تاثیر مکمل سازی کوتاه مدت رزوین بر پروتئین واکنشگر C در بازیکنان والیبال زن نخبه

الهه ملکیان فینی*[۱]، نادر شوندی[۲]، مجید نجاتی[۳]، ناصر حسینی[۴]

۱) گروه تربیت بدنی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه کاشان، کاشان، ایران
۲) گروه تربیت بدنی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه اراک، اراک، ایران
۳) مرکز تحقیقات علوم تشریح، دانشگاه علوم پزشکی کاشان، کاشان، ایران
۴) گروه گیاهان دارویی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه اراک، اراک، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹٤/۱/۲۳ **تاریخ پذیرش: ۱۳۹٤/۳/۲۵**

چکیده

مقدمه: عدم تعادل بین تولید رادیکال آزاد و اجزاء سیستم دفاع آنتی اکسیدانی بدن منجر به استرس اکسیداتیو می شود. آنتی اکسیدان ها می توانند شدت التهاب را کاهش دهند. پروتئین واکنشگر C عامل التهابی است و این سوال مطرح است که آیا رزوین به عنوان یک آنتی اکسیدان می تواند سطح پروتئین واکنشگر C را در بازیکنان والیبال زن نخبه کاهش دهد؟

مواد و روش ها: روش تحقیق از نوع نیمه تجربی با طرح پیش آزمون-پس آزمون بود که در آن ۲۰ بازیکن نخبه والیبال به طور تصادفی در دو گروه مکمل و شبه دارو تقسیم شدند. آزمودنی ها در گروه مکمل به مدت ۱۴ روز ۴۰۰ میلی گرم مکمل رزوین دریافت کردند. نمونه های خونی جهت تعیین CRP، قبل و بعد از دوره مداخله از دو گروه دریافت شد. مکمل سازی با رزوین در مرحله تمرینات اختصاصی انجام شد. CRP با کیت لاتکس به صورت کمی اندازه گیری شد.

یافته های پژوهش: نتایج حاکی است که مصرف مکمل رزوین موجب کاهش معنی دار فاکتور التهابی پروتئین واکنشگر C در بازیکنان والیبال نخبه زن می شود($P<0.05$). تغییرات CRP در گروه مکمل کاهش ۰/۳۷ میلی گرم بر لیتر و در گروه دارونما، افزایش ۰/۰۹ میلی گرم بر لیتر را نشان می دهد.

بحث و نتیجه گیری: بر اساس یافته های مطالعه حاضر می توان پیشنهاد کرد که دریافت مکمل رزوین می تواند تولید فاکتور التهابی CRP متعاقب تمرین شدید را کاهش دهد و احتمالاً به بازتوانی بهتر ورزشکار کمک می کند.

واژه های کلیدی: والیبال، رزوین، پروتئین واکنشگر C، آنتی اکسیدان، رزوین

*نویسنده مسئول: گروه تربیت بدنی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه کاشان، کاشان، ایران

Email: malekyian.e@staff.kashanu.ac.ir

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-07]

مقدمه

امروزه محققین معتقدند که شرکت در فعالیت های ورزشی می تواند به طور موثر در ارتقاء سلامت ورزشکاران یا حتی افراد بیمار مفید واقع شود(۱،۲). این در حالی است که انجام این نوع فعالیت ها ممکن است با رهایش بیش از حد بنیان های آزاد(رادیکال آزاد) و تخلیه منابع ضداکسایشی درون زاد باعث تضعیف ظرفیت ضداکسایشی درون زاد و افزایش آسیب های اکسایشی وارده به ماکرومولکول های زیستی از جمله لیپیدهای غشایی مثل مالون دی آلدهید، پروتئین ها و اسیدهای نوکلئیک شود. در میان فعالیت های ورزشی متداول در صحنه های ورزشی، تمرین ها و ورزش های با ماهیت سرعتی(رشته ورزشی والیبال) دسته مهمی را به خود اختصاص می دهند. والیبال از جمله این نوع ورزش ها می باشد که فرآیندها و خصوصیات خاص و منحصر به فردی از جمله وابستگی شدید به دستگاه تولید انرژی بی هوازی و آسیب بافت های مختلف بدنی و.... دارد و می تواند سبب تولید گونه های فعال اکسیژن و سایر انواع رادیکال های آزاد و فاکتورهای التهابی از مسیرهای مختلفی شود. از سویی این دسته از فعالیت ها چنان چه به صورت مداوم و پیگیر صورت پذیرند و اصول علمی در اجرای آن ها رعایت گردد، می توانند سبب ارتقاء سطح کمی و کیفی شرایط بدنی گردند که از جمله می توان به وضعیت دفاع اکسایشی بدن اشاره کرد(۶-۳) اما به نظر می رسد این افزایش برای خنثی کردن رادیکال های آزاد تولید شده کافی نیستند(۷).

رادیکال های آزاد پاسخ های التهابی را در بدن به راه می اندازند(۸). مطالعات نشان می دهد که شاخص های التهابی پس از تمرینات شدید، حاد، مقاومتی و برون گرا افزایش می یابد(۹،۱۰).

از طرفی دیگر فعالیت های جسمانی خطر بیماری قلبی-عروقی را کاهش می دهد و مطالعات اخیر رابطه بین فعالیت جسمانی و پروتئین واکنشگر C را پیدا کرده اند(۱۱). در این راستا مطالعات نشان می دهد که فعالیت شدید فزاینده منجر به افزایش شاخص های التهابی در خون از جمله CRP می شود(۱۲).

CRP، واکنشگر مرحله حاد است که عموماً به عنوان نشانگر التهاب سیستمیک استفاده می شود. CRP به طور عمده توسط سلول های کبدی، لنفوسیت ها و منوسیت ها تولید می شود(۱۳). مکمل های گیاهی می توانند CRP تولید شده در حین فعالیت را کاهش دهند. در بین این مکمل ها، مکمل رزوین حاوی ترکیب مفید افزایش دهنده طول عمر به نام رزوراترول بوده که خواصی چون کاهش LDL، TG و افزایش HDL خون داشته و مانع تصلب شرایین به دلیل جلوگیری از رسوب LDL بر روی دیواره عروق می شود(۱۴).

