

## اثر یک وهله مکمل سازی با رزوین (رزوراترول) بر ظرفیت ضداکسایشی تام، سوپراکساید دیسموتاز و کراتین کیناز در بازیکنان والیبال زن نخبه

الهه ملکیان فیینی، دکتر نادر شوندی، دکتر عباس صارمی

نویسنده‌ی مسوول: اراک، دانشگاه اراک، دانشکده‌ی علوم انسانی، گروه تربیت بدنی

alghame\_karbalaa@yahoo.com

دریافت: ۹۲/۱/۱۸ پذیرش: ۹۲/۵/۲۹

### چکیده

**زمینه و هدف:** عدم تعادل بین تولید رادیکال آزاد و اجزای سیستم دفاع آنتی اکسیدانی بدن منجر به استرس اکسیداتیو می‌شود. رزوین یکی از ضداکساینده‌های گیاهی است که می‌تواند تولید رادیکال‌های آزاد را کاهش دهد. هدف از این مطالعه تعیین اثر یک وهله مکمل سازی با رزوین بر ظرفیت ضداکسایشی تام، سوپراکساید دیسموتاز و کراتین کیناز در بازیکنان والیبال زن نخبه می‌باشد.

**روش بررسی:** این پژوهش یک کارآزمایی بالینی تجربی است که در آن تعداد ۲۰ نفر به دو گروه مکمل سازی با رزوین و دارونما (لاکتوز) تقسیم شدند. مکمل سازی با رزوین در مرحله‌ی تمرینات اختصاصی انجام شد. مصرف مکمل رزوین در گروه آزمایش در یک وهله بعد از ناهار به صورت کپسول ۴۰۰ میلی‌گرمی و مصرف دارونما (لاکتوز) در گروه کنترل نیز در یک وهله بعد از ناهار به صورت کپسول ۴۰۰ میلی‌گرمی بود. قبل از اجرای طرح از دو گروه در پیش آزمون نمونه‌ی خونی گرفته و سپس آزمودنی‌ها در گروه آزمایش در یک وهله مکمل رزوین و گروه کنترل دارونما دریافت کردند. نمونه‌گیری دوم ۲۴ ساعت بعد از مکمل سازی انجام شد. **یافته‌ها:** نتایج حاکی از آن بود که مصرف مکمل رزوین موجب افزایش معنی‌دار ظرفیت ضداکسایشی تام و کاهش کراتین کیناز سرم در بازیکنان والیبال نخبه زن شد ( $P < 0/05$ ).

**نتیجه‌گیری:** بر اساس یافته‌های مطالعه‌ی حاضر می‌توان پیشنهاد کرد که دریافت مکمل رزوین می‌تواند همزمان با بهبود شاخص‌های آنتی‌اکسیدانی از آسیب عضلانی متعاقب تمرین شدید پیشگیری نماید و احتمالاً به ریکاوری بهتر ورزشکار کمک کند.

**واژگان کلیدی:** والیبال، مکمل، آنتی‌اکسیدان، استرس اکسیداتیو، زن نخبه

### مقدمه

می‌باشد. دستگاه‌های مختلف بدن تحت تاثیر رادیکال‌های آزاد قرار می‌گیرند و به واسطه‌ی تولید این مواد عملکردشان مختل می‌شود. انواع رادیکال‌ها بسیار سمی هستند و می‌توانند به سرعت با اکثر مولکول‌های حاضر در سلول‌ها

امروزه یکی از مهم‌ترین نگرانی‌های ورزشکارانی که به فعالیت‌های مختلف ورزشی می‌پردازند احتمال بروز اختلالات و آسیب‌ها به دستگاه‌های مختلف بدن اعم از سیستم ایمنی، دستگاه عصبی، دستگاه بافت عضلانی

۱- کارشناس ارشد تربیت بدنی، گرایش فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه اراک

۲- دکترای تخصصی تربیت بدنی، گرایش فیزیولوژی ورزشی، دانشیار دانشگاه اراک

۳- دکترای تخصصی تربیت بدنی، گرایش فیزیولوژی ورزشی، استادیار دانشگاه اراک

دارند (۶). راه دوم تولید رادیکال‌های آزاد در حین ورزش ارگان‌هایی مثل کبد، کلیه و روده است که با توزیع بیشتر خون به عضلات جهت کار عضلانی بیشتر در ورزش، یک محیط هیپوکسی را تجربه می‌کند. کم خونی نسبی در نواحی احشایی ممکن است باعث رها شدن و فعال شدن سیستم آنزیمی "گزانتین اکسیداز" که یک آنزیم محدود شده در غشا است و نیز فعال سازی سیستم "NADPH اکسیداز" بشود (۷). فعالیت این سیستم‌ها در نهایت از طریق تولید رادیکال‌های آزاد بیشتر منجر به تخریب اکسایشی اجزای سلولی می‌شود. برای مثال فعالیت گزانتین اکسیداز، منجر به تولید رادیکال‌های سوپراکسیداز و هیدروژن می‌شود (۸). بالاخره راه سوم تولید این مواد نوتروفیل‌ها و ماکروفاژها هستند که در واکنش‌های التهابی و ترمیمی بدن جهت ترمیم بافت‌های آسیب دیده در خلال ورزش، دخالت دارند. این مواد نیز منبع بالقوه‌ای برای تولید رادیکال‌های آزاد هستند (۶). به هر حال بدن انسان برای از بین بردن رادیکال آزاد که به سرعت شکل می‌گیرد، راه‌های متعددی دارد که سیستم‌های آنزیمی از آن جمله‌اند. ترکیبات متعددی از سیستم‌های دفاع آنزیمی به مواد معدنی و عناصر کمیاب به عنوان بخش مکمل ساختمان خود نیاز دارند تا بتوانند درست عمل کنند. به عنوان مثال کاتالاز به آهن، SOD به روی، مس یا منگنز و گلوکاتایون به سلنیوم وابسته است. بنابراین انتظار می‌رود که کمبود این مواد غذایی باعث آسیب به سیستم‌های دفاع آنزیمی شود. از طرفی دیگر ترکیبات آنتی‌اکسیدانی درون گردش خون یا در بافت‌ها و سلول‌ها باعث کاهش آسیب رادیکال‌های آزاد می‌شوند و از میان این ترکیبات می‌توان به بتا- کاروتن، ویتامین‌های C و E و نیز هیپوگزانتین، که از تجزیه‌ی آدنوزین منوفسفات هنگام تمرینات شدید حاصل می‌شود، اشاره کرد. اهمیت آنتی‌اکسیدان‌ها در این است که افزایش دریافت آن‌ها از طریق رژیم غذایی، غلظت آن‌ها را در خون و بافت‌ها افزایش می‌دهد و با توجه به میزان آن‌ها در

