

اثر روغن زیتون بر سطح $TNF-\alpha$ ، $IL-6$ و هورمون کورتیزول در دختران فعال متعاقب یک جلسه فعالیت ورزشی وامانده‌ساز: گزارش کوتاه

چکیده

بختیار ترتیبیان*

روناک پارسه

بهروز بقایی

گروه فیزیولوژی ورزشی، ارومیه، دانشگاه ارومیه، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، ارومیه، ایران.

* نویسنده ارومیه، جاده سرو، دانشگاه ارومیه، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، گروه فیزیولوژی ورزشی
تلفن: ۰۴۴۱-۲۷۵۲۷۴۲
E-mail: behrouz_phsport@yahoo.co

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۲/۰۱/۲۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۰۲/۰۱

زمینه و هدف: هدف از تحقیق حاضر بررسی اثر روغن زیتون بر ایتروکین ۶ و عامل نکروز توموری-آلفا و هورمون کورتیزول در دختران فعال، تحت تاثیر یک جلسه فعالیت ورزشی وامانده‌ساز بود.

روش بررسی: از بین داوطلبان، ۲۴ آزمودنی در تحقیق شرکت داده شدند. سپس به دو گروه یک هفته تغذیه با مکمل (۱۲ نفر) و گروه کنترل (۱۲ نفر) تقسیم شدند و در چهار مرحله: پایه، قبل و بلافاصله بعد از تمرین و یک ساعت بعد از تمرین ورزشی (ریکاوری)، نمونه خونی گرفته شد.

یافته‌ها: سطح کورتیزول و $TNF-\alpha$ و $IL-6$ در تمامی مراحل بعد از فعالیت در هر دو گروه افزایش معنی‌داری یافت ($P \leq 0/05$). لیکن سطح این شاخص‌ها در گروه مکمل کم‌تر بود، با این حال فقط سطح $TNF-\alpha$ و $IL-6$ بین دو گروه تفاوت معنی‌داری داشت ($P \leq 0/05$).

نتیجه‌گیری: روغن زیتون مانع از افزایش شاخص‌های التهابی در دختران فعال در حین تمرینات ورزشی وامانده‌ساز می‌شود.

کلمات کلیدی: ایتروکین ۶، عامل نکروز توموری-آلفا، زیتون، ورزش.

مقدمه

شده است این است که با انجام فعالیت‌های ورزشی، تولید $TNF-\alpha$ توسط $IL-6$ مهار می‌شود.^۳ از طرفی دیگر بسیاری از تحقیقات به اهمیت کورتیزول به عنوان هورمونی که تنظیم‌کننده پاسخ ایمنی و مسئول تغییرات دستگاه ایمنی پس از فعالیت بدنی است اشاره داشته‌اند.^۴ این تحقیقات گزارش کرده‌اند که نوع اثر کورتیزول با توجه به گستردگی انواع فعالیت‌های ورزشی از نظر شدت، مدت و درگیر بودن سایر عوامل فیزیولوژیک مانند نقش هورمون‌ها و نیز عوامل روان‌شناختی و تاثیر عوامل محیطی، متفاوت خواهد بود^۵ با این حال از بررسی‌های محققین مشخص می‌گردد که پاسخ سائتوکین‌ها و هورمون کورتیزول در هنگام ورزش‌های وامانده‌ساز نسبت به ورزش‌های بلندمدت کم‌تر مورد توجه قرار گرفته است، که احتمال دارد دلیل این کم توجهی، ملاحظات تکنیکی مربوط به اندازه‌گیری

بر طبق گزارشات تحقیقی سیستم ایمنی تاثیرات مختلفی از فعالیت‌های ورزشی می‌پذیرد، به طوری که برخی از محققین معتقدند که ورزش، به خصوص ورزش شدید و مزمن که به آسیب در عضله منتهی شود در ترشح و یا مهار مواد گوناگون مانند پروتیین‌های درون سلولی و سائتوکین‌ها در تحریک پاسخ التهابی نقش موثری دارد،^۱ از جمله‌ی آن می‌توان به سائتوکین‌های پیش التهابی، ایتروکین ۶ ($IL-6$) (Interleukin- 6) و عامل نکروز توموری-آلفا ($Tumor$ Necrosis Factor a ($TNF-\alpha$)) اشاره کرد.^۲ از سوی دیگر محققین مختلف نقطه نظرات متفاوتی را در مورد اثرات تمرین ورزشی بر $IL-6$ و $TNF-\alpha$ بیان کرده‌اند با این حال آنچه که در حالت کلی پذیرفته

۱۵ ثانیه ثبت گردید.^۷ قبل از شروع تست ورزشی و بلافاصله بعد از تست ورزشی و نیز بعد از یک ساعت ریکاوری نمونه خونی گرفته شد.