رزوراترول در پیشگیری بسیاری از بیماری ها و هم چنین بهبود آن ها مفید است. این ماده در ۷۰ نوع ماده گیاهی وجود دارد. پوست و آب انگور غنی ترین منبع حاوی رزوراترول می باشند. این ماده اثر ضد التهابی دارد و از آن مکمل رزوین تهیه شده است(۱۷-۱۴). مطالعات تجربی متعدد اثرات سودمند این ماده را در کاهش استرس اکسیداتیو و متعاقب آن کاهش فاکتورهای التهابی نشان داده اند(۱۵،۱۶،۱۹). رزروراترول موجود در مکمل رزوین اثرات آنتی اکسیدانی و ضد التهابی خود را با القاء آنزیم های آنتی اکسیدانی، تعدیل متابلیسم چربی و کاهش پراکسیداسیون چربی اعمال می کند(۲۰،۲۱).

فیتوفنول رزوراترول از گروه شبه فلاون ها بوده که از لحاظ شیمیایی با فرمول $C_{14}H_{12}O_3$ و با وزن مولکولی ۲۲۸ جزء گروه ترکیباتی به نام استیلبن ها قرار می گیرد. این گروه مواد به دلیل ساختار شیمیایی خود، توانمندی بسیار خوبی در مهار رادیکال های آزاد دارند. از آن جایی که رزوراترول هیچ گونه اثرات سمی و عوارض جانبی برای بدن نداشته و در خوراکی های طبیعی نیز وجود دارد گزینه خوبی در بین استیلبن ها به منظور دفع رادیکال های آزاد موجود در بافت ها می باشد(۲۲). مطالعه مکمل یاری رزوین به همراه تمرین استقامتی بر روی بیماران دیابتی نشان می دهد که با مصرف مکمل رزوین می توان نقش عوامل التهابی مانند اینترلوکین ۶ و CRP را کاهش داد(۱۷).

ظاهراً ورزش منظم واکنش مرحله حاد را کاهش داده، و پاسخ التهابی را مهار می کند(۲۳). ماتوسچ و همکاران(۲۰۰۰) دریافتند که ۹ ماه تمرین استقامتی

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-07]

سطوح CRP را در افراد تمرین کرده ۳۱ درصد نسبت به گروه کنترل تمرین نکرده کاهش می دهد(۱۶). به دنبال ۶ ماه فعالیت بدنی اسمیت و همکاران(۱۹۹۹) کاهش ۳۵ درصدی CRP را در افراد(تعداد ۴۳ نفر) با خطر بالای بیماری اسکیمی قلب مشاهده کردند(۲۴). علی رغم این که برخی مطالعات نشان داده اند که فعالیت های ورزشی منظم، سودمندی های فراوانی برای سلامتی افراد به همراه دارد(۲۵). اما برخی از گزارش ها حاکی از آن است که یک جلسه فعالیت حاد و شدید و یا تمرینات شدید طولانی مدت ممکن است منجر به آسیب پاسخ های دستگاه ایمنی شده، سرانجام به افزایش آسیب پذیری فرد، التهاب حاد و مزمن منجر شود(۲۶). هم چنین مشخص شده است که در طی فعالیت های حاد و شدید عضلانی، سطوح شاخص های التهابی به طور معناداری افزایش می یابند(۲۷). اخیراً دمیرچی و همکاران گزارش دادند که یک جلسه فعالیت شدید فزاینده ممکن است منجر به افزایش شاخص های التهابی موجود در خون مردان چاق و غیرچاق شود(۲۸). در حال حاضر پذیرفته شده است که در هر دو نوع ورزش های هوازی و بی هوازی تولید رادیکال های آزاد–که منجر به استرس اکسیداتیو می شوند– افزایش می یابد که می تواند در آسیب اکسیداتیو و در نتیجه تولید فاکتورهای التهابی نقش به سزایی داشته باشد(۲۹).

نتایج مطالعه توفیقی(۱۳۸۸) نشان داد که ورزش با شدت متوسط و کوتاه مدت هوازی به همراه مصرف مکمل ویتامین C و E با کاهش توده چربی و مهار روند های بالادست تولید عوامل التهابی، موجب کاهش استرس اکسیداتیو در زنان چاق غیر فعال می شود(۳۰). نتایج تحقیق نقی زاده و همکاران(۱۳۹۰) بر روی ۴۵ نفر دانشجوی پسر سالم فعال که در سه گروه تمرین– دارونما، تمرین–مکمل و کنترل– دارونما تقسیم شده بودند، نشان داد که تمرین هوازی متوسط با مصرف ویتامین E سبب تقویت سیستم آنتی اکسیدانی و ایمنی بدن شده و روند پراکسیداسیون لیپید و تصلب شرایین را کاهش می دهد(۳۱). فلاح محمدی و همکاران در مطالعه ای تاثیر ویتامین E در تمرینات مقاومتی بر کاهش آسیب های اکسایشی را تایید کردند(۳۲).

بیشتر تحقیقات و مطالعات در زمینه اثر رزوراترول بر فاکتورهای التهابی از جمله CRP بر روی موش های آزمایشگاهی اجرا شده است. در همین راستا بوجاندا و همکاران(۲۰۰۸) نشان دادند که رزوراترول می تواند فاکتورهای التهابی را در موش های مورد مطالعه کاهش دهد(۳۳). اخیراً در مطالعاتی غنیم و همکاران(۲۰۱۰) اثر رزوراترول را بر روی انسان مطالعه نمودند و دریافتند که رزوراترول می تواند غلظت شاخص های التهابی TNF-α، IL-۶ و CRP را در انسان کاهش دهد(۳۴). محققین مذکور در سال ۲۰۱۱ اثرات ضد التهابی رزوراترول را در انسان سالم نشان دادند(۳۵).

مطالب فوق نشان می دهند رزوین با دارا بودن خواص آنتی اکسیدانی و ضد التهابی می تواند میزان CRP را کاهش دهد. اهمیت این پژوهش در این است که در داخل و خارج از کشور اثرات مکمل رزوین بر روی ورزشکاران بررسی نشده است. از طرف دیگر رشته ورزشی والیبال ۹۰ درصد بی هوازی است و تولید CRP به عنوان یک فاکتور التهابی در حین فعالیت افزایش می یابد(۳۳،۳۶). حال این سوال مطرح می شود که آیا مکمل سازی کوتاه مدت با مکمل رزوین در فعالیت های ورزشی بی هوازی می تواند سطوح CRP را کاهش دهد؟ از این رو، مطالعه حاضر با هدف تعیین تاثیر مصرف کوتاه مدت مکمل رزوین بر CRP به عنوان یک فاکتور التهابی در بازیکنان والیبال زن نخبه انجام شده است.