(اسیدنوکلئیک، چربی‌ها و پروتئین‌ها) واکنش دهند. بر اساس شواهد چربی‌های غشایی، هدف اصلی صدمات سلولی ایجاد شده توسط رادیکال‌های اکسیژن هستند (۱). آسیب‌های ناشی از تمرینات شدید و پرفشار که همراه با تولید بنیان‌های آزاد است، در نهایت به بروز استرس اکسایشی منجر می‌شود (۲). بیشتر مطالعات بروز فشار اکسایشی پس از انجام فعالیت‌های طولانی مدت استقامتی، ورزش‌های شدید کوتاه مدت و فعالیت‌های وامانده ساز را مورد تایید قرار داده‌اند (۳). استرس اکسایشی نشانگر یک عدم تعادل بین تولید و ظهور انواع رادیکال آزاد اکسیژن و توانایی سیستم بیولوژیک برای سم‌زدایی و یا ترمیم آثار مخرب آن‌ها است. در این وضعیت توانایی سیستم بیولوژیک برای سم‌زدایی و یا ترمیم آثار مخرب انواع رادیکال آزاد اکسیژن به قدر کافی نیست لذا آسیب‌های اکسیداتیو به سلول، بافت یا ارگان‌های بدن را به دنبال خواهد داشت (۴). از سویی تنفس شدید هنگام فعالیت ورزشی، با افزایش تولید رادیکال آزاد همراه است که می‌تواند با افزایش دمای بدن و بالا رفتن سطح هورمون‌های استرسی، به میزان بیشتری افزایش یابد (۵). سه راه اصلی افزایش تولید رادیکال‌های آزاد به وسیله ورزش وجود دارد. عبارت‌از: ورزش‌های استقامتی می‌تواند مصرف اکسیژن را ۱۰ تا ۲۰ برابر حالت استراحت افزایش دهد. حدود ۲ درصد اکسیژن تنفسی در بدن تبدیل به سوپراکساید رادیکال می‌شود. بنابراین افزایش نیاز به انرژی و در نتیجه اکسیداسیون بیشتر مواد غذایی در خلال ورزش موجب بیشتر شدن جریان اکسیژن به دورن میتوکندری‌ها می‌شود. افزایش مصرف اکسیژن به وسیله میتوکندری‌ها به معنای انتقال هیدروژن بیشتر به زنجیره‌ی انتقال الکترون و بنابراین احتمال نشت بیشتر رادیکال‌های آزاد نظیر ریشه‌ی سوپراکساید از این زنجیره (به‌ویژه از سیتوکروم C) به بیرون است. البته در خلال ورزش سیستم ضد اکسایشی بدن، به خصوص سیستم آنزیمی نظیر آنزیم‌های CAT, GPX و SOD نقش مهمی در مهار این رادیکال‌ها

استیلین‌ها به منظور دفع رادیکال‌های آزاد موجود در بافت‌ها می‌باشد (۱۳). رزوراترول به دو فرم سیس رزوراترول و ترانس رزوراترول می‌تواند وجود داشته باشد که در مکمل رزوین به دلیل عملکرد بهتر و اثر بخشی بیشتر و قوی‌تر فرم ترانس آن، از نوع ترانس - رزوراترول استفاده شده است (۱۴). با توجه به مطالب فوق و نظر بر اینکه مکمل رزوین خاصیت آنتی‌اکسیدانی قوی دارد و با توجه به اینکه در زمان فعالیت در رشته‌ی ورزشی والیبال تولید رادیکال آزاد افزایش می‌یابد (۱۵) و نیز به دنبال تمرین شدید میزان آنزیم کراتین کیناز به‌عنوان یکی از شاخص‌های سرمی آسیب سلولی افزایش می‌یابد (۱۶) و نیز با توجه به اینکه رشته‌ی ورزشی والیبال در کشور ما از لیگ‌های برتر و معتبر آسیا و جهان در تمام رده‌های سنی (نوجوانان، جوانان و بزرگسالان) محسوب می‌شود و به دلیل عدم مطالعات کافی در کشور در رابطه با اثرات آنتی‌اکسیدانی‌های طبیعی بر کاهش تولید رادیکال‌های آزاد و نیز عدم مطالعه‌ی اثر مکمل رزوین بر ظرفیت آنتی‌اکسیدانی ورزشکاران در دنیا، تحقیق حاضر بنا داشت برای اولین بار اثر مکمل یاری کوتاه مدت رزوین را بر افزایش ظرفیت‌های آنتی‌اکسیدانی و آسیب‌های سلولی در زنان نخبه‌ی والیبالیست بررسی کند.

