مقاله پژوهشی

تأثیر فعالیت ورزشی حاد بر مقادیر سرمی IL-6 و CRP در نوجوانان سالم غیر ورزشکار

نویسندگان:

حمیدرضا محمدی*[1]، فرزانه تقیان[1]، محمد صادق خوشنام[2]، محمد رفعتی فر[1]، مهدی صباغ[1]

۱- بخش تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد خوراسگان، خوراسگان ، ایران

۲- بخش تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد جهرم، جهرم، ایران

فصلنامه دانشگاه علوم پزشکی جهرم، دوره نهم ، شماره دو ، تابستان ۹۰

چکیده:

مقدمه: اینترلوکین-۶ (interleukin-6 - IL-6) سیتوکین اصلی درگیر در شروع پاسخ فاز حاد است که باعث سنتز برخی پروتئین های موجود در کبد مانند پروتئین واکنشی C (C-reactive protein) (CRP) می شود. هدف این پژوهش، مطالعه تأثیر فعالیت ورزشی حاد بر پاسخ برخی عوامل التهابی پیش گو کننده بیماری‌های قلبی- عروقی مانند IL-6 و CRP در نوجوانان سالم غیر ورزشکار بود.

روش کار: ۱۵ نوجوان غیر ورزشکار داوطلب، با میانگین سن ۰/۹ ± ۱۵/۴ سال در این تحقیق شرکت کردند. در جلسه آزمون، ابتدا نمونه خونی در حالت ناشتا از آزمودنی‌ها گرفته شد و سپس به مدت ۳۰ دقیقه با ۶۵ تا ۷۰ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی (VO2max) روی دوچرخه کارسنج رکاب زدند. بلافاصله پس از اتمام فعالیت و ۶۰ دقیقه پس از فعالیت، از آزمودنی به منظور اندازه گیری HS-CRP و IL-6 نمونه خونی گرفته شد. برای تحلیل داده ها از روش آماری تحلیل واریانس با اندازه گیری مکرر و از آزمون تعقیبی (LSD) به منظور تعیین اختلاف بین مراحل استفاده شد.

یافته ها: مقادیر سرمی IL-6، بلافاصله و ۶۰ دقیقه بعد از فعالیت ورزشی و مقادیر سرمی HS-CRP فقط ۶۰ دقیقه بعد از فعالیت ورزشی نسبت به قبل از فعالیت افزایش معناداری داشت.

بحث و نتیجه گیری: انجام فعالیت ورزشی حاد در نوجوانان سالم باعث افزایش مقادیر سرمی IL-6 و CRP می شود و با توجه به تأثیر شدت، مدت، نوع فعالیت ورزشی و سطح آمادگی بدنی روی میزان پاسخ ایمنی بهتر است در ارائه فعالیت های ورزشی تا حد واماندگی برای نوجوانان غیر ورزشکار دقت بیش تری کرد.

واژگان کلیدی: Interleukin-6، HS، C-Reactive Protein، فعالیت ورزشی، نوجوانان

مقدمه:

سیستم ایمنی در بین دیگر سیستم های عملکردی بدن از جایگاه ویژه ای برخوردار است. به طور طبیعی عوامل بی شماری می توانند در جهت عملکرد درست این دستگاه مهم و حیاتی بدن نقش داشته باشند. اطلاع از این عوامل و چگونگی تأثیر آن ها روی سیستم ایمنی سبب شناخت بیش تر عملکرد این سیستم و کمک به افزایش سازگاری ها در مقابل شرایط مختلف زندگی می شود. از بین این عوامل، ورزش و فعالیت بدنی از اهمیت خاصی برخوردارند [۱]. فعالیت ورزشی کوتاه مدت و بلند مدت هر دو با شدت های مختلف می توانند بر پاسخ سیستم ایمنی در کودکان و بزرگسالان تأثیر گذار باشند، هر چند که این پاسخ در گروه های سنی مختلف متفاوت است [۲]. با توجه به رشد قابل توجه سیستم ایمنی در دوران نوجوانی منطقی است که فعالیت ورزشی حاد و مزمن روی سیستم ایمنی نوجوانان در حال رشد، تأثیرات قابل توجهی داشته باشد [۳ و ۴] و نتایج مهمی نیز برای نوجوانان مبتلا به بیماری های مزمن از قبیل تصلب شرائین، مقاومت به انسولین و چاقی در پی داشته باشد [۵].