مواد و روش ها

تحقیق حاضر در قالب طرح های نیمه تجربی با دو گروه(کنترل و آزمایش) و طرح پیش آزمون و پس آزمون به صورت دو سویه کور پس از تایید در کمیته اخلاقی در معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی اراک به شماره ۱–۱۲۴–۹۱ انجام گردید. جامعه آماری تحقیق حاضر شامل زنان والیبالیست نخبه باشگاه گروه صنعتی شادمان بودند که به شیوه نمونه گیری در دسترس و به صورت داوطلبانه در طرح تحقیق شرکت نمودند. ابتدا قبل از اجرای طرح در یک جلسه هماهنگی، اهداف طرح در حضور آزمودنی ها بیان گردید و آزمودنی ها با امضاء رضایت نامه، رضایت خود

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-07]

را مبنی بر مشارکت در طرح بیان کرده و در فرم هایی نام و نام خانوادگی، سن، وزن، پست بازی و سابقه ورزشی را ثبت کردند. هم چنین جهت کنترل تغذیه آزمودنی ها در طول طرح تحقیق از پرسش نامه یادآمد ۲۴ ساعته رژیم غذایی استفاده شد(۳۷). شرکت کنندگان در مطالعه طبق معاینات پزشکی قبل از شروع مسابقات سالم بوده و به هیچ بیماری التهابی مبتلا نبودند. سپس ۲۰ نفر از والیبالیست های نخبه زن از باشگاه گروه صنعتی شادمان در یک گروه بندی تصادفی به دو گروه مکمل سازی با رزوین(۴۰۰ میلی گرم به مدت ۱۴ روز) با میانگین سنی ۱/۳۲±۲۲/۱۰ و دارونما(کپسول ۴۰۰ میلی گرم لاکتوز) با میانگین سنی ۱/۰۴±۲۳/۱۰ تقسیم شدند(۲۰،۲۹،۳۱). یادآوری مصرف مکمل روزانه و هنگام ظهر از طریق سیستم پیامک یا به صورت حضوری اجرا شد.

مکمل سازی با رزوین در مرحله آماده سازی اختصاصی اجرا شده است. هدف های اصلی در این دوره بهبود و تکمیل عامل های تکنیکی و تاکتیکی است. تحقق این اهداف به تمرین های اختصاصی نیاز دارد که حرکت های اصلی تمرین را در برداشته باشد، تمرین هایی که مشابه یا مانند الگوی تکنیکی مهارت باشند. زمان اجرای طرح در دی ماه بوده است که تعداد جلسات تمرین در هفته ۸-۷ جلسه بود. مدت هر جلسه تمرین ۳-۲ ساعت و با شدت نزدیک به شدت های زمان مسابقه بود. در این مرحله تمرین تکنیک ها و تاکتیک های زمان مسابقه در دستور کار سرمربی قرار گرفته بود.

از آزمودنی ها یک روز قبل از شروع مکمل سازی ۵ سی سی نمونه خونی اولیه از ورید پیش آرنجی بازوی راست گرفته شد. خون گیری دوم پس از تکمیل دوره ۱۴ روزه مکمل سازی در محل آزمایشگاه توسط همان شخص ماهر در مرحله اول، انجام شد.

در این مطالعه، بررسی مقادیر کمی CRP از طریق نمونه گیری خونی بررسی شد. آزمایشات CRP کمی با دستگاه اتوانالیزر بیوسیستم A15 به روش لاتکس الگوتیناسیون و توربیدومتری End Point انجام شده است. کیت لاتکس مورد استفاده نیز از شرکت بیوسیستم می باشد(۳۸).

ابتدا وضعیت طبیعی داده ها(میانگین و انحراف استاندارد) با استفاده از آزمون های کلموگروف-اسمیرنف بررسی شد. اختلافات بین گروهی نیز با استفاده از آزمون t مستقل تعیین شد. برای مقایسه میانگین داده های پیش آزمون و پس آزمون از آزمون آماری t همبسته استفاده شد(۳۹). همه عملیات ها و تحلیل های آماری در سطح معناداری ۰/۰۵ با استفاده از نرم افزار SPSS vol.18 انجام می شود.

یافته های پژوهش

در جدول شماره ۱ میانگین و انحراف استاندارد ویژگی های فردی آزمودنی ها(سن، قد، وزن و سابقه ورزشی) آورده شده است. آزمودنی های شرکت کننده در این مطالعه در ویژگی های فردی تفاوت معنی داری با هم نداشتند و همگن بودند. با استفاده از پرسش نامه یادآمد تغذیه میزان کالری دریافتی آزمودنی ها بررسی شد و تفاوت معنی داری در میزان کالری دریافتی در دو گروه مکمل و دارونما مشاهده نشد. یافته های پژوهش با استفاده از آزمون t وابسته و مستقل برای مقایسه پیش آزمون و پس آزمون درون گروهی(جدول شماره ۲) و برون گروهی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج در آزمون t مستقل نشان داد که در مرحله پیش آزمون، در شاخص اندازه گیری شده در هر دو گروه مورد مطالعه تفاوت معنی داری وجود نداشت اما در مرحله پس آزمون در شاخص های اندازه گیری شده در هر دو گروه مورد مطالعه تفاوت معنی داری وجود داشت. با توجه به مقادیر ارائه شده در جدول شماره ۲ میانگین تغییرات CRP در گروه مصرف کننده مکمل رزوین از ۳/۷۵ میلی گرم بر لیتر به ۳/۳۸ میلی گرم بر لیتر رسید که بیان گر کاهش ۰/۳۷ میلی گرم بر لیتر در این متغیر بود. اما در گروه دارونما، تغییرات این شاخص گویای افزایش ۰/۰۹ میلی گرم بر لیتر بود. زیرا میزان CRP آن ها از ۵/۶۸ میلی گرم بر لیتر به ۵/۷۷ میلی گرم بر لیتر افزایش یافت.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-07]