### روش بررسی

در این مطالعه‌ی کارآزمایی بالینی که با کد T2013090114540N1 در سایت [www.irect.ir](http://www.irect.ir) ثبت شده است، نمونه‌های والیبالیست زن گروه صنعتی شادمان کاشان حاضر در لیگ دسته‌ی ۱ با توجه به در دسترس بودن انتخاب شده‌اند. مطالعه‌ی حاضر در قالب کار آزمایی بالینی طراحی شد که پس از تایید در کمیته‌ی اخلاقی در معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی اراک به شماره‌ی ۱-۱۲۴-۹۱ انجام گردید. جامعه‌ی آماری تحقیق حاضر شامل بازیکنان والیبالیست زن نخبه باشگاه گروه صنعتی شادمان بودند. ابتدا قبل از

غذای روزانه، ظرفیت آنتی‌اکسیدان افزایش یا کاهش می‌یابد (۵). تعداد زیادی آنتی‌اکسیدان کاهش دهنده‌ی رادیکال آزاد در بدن وجود دارند که تعدادی از آن‌ها از منابع غذایی نظیر میوه‌ها و سبزی‌ها مشتق می‌شوند (۹). تقویت توان ضداکسایشی با استفاده از مکمل‌های گیاهی و طبیعی از جمله شیوه‌های مقابله با استرس اکسیداتیو است. یکی از این مکمل‌های گیاهی رزوین می‌باشد. مکمل رزوین حاوی ترکیب مفید افزایش دهنده‌ی طول عمر به نام رزوراترول بوده که خواصی چون کاهش TG, LDL و افزایش HDL خون دارد و مانع تصلب شرایین به دلیل جلوگیری از رسوب LDL بر روی دیواره‌ی عروق می‌شود (۱۰). رزوراترول دارای خواص آنتی‌اکسیدانی بوده، در پیشگیری بسیاری از بیماری‌ها و همچنین بهبود آن‌ها مفید است. رزوراترول در ۷۰ نوع ماده گیاهی وجود دارد. پوست و آب انگور غنی‌ترین منبع حاوی رزوراترول است (۱۱). این ماده یک فیتوالاکسین است که برای دفاع از انگور در برابر اشعه‌ی ماورای بنفش، ویروس‌ها، باکتری‌ها و قارچ‌ها تولید می‌شود (۱۱). رزوراترول در پوست انگور به خصوص انگور قرمز یافت می‌شود. این ترکیب موثر که ماده‌ی اصلی مکمل رزوین است به‌علت داشتن مواد آنتی‌اکسیدانی باعث جلوگیری از اکسیداسیون کلسترول و LDL می‌شود. اثر بخشی این ماده بر روی بیماران قلبی و سرطانی از ویتامین‌های A و E بیشتر است. این مکمل برای آن‌هایی که در معرض استرس هستند مفید است و از پیری پوست جلوگیری می‌کند (۱۲). فیتوفنول رزوراترول از دسته شبه فلاون‌ها بوده که از لحاظ شیمیایی با فرمول  $C_{14}H_{12}O_3$  و با وزن مولکولی ۲۲۸ در گروه ترکیباتی به نام استیلین قرار می‌گیرد. این گروه مواد به دلیل ساختار شیمیایی خود، توانمندی بسیار خوبی در مهار رادیکال‌های آزاد دارند. ولی از آن جایی که رزوراترول هیچ‌گونه اثرات سمی و عوارض جانبی برای بدن نداشته و در خوراکی‌های طبیعی نیز وجود دارد، گزیده‌ی خوبی در بین

گرد آوری داده‌ها بر مبنای نمونه‌گیری خونی بود. نمونه‌گیری خونی در دو مرحله پیش آزمون و پس آزمون از ورید پیش آرنجی بازوی راست به میزان ۵ سی‌سی بود. تاثیر مکمل سازی کوتاه مدت رزوین بر ظرفیت ضد اکسایشی تام به روش FRAP و دستگاه اسپکتروفتومتر با طول موج ۵۹۳ نانومتر و با کیت شرکت لابر دیاگنوستیکا نورد اندازه‌گیری شد. این روش بر اساس توانایی پلاسما در احیای یون‌های  $2Fe^{+}$  (فریک) به  $2Fe^{+}$  (فرو) در حضور ماده‌ای به نام TPTZ استوار است و کمپلکس  $2Fe^{+}$  TPTZ - کمپلکس آبی رنگ با ماکزیمم جذب ۵۹۳ نانومتر است که میزان قدرت احیاء کنندگی سرم یا پلاسما با افزایش غلظت کمپلکس فوق توسط دستگاه اسپکتروفتومتر اندازه‌گیری شد (۱۷). سوپر اکساید دیسموتاز به روش اسپکتروفتومتر و با کیت الیزا و کراتین کیناز به روش استاندارد انجمن بیوشیمی آلمان DGKG و فدراسیون بین المللی شیمی بالینی و طب آزمایشگاهی IFCC و با کیت پارس آزمون اندازه‌گیری شد. برای خواندن کراتین کیناز از دستگاه اتوآنالیزر BT3000 استفاده شد (۱۸).

**روش آماری:** ابتدا وضعیت طبیعی داده‌ها (میانگین و انحراف استاندارد) با استفاده از آزمون‌های کلموگروف - اسمیرنوف بررسی شد. اختلافات بین گروهی نیز با استفاده از آزمون t مستقل تعیین شد. برای مقایسه‌ی میانگین داده‌های پیش آزمون و پس آزمون از آزمون آماری T همبسته استفاده شد. همه عملیات‌ها و تحلیل‌های آماری در سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ انجام شد.

#### یافته‌ها

در جدول ۱ میانگین و انحراف استاندارد ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها (سن، قد، وزن و سابقه ورزشی) آورده شده است. آزمودنی‌ها در این ویژگی‌ها تفاوت معنی‌داری با هم نداشتند و همگن بودند. با استفاده از پرسشنامه یادآمد تغذیه