نتایج تحقیقات نشان داده اند که عوامل خطر جدید برای تصلب شرائین و دیگر بیماری های قلبی و عروقی، برخی عوامل التهابی از قبیل IL-6 و CRP می باشند [۶-۸]. این عوامل التهابی در مراحل ابتدایی تصلب شرائین مانند اختلال عملکرد

* نویسنده مسئول، آدرس: جهرم، اداره آموزش و پرورش جهرم، بخش کارشناسی تربیت بدنی

تلفن تماس: ۰۷۹۱-۲۲۳۴۴۱۷ پست الکترونیک: hamid.mohammadi 62 @ yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۰۸/۱۰ تاریخ اصلاح: ۱۳۸۹/۱۲/۲۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۰۳/۰۲

آندوتلیوم، تشکیل رگه ها و صفحه چربی و تشکیل ترومبوز که باعث انفارکتوس میوکارد و برخی از سکته ها می شود شرکت دارند [۹]. IL-6 اولین سیتوکینی است که در پاسخ به فعالیت بدنی در خون افزایش می یابد [۱۰]. این سیتوکین در شروع پاسخ های مرحله حاد و ایجاد تب، هم سو با سایر سیتوکاین ها مثل IL-1 (interleukin-1) و TNF-α (tumor necrosis factor-α) عمل می کند [۱۱].

CRP نیز یکی از پروتئین های مرحله حاد است که هنگام ایجاد عفونت ها، ضربه های جراحی و جراحت های بافتی ناشی از ورزش های شدید آزاد می شود.

زالدیوار و همکارانش در تحقیقی روی آزمودنی های سالم ۱۸تا ۳۰ ساله که فعالیت سنگین ۳۰ دقیقه ای دوچرخه سواری را انجام دادند با گرفتن نمونه خونی از این آزمودنی ها قبل، بلافاصله بعد و ۳۰ دقیقه هنگام برگشت به حالت اولیه نتیجه گرفتند که مقادیر سرمی، IL-6 و TNF-α افزایش معناداری داشته است [۱۲]. در همین حال، تیمنز و همکارانش در تحقیقی نشان دادند که یک جلسه فعالیت ورزشی ۶۰ دقیقه ای با ۷۰ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی روی دوچرخه کارسنج، همراه با مصرف کربوهیدرات تغییر معناداری در مقادیر IL-6 پسران تا ۱۳ ساله به وجود نمی آورد [۱۳]. بارار و همکارانش نشان دادند فعالیت ورزشی۶۰ دقیقه‌ای با ۷۰ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی موجب افزایش مقادیر لنفوسیت ها و IL-6 تقریباً به میزان ۸۳ و ۹۰ درصد در دختران ۱۴ ساله در مقایسه با دختران ۱۲ ساله می شود [۱۴]. همچنین پاژاک و همکارانش در تحقیقی روی ۱۴ جوان دوچرخه سوار، اثر فعالیت جسمانی شدید را بر مقادیر سرمی IL-6 و CRP بررسی کردند. سطح سرمی IL-6 بلافاصله و ۲ ساعت بعد از ورزش افزایش معناداری داشت، اما مقادیر سرمی CRP درکل تحقیق افزایش معناداری نداشت [۱۵].

در دو دهه ی گذشته تحقیقات درباره تأثیرات حاد و مزمن فعالیت ورزشی بر سیستم ایمنی در بزرگسالان، پیشرفت های قابل توجهی داشته است. امّا متأسفانه پیشرفت های مشابهی در آزمودنی های پژوهش حاضر شامل ۱۵ نفر دانش آموز سالم غیر ورزشکار در گستره سنی ۱۵ تا ۱۶ سال بودند که داوطلبانه در این تحقیق شرکت کردند. این آزمودنی ها با توجه به معیار سن، توانایی انجام آزمون مقدماتی، سلامتی کامل و عدم مصرف سیگار، عدم وجود سابقه ورزشی، نداشتن بیماری حاد از جمله سرماخوردگی و عدم مصرف دارو انتخاب شدند.

ایمنولوژی ورزش مربوط به امراض کودکان همگام با بزرگسالان مشاهده نشده است [۱۶]. تاکنون مطالعات زیادی ارتباط عوامل خطرزای قدیمی مانند چاقی، LDL، VLDL را با بیماری های قلبی- عروقی بررسی کرده اند ولی مطالعات اندکی به بررسی ارتباط عوامل خطرزای جدید و شاخص های ایمنی و التهابی در نوجوانان سالم پرداخته اند [۱۷]. مطالعاتی که برای تعیین اثر تمرینات ورزشی بر سیستم ایمنی انجام شده است حاکی از این است که ورزش اثرات متناقضی بر سیستم ایمنی به جا می گذارد. به عبارت دیگر تمرینات ورزشی با شدت یک نواخت موجب ارتقاء پاسخ های ایمنی می شود، در حالی که تمرینات ورزشی شدید و درمانده ساز، اثرات معکوسی بر پاسخ ایمنی نوجوانان دارد [۱۸]. به طور کلی فعالیت های ورزشی، رشد و تکامل در نوجوانان را افزایش می‌دهد، اما مطالعات اخیر نشان داده‌اند که جلسات اولیه تمرین در نوجوانان منجر به کاتابولیسم بیش تر در مقایسه با آنابولیسم می‌شود. این تناقض باعث به وجود آمدن این فرضیه می‌شود که یک جلسه فعالیت ورزشی، بیش تر سیتوکین‌های پیش التهابی که مستقیماً در فعالیت آنابولیکی اختلال ایجاد می‌کنند را تولید می‌کند [۱۹].