جدول شماره ۱. میانگین و انحراف استاندارد ویژگی های فردی آزمودنی های گروه شبه دارو و مکمل

شاخص ها / گروه ها	سن(سال)	قد(سانتی متر)	وزن(کیلوگرم)	سابقه ورزشی(سال)
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 شماره ۲. میانگین و انحراف معیار شاخص مورد مطالعه

گروه ها / شاخص ها	گروه مکمل			گروه شبه دارو		
	پیش آزمون	پس آزمون	اختلاف میانگین	پیش آزمون	پس آزمون	اختلاف میانگین
CRP میلی گرم بر لیتر	۳/۷۵±۱/۹۴	۳/۳۸±۲/۷۶	-۰/۳۷±۲/۷۵*	۵/۶۸±۵/۴۹	۵/۷۷±۵/۴۹	۰/۰۹±۲/۲۵

* نشانه تفاوت معنی داری در سطح ۰/۰۵ بین اختلاف میانگین گروه مکمل و کنترل است.

بحث و نتیجه گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان می دهد که مصرف کوتاه مدت مکمل رزوین موجب کاهش CRP در بازیکنان والیبال زن نخبه می شود. نتایج برخی مطالعات نشان می دهند فعالیت بدنی منظم، بیان مولکول های چسبان لکوسیتی(ICAM-1) و سطوح خونی آن ها را کاهش می دهند، از تعامل بین منوسیت ها و سلول های آندوتلیال ممانعت ایجاد می کنند و تولید سایتوکین های ضدالتهابی در سلول های تک هسته ای را کاهش می دهند. هم چنین با ایجاد تعادل بین تولید سایتوکین های پیش التهابی و ضد التهابی در عضلات اسکلتی دفاع آنتی اکسیدانی را بهبود می بخشند و قابلیت اکسید شدن لیپوپروتئین کم چگال را کاهش می دهند(۴۰) اما این افزایش برای خنثی کردن رادیکال های آزاد تولید شده کافی نیستند(۷). بیشتر تحقیقات و مطالعات در زمینه اثر رزوراترول بر فاکتور های التهابی از جمله CRP بر روی موش های آزمایشگاهی اجرا شده است(۳۳). نتایج پژوهشی نشان می دهد که مصرف مکمل های آنتی اکسیدانی از جمله رزوراترول می تواند طیف وسیعی از عملکردهای بیولوژیکی را که متمرکز بر تنظیم اکسیداسیون و التهاب است تقویت نموده و سطوح سایتوکین های پیش التهابی و واکنش های التهابی را کاهش دهد(۴۱،۴۲). در مطالعات ورزشی یافته ها نشان می دهد که در هر دو نوع ورزش های هوازی و بی هوازی تولید رادیکال های آزاد–که منجر به استرس اکسیداتیو می شوند– افزایش می یابد که می تواند در آسیب اکسیداتیو و در نتیجه تولید فاکتورهای التهابی نقش بسزایی داشته باشد(۲۹،۴۳).

تعادل اکسیدان و آنتی اکسیدان شاخص مهمی از عملکرد سیستم ایمنی است و هر گونه اختلال در این تعادل موجب استرس اکسیداتیو می شود. بنا بر این غلظت آنتی اکسیدان های غذایی در سلول های ایمنی در مقایسه با سایر سلول ها بیشتر است و کمبود این آنتی اکسیدان ها مانند ویتامین C، E، رزوراترول و سلنیوم موجب اختلال در پاسخ ایمنی می شود(۴۳). نتایج مطالعات حاکی از آن است که آنتی اکسیدان ها، سطوح سرمی سایتوکین های التهابی نظیر IL-6 و CRP را تغییر می دهند(۴۴). به احتمال زیاد تاثیر آنتی اکسیدان ها بر CRP پلاسما ممکن است با تاثیر بر سایتوکین های بالادست به خصوص IL-1β، TNF-α و IL-6 انجام گیرد که تولیدکننده های اصلی پاسخ فاز حاد هستند(۴۵). بر این اساس آسیب اکسیداتیو به فعال سازی نامناسب فاکتور رونویسی هسته و به افزایش بیان پروتئین های التهابی می انجامد. مطالعات نشان می دهد انجام ورزش با شدت متوسط و کوتاه مدت هوازی به همراه مصرف مکمل ویتامین C و E(به عنوان ویتامین هایی که اثرات آنتی اکسیدانی دارند و به عنوان یک آنتی اکسیدان شناخته شده اند) با مهار روندهای بالا دست تولید شاخص های التهابی، توزیع

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-07]

سرمی این عوامل را کاهش می دهد(۴۶). این ساز و کارهای بالقوه اکسیداتیو با مشاهدات ما در این پژوهش هم خوانی دارد.

اثر مکمل سازی کوتاه مدت با رزوین در کاهش شاخص CRP موافق یافته های پژوهشگران دیگر نظیر زاهدی و همکاران(۲۰۱۲) و کارکامو و همکاران(۲۰۰۲) می باشد(۴۷،۴۸). دوراج و همکاران(۱۹۹۹) ثابت کردند که تولید CRP به طور مستقیم با IL-1β و IL-6 تنظیم می شود و تنظیم منفی این عوامل با آنتی اکسیدان ها، CRP را نیز کاهش می دهد. آن ها بیان داشتند ویتامین E فعالیت آنزیم لیپوکسیژنازی را کاهش می دهد که مانع فعالیت IL-1β است(۴۹). به نظر می رسد در این رویکرد اثر فعالیت بدنی در تولید سایتوکین های التهابی تحت تاثیر مکمل ویتامینی است و این ساز و کار یکی از عوامل تاثیر آنتی اکسیدان ها بر کاهش شاخص های التهابی زمان استراحت است. واحد اپیدیمیولوژی بخش پزشکی لندن(۲۰۰۱) در مقاله ای با عنوان ارتباط بین پروتئین واکنشگر C با توزیع چربی بدن و ویژگی های سندروم متابولیک در اروپا و جنوب آسیا اعلام داشتند که تنظیم کاهشیIL-1β و IL-6 با آنتی اکسیدان ها بویژه ویتامین E، CRP را کاهش می دهد. از سویی دیگر نتایج مطالعه بوجاندا و همکاران(۲۰۰۸) و غنیم و همکاران(۲۰۱۱-۲۰۱۰) نیز نشان داد که مصرف مکمل رزوراترول در انسان موجب کاهش معنی دار آسیب های اکسایشی، سلولی و به ویژه التهابی می شود که این نتایج با اثر مکمل سازی کوتاه مدت رزوین بر کاهش CRP در پژوهش حاضر هم خوانی دارد(۳۵،۵۰-۳۳).