اجرای طرح در یک جلسه‌ی هماهنگی، اهداف طرح در حضور آزمودنی‌ها بیان گردید و آزمودنی‌ها با رضایت کامل و آگاهانه در مطالعه حاضر شرکت کردند. همچنین جهت کنترل تغذیه‌ی آزمودنی‌ها در طول طرح تحقیق از پرسشنامه ۲۴ ساعته یادآمد رژیم غذایی استفاده شد که تفاوت معنی‌داری در میزان کالری دریافتی در دو گروه مکمل و دارونما مشاهده نشد. سپس ۲۰ نفر از بازیکنان والیبال نخبه زن از باشگاه گروه صنعتی شادمان با میانگین سنی  $22/60 \pm 0/83$  سال به صورت تصادفی در دو گروه مکمل سازی با رزوین (۴۰۰ میلی‌گرم به مدت یک روز) و دارونما (کپسول ۴۰۰ میلی‌گرم لاکتوز به مدت یک روز) تقسیم شدند. مکمل سازی با رزوین در مرحله‌ی تمرینات اختصاصی انجام شد. هدف‌های اصلی در این دوره بهبود و تکمیل عامل‌های تکنیکی و تاکتیکی بود. این مرحله برای انتقال آسان به مرحله‌ی رقابتی تنظیم گردید. تعداد جلسات تمرین در هفته ۷ تا ۸ جلسه بود. مدت هر جلسه تمرین ۲ تا ۳ ساعت و با شدت بالا بود. در این مرحله تمرین تکنیک‌ها و تاکتیک‌های زمان مسابقه در دستور کار سرمربی قرار گرفته بود. آزمودنی‌ها یک روز قبل از شروع مکمل سازی جهت گرفتن نمونه‌ی خونی اولیه از ورید پیش آرنجی بازوی راست در بعداز ظهر در محل آزمایشگاه رفرانس کاشان حاضر شدند. روش خونگیری به این ترتیب بود که ابتدا پس از ورود آزمودنی‌ها به محل آزمایشگاه، هر یک به مدت ۵ دقیقه روی صندلی نشسته سپس توسط شخص متخصص مقدار ۵ سی‌سی خون با استفاده از سرنگ‌های ساخت شرکت اروم سرنگ گرفته شد. خون گیری دوم پس از تکمیل دوره‌ی یک روزه مکمل سازی در محل آزمایشگاه توسط همان شخص متخصص در مرحله‌ی اول، انجام شد. اندازه‌گیری‌ها در شرایط یکسان ساعت ۴ تا ۶ بعداز ظهر در دمای ۲۲ تا ۲۴ درجه انجام شد. هدف از گردآوری داده‌ها بر مبنای نمونه‌گیری خونی، تعیین مقدار ظرفیت ضد اکسایشی تام، سوپراکساید دیسموتاز و کراتین کیناز بوده است. ابزار

۰/۳۹ میلی مول بر لیتر بود. زیرا میزان TAC آن‌ها از ۰/۳۹ میلی مول بر لیتر به ۰/۴۲ میلی مول بر لیتر افزایش یافت. همچنین با مراجعه به جدول ۲ ملاحظه می‌شود که میانگین تغییرات غلظت خونی SOD در گروه مصرف کننده مکمل رزوین از ۹/۷۶ واحد بر لیتر به ۱۱/۹۶ واحد بر لیتر رسید که بیان گر افزایش ۲/۲۰ واحد بر لیتر در این متغیر بود. اما در گروه دارونما، تغییرات این شاخص گویای افزایش ۲/۹۸ واحد بر لیتر بود. زیرا میزان SOD آن‌ها از ۸/۶۴ واحد بر لیتر به ۱۱/۶۲ واحد بر لیتر افزایش یافت.

میزان کالری دریافتی آزمودنی‌ها بررسی شد و تفاوت معنی داری در میزان کالری دریافتی در دو گروه مکمل و دارونما مشاهده نشد. یافته‌های پژوهش با استفاده از آزمون T وابسته و مستقل برای مقایسه‌ی پیش آزمون و پس آزمون درون گروهی و برون گروهی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. با توجه به مقادیر ارایه شده در جدول ۲ میانگین تغییرات غلظت خونی TAC در گروه مصرف کننده مکمل رزوین از ۰/۴۱ میلی مول بر لیتر به ۰/۴۷ میلی مول بر لیتر رسید که بیان گر افزایش ۰/۰۶ میلی مول بر لیتر در این متغیر بود. اما در گروه دارونما، تغییرات این شاخص گویای افزایش

جدول ۱: میانگین و انحراف استاندارد ویژگی‌های فردی آزمودنی‌های تحقیق

شاخص‌ها	سن (سال)	قد (سانتی متر)	وزن (کیلوگرم)	سابقه ورزشی (سال)	گروه‌ها
گروه مکمل رزوین	۲۲/۱۰ ± ۱/۳۲	۱۶۶ ± ۱/۲۰	۵۶/۵۰ ± ۱/۰۷	۹ ± ۱/۸۷	
گروه شبه دارو	۲۳/۱۰ ± ۱/۰۴	۱۶۵ ± ۰/۹۸	۵۸/۷۰ ± ۱/۳۵	۹ ± ۱/۱۶	

جدول ۲: میانگین، انحراف معیار و اختلاف میانگین شاخص‌های آنتی‌اکسیدانی مورد مطالعه

شاخص‌ها	پیش آزمون	پس آزمون	اختلاف میانگین	گروه مکمل	پیش آزمون	پس آزمون	اختلاف میانگین	گروه شبه دارو
Total Antioxidant Capacity (TAC) میلی مول/لیتر	۰/۴۱ ± ۰/۱۰	۰/۴۷ ± ۰/۱۲	۰/۰۶ ± ۰/۰۸*	۰/۳۹ ± ۰/۰۹	۰/۴۲ ± ۰/۱۰	۰/۳۹ ± ۰/۰۹	۰/۰۳ ± ۰/۰۶	
Super Oxide Dismutase (SOD) واحد بر لیتر	۹/۷۶ ± ۱/۶۶	۱۱/۹۶ ± ۲/۳۱	۲/۲۰ ± ۱/۴۸	۸/۶۴ ± ۱/۴۲	۱۱/۶۲ ± ۱/۸۹	۸/۶۴ ± ۱/۴۲	۲/۹۸ ± ۱/۸۵	
Creatine Kinase (CK) واحد بین المللی/لیتر	۱۸۶/۸۰ ± ۹/۰۷	۱۵۷/۱۴ ± ۶۱/۱۹۲	-۲۹/۶۹ ± ۴۸/۵۳*	۱۳۸/۵۹ ± ۷۳/۲۱	۱۶۴/۱۵ ± ۱۲۳/۰۱	۱۳۸/۵۹ ± ۷۳/۲۱	۲۵/۵۶ ± ۱۴۸/۲۲	