تناقض نتایج تحقیقات، تعداد زیاد متغیر های درگیر در سیستم ایمنی و همچنین عدم انجام تحقیقات در رده های سنی پایین در کشور، لزوم پژوهش های بیش تر در این زمینه را نمایان می‌کند. از آن جایی که دوران رشد مرحله حساسی از زندگی است و تکامل سیستم ایمنی نیز در این مرحله انجام می گیرد و همچنین به علت نقش مهم فعالیت های ورزشی با شدت و مدت زمان های مختلف بر پاسخ سیستم ایمنی در این دوران [۲ و ۱۲]، مطالعه ای با هدف بررسی تأثیر فعالیت ورزشی حاد روی پاسخ برخی عوامل التهابی پیشگوکننده بیماری های قلبی- عروقی مانند IL-6 و CRP در نوجوانان سالم غیر ورزشکار انجام شد.

روش کار:

از آن جایی که بافت چربی عامل مهمی در میزان CRP است، در این مطالعه سعی شد آزمودنی هایی انتخاب شوند که شاخص توده بدنی (BMI - Body Mass Index) آن ها کم تر از ۲۳ و میزان چربی بدنشان بین ۱۰ تا ۲۰ درصد باشد [۲۰ و ۲۱]. در جدول ۱ ویژگی های بدنی و آمادگی آزمودنی ها آورده شده است.

جدول۱: توزیع ویژگی های بدنی و آمادگی آزمودنی ها

سن (سال)	۱۵/۴ ± ۰/۹
قد (سانتی متر)	۱۵۵ ± ۰/۸
وزن (کیلوگرم)	۴۶/۰۷ ± ۵/۳
چربی بدن (درصد)	۱۵/۷ ± ۵/۶
حداکثر اکسیژن مصرفی (میلی لیتر بر کیلوگرم در دقیقه)	۴۳/۹ ± ۴/۹
شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر متر مربع)	۱۹/۲ ± ۱/۵

پس از انتخاب آزمودنی ها، ابتدا موضوع و هدف تحقیق، روش اجرا و همچنین کاربردها و خطرات احتمالی به آگاهی آزمودنی ها و والدین آن ها رسید. سپس آزمودنی ها و والدین آن ها داوطلبانه رضایت نامه کتبی و پرسش نامه سلامت پزشکی برای شرکت در مراحل پژوهش را امضاء کردند. کلیه مراحل تحقیق و موارد اخلاقی نیز مورد تأیید شورای پژوهشی دانشگاه آزاد خوراسگان اصفهان قرار گرفت.

جلسه مقدماتی:

برای جلوگیری از تأثیرات مخل رژیم غذایی روی پاسخ های ایمنی از آزمودنی ها درخواست شد مواد غذایی خورده شده در روز قبل از اولین آزمون را ثبت کنند. همچنین به آزمودنی ها گفته شد برای کاهش اثر نوع غذا روی سیستم ایمنی از خوردن غذاهای آماده و آشامیدنی های کافئین دار به مدت ۲۴ ساعت قبل از آزمون خودداری کنند [۱۶ و ۲۲]. با توجه به این که فعالیت ورزشی سنگین نیز تا چندین ساعت بر سیستم ایمنی تأثیر می‌گذارد، از آزمودنی‌ها خواسته شد ۲۴ ساعت قبل از آزمون از انجام فعالیت سنگین خودداری کنند.

جلسه پیش آزمون پنج روز قبل از آزمون با هدف سنجش وزن، قد، ترکیب بدن، توان هوازی آزمودنی ها برگزار شد. قد با استفاده از قدسنج و حداکثر اکسیژن مصرفی با استفاده از دوچرخه کارسنج اندازه گیری شدند. وزن، درصد چربی بدن و شاخص توده بدنی نیز با استفاده از دستگاه تحلیل‌گر ترکیب بدن (body composition analyser) تعیین شد.