مطالعه مکمل یاری رزوین به همراه تمرین استقامتی بر روی بیماران دیابتی نشان می دهد که با مصرف مکمل رزوین می توان نقش عوامل التهابی مانند IL6 و CRP را کاهش داد(۱۷). با توجه به نتایج تحقیقات فوق می‌توان عامل مهم در کاهش سایتوکین های پیش التهابی را مصرف مکمل آنتی اکسیدانی دانست و با توجه به نتایج تحقیقات دوراج و همکاران(۱۹۹۹) که سایتوکین های پیش التهابی تولید CRP را افزایش می دهد پس می توان چنین نتیجه گرفت که مصرف مکمل آنتی اکسیدانی تولید CRP را کاهش می دهد. نتایج مطالعات فوق با نتیجه تحقیق حاضر مبنی بر کاهش تولید CRP با مصرف مکمل رزوین در والیبالیست های زن نخبه هم خوانی دارد(۳۴،۴۹). همسو با یافته های مطالعه حاضر، بو و همکاران در مطالعه ای نشان دادند که مکمل یاری روزانه با ۵۰۰ میلی گرم رزوراترول در ۵۰ فرد سیگاری باعث کاهش معنی دار در غلظت CRP و تری گلیسرید سرم و افزایش معنی دار در وضعیت آنتی اکسیدانی تام گردید که این نتایج وابسته به اثرات آنتی اکسیدانی و ضد التهابی رزوراترول می باشد(۵۱). از سویی دیگر نتایج مطالعات درباره نقش حفاظتی رزوراترول در مقابل استرس اکسیداتیو ناشی از دود سیگار در سلول های اپی تلیال ریه انسان بیان می دارد که رزوراترول از طریق مسیر Nrf2(Nuclear erythroid-related factor 2) موجب تحریک ساخت گلوتاتیون می شود. Nrf2 یک فاکتور رونویسی مهمی است که در تنظیم بیان ژن پروتئین ها و بسیاری از آنزیم های آنتی اکسیدان مانند گلوتاتیون و سوپراکسید دیسموتاز نقش دارد(۵۲). این احتمال وجود دارد که افزایش ظرفیت های آنتی اکسیدانی توسط رزوراترول می تواند بیومارکرهای التهابی از جمله پروتئین واکنشگر C را کاهش دهد(۵۱). در همین راستا لیرو و همکاران نیز نشان دادند که رزوراترول باعث کاهش سطوح سایتوکین های پیش التهابی در شرایط In vivo می شود و واکنش های التهابی را در برخی از بیماری های التهابی کاهش می دهد(۵۳). کاأُر و همکاران گزارش دادند که مصرف رزوراترول تولید CRP را مهار می کند(۵۴). مطالعات متعدد بیانگر آن است که رزوراترول(ماده موثر مکمل رزوین) اثرات ضد التهابی خود را از طریق مهار NF-kB انجام می دهد(۵۵،۵۶) رزوراترول با کاهش تولید H2O2(۵۷)، مهار IkB کیناز، مهار فسفوریلاسیون P65(۵۸) و با داستیله کردن P65 باعث مهار NF-kB می شود(۵۹،۶۰). نتایج مطالعات بیانگر این مطلب می باشد که رزوراترول عملکرد نسخه برداری فاکتورهای پیش التهابی و NF-kB را تضعیف می کند(۶۱). فاکتور رونویسی NF-kB سبب فعال سازی رونویسی ژن های

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-07]

متعدد دخیل در التهاب می شود از جمله IL-1B ، IL-6 و TNF-a(۶۲،۶۳). تحقیقات متعدد نشان می دهد که رزوراترول آنزیم های التهابی سیکلواکسیژنازی و لیپواکسیژنازی را مهار می کند(۶۴،۶۵). رزوراترول تولید IL1(۶۶)، IL2، IL12، اینترفرون۷(IFN-γ) و TNF-α (۶۹-۶۷)، IL6(۷۰)، IL4(۷۱) و IL8 را مهار می کند(۷۲). با توجه به آن که IL-1، IL-6 و TNF-α در افزایش بیان CRP نقش دارند(۷۳،۷۴) این احتمال وجود دارد که اثرات کاهشی رزوراترول بر CRP به طور غیرمستقیم از طریق مهار NF-kB(nuclear factor-KappaB) انجام شود. بر اساس مستندات فوق نتیجه پژوهش حاضر حاکی از آن است که مکمل سازی کوتاه مدت رزوین می تواند فاکتورهای التهابی نظیر پروتئین واکنشگر C (CRP) متعاقب تمرین را کاهش دهد. از این رو می توان به افراد ورزشکار پیشنهاد کرد به منظور کاهش فاکتورهای التهابی تولید شده هنگام فعالیت نظیر پروتئین واکنشگر C و نیز کاهش عوارض ناشی از تولید آن و ریکاوری سریع تر و بهتر، بعد از فعالیت ورزشی از مکمل رزوین استفاده نمایند.

بر اساس یافته های مطالعه حاضر می توان پیشنهاد کرد که دریافت مکمل رزوین می تواند تولید فاکتور التهابی CRP متعاقب تمرین شدید را کاهش دهد و احتمالاً به ریکاوری بهتر ورزشکار بیانجامد.

سپاسگزاری

این پژوهش را به روح مطهر سردار شهید سید مصطفی سیدحسن زاده فرمانده اطلاعات عملیات ۱۴ امام حسین(ع) تقدیم می کنم و از همکاری افرادی که در مطالعه حاضر شرکت کردند به ویژه بازیکنان والیبال باشگاه گروه صنعتی شادمان و سرمربی این تیم خانم صدیقه اشتری تقدیر و تشکر می نمایم.