\* نشانه تفاوت معنی داری ( $P < 0/05$ ) بین اختلاف میانگین گروه مکمل و کنترل

TAC بالاتر است. اما بین اختلاف میانگین شاخص SOD ( $P < 0/05$ ) در گروه‌های مکمل و دارونما تفاوت معنی داری وجود ندارد. از طرفی دیگر همانطور که در جدول ۲ نشان داده شده است، میانگین تغییرات غلظت خونی CK در گروه

نتایج مطالعه‌ی حاضر نشان داد که بین اختلاف میانگین شاخص TAC ( $P < 0/05$ ) در گروه‌های مکمل و دارونما تفاوت معنی داری وجود دارد. به این معنی که در گروهی که مکمل مصرف کرده ظرفیت آنتی‌اکسیدانی و مقدار آنزیم

مهمی در کاهش رادیکال‌های آزاد بازی می‌کنند. دایما به وسیله‌ی تمرینات ورزشی مداوم تنظیم افزایشی می‌شوند. از این گذشته تحقیقات انجام گرفته بر روی حیوانات نیز نشان داده‌اند که ورزش حاد فعالیت آنزیم‌های ضد اکسایشی را در عضلات اسکلتی و با شدت کمتر در بافت قلبی و کبد تحریک می‌کند. میزان این تحریک و تغییر نیز بستگی به شرایط تمرینی و نیز نوع تارعضلانی دارد (20). عقیده بر آن است که تناقضات موجود در نتایج، ناشی از تفاوت در شدت برنامه‌های تمرینی، پروتکل تحقیق، مدت آن، طراحی آزمایشات و عواملی چون سن، جنس و ژنتیک است. با این حال فرضیه‌ی سازگاری این سیستم‌ها به فعالیت‌های بدنی همچنان به قوت خود باقی است (19). روحی و همکاران (1387) نشان دادند افزایش سیستم آنتی‌اکسیدانی با ویتامین C مانع از استرس اکسایشی حین ورزش می‌شود (21). نتایج حاصل از تحقیق فوق گویای آن است که استفاده از مکمل آنتی‌اکسیدانی به همراه فعالیت بدنی می‌تواند اثر تمرین بر ظرفیت آنتی‌اکسیدانی را تقویت کرده و از استرس اکسیداتیو ناشی از فعالیت بدنی بکاهد. این نتایج با مطالعه‌ی حاضر همخوانی دارد. نتایج تحقیق عسگری و همکاران (1386) نشان می‌دهد که اسانس‌های به‌دست آمده از میوه و سرشاخه‌ی گیاه جونی پرس (گیاه اردوج) (*Juniperus excelsa* subsp. *Excelsa*) در غلظت‌های اندک می‌تواند بر چند سیستم اکسیداتیو موثر و خاصیت آنتی‌اکسیدان داشته باشد (22). راهزانی و همکاران (1388) نشان دادند سیستم دفاع آنتی‌اکسیدانی با مصرف عصاره‌ی شوید تقویت می‌شود و می‌توان از این ماده به عنوان یک ماده غذایی بسیار مفید در رژیم غذایی روزانه استفاده نمود (23). دو تحقیق فوق به همراه تحقیق حاضر پیشنهاد می‌کنند که گیاهانی که خاصیت آنتی‌اکسیدانی دارند می‌توانند سیستم آنتی‌اکسیدانی بدن را تقویت کرده، تولید رادیکال آزاد را کاهش دهند که با مطالعه‌ی حاضر همخوانی دارد. جعفری و

مصرف کننده مکمل رزوین از 186/80 واحد بر لیتر به 157/14 واحد بر لیتر رسید که بیانگر کاهش 29/69 واحد بر لیتر در این متغیر بود. اما در گروه دارونما، میزان CK آن‌ها از 138/59 میلی‌مول بر لیتر به 164/15 واحد بر لیتر افزایش یافت. تغییرات این شاخص گویای افزایش 25/56 واحد بر لیتر بود. یافته‌های مطالعه‌ی حاضر نشان می‌دهد که بین نمرات اختلاف میانگین شاخص CK ( $P < 0/05$ ) در دو گروه مکمل و تمرین اختلاف معنی‌داری وجود دارد و این شاخص آسیب سلولی در گروه مکمل کاهش یافته است.

## بحث

نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد که مصرف کوتاه مدت مکمل رزوین موجب بهبود شاخص‌های آنتی‌اکسیدانی نظیر آنزیم‌های ظرفیت ضد اکسایشی تام و موجب کاهش آنزیم کراتین کیناز در بازیکنان والیبال نخبه زن می‌شود. افزایش شکل‌گیری رادیکال‌های آزاد در اثر فعالیت‌های ورزشی و خاصیت اکسیدکنندگی این مولکول‌ها، موضوعی است که به نظر می‌آید با دانسته‌های عمومی افراد در مورد تأثیرات مثبت فعالیت‌های بدنی در تعارض باشد. اما باید دانست که بدن انسان در مقابل خاصیت اکسایشی و همچنین تولید این مواد تنها نیست و از طریق مکانیسم‌هایی که با این مواد مقابله می‌کنند از خود محافظت می‌کند. این مکانیسم‌ها در مجموع سیستم ضد اکسایشی بدن نامیده می‌شوند. رادیکال‌های آزاد اتم یا مولکول‌هایی هستند که به دلیل وضعیت آخرین لایه‌ی اتمی آن‌ها میل ترکیبی شدیدی با سایر مولکول‌های اطراف خود دارند و در صورت عدم جلوگیری از فعالیت مخرب آن‌ها، می‌توانند منجر به تخریب بافتی و بروز اختلالاتی نظیر بیماری‌های قلبی و سرطان شوند (19). مطالعات انجام شده در این زمینه حاکی از آن است که ورزش منظم سیستم دفاعی آنزیمی را در مقابل فعالیت رادیکال‌های آزاد تقویت می‌کند. برای مثال آنزیم‌های میتوکندریایی SOD و GPX که نقش