مراحل خون‌گیری: ۱- یک هفته قبل از انجام تست ورزشی
۲- یک هفته بعد از آن و درست قبل از انجام تست ورزشی
۳- بلافاصله بعد از تمرین- یک ساعت بعد از پایان تمرین ورزشی (ریکاوری).

روش آزمایشگاهی: کورتیزول با کیت (DiaSorin S.p.A., Saluggia, Italy) و با دستگاه اتوماتیک (Liaison, LiaisonTech, United States) با استفاده از روش کارتریج دیاسورین آنتی‌ژن آنتی‌بادی اندازه‌گیری شد و نتایج با استفاده از منحنی استاندارد و با استفاده از واحد میلی‌گرم بر دسی‌لیتر (mg/dl) گزارش گردید. IL-6 و TNF- α نیز با استفاده از (IL-6 Human ELISA Kit, Clontech Laboratories, Inc., Canada) به روش الایزا اندازه‌گیری شد و نتایج به صورت pg/ml گزارش گردید.

در تحقیق حاضر از Kolmogorov-Smirnov test برای تعیین توزیع طبیعی داده‌ها و از روش آماری Mixed model شامل آزمون‌های تست تعقیبی Bonfreni برای مقایسه مراحل مختلف فعالیت با حالت پایه استفاده شد. $P \leq 0/05$ معنادار در نظر گرفته شد. از نرم‌افزار SPSS ویراست ۱۸ و Microsoft Excel 2010 استفاده گردید.

یافته‌ها

مشخصات فیزیولوژیکی گروه کنترل و تجربی ارابه شده است که تفاوت معناداری بین دو گروه مشاهده نشد ($P > 0/05$) (جدول ۲). در ارتباط با تغییرات شاخص‌های خونی، بررسی‌های آماری نشان داد که سطح کورتیزول در گروه تجربی و کنترل درست قبل از انجام تست ورزشی در مقایسه با یک هفته قبل از آن تغییر معنی‌داری نداشته است (به ترتیب $P = 0/238$ و $P = 0/054$)، با این حال بلافاصله بعد از انجام آزمون ورزشی سطح کورتیزول افزایش معنی‌داری یافت ($P = 0/001$) و این روند یک ساعت بعد یعنی در مرحله ریکاوری نیز تکرار شد و سطح کورتیزول هم‌چنان افزایش معناداری یافت ($P = 0/001$) (جدول ۳). با این حال سطح کورتیزول در تمامی مراحل

سایتوکین‌ها، مانند غلظت بسیار کم این مواد در افراد سالم و حذف سریع آن از خون و سایر قسمت‌های بدن می‌باشد. از طرفی دیگر برخی از مطالعات نیز گزارش کرده‌اند که روغن زیتون با محتویات فنولیک بالا اثرات حمایتی در مقابل التهاب را نشان داده است.^۸ با این حال بررسی پاسخ سایتوکین‌ها به مکمل روغن زیتون به عنوان مکمل اصلی نسبت به دیگر مکمل‌ها در افراد ورزش‌کار به خصوص دختران که دارای ویژگی‌های فیزیولوژیکی متفاوت با مردان هستند، کم‌تر مورد بررسی قرار گرفته و نمونه چنین مطالعه‌ای نیز در افراد نژاد آسیایی و ایرانی یافت نشده است و به وضوح نیز مشخص نیست آیا روغن زیتون را می‌توان مکمل پیشگیری ضد التهاب در نظر گرفت یا خیر. لذا هدف از تحقیق حاضر بررسی استفاده از روغن زیتون بر IL-6، TNF- α و هورمون کورتیزول در دختران فعال به دنبال یک جلسه فعالیت و امانده‌ساز بود.