اندازه گیری حداکثر اکسیژن مصرفی:

برای محاسبه حداکثر اکسیژن مصرفی آزمودنی ها از آزمون بیشینه دوچرخه کارسنج هانسن و رابطه VO2max=12×Wmax+5×weight استفاده شد. Wmax (برون ده توان) از رابطه Wmax = w1+(w2×t/180) به دست آمد. w_1 مقدار کار در مرحله قبل از واماندگی و w_2 مقدار کار در مرحله واماندگی و t زمان مرحله واماندگی بر حسب ثانیه بود.

آزمودنی ها فعالیت خود را با ۱۰ دقیقه گرم کردن آغاز کردند، بار کار در مرحله گرم کردن ۳۰ وات بود. سپس بار کار هر ۳ دقیقه یک مرتبه به میزان ۰/۱۶× قد آزمودنی به سانتی متر افزایش یافت تا آزمودنی ها به مرحله واماندگی برسند. در مرحله واماندگی ضربان قلب آزمودنی ها باید به بالاتر از ۱۸۵ ضربه در دقیقه می رسید و تا تعداد دور در دقیقه دوچرخه کارسنج به کم تر از ۵۰ نمی رسید زمان متوقف نمی شد [۲۳].

جلسه تجربی:

از آزمودنی ها پس از حدود ۲۰ دقیقه استراحت، خون گیری استراحتی از سیاهرگ بازو انجام شد. بعد از خون گیری، آزمودنی ها صبحانه استاندارد (نان تست همراه مربای بدون شکر) به همراه مقداری آب (به دلخواه) برای جلوگیری از دهیدراسیون هنگام فعالیت ورزشی صرف کردند. سپس هر آزمودنی پس از ۱۰ دقیقه گرم کردن روی دوچرخه کارسنج، به مدت ۳۰ دقیقه با شدت ۶۵ تا ۷۰ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی روی دوچرخه کارسنج فعالیت کردند. در پایان فعالیت ورزشی از آزمودنی ها در همان حالی که روی دوچرخه کارسنج نشسته بودند بلافاصله خون گیری به عمل آمد. سپس آزمودنی ها به مدت ۶۰ دقیقه پس از فعالیت ورزشی در آزمایشگاه نشستند و در صورت لزوم فقط اجازه نوشیدن آب و تخلیه ادرار داشتند. در نهایت خون گیری نهایی، ۶۰ دقیقه پس از اتمام فعالیت ورزشی انجام شد [۵].

اندازه گیری سطح سرمی IL-6 و CRP:

پس از عمل خون گیری در هر مرحله، برای اندازه گیری IL-6 و CRP چهار میلی لیتر خون به سه قسمت تقسیم شد. این نمونه های خون به مدت ۱۰ دقیقه با سرعت ۲۰۰۰–۳۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ شدند تا سرم آن ها جدا شود. پس از تهیه سرم، خون به آزمایشگاه منتقل شد و دو میلی لیتر از خون آزمودنی ها در دمای ۸۰- درجه سانتی گراد نگهداری شد تا در زمان مناسب مورد استفاده قرار گیرد. برای سنجش مقادیر IL-6 از کیت تجاری شرکت Bender medsystem به روش الایزا و

برای سنجش میزان CRP از کیت شرکت پارس آزمون به روش ایمونوتوربیدیمتریک استفاده شد.
برای تحلیل داده ها، ابتدا همسانی و نرمال بودن اطلاعات از طریق آزمون کولموگروف-اسمیرنوف بررسی شد. سپس از آزمون آماری تحلیل واریانس با اندازه گیری های مکرر استفاده شد و پس از مشاهده تفاوت معنا دار آماری از آزمون تعقیبی LSD به منظور تعیین اختلاف بین مراحل خون گیری استفاده شد. سطح معناداری (P-value) در این پژوهش کم تر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته ها:
مقادیر سرمی IL-6 و CRP در مراحل مختلف خون گیری به همراه p-value مربوط در جدول ۲ ارائه شده است. مقادیر سرمی IL-6 قبل از فعالیت ورزشی ۱/۴۵ پیکوگرم در دسی لیتر بود که بلافاصله بعد از فعالیت ورزشی به ۲/۰۶ رسید. این کمیت از لحاظ آماری افزایش معناداری داشت (P-value = ۰/۰۱). مقدار IL-6، ۶۰ دقیقه پس از فعالیت ۲/۳۶ بود و این مقدار، تفاوت معناداری نسبت به قبل از فعالیت ورزشی که ۱/۴۵ بود داشت (P-value = ۰/۰۱).
همچنین مقدار CRP قبل از فعالیت ورزشی ۰/۴۷ میلی گرم در لیتر بود که این مقدار بلافاصله بعد از فعالیت ورزشی به ۰/۴۸ رسید. این تفاوت از لحاظ آماری معنادار نبود (P-value = ۰/۶۱). مقدار CRP، ۶۰ دقیقه بعد از فعالیت ورزشی ۰/۶۰ بود که این مقدار، تفاوت معناداری نسبت به قبل از فعالیت ورزشی داشت (P-value = ۰/۰۳). در جدول ۳ نتایج آزمون تعقیبی LSD به منظور تعیین اختلاف بین مراحل خون گیری ارائه شده است.