ناشی از فعالیت بدنی بکاهد که با نتایج به دست آمده از مطالعه‌ی حاضر همخوانی دارد. از طرفی دیگر تحقیق فوق در کاهش معنی دار کراتین کیناز به عنوان شاخص آسیب سلولی با پژوهش حاضر همخوانی ندارد که علت آن را می توان در ماهیت تمرین و نوع نمونه‌ها جستجو کرد. مصرف مکمل در پژوهش فوق در شرایطی استفاده شده است که فعالیت از نوع هوازی است و در پژوهش حاضر فعالیت از نوع بی‌هوازی است. نمونه‌ها نیز در دو پژوهش از منظر آماتور و نخبه بودن متفاوت هستند. نتایج مطالعه‌ی روحی و همکاران (۱۳۸۷) نشان داد که تاثیر مصرف حاد ۵۰۰ میلی‌گرم ویتامین C بر روی پراکسیداسیون چربی و التهاب ناشی از فعالیت در شانزده مرد ناآشنا با پروتکل تمرینی، که به طور تصادفی به دو گروه پلاسبو (۵۰۰ میل گرم لاکتوز) و آنتی‌اکسیدان (۵۰۰ میلی‌گرم ویتامین C) تقسیم شدند، بر روی آسیب عضلانی و پراکسیداسیون چربی تاثیر گذار بود و بر روی التهاب تاثیری نداشت (26). رحمانی‌نیا و همکاران (۱۳۸۷) اثر مصرف حاد ویتامین C بر پراکسیداسیون چربی و واکنش‌های التهابی متعاقب یک جلسه فعالیت هوازی شدید را بررسی کردند. نتایج حاصله حاکی از تاثیر مصرف ویتامین C با هر دو دوز بالا و متوسط، بر آسیب عضلانی و پراکسیداسیون چربی و عدم تاثیر آن بر شاخص‌های التهابی در مردان تمرین نکرده است (27). عزیززی و همکاران (۱۳۸۹) تاثیر مکمل‌های آنتی‌اکسیدانی بر فشار اکسایشی و آسیب عضلانی به دنبال یک دوره تمرین سنگین در دختران نوجوان شناگر را بررسی کردند. نتایج تحقیق نشان داد که میزان برخی از شاخص‌های آسیب عضلانی مانند کراتین کیناز و اسپاراتات آمینوترانسفراز در گروه مکمل کاهش داشت (28). نتایج مطالعات فوق با یافته‌های مطالعه‌ی حاضر همخوانی دارد و نشان می‌دهد که مصرف مکمل آنتی‌اکسیدانی می‌تواند از یک سو با افزایش ظرفیت‌های آنتی‌اکسیدانی، آسیب سلولی را کاهش دهد. مطالعه‌ی نخستین

همکاران (۱۳۹۰) نیز نشان دادند که فعالیت هوازی و مکمل سازی کوتاه مدت عصاره‌ی سیر بر لاکتات پلاسما، کراتین کیناز سرمی، ظرفیت ضد اکسایشی تام، مالون دی آلدئید و لکوسیت‌های خونی مردان غیر ورزشکار (۲۰ نفر) که در دو گروه تصادفی و همگن دارونما (۷۰۰ میلی‌گرم دکستروز) و مکمل کپسول عصاره‌ی سیر (۷۰۰ میلی‌گرم) قرار گرفته بودند تاثیر معنی‌داری می‌گذارد (24). نتایج حاصل از تحقیق فوق گویای آن است که استفاده از مکمل آنتی‌اکسیدانی به همراه فعالیت بدنی می‌تواند اثر تمرین بر ظرفیت آنتی‌اکسیدانی را تقویت کرده و از استرس اکسیداتیو ناشی از فعالیت بدنی بکاهد که با نتایج به دست آمده از شاخص‌های سوپراکساید دیسموتاز و ظرفیت ضد اکسایشی تام همخوانی دارد. کراتین کیناز به میزان کم در سرتاسر بدن یافت می‌شود، اما تنها غلظت آن در عضله و مغز بالا می‌باشد و هیچ‌گاه از سد خونی - مغزی عبور نمی‌کند تا به پلاسما برسد. غشای سلول به دنبال تولید رادیکال آزاد، آسیب می‌بیند و مقدار کراتین کیناز پلاسما افزایش می‌یابد که در تحقیق فوق و مطالعه‌ی حاضر کاهش معنی‌دار کراتین کیناز به عنوان شاخص آسیب سلولی را به دنبال مصرف آنتی‌اکسیدان مشاهده می‌کنیم. رستمی و همکاران (۱۳۹۰) در تحقیقی با عنوان تاثیر مکمل سازی کوتاه مدت کوآنزیم Q10 بر ظرفیت ضد اکسایشی تام و مالون دی آلدئید سرم و لکوسیت‌های خون محیطی مردان غیر ورزشکار پس از یک وهله فعالیت هوازی نشان دادند که مصرف ۱۴ روز کوآنزیم Q10 در حالت پایه تنها بر میزان ظرفیت ضد اکسایشی تام تاثیر معنی‌داری می‌گذارد. به علاوه فعالیت هوازی باعث افزایش معنی‌دار لاکتات، کراتین کیناز، مالون دی آلدئید و لکوسیت‌ها و کاهش معنی‌داری توان ضد اکسایشی می‌گردد (25). نتایج حاصل از تحقیق فوق گویای آن است که استفاده از مکمل آنتی‌اکسیدانی به همراه فعالیت بدنی می‌تواند اثر تمرین بر ظرفیت آنتی‌اکسیدانی را تقویت کرده، از استرس اکسیداتیو

آنتی‌اکسیدانی همخوانی دارد. کاس اقلو و همکاران (۲۰۰۹) با بررسی تاثیر مکمل سازی دراز مدت (۳۰ روزه)، کوتاه مدت (۱۵ روزه) و تک جلسه‌ای (۳ ساعت قبل از خونگیری) مکمل سیر نشان دادند که ظرفیت ضداکسایشی سرم مردان سالم در شرایط مکمل‌سازی دراز مدت و کوتاه مدت افزایش پیدا می‌کند (32). تحقیق فوق در افزایش ظرفیت ضداکسایشی تام با پژوهش حاضر همخوانی دارد.