روش بررسی

پنجاه زن ورزشکار شهر ارومیه در مطالعه نیمه تجربی پس از اخذ پرسش‌نامه تندرستی، اخذ رضایت‌نامه و توضیح در مورد اهداف و شرایط مطالعه، مورد بررسی قرار گرفتند. تمام آزمودنی‌ها از نظر دوره قاعدگی در مرحله پیش از این دوره قرار داشتند و ویژگی‌های فردی آنان نیز شامل قد (متر)، وزن (کیلوگرم)، شاخص توده بدنی kg/m^2 Body Mass Index (BMI) و غیره اندازه‌گیری و از بین آن‌ها ۲۴ نفر انتخاب شد. در شرایط پایه و ناشتا (یک هفته قبل از انجام تست ورزشی) به منظور بررسی سطح پایه شاخص‌های خونی مورد نظر نمونه خون وریدی گرفته شد. سپس آزمودنی‌ها در دو گروه تغذیه با روغن زیتون همراه با انجام فعالیت ورزشی (۱۲ نفر) و گروه صرفاً انجام فعالیت ورزشی (۱۲ نفر) تقسیم شدند، گروه مکمل غذایی یک هفته از روغن زیتون استفاده نمودند (هر روز دو گرم، به مدت یک هفته) و گروه صرفاً انجام فعالیت ورزشی نیز، یک هفته فعالیت‌های عادی خود را انجام دادند.

برنامه تمرینی: پروتکل ورزشی الستاد (Ellestad) در مدت ۱۶ دقیقه به حالت دویدن بر دستگاه نوار گردان (NordicTrack, USA) صورت گرفت (جدول ۱). هرگاه آزمودنی قادر به ادامه آزمون نبود فعالیت متوقف شد و در دوره بازیافت ضربان قلب آزمودنی در مدت

سطح TNF- α (به ترتیب $P=0/022$ و $P=0/027$) معنادار گزارش شد (جدول ۳).

خون‌گیری در گروه مکمل کم‌تر از گروه کنترل بود، لیکن این تفاوت معنادار نبود ($P \geq 0/05$) (جدول ۳).

سطح IL-6 و TNF- α نیز در گروه تجربی و کنترل، در مقایسه بین یک هفته قبل و درست قبل از اجرای تست ورزشی تفاوت معناداری نداشت (TNF- α به ترتیب مکمل و کنترل: $P=0/131$ و $P=0/668$ ، IL-6 به ترتیب مکمل و کنترل: $P=0/898$ و $P=0/673$) (جدول ۳)، با حال سطح این سایتوکین‌ها بلافاصله بعد از پایان تست ورزشی و در مرحله ریکاوری افزایش معناداری یافت (IL-6 مکمل و کنترل: $P=0/001$ و TNF- α مکمل و کنترل: $P=0/001$) (جدول ۳). با این حال سطح TNF- α و IL-6 نیز در تمامی مراحل در گروه مکمل کم‌تر از گروه کنترل بود، با این حال فقط اختلاف بین دو گروه بلافاصله بعد از تست ورزشی و در مرحله ریکاوری فقط از نظر

جدول ۱: پروتکل ورزشی استاد

مرحله	زمان (دقیقه)	شیب (درصد)	سرعت (مایل بر ساعت)
۱	۳	۱۰	۱/۷
۲	۲	۱۰	۳
۳	۲	۱۰	۴
۴	۳	۱۰	۵
۵	۲	۱۵	۶
۶	۲	۱۵	۷
۷	۲	۱۵	۸

جدول ۲: مشخصات فیزیولوژیکی به تفکیک گروه مکمل و کنترل

گروه	سن (سال)	قد (سانتی‌متر)	توده بدنی (کیلوگرم)	VO _{2max} (میلی‌لیتر بر کیلوگرم بر دقیقه)
کنترل (n=۱۲)	۲۳/۷±۵/۷	۱۶۷/۵±۶/۵۰	۵۵/۵±۵/۸۷	۳۹/۲±۳/۲
مکمل (n=۱۲)	۲۴/۵±۳/۴	۱۶۹/۵±۴/۵۰	۵۷/۵±۴/۵۰	۴۰/۲±۲/۱

جدول ۳: تفاوت IL-6 و TNF- α و کورتیزول بین گروه مکمل و کنترل.