جدول۲: مقادیر سرمی IL-6 و CRP در مراحل مختلف خون گیری به همراه p-value مربوط

متغیر	قبل از فعالیت	بلافاصله پس از فعالیت	P-value	۶۰ دقیقه بعد از فعالیت	P-value
(Pg/ml) IL-6	۱/۴۵ ± ۰/۲	۲/۰۶ ± ۰/۳	*۰/۰۱	۲/۳۶ ± ۰/۳	*۰/۰۰
(Mg/l) CRP	۰/۴۷ ±۰ /۲	۰/۴۸ ±۰ /۲	۰/۶۱	۰/۶۰ ± ۰/۲	*۰/۰۳

* تفاوت معنادار می باشد.

جدول۳: نتایج آزمون تعقیبی LSD برای IL-6 و CRP: اختلاف بین میانگین ها و p-value مربوط

متغیر	مراحل خون گیری	اختلاف میانگین ها	p-value
IL-6	قبل از فعالیت بلافاصله بعد	۰/۵	۰/۰۱
	قبل از فعالیت ۶۰ دقیقه بعد	۰/۹	۰/۰۱
	بلافاصله بعد ۶۰ دقیقه بعد	۰/۳	۰/۰۰
CRP	قبل از فعالیت بلافاصله بعد	۰/۰۴	۰/۶۱
	قبل از فعالیت ۶۰ دقیقه بعد	۰/۲۰	./۰۳
	بلافاصله بعد ۶۰ دقیقه بعد	۰/۱۶	۰/۰۳

بحث و نتیجه گیری:
در این تحقیق، تأثیر ۳۰ دقیقه رکاب زدن تا سر حد خستگی روی مقادیر سرمی IL-6 و CRP در نوجوانان سالم غیر ورزشکار بررسی شد. نتایج حاصل از تحلیل آماری نشان داد که مقدار IL-6 بلافاصله بعد از فعالیت ورزشی و ۶۰ دقیقه پس از اتمام فعالیت ورزشی افزایش معناداری داشته است. نتایج این تحقیق با تحقیق تیمنز که حاکی از عدم تأثیر فعالیت ورزشی روی افزایش مقادیر سرمی IL-6 بود، هم خوانی نداشت [۱۳]. با توجه به این که خوردن آب در مقایسه با مصرف کربوهیدرات هنگام فعالیت ورزشی می تواند باعث کاهش مقادیر سرمی IL-6 شود، احتمالاً این مغایرت در نتایج به دلیل مصرف محلول ۶ درصد کربوهیدرات هنگام فعالیت ورزشی و یا شرایط سنی و میزان فعالیت آزمودنی ها در مقایسه با پژوهش حاضر می باشد. نتایج پژوهش حاضر با سایر پژوهش ها که تأثیر یک وهله فعالیت را بر پاسخ مقادیر IL-6 بررسی کرده بودند، هم خوانی داشت [۹ و ۱۴ و ۱۶ و۲۴]. علت این هم خوانی پاسخ مثبت IL-6 به فعالیت ورزشی حاد، مدت و شدت تمرین، نوع فعالیت

ورزشی استفاده شده، سطح آمادگی افراد، زمان خون گیری، محیط تمرین و سن آزمودنی ها می باشد.

اما سازوکار احتمالی که از طریق آن فعالیت ورزشی حاد باعث افزایش مقادیر سرمی IL-6 می شود چیست؟

IL-6 یکی از سیتوکین ها می باشد که در پاسخ به ورزش زودتر افزایش می یابد. هنگام استراحت ماهیچه های اسکلتی، مقادیرmRNA IL-6 کم است و بیش تر در پروتئین های فیبر ماهیچه ای نوع I وجود دارد، اما پس از اتمام ورزش، مقادیر mRNA IL-6 افزایش می یابد [۲۵]. افزایش سطح IL-6 یک سازگاری مهم در هنگام و بعد از فعالیت ورزشی می باشد که به سرعت رونویسی از ژن IL-6 افزایش می یابد [۲۶]. انقباض ماهیچه که باعث آسیب می شود، یکی از دلایل افزیش قابل توجه در مقادیر IL-6 پلاسما می باشد [۲۷].