References

1.Andersson J, Jansson JH, Hellsten G, Nilsson TK, Hallmans G, Boman K. Effects of heavy endurance physical exercise on inflammatory markers in nonathletes. Atherosclerosis2010;209: 601-5.

2.Mogharnasi M, Gaeini A, Sheikholeslami Vatani D. [Comparing the effects of two training methods of aerobic and anaerobic on some pre-inflammatory cytokines in adult male rats]. Iranian J Endocrinol Metab2009;11:191-8.(Persian)

3.Goldfarb A.H. Effect of high dose vitamin C supplementation on muscle soreness, damage, function, and oxidative to eccentric exercise. Int J Sport Nutr Exerc Metab2006;16: 270-80.

4.Hwang H, Jin K, Yisub Y. Effects of swim training and vitamin c supplementation on the antioxidant system following exhaustive exercise stress. J Food Sci Nutrition2008;5:151-155.

5.jenkinse RR. The role of superoxide dismutase and catalase in muscle fatigue. Biochemistr EXERCISE. Human kinetics Publishers 1983; 45: 467-471.

6)Robertson JD, Maughan RF, Duthie GG, Morrice C. Increased blood antioxidant systems of runners in response to training load. Cline Sci 1991; 41: 611-618.

7.Atalay M ,Lappalainen J ,Sen CK. Dietary antioxidants for the athlete. Current Sport Med Report 2006; 5: 182-186.

8. Piercy RJ, Hinchcliff KW, DiSilvestro RA, Reinhart G.A, Baskin C.R, Hayek M.G, et al. Effect of dietary supplements containing antioxidants on attenuation of muscle damage in exercising sled doges. American journal of Veterinary research 2000; 61, 1438-1445.

9.Mogharnasi M, Gaeini A, Sheikholeslami Vatani D. Comparing the effects of two training methods of aerobic and anaerobic on some pre-inflammatory cytokines in adult male rats. Iranian Journal Endocrinology Metabolism 2009; 11: 191-198. (Persian)

10.Nevin A, Hazar S, Erbas D. Effect of different resistance exercise protocols on nitric oxide, lipid peroxidation and creatine kinase activity in sedentary males. J sport Sci Medicine 2007; 6: 417-422.

11.Rohde L, Hennekens C, Ridker P. Survey of C-reactive protein and cardiovascular risk factors in apparently healthy men. American J Cardiol1999; 84:1018-22.

12.Damirchi A, Rahmaninia F, Mehrabani J. Effect of a single bout graded exercise on the cytokines response and insulin

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-07]

resistance index, Brazilian J Biomotricity 2011; 5: 132-140.
13.Ridker P. M. Clinical application of C-reactive protein for cardiovascular disease detection and prevention. Circulation 2003; 107: 363-369.
14. Suarez EC. C-reactive protein is associated with psychological risk factors of cardiovascular disease in apparently healthy adults. Psychosom Med2004;66:684-91.
15.Xiaohua Gao, Yong XXu, Nalini J, Robert A, Chapman S. Immunomodulatory activity of resveratrol suppression of lymphocyte proliferation, development of cell-mediated cytotoxicity, and cytokine production . Biochem Pharmacol2001;62:1299-08.
16.de la Lastra C.A, Villegas I. Resveratrol as an anti-inflammatory and antiaging agent: mechanisms and clinical implications. Mol. Nutr. Food Res 2005;49:405-430.
17.Yazdekhasti S. [Resvin effects of aerobic exercise and supplementation on changes in inflammatory markers and insulin resistance in type 2 diabetic patients]. J Uni Med Sic Arak 2013;4:9. (Persian)
18. Shang J, Chen LL, Xiao FX, Sun H, Ding HC, Xiao H. Resveratrol improves non-alcoholic fatty liver disease by activating AMP-activated protein kinase. Acta Pharmacol Sin2008;29:698-706.
19.Rubiolo JA, Vega FV. Resveratrol protects primary rat hepatocytes against necrosis induced by reactive oxygen species. BioMed Pharmacotherapy 2008;62:606-12.
20. Jing SH, Fangxi X, Hui S, Hongcheng D, Hu X. Resveratrol improves non-alcoholic fatty liver disease by activating AMPactivated protein kinase1. Acta Pharmacol Sin 2008; 29: 698-706.
21.Burgess TA, Robich MP, Chu LM, Bianchi C, Sellke FW. Improving glucose metabolism with resveratrol in a swine model of metabolic syndrome through alteration of signaling pathways in the liver and skeletal muscle. Arch Surgery 2011; 146:556-64.
22.Hao HD, Hili R. New progression in the study of protecties of resveratrol in anticardiovascular disease. Bratisl Lek Listy 2004;105:225-9.
23.Mattusch F, Cufaux B, Heine O, Mertens I, Rost R. Reduction of the plasma concentration of c-reactive protein following nine months of endurance training. Int J Sports Med2000;21:21-4.
24. Smite PE, Wang CH, Weisel RD, Dealmeida J.R, Anderson TJ, Vcrma SV. New markers of inflammation and endothelial cell activation. Circulation2003;108:1917-23.
25.Toorang F, Jazayeri A, Mahmood J, Eshragian M, Froid ML, Puya SH. [Effect of Omega-3 supplements on HbA1c, plasma antioxidant capacity activity SOD and catalase in type 2 diabetic patients]. Iranian J Nutrition Sci Food2008;3:1-8.(Persian)
26. Finaud J, Scislowski V, Lac G, Durand D, Vidalin H, Robert A, Filaire E. Antioxidant status and oxidative stress in Professional Rugby Players. Int J Sports Med 2005;27: 87-93.
27.Petersen AM, Pedersen BK. The anti-inflammatory effect of exercise. J Appl Physiol 2005;98: 1154-62.
28.Damirchi A, Rahmaninia F, Mehrabani J. Effect of a single bout graded exercise on the cytokines response and insulin resistance index. Braz J Biomotri2011;5:132-40.
29. Wong PC, Chia M, Tsou I, Wansaicheong G, Tan B, Wang J, et al. Effects of a 12-week Exercise Training Programme on Aerobic Fitness, Body Composition, Blood Lipids and C-Reactive Protein in Adolescents with Obesity. Ann Acad Med Singapore 2008; 37:286-93.
30) Tofighi A. [Short-term effects of aerobic exercise and supplementation with Vitamin C + E on inflammatory markers and oxidative stress in obese inactive femail].OlympicJ2012;19:55-67. (Persian)
31.Naghi Zadeh H, Katbi F, Akbar Zadeh H. Effect of exercise and vitamin E on glutathione peroxidase activity, malondialdehyde and proinflammatory cytokine activation male students. Proceedings of the National Conference Physiology, Uni Birjand 2012; 1: 62-69. (Persian)
32.Fallahmohammadi Z, Dabidiroshan V, Kanemati H. Effect of vitamin E supplementation on changes of NO, LDH and CPK plasma inactive men following a