متغیر	گروه	Mean±SD	P*	
			کنترل	مکمل
TNF- α	یک هفته قبل از شروع مکمل تست	۱۱/۴۱±۱/۴۱	۰/۲۳۸	۰/۱۳۱
	قبل از شروع تست	۱۱/۳۰±۱/۴۱	۰/۱۲۵	۰/۶۶۸
	بلافاصله بعد از تست ریکاوری	۱۳/۴۴±۱/۶۶	۰/۰۲۲	۰/۰۰۱
IL-6	یک هفته قبل از شروع مکمل تست	۱۵/۱۱±۱/۴۵	۰/۰۲۷	۰/۰۰۱
	قبل از شروع تست	۴/۹۷±۱/۰۹	۰/۱۵۵	۰/۶۷۳
	بلافاصله بعد از تست ریکاوری	۶/۶۳±۰/۸۳	۰/۴۵۹	۰/۰۰۱
کورتیزول	یک هفته قبل از شروع مکمل تست	۸/۴۰±۱/۰۷	۰/۲۸۶	۰/۰۰۱
	قبل از شروع تست	۵/۵۵±۱/۴۴	۰/۸۷۱	-
	بلافاصله بعد از تست ریکاوری	۷/۴۶±۱/۳۴	۰/۴۹۷	۰/۰۰۱

*آزمون آماری: Mixed model، $P \leq 0/05$.

بحث

محققین دیگری نیز گزارش کرده‌اند که روغن زیتون حاوی آنتی‌اکسیدان‌های پلی‌فنول‌ها و فلاونوئیدها می‌باشد که در کاستن از رادیکال‌های آزاد نقش موثر ایفا می‌نماید،^{۱۶} لذا می‌توان این احتمال را در نظر گرفت که آنتی‌اکسیدان از طریق کاهش بیان ژنی رادیکال‌های آزاد هم‌چون ROS و H₂O₂ و نیز کاستن از فعالیت سایتوکین‌هایی همانند IL-6 و TNF- α نقش موثری در پیشگیری از التهاب بازی می‌کند.^{۱۶}

با این حال ذکر این نکته نیز حایز اهمیت است که عوامل گوناگون دیگری نیز همانند جنسیت و هورمون‌ها نیز بر شاخص‌های التهابی موثر می‌باشند. چنان‌چه برخی از تحقیقات گزارش کرده‌اند زنان به دلیل برخورداری از هورمون استروژن از آسیب‌های کم‌تری در مقایسه با مردان در مواجهه با شاخص‌های التهابی و رادیکال‌های آزاد برخوردار هستند.^{۱۷}

با این حال به نظر می‌رسد سایر هورمون‌ها از جمله کورتیزول را نیز به عنوان عامل موثری بر شاخص‌های التهابی می‌توان در نظر گرفت و با توجه به افزایش چندین برابری تولید کورتیزول در فعالیت‌های هوازی، محققین به این نتیجه رسیده‌اند که این هورمون قابلیت تضعیف دستگاه ایمنی را داشته^{۱۸} و در نتیجه این احتمال وجود دارد که از طریق کاهش فعالیت لنفوسیت‌ها و به احتمال کاهش بیان ژنی آنزیم‌های آنتی‌اکسیدان منجر به تضعیف دستگاه ایمنی شود.^{۱۹} با این حال برخی از مطالعات گزارش کرده‌اند که اسیدهای چرب منجر به کاهش فعالیت و بیان کورتیزول می‌شود،^{۲۰} لذا سطوح پایین کورتیزول در گروه مکمل را می‌توان به این مورد نسبت داد.

در نهایت می‌توان نتیجه گرفت که روغن زیتون به دلیل برخورداری از امگا-۳، اسید اولئیک، آنتی‌اکسیدان‌ها و دیگر مواد موثر، در کاهش التهاب نقش موثری در پیشگیری و درمان التهاب در دختران ورزشکار دارد.

سپاسگزاری: این مقاله بخشی از پایان‌نامه "تاثیر مکمل روغن زیتون بر شاخص‌های التهابی IL-6، CRP، TNF- α و هورمون کورتیزول به دنبال یک جلسه فعالیت و امانده ساز در دختران فعال" در مقطع کارشناسی ارشد در سال ۱۳۹۰ و کد ۲۴-ت-ت می‌باشد که با حمایت دانشگاه ارومیه اجرا شد. نویسندگان مقاله بدین وسیله مراتب سپاس خویش را از دختران ورزشکار شرکت‌کننده در این پژوهش اعلام می‌دارند.