همچنین IL-6 به گنجایش ذخایر گلیکوژن ماهیچه حساسیت زیادی دارد و چون فعالیت ورزشی باعث کاهش ذخایر گلیکوژن می شود، این امر با افزایش سطح IL-6 mRNA در ارتباط است [۲۸]. بنابراین اتمام گنجایش ذخایر گلیکوژن ماهیچه یکی از عوامل تولید IL-6 هنگام انقباض ماهیچه های بدن می باشد. IL-6، ۶۰ دقیقه بعد از ورزش پایین تنه به هنگام کاهش ذخایر گلیکوژن آزاد می شود، اما از دیگر اعضاء بدن، بعد از ۱۲۰ دقیقه منتشر می شود. در دوچرخه سواران این سیتوکین در زمان فعالیت اندام های پائین تنه به خصوص اکستنسورهای زانو بیش تر تولید می شود [۲۹]. از این گذشته مشخص شده که رها شدن IL-6 هنگام فعالیت ماهیچه اسکلتی با شدت فعالیت، دریافت گلوکز و تجمع آدرنالین پلاسما در ارتباط است [۲۷].

همچنین شدت، مدت و نوع فعالیت ورزشی باعث افزایش IL-6 می شود که این عوامل به پاسخ سمپاتو- آدرنال (Sympathoadrenal) به ورزش وابسته است. آدرنالین بر اثر استرس قادر به افزایش سطح سرمی IL-6 پلاسما در هنگام فعالیت می باشد و می تواند مقدار IL-6 پلاسما را به میزان ۳۰ برابر افزایش دهد [۲۵]. با توجه به مطالب بیان شده واضح است که IL-6 با تنظیم همؤستازی گلوکز، ذخایر کربوهیدرات در دسترس و ترشح آدرنالین حساس می باشد.

مقادیر سرمی CRP هنگام استراحت نسبت به مقادیر CRP آزمودنی ها بلافاصله بعد از فعالیت ورزشی افزایش چندانی نداشت. اما مقادیر CRP، ۶۰ دقیقه بعد از فعالیت ورزشی نسبت مقادیر استراحتی CRP افزایش داشت که این افزایش از لحاظ آماری معنادار بود. نتایج این تحقیق با تحقیق ایساسی و همکاران، که تأثیر آمادگی جسمانی روی مقادیر CRP در کودکان و جوانان را بررسی کردند، همخوانی نداشت [۷]. اختلاف در نوع آزمون مورد استفاده، سن و جنس آزمودنی ها می تواند علت عدم همخوانی نتایج این تحقیق با تحقیق حاضر باشد. عدم ارتباط بین سطوح سرمی IL-6 و CRP در جوانان دوچرخه سوار در تحقیقی دیگر بیان شده است [۱۵]. علت عدم همخوانی این تحقیق با پژوهش حاضر احتمالاً به دلیل داشتن سابقه ورزشی آزمودنی ها، زمان خون گیری و مدت انجام فعالیت ورزشی است. از سوی دیگر، نتایج این تحقیق با تحقیقات دیگری که تأثیر حاد ورزش را روی سطوح CRP ارزیابی کرده بودند، همخوانی داشت [۳۰ و ۳۱]. CRP یکی از عواملی است که به وسیله کبد در مراحل حاد عفونت ایجاد می شود. سنجش و ارزیابی این پروتئین معیار مناسبی در بررسی پیشرفت بیماری های عفونی یا شدت آن است. میزان CRP در ورزش های شدید و طولانی می تواند تا میزان قابل ملاحظه ای افزایش یابد. یک تمرین ورزشی شدید سبب افزایش اولیه میزان CRP می شود [۳۲]. IL-6، IL-1 و TNFα در پاسخ فاز حاد درگیر هستند. IL-6 محرک کبدی سنتز CRP است و هم چنان که بعد از ورزش افزایش می یابد، CRP نیز ۱۰۰ برابر افزایش می یابد [۲۳]. پاسخ موضعی به یک عفونت یا آسیب مستلزم تولید سیتوکین ها است که در محل التهاب آزاد می شوند. پاسخ التهاب موضعی با یک پاسخ سیستمیک که به عنوان پاسخ مرحله حاد شناخته می شود، همراه می شود. این پاسخ شامل تولید تعداد زیادی از هپاتوسیت ناشی از پروتئین های مرحله حاد نظیر CRP، ماکروگلوبین- α^2 و ترانسفرین می باشد. میزان آمادگی بدنی افراد نیز می تواند عامل مهمی در میزان تغییرات CRP باشد و به همین علت، شدت و زمان کم تر فعالیت ورزشی می تواند سبب القاء پاسخ مرحله حاد افراد غیر ورزشکار باشد [۷]. در مطالعات انجام شده قبلی که همگی روی بزرگسالان انجام شده است، زمان فعالیت ورزشی و شدت آن بیش تر از زمان و شدت پژوهش حاضر بود. نکته قابل توجه در پژوهش حاضر جالب علی رغم ۳۰ دقیقه بودن زمان فعالیت، افزایش میزان پروتئین مرحله حاد یک ساعت بعد از فعالیت ورزشی بود. زمان خون گیری نیز عامل مهمی می باشد. این عامل در مطالعات قبلی حداقل ۲ ساعت بعد از فعالیت ورزشی بوده است. افزایش دور از انتظار CRP با این شدت و مدت در نوجوانان غیر ورزشکار زمینه مناسبی برای پژوهش های بیش تر فراهم می آورد. به عنوان یک نتیجه گیری کلی از این پژوهش در بین نوجوانان می توان به اعمال دقت بیش تر در ارائه برنامه فعالیت های بدنی به نوجوانان اشاره کرد. به عبارت دیگر، با توجه به تأثیر شدت، مدت، نوع فعالیت ورزشی و سطح آمادگی بدنی روی میزان پاسخ سیستم ایمنی بهتر است در ارائه فعالیت های ورزشی تا حد واماندگی برای نوجوانان غیر ورزشکار دقت بیش تری داشته باشیم.