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-07]

bout of resistance exercise. J Olympics 2011; 19: 35-46.
33.Bujanda L, Hijona E, Larzabal M, Beraza M, Aldazabal P, García-Urkia N, et al. Resveratrol inhibits nonalcoholic fatty liver disease in rats. BMC Gastroenterol 2008; 18-40.
34.Ghanim H, Sia CL, Abuaysheh S, Korzeniewski K, Patnaik P, Marumganti A, et al. An anti-inflammatory and reactive oxygen species suppressive effects of an extract of Polygonum cuspidatum containing resveratrol. J Clin Endocrinol Metab 2010; 95-101.
35.Ghanim H, Sia CL, Korzeniewski K, Lohano T, Abuaysheh S, Marumganti A, et al. A resveratrol and polyphenol preparation suppresses oxidative and inflammatory stress response to a high-fat, high-carbohydrate meal. J Clin Endocrinol Metab2011;96:1409–14.
36.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 2010; 24: 374-8.
37.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. J Uni Med Sci Arak 2011;5:43-9.(Persian)
38. Akbari H, Tartibian B, Rmin A.S. L-CARNITINE supplement effect on IL-6 and CRP in a male swimmer swimming training. J Olympic2009;48:94-102.
39.Mirdar SM, Alavi SY, Safai A, Hedayati M. Assessment of caffeine effect on oxidative stress and nonenzymatic antioxidant status in active men following one session incremental exercise. J Appl Exe Physiol2010;7:125-37.
40. Kaapis C, Thompson P.D. The effects of fhysical activity on serum C-reactive protein and inflammatory markers: asystemayic review, J Am Coll Cardiol 2005; 45: 1563-1569.
41. Martin AR, Villegas I, Sanchezhidalgo M, Lalastra D, Alarcon C. The effects of resveratrol, aphytoalexin derived fromred wines, on chronic inflammation induced in an experimentally induced colitis model. Brit J Pharmacol2006;147:873-85.
42.Cui X, Jin Y, Hofseth AB, Pena E, Habiger J, Chumanevich A, et al. Resveratrol suppresses colitis and colon cancer associated with colitis. Cancer Res 2010;3:549.
43.Malekyianfini E, Shavandi N, Saremi A. Effect of short-term Resvin supplementation on total antioxidant capacity, super oxide dismutase, and creatine kinase in elite women volleyball players. Iranian J Nutrition Sci Food Technol2013;8:79-86.
44.Trevor A, Moridavid W, Dunstan VB, Kevin D, Croftjennifer H. Effect of dietary fish and exercise training on urinary F2-isoprostane excretion in non-insulin-dependet diabetic patients. Metab Riv Lawr J Beil Ian1999;48:1402-8.
45. Christain P, Fischernatalie J, Hiscockmilena P. Supplementiaion with vitamin and E inhabits interleukin-6 from contracting human skeletal muscle. J physiol2004;558:633-45.
46.Okita K, Nishijima T. Can exercise training with weight loss lower serum C-reactive protein levels? Arterioscler. Thromb. Vasc Biol2004;24:1868-73.
47. Carcamo M, Pedraza A, Borquezojeda O, Golde DW. Vitamin C suppresses TNF-α induced NFkB activation by inhabiting IkBα phosphorylation. Biochemistry2002;41:12995-3002.
48.Zahedi H, Jazayeri SH, Ghiasvand R, Djalali M, Eshraghian M. Effects of polygonum cuspidatum containing resveratrol on inflammation in male professional basketball players. int J Prev Med 2013;4: 8-11.
49. Devaraj S, Jialal I. Alpha-tocopherol decreases interleukin-1 beta release from activated human monocytes by inhibition of 5-lipoxygenase. Arterioscler Thromb Vase Biol1999;19:1125-33.
50) Forouhi. N, Sattar.N, CVKeigue. P. Relation of C-reactive protein to body fat distribution and features of the metabolic syndrome in Europeans and South Asians. International Journal of Obesity 2001; 25: 1327-1331.
51.Bo S, Ciccone G, Castiglione A, Gambino R, Demichieli F, Villois P, et al. Anti-inflammatory and antioxidant effects of resveratrol in healthy smokers a randomized, double-blind, placebo-

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-07]