نتایج تحقیق حاضر در ارتباط با سطح IL-6 و TNF- α که هم‌سو با نتایج به دست آمده با گزارشات Pedersen می‌باشد، بیان می‌کند که پس از ورزش شدید سطح IL-6 و TNF- α افزایش می‌یابد،^۸ با این حال در بررسی علل و عوامل موثر بر افزایش سایتوکین‌ها بعد از ورزش عوامل متعددی گزارش شده است که آسیب عضلانی و نیز انرژی سلول‌های عضلانی از جمله‌ی آن محسوب می‌شود. به طوری که برخی از مطالعات نشان می‌دهد در حین فعالیت‌های شدید ورزشی IL-6 آزاد شدن گلوکز از سلول‌های کبدی از طریق اتصال به گیرنده‌های آن و تولید cAMP و متعاقب فعال کردن آنزیم‌های گلوکز ۶ فسفاتاز و نیز فسفوریلاز را افزایش می‌دهد.^۹ با این حال تحقیقات دیگری حضور شاخص‌های التهابی در خون را نشان‌دهنده آسیب عضلانی معرفی کرده و گزارش نموده‌اند که فعالیت‌های عضلانی با افزایش عوامل آسیب رسان به عضله همانند رادیکال‌های آزاد و نیز بی‌کربنات‌ها همراه هستند،^{۱۱} لذا شرایط برای ایجاد آسیب‌های گسترده سلولی فراهم می‌شود و IL-6 و TNF- α تولیدی راهی برای گریز از این شرایط یا معلول چنین شرایطی عنوان شده‌اند.^{۱۱} با این حال محققین مختلف عوامل مختلفی را برای کاستن از شاخص‌های التهابی معرفی کرده‌اند، از جمله استفاده از کربوهیدرات، آنتی‌اکسیدان‌ها و نیز امگا-۳.^{۱۲}

علاوه بر این در تحقیق حاضر مقادیر IL-6 و TNF- α در گروه مکمل به دلیل استفاده از روغن زیتون اختلاف معناداری با گروه کنترل داشت. روغن زیتون ماده‌ای است بدون هیچ نوع کربوهیدرات و سرشار از اسیدهای چرب، لذا در تحقیقات متعددی به عنوان ماده ضدالتهابی در نظر گرفته شده است.^{۱۳}

در برخی از این گزارشات تحقیقی روغن زیتون، محتوی امگا ۳، اسید اولئیک، اسیدهای چرب و آنتی‌اکسیدان‌ها و بسیاری دیگر از مواد موثر در پیشگیری یا درمان التهاب معرفی شده است.^{۱۴} در نمونه‌ای از این تحقیقات گزارش شد، از آنجایی که برخی از فعالیت‌های ورزشی با افزایش رادیکال‌های آزاد همراه هستند و برخی از سایتوکین‌های التهابی نظیر TNF- α نیز تولید این رادیکال‌های آزاد را افزایش می‌دهند، لذا روغن زیتون به دلیل برخورداری از اسید اولئیک می‌تواند تولید TNF- α و رادیکال‌های آزاد را کاهش دهد.^{۱۵}