Reference:

1. Babayi P, Damirchi A, Assarzadeh M. The effect of an acute aerobic exercise on A and G immunoglobulins of immune system. J Guilan Univ Med Sci 2003; 46(12): 1-6, (Persian) ,

2.Timmons BW Tamopolsky MA , Snider DP et al Immunological changes in response to exercise: influence of age, puberty, and gender. Med Sci Sports Exerc 2006; 38(2): 293-304.

3. Bartlett JA, Goldklang AR, Schleifer SJ, et al. Immune function in healthy inner-city children. Clin Diagn Lab Immunol 2001; 8(4): 740-46.

4. Vries ED, Bruin-Versteeg S, Comans-Bitter WM, et al. Longitudinal survey of lymphocyte subpopulations in the first year of life. Pediatr Res 2000; 47(4): 528-37.

5. Timmons BW, Bar-or O. Growth-relater changes inthe acute immune response to exercise in healthy boy. Med Sport 2008; 12(3): 92-8.

6. Buchan DS, Ollis S, Thomas EN, et al. The influence of a high intensity physical activity intervention on a selection of health related outcomes: an ecological approach. BMC Pub Health 2010; 10(8): 1-9.

7. Isasi CR, Deckelbaum RJ, Tracy RP, et al. Physical fitness and C-reactive protein level in children and young adults: the Columbia University Biomarkers Study. Pediatrics 2003; 111(2): 332-38.

8. Gray SR, Clifford M, Lancaster R, et al. The response of circulating levels of the interleukin-6/interleukin-6 receptor compex to exercise in young men. Cytokine 2009; 47(2): 98-102.

9. Torzewski M, Rist C, Mortensen R .et al. C-reactive protein in the arterial intima role of C- reactive protein receptor-dependent monocyte recruitment in atherogenesis. Arterioscler Thromb Vasc Biol 2000; 20(9): 2094-99.

10. Febbraio MA, Pedersen KB. Muscle-derived interleukin-6: mechanisms for activation and possible biological roles. FASEB J 2002; 16(11): 1337-47 .

11. Pedersen KB, Febbraio AM. Muscle as an Endocrine Organ: Focus on Muscle-Derived Interleukin-6. Physiol Rev 2008; 88(4):1379–1406.

12.Zaldivar F, Rodriguez WR, Nemet D, et al. Constitutive Pro- and anti-inflammatory cytokine and growth factor response to exercise in leukocytes. J Appl Physiol 2006; 100(4): 1124-33.

13. Timmons BW. Tarnopolsky MA. Bar-Or O. immune responses to strenuous exercise and carbohydrate intake in boys and men. Pediatr Res 2004; 56(2): 227-34.

14. Bar-or O, Tarnpolsky MA, Timmons BA, et al. Immunological changes in response to exercise: influence of age puberty, and gender. puberty, Mad Sci Sports Exerc 2006; 38 (2): 293-304.

15. Paczek CB, Bartlomiejczyk I, Gabrys T, et al. Lack of in relationship between interleukin-6 and CRP levels healthy male athletes. Immunol Let 2005; 99(1): 136–40.

16. Timmons BW. Paediatric exercise immunology: health and clinical applications. Exerc Immunol Rev 2005; 11: 108-44.

17. Havel F, Ibrahim KH, Eslankhani M. Effect on session aerobic on system immune body athletes and adults. Mov 2003; 17: 25-43. (Persian)

18. Boas SR, Joswiak ML, Nixon PA, et al. Effect of anaerobic exercise on the immune system in eight to seventeen year old trained and untrained boy. J Pediater 1996; 129(6): 846-55.