controlled, cross-over trial. Curr Med Chem 2013;20:1323-31.
52.Kode A, Rajendrasozhan S, Caito S, Yang SR, Megson IL, Rahman I. Resveratrol induces glutathione synthesis by activation of Nrf2 and protects against cigarette smoke-mediated oxidative stress in human lung epithelial cells. Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol 2008;294:478-88.
53.Leiro JM, Varela M, Piazzon MC, Arranz JA, Noya M, Lamas J. The anti-inflammatory activity of the polyphenol resveratrol may be partially related to inhibition of tumour necrosis factor-alpha (TNF-alpha) pre-mRNA splicing. Mol Immunol 2010;47:1114-20.
54.Kaur G, Rao L VM, Agrawal A, Pendurthi U R. Effect of wine phenolics on cytokine-induced C-reactive protein expression. J Thromb Haemost2007;5:1309–1317.
55. Carluccio MA, Siculella L, Ancora MA, Massaro M, Scoditti E, Storelli C, et al. Olive oil and red wine antioxidant polyphenols inhibit endothelial activation: antiatherogenic properties of Mediterranean diet phytochemicals. Arterioscler Thromb Vasc Biol 2003; 23:622-9.
56. Manna SK, Mukhopadhyay A, Aggarwal BB. Resveratrol suppresses TNF-induced activation of nuclear transcription factors NF-kappa B, activator protein-1, and apoptosis: potential role of reactive oxygen intermediates and lipid peroxidation. J Immunol 2000;164:6509-19.
57.Palomer X, Capdevila E, Alvarez D, Barroso E, Pallas M, Camins A , et al. Resveratrol induces nuclear factor-kappaB activity in human cardiac cells. Int J Cardiol 2013; 167:2507-16.
58.Labinskyy N, Csisar A, Veress G, Stef G, Pacher P, Oroszi G, et al. Vascular dysfunction in aging: potential effects of resveratrol, an anti- inflammatory phytoestrogen. Curr Med Cherm 2006; 13:989-96.
59.Kundu JK, Shin YK, Kim SH, Surh YJ. Resveratrol inhibits phorbol ester-induced of Cox-2 and activation of NF-kappaB in mouse skin by blocking IkappaB kinase activity. Carcinogenesis 2006; 27:1468-74
60.Fuchao L, Yungfong T, Hsini T, Huangping Yu. Anti-inflammatory and organ-protective effects of resveratrol in trauma-hemorrhagic injury. Mediat Inflam2014;11:1-9.
61.Manna SK, Mukhopadhyay A, Aggarwal BB. Resveratrol suppresses TNF-induced activation of nuclear transcription factors NF-κ B, activator protein-1, and apoptosis: potential role of reactive oxygen intermediates and lipid peroxidation. J Immunol2000;164:6509–19.
62.Tedgui A, Mallat Z. Anti-inflammatory mechanisms in the vascular wall. Circ Res 2001;88:877-87.
63.Zhang YH , Lin JX , Vilcek J. Interleukin-6 induction by tumor necrosis factor and interleukin-1 in human fibroblasts involves activation of a nuclear factor binding to a kappa B-like sequence. Mol Cell Biol 1990; 10: 3818–3823.
64. Leiro J, Álvarez E, Arranz JA, Laguna R, Uriarte E, Orallo F. Effects of cis-resveratrol on inflammatory murine macrophages antioxidant activity and down-regulation of inflammatory genes. J Leukoc Biol2004;75:1156–65.
65. Maccarrone M, Lorenzon T, Guerrieri P, Agro AF. Resveratrol prevents apoptosis in K562 cells by inhibiting lipoxygenase and cyclooxygenase activity. Eur J Biochem1999;265:27-34.
66. Bujanda L, Garciabarcina M, Gutierrezde V, et al. Effect of resveratrol on alcohol-induced mortality and liver lesions in mice. BMC Gastroenterol2006;6:35–43.
67.Boscolo P, Delsignore A, Sabbioni E, et al. Effects of resveratrol on lymphocyte proliferation and cytokine release. Ann Clin Lab Sci2003;33:226–31.
68.Gao X, Xu YX, Janakiraman N, Chapman RA, Gautam SC. Immunomodulatory activity of resveratrol suppression of lymphocyte proliferation development of cell-mediated cytotoxicity and cytokine production. Biochem Pharmacol2001;62:1299-308.
69.Gao X, Deeb D, Media J, et al. Immunomodulatory activity of resveratrol discrepant in vitro and in vivo immunological effects. Biochem Pharmacol2003;66:2427-35.
70. Wang MJ, Huang HM, Hsieh SJ, Jeng K CG, Kuo JS. Resveratrol inhibits interleukin-6 production in cortical mixed glial cells under hypoxia hypoglycemia

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-07]

followed by reoxygenation. J Neuroimmunol2001;112:28-34.
71. Lee M, Kim S, Kwon OK, Oh SR, Lee HK, Ahn K. Anti-inflammatory and anti-asthmatic effects of resveratrol, a polyphenolic stilbene, in a mouse model of allergic asthma. Int Immunopharmacol2009;9:418-24.
72.Shen F, Chen SJ, Dong XJ, Zhong H, Li YT, Cheng GF. Suppression of IL-8 gene transcription by resveratrol in phorbol ester treated human monocytic cells. J Asian Nat Prod Res 2003;5:151-7.
73.Mackiewicz A, Speroff T, Ganapathi M K, Kushner I. Effects of cytokine combinations on acute phase protein production in two human hepatoma cell lines. J Immunol1991;146:3032-7.
74.Aruna D, JoAnn E, Julie E, Paul M. C-reactive protein, interleukin 6, and risk of developing type 2 diabetes mellitus. AMA 2001;286:327-34.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-07]

The Effect of Short-Term Resvin Supplementation on C-reactive Protein in Elite Women Volleyball Players

Malekyianfini E[1], Shavandi N[2], Nejati M[3], Hosaini N[4]*

(Received: April 12, 2015 Accepted: June 15, 2015)

Abstract

Introduction: An imbalance between free radical production and antioxidant defense system components can lead to oxidative stress. Antioxidants can reduce inflammation. C-reactive protein (CRP) is an inflammatory factor, and the question is whether the Resvin, as an antioxidant, can reduce the level C-reactive protein in elite women volleyball players.

Materials & methods: In this semi-experimental study, with pre-test and post-test design, 20 elite female athletes were randomly assigned to two equal groups of supplement and control. Subjects in the intervention group received 400 mg of Resvin supplements daily for 14 days. Blood samples were taken for determination of CRP level, before and after the intervention. Resvin supplementation is carried out at the special practice stage. CRP was measured using a LATEX kit.

Findings: The results show that Resvin supplementation leads to significant reduction in inflammatory factor of C - reactive protein in elite women volleyball players ($p<0/05$). The variation of CRP (mg/l) shows 0/37 mg/l decrease and 0/09 increase in supplemented and placebo groups, respectively.

Discussion & Conclusions: Based on the current finding, it can be suggested that Resvin consumption might be reduced the production of CRP inflammatory factor after high intensity exercise and may help improve recovery.

Keywords: Volleyball, Supplement, C-reactive protein, Antioxidant, Resvin

1. Dept of Physical Education, Faculty of Humanities, Kashan University, Kashan, Iran
2. Dept of Physical Education, Faculty of Humanities, Arak University, Arak, Iran
3. Anatomical Sciences Research Center, Kashan University of Medical Sciences, Kashan, Iran
4. Dept of Medicinal Plants, Faculty of Agriculture, Arak University, Arak, Iran
** Correspondin author Email: malekyian.e@staff.kashanu.ac.ir*

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-07]