### نتیجه‌گیری

نتیجه‌ی پژوهش حاضر حاکی از آن است که مکمل‌سازی کوتاه مدت رزوین می‌تواند همزمان با شاخص‌های آنتی‌اکسیدانی از آسیب عضلانی متعاقب تمرین شدید پیشگیری نماید.

### تقدیر و تشکر

این پژوهش را به روح مطهر والیبالیست شهر کاشان سردار شهید علی معمار تقدیم می‌کنیم و از معاونت پژوهشی دانشگاه اراک و همکاری افرادی که در مطالعه‌ی حاضر شرکت کردند، به‌ویژه بازیکنان والیبال باشگاه گروه صنعتی شادمان، سرمربی این تیم خانم صدیقه اشتری، آقای مجید نجاتی پرسنل آزمایشگاه رفرانس کاشان تقدیر و تشکر می‌نماییم.

### References

- 1- Naderi GH, Asgari S, Ghannadi A, et al. The effect of turmeric and saffron antioxidant on the oxidation walls of liver cells, LDL and non-enzymatic sugar into hemoglobin. *J Med Plants*. 2005; 4: 29-35.
- 2- Chevion S, Morran DS, Held Y, et al. Plasma

روحي و همکاران (۱۳۸۸) با عنوان تاثیر مصرف متیل‌سولفونیل‌متان بر گلوکاتيون پلاسما و پروتئين کربونیل شده متعاقب یک جلسه فعالیت هوازی شدید نشان داد که تجویز حاد و یک وهله‌ای متیل‌سولفونیل‌متان، تا حدودی توانسته است سبب کاهش استرس اکسیداتیو شده ولی تأثیر بر کاهش شاخص آسیب عضلانی (CK) نداشته است (29) که با نتایج به‌دست آمده از مطالعه‌ی حاضر مبنی بر کاهش استرس اکسیداتیو همخوانی دارد؛ اما کاهش شاخص آسیب سلولی با نتیجه‌ی مطالعه حاضر همخوانی ندارد که علت آن را می‌توان در سیستم درگیر در تولید انرژی دانست. رافائل و همکاران (۲۰۰۷) اثر مکمل‌های آنتی‌اکسیدانی و تکرار دوره‌های ورزش استقامتی با شدت متوسط را بر شاخص‌های آسیب عضلانی (کراتین کیناز) و التهابی (پروتئین واکنشگر C) بررسی کردند و نشان دادند که مصرف مکمل‌های آنتی‌اکسیدانی منجر به کاهش آسیب عضلانی (کراتین کیناز) می‌شود (30). همچنین نتایج مطالعه‌ی سو و همکاران (۲۰۰۸) نیز نشان داد که مصرف ۸۰ میلی‌گرم از مکمل آلپسین (از ترکیبات سیر) برای ۱۴ روز قبل از فعالیت ورزشی و دو روز پس از فعالیت موجب کاهش معنی‌دار آسیب‌های اکسایشی، سلولی، التهابی و افزایش معنی‌دار ظرفیت ضد اکسایشی تام در حالت پایه می‌شود (31). این نتایج با نتایج مطالعه‌ی حاضر مبنی بر کاهش آسیب سلولی به دنبال افزایش ظرفیت

antioxidant status and cell injury after sever physical exercise. *Proc Natl Acad Sci USA*. 2003; 100: 5119-5123.

- 3- Alessio HM, Goldfarb AH, Cutler RG. MDA content increases in fast and slow twitch skeletal muscle with intensity of exercise in a rat. *Am J Physiol*. 1988; 255: 874-877.



- 4- Ochsendorf FR. Infections in the male genital tract and reactive oxygen species. *Hum Reprod Update*. 1999; 5: 45.
- 5- Brons F, Cargill S. Sports nutrition basics, translated by: Mohebbi H, Faramarzi M, Tehran, Samt publisher, 1385.
- 6- Kenkel S, Rolf C, Nieschlag E. Occupational risks for male fertility: an analysis of patients attending a tertiary referral centre. *Int J Androl*. 2001; 24: 318-321.
- 7- Fujii J, Tsunoda S. Redox regulation of fertilization and the spermatogenic process. *Asian J Androl*. 2011; 13: 420-423.
- 8- Valko M, Morris H, Cronin MT. Toxicity and oxidative stress. *Curr Med Chem*. 2005; 12: 1161-1208.
- 9- Gokbel H, Gul I, Belviran M, Okudan N. The Effects of coenzyme Q10 supplementation on performance during repeated bouts of supermaximal exercise in sedentary men. *J Strength Cond Res*. 2010; 24: 97-102.
- 10- Mietus SM, Gowri MS, Pitas RE. Class a scavenger receptor up-regulation in smooth muscle cells by oxidized low density lipoprotein, enhancement by calcium flux and concurrent cyclooxygenase-2 up-regulation. *J Biol Chem*. 2000; 275: 17661-17670.
- 11- Wadi Poor M. Resveratrol shields. Proceedings of the nurses in Isfahan. 2009; 7: 76-78.
- 12- Xu Q, Si LY. Resveratrol role in cardiovascular and metabolic health and potential mechanisms of action. *Nutr Res*. 2012; 32: 648-58.
- 13- Dong H, Ren H. New progression in the study of protecties of resveratrol in anticardiovascular disease. *Bratisl Lek Listy*. 2004; 105: 225-229.
- 14- Vahedi M, The beneficial effects of Resvin supplementation with active ingredient resveratrol in prevention and improved treatment of some diseases Geymonat. *TTD*, 2011; 11: 5-6. [in persian]
- 15- Martinovic J, Dopsaj V, Dopsaj MJ, et al. Long-term effects of oxidative stress in volleyball players. *Int J Sports Med*. 2009, 30: 1-6.
- 16- Shenkman B, Litvinova KS, Gasnikova NM, Tarakin PP, Chistiakov IN, Lemesheva IS, Vikhliantsev IM, et al. Creatine as a metabolic contoroller of skeletal muscles structure and function in strength exercises in humans. The cellular mechanisms. *Ross Fiziol Zh In Seche nova*. 2006; 92: 100-112.
- 17- Ferric reducing antioxidant power assay: direct measure of total antioxidant activity of biological fluids and modified version for simultaneous measurement of fotal antioxidant power and ascorbic acid concentration. *Methods Enzymol*. 1999; 299: 15-27.
- 18- Malekyian E. The effect of short-term Resvin supplementation on serum total antioxidant capacity, super oxide dismutaze and creatine kinase in elite women volleyball players. Arak University. 2012: 45-46.
- 19- Adams AK, Best TM. The role of antioxidants