19. King DE, Carek P, Mainous, et al. Inflammatory markers and exercise: differences related to exercise type. Med Sci Sports Exerc 2003; 35(4): 575-81.

20. Cook DG , Mendall MA, Whincup PH , et al. C-reactive protein concentration in children: relationship to adiposity and other cardiovascular risk factors. Atherosclerosis 2000; 149(1): 139-50.

21. Brasil AR, Norton RC, Rossetti MB, et al. C-reactive inflammation in protein as an indicator of low intensity with and without obesity. J children and adolescents Pediatr (Rio J) 2007; 83(5): 477-80.

22. Timmons BW, Bar-Or O. Lymphocyte expression of CD95 at rest and in response to acute exercise in healthy children and adolescents. Brain Behav Immun 2007; 21(4); 442-49.

23. Ruiz RJ ,Ortega BF, Meusel D, et al. Traditional and novel cardiovascular risk factors in school-aged children: a call for the further development of public health strategies with emphasis on fitness. J Public Health 2007; 15(3): 171-77.

24. Nemet D, Youngman O, Kim HS, et al. Effect of intense exercise on inflammatory cytokines and growth mediators in adolescent boys. Pediatrics 2002; 110(4); 681-89.

25.Fischer CP. Interleukin-6 in acute exercise and training: what is the biological relevance? Exerc Immunol Rev 2006; 12: 6-33.

26. Pedersen BK, Steensberg A, Fischer C, et al. Searching for the exercise factor – is IL-6 a candidate? J Muscle Res Cell Motility; 2003; 24(2-3): 113–19.

27. Steensberg A, Febbraio MA, Osada T, et al. Interleukin-6 production in contracting human skeletal muscle is influenced by pre-exercise muscle glycogen content. J Physiol 2001; 537(Pt 2): 633–39.

28. Carrel LA, McVean JJ, Peterson SE, et al. School-based exercise improves fitness, body composition, insulin sensitivity, and markers of inflammation in non-obese children. J Pediatr Endocrinol Metabol 2009; 22(5): 409-15.

29. . Weight LM, Alexander D, Jacobs P. Strenuous exercise: analogous to the acute-phase response? Clin Sci (Lond) 1991; 81(5): 677-83

30. Siegel AJ, Stec JJ, Lipinska I, et al. Effect of inflammatory and hemostatic marathon running on markers. Am J Cardiol 2001; 88(8): 918-20.

31. Thomas NE, Williams RD. Inflammatory factors, physical activity, and physical fitness in young people. J Med Sci Sports 2008; 18(5): 543-56.

32. Kasapis C, Thompson P. The effects of physical activity on serum C-reactive protein and inflammatory markers: a systematic review. J Am Coll Cardiol 2005; 45 (10): 1563-69

Original article

The effect of acute physical exercise on serum IL-6 and CRP levels in healthy non-athlete adolescents

Mohammadi HR[*1], Taghian F[1], Khoshnam MS[2], Rafatifar M[1], Sabagh M[1]

Received: 11/01/2010 Revised: 02/14/2011 Accepted: 05/23/2011

1. Dept. of Physical Education and Sport Sciences, Islamic Azad University, Khorasgan Branch, Khorasgan, Iran
2. Dept. of Physical Education and Sport Sciences, Islamic Azad University, Jahrom Branch, Jahrom, Iran

Journal of Jahrom University of Medical Sciences Vol.9, No.2 , Summer 2011

Abstract:

Introduction:
The major cytokine involved in the beginning of the acute phase response is IL-6 which causes synthesis of some proteins in the liver like CRP. The purpose of this study is to examine the effect of acute physical exercise on some inflammatory predicting factors of cardiovascular diseases in healthy non-athlete adolescents.

Material and Methods:
We selected 15 non-athlete boys through systematic random sampling among volunteers aged 15.4 ± 0.9 years. First fasting blood samples were collected in the testing session and each subject cycled with 65 to 70% VO2max for 30 minutes. Blood samples were collected to measure HS-CRP and IL-6 immediately after and one hour after completing exercise, respectively. We used analysis of variance with repeated measurements to analyse the data and LSD test to determine the difference among phases.

Results:
There was a significant increase in interlukine-6 serum values immediately and 60 min after exercise and in reactive protein 60 min after exercise.

Conclusion:
It was concluded that doing acute physical exercise can lead to an increase in serum IL-6 and CRP in healthy adolescents and with regard to the effect of intensity, duration, exercise type and fitness level on the amount of immune response, there is a need to pay more attention to offering physical exercise leading to fatigue for healthy non-athlete adolescents.

Keywords: Interleukin-6, HS, C-Reactive Protein, Physical Exercise, Adolescents

* Corresponding author, Email: hamid.mohammadi62@yahoo.com