References

- Petersen AM, Pedersen BK. The anti-inflammatory effect of exercise. *Appl Physiol* 2005;98(4):1154-62.
- O'Neill HM, Palanivel R, Wright DC, Macdonald T, Lally JS, Schertzer JD, et al. IL-6 is not essential for exercise-induced increases in glucose uptake. *J Appl Physiol* 2013 Feb 28.
- Starkie RL, Hargreaves M, Rolland J, Febbraio MA. Heat stress, cytokines, and the immune response to exercise. *Brain Behav Immun* 2005;19(5):404-12.
- Nishimoto N, Yoshizaki K, Miyasaka N, Yamamoto K, Kawai S, Takeuchi T, et al. Treatment of rheumatoid arthritis with humanized anti-interleukin-6 receptor antibody: a multicenter, double-blind, placebo-controlled trial. *Arthritis Rheum* 2004;50(6):1761-9.
- Hejazi K, Hosseini SR. Influence of selected exercise on serum immunoglobulin, testosterone and cortisol in semi-endurance elite runners. *Asian J Sports Med* 2012;3(3):185-92.
- Martínez-Domínguez E, de la Puerta R, Ruiz-Gutiérrez V. Protective effects upon experimental inflammation models of a polyphenol-supplemented virgin olive oil diet. *Inflamm Res* 2001;50(2):102-6.
- Tartibian B. Assessment of Physiological Index in Sport. 1st ed. Tehran: Teymourzade Press; 2006. p. 39-41. [Persian]
- Pedersen BK, Steensberg A, Schjerling P. Muscle-derived interleukin-6: possible biological effects. *J Physiol* 2001;536(Pt 2):329-37.
- Glund S, Deshmukh A, Long YC, Moller T, Koistinen HA, Caidahl K, et al. Interleukin-6 directly increases glucose metabolism in resting human skeletal muscle. *Diabetes* 2007;56(6):1630-7.
- Vogiatzis I, Stratakos G, Simoes DC, Terzis G, Georgiadou O, Roussos C, et al. Effects of rehabilitative exercise on peripheral muscle TNFalpha, IL-6, IGF-I and MyoD expression in patients with COPD. *Thorax* 2007;62(11):950-6.
- Baghaee B, Tartibian B, Baradaran B. The effect of gender differences on relationship between total antioxidant status and inflammatory enzyme following to intensive aerobic exercise in young athletes individual. *Sabzevar Univ Med Sci* 2013;19(4):345-53.
- de Lemos ET, Oliveira J, Pinheiro JP, Reis F. Regular physical exercise as a strategy to improve antioxidant and anti-inflammatory status: benefits in type 2 diabetes mellitus. *Oxid Med Cell Longev* 2012;2012:741545.
- Simopoulos AP. Omega-3 fatty acids in inflammation and autoimmune diseases. *J Am Coll Nutr* 2002;21(6):495-505.
- Wardhana, Surachmanto ES, Datau EA. The role of omega-3 fatty acids contained in olive oil on chronic inflammation. *Acta Med Indones* 2011;43(2):138-43.
- Al-Shudiefat AA, Sharma AK, Bagchi AK, Dhingra S, Singal PK. Oleic acid mitigates TNF- α -induced oxidative stress in rat cardiomyocytes. *Mol Cell Biochem* 2013;372(1-2):75-82.
- Fitó M, de la Torre R, Farré-Albaladejo M, Khymenetz O, Marrugat J, Covas MI. Bioavailability and antioxidant effects of olive oil phenolic compounds in humans: a review. *Ann Ist Super Sanita* 2007;43(4):375-81.
- Tartibian B, Baghaee B, Baradaran B, Aliparasty M, Almasry S. Comparing of Cu/Zn SOD gene expression of lymphocyte cell and Malondialdehyde level in active men and women after physical training. *Zahedan J Res Med Sci* 2012;14(7):57-60.
- Kivlighan KT, Granger DA, Booth A. Gender differences in testosterone and cortisol response to competition. *Psychoneuroendocrinology* 2005;30(1):58-71.
- Brownlee K, Moore AW, Hackney A. Relationship between circulating cortisol and testosterone: influence of physical exercise. *J Sports Sci Med* 2005;4(1):76-83.
- Elliott ME, Goodfriend TL. Mechanism of fatty acid inhibition of aldosterone synthesis by bovine adrenal glomerulosa cells. *Endocrinology* 1993;132(6):2453-60.

Effect of olive oil on IL-6, TNF- α and cortisol hormone levels in active girls after one session of an exhaustive exercise: a brief report

Bakhtyar Tartibian Ph.D.*
Rounak Parse M.Sc.
Behrouz Baghaiee M.Sc.

Department of Physical Education,
Urmia University, Urmia, Iran.

Abstract

Received: April 17, 2013 Accepted: April 21, 2013

Background: The aim of this research was to determine the effect of olive oil on interleukin 6 (IL-6), Tumor necrosis factor α (TNF- α) and cortisol hormone in response to exhaustive exercise in active girls.

Methods: Twenty four healthy girls aged 21-27 years participated in this study. The subjects were randomly assigned to supplement (n=12) and control (n=12) groups. Supplemented group was fed with olive oil for one week. Blood samples were taken in a week before of exercise test, before exercise, immediately and 1 hour after the end of the exercise.

Results: There was a significant increase in the level of cortisol, IL-6 and TNF- α in the supplement and control groups in compared with a week before of exercise test and before exercise test ($P \leq 0.05$). There was no significant difference in cortisol levels between the two groups ($P \geq 0.05$), but there was a significant difference between the levels of TNF- α and IL-6 in immediately and one hour after the end of exercise ($P \leq 0.05$). These markers were lower in the supplement group.

Conclusion: Our results show olive oil prevent from increasing inflammatory markers in active girls during exhaustive exercise.

Keywords: exercise, hydrocortisone, interleukin-6, olea, tumor necrosis factor-alpha.

* Corresponding author: Department of Exercise Physiology, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Urmia University, Sero St., Urmia, Iran.
Tel: +98- 441-2752742
E-mail: behrouz_phsport@yahoo.com