- in exercise and disease prevention. *Phys Sportsmed.* 2002; 30: 37-44.
- 20- Tremellen K. Oxidative stress and male infertility, a clinical perspective. *Hum Reprod Update.* 2008; 14: 243-58.
- 21- Nokhostin Rohi B, rahmani Nia F, Babai P, Bohlooli Sh. Effect of acute intake of vitamin C on lipid peroxidation and muscle damage caused in young men. *Olympic Journal.* 2008; 16: 15-17.
- 22- Asgari S, Emami A, Shams Ardakani M, Naderi Gh, et al. Examine the effect of antioxidants, essential fruit and branches *Juniperusexcelca subsp excelsa* on oxidative systems. *J Med Plants.* 2007; 23: 59-60.
- 23- Rahzani K, Malaki Rad A, Shariat Zade SM, Beirami M, et al. Compare the effect of aqueous extract and wheat germ oil on oxidative stress in male rat blood. *J Med Plants.* 2009; 5: 19-24.
- 24- Jafari A, Zekri R, Dehghan Gh. Complement the influence of short-term storage of garlic extract on total anti-oxidative capacity, malondialdehyde, creatine kinase serum and peripheral blood leukocytes of non-athlete men after a primarily aerobic activity. Proceedings of the Second National Conference on Professional Sports Physiology - University of Birjand, 2010; 1: 72-74.
- 25- Rostami A, Jafari A, Sari Sarraf V. The effects short-term of coenzyme Q10 supplementation on total anti-oxidative capacity and malondialdehyde in serum and peripheral blood leukocytes of non-athlete men after of one session aerobic activity. Proceedings of the Second National Conference on Professional Sports Physiology - University of Birjand. 2010; 1: 111-113.
- 26- Nokhostin Rohi B, Rahmani Nia F, Babai P, Bohlooli Sh. The effect of acute intake of 500 mg of vitamin C on lipid peroxidation and inflammation induced activit. *Journal Sports Sciences.* 2008; 6: 111-125.
- 27- Rahmani Nia F, Babai P, Bohlooli Sh, Nokhostin Rohi B. The effect of vitamin C acute supplementation on exercise-induced lipid peroxidation and inflammation after one bout of strenuous exercise. *Research on Sport Sciences.* 2008; 6: 111-125.
- 28- Azizi M, Razmjo S, Rjabi H, Hedaiati M, Sharifi K. Effect of antioxidant supplementation on oxidative stress and muscle damage following a period of heavy exercise in adolescent girls swimmer. *Journal of Nutrition and Food Sciences Iran.* 2010; 7: 1-10.
- 29- Niknam Z. Effect of Methylsulfonylmethane supplementation on plasma glutathione and protein carbonyl after a single bout strenuous exercise. Grade A, Supervisor: Nokhostin Rohi B, Mohaghegh Ardabili University 2009.
- 30- Raphael DJ, Hamadeh MJ, Tarnopolsky MA. Antioxidant supplementation attenuates the exercise- induced increase in plasma CK, but not CRP, during moderate intensity endurance exercise in men. *FASEB.* 2007; 21: 78-81.
- 31- Su QS, Tian Y, Zhang JG, Zhang H. Effects of allicin supplementaion on plasma markers of exercise-induced muscle damage IL-6 and

antioxidant capacity. *Eur J Appl Physiol.* 2008; 103: 275-283.

32- Koseoglu M, Isleten F, Atay A, Kaplan YC. Effects of acute and subacute garlic supplement

administration on serum total antioxidant capacity and lipid parameters in healthy volunteers. *Phytother Res.* 2009; 19: 4-11.

## The Effect of One Session Resvin (Resveratrol) Supplementation on Total Antioxidant Capacity, Super Oxide Dismutase and Creatine Kinase in Elite Women Volleyball Players

Malekyian Fini E<sup>1</sup>, Shavandi N<sup>1</sup>, Saremi A<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Physical Education, Faculty of Humanities, Arak University, Arak, Iran.

**Corresponding Author:** Malekyian Fini E, Dept. of Physical Education, Faculty of Humanities, Arak University, Arak, Iran.

**E-mail:** alghame\_karbalaa@yahoo.com

**Received:** 7 Apr 2013    **Accepted:** 20 Aug 2013

**Background and Objective:** An imbalance between free radical production and antioxidant defense system components can lead to oxidative stress. Resvin is a plant derived antioxidant that can reduce the production of free radicals. The purpose of this study was to determine the effect of one period of Resvin supplement consumption on the total serum antioxidant capacity, superoxide dismutase and creatine kinase in elite women volleyball players.

**Materials and Methods:** This study was an experimental trial in which 20 subjects were divided into two groups of supplementation with Resvin and placebo (lactose). Resvin supplementation was done following a stage of specific exercises. The trial group received Resvin in the form of a 400mg capsule in a single period after lunch. The control group also received the placebo in the form of a 400mg capsule in a single dose after lunch. A blood test was taken from all subjects prior to the study. Then, a second blood test was taken from both groups of Resvin and placebo supplement consumption 24 hours after the first test.

**Results:** The results indicated that Resvin supplement consumption led to a meaningful increase in total antioxidant capacity and a decrease in creatine kinase in elite women volleyball players ( $P < 0/05$ ).

**Conclusion:** Based on the findings of this study, it can be concluded that Resvin supplement consumption while improving antioxidant indicators can prevent subsequent muscle damages and may simultaneously enhance recovery.

**Keywords:** Volleyball, Supplement, Antioxidants, Oxidative stress, Elite women