فصلنامه دانش و تندرستی، دوره ۸، شماره ۱، بهار ۱۳۹۲
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شاهرود

مقاله پژوهشی

تأثیر مصرف مکمل اسید آمینهٔ شاخه‌دار (BCAA) بر پروتئین واکنشگر–C (HS-CRP) پس از یک جلسه فعالیت مقاومتی در فوتبالیست‌ها

سیروان آتشک*[۱]، کاوه بتوراک[۲]، محمد قادری[۲]

۱- دانشگاه آزاد اسلامی واحد مهاباد- گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی- استادیار فیزیولوژی ورزشی. ۲- دانشگاه آزاد اسلامی واحد مهاباد- گروه تربیت‌بدنی و علوم ورزشی.

تاریخ دریافت:۱۳۹۱/۱/۲۱، **تاریخ پذیرش:**۱۳۹۱/۶/۱۲

چکیده:

مقدمه: *مطالعه حاضر به‌منظور بررسی اثر مصرف مکمل اسیدهای آمینه شاخه‌دار (Branched- Chain Amino Acid) بر پروتئین واکنشگر-C سرم فوتبالیست‌ها متعاقب یک جلسه فعالیت مقاومتی صورت گرفت.*

مواد و روش‌ها: *۲۰ فوتبالیست جوان در قالب طرح دو سوکور، در یک جلسه فعالیت مقاومتی شامل ۷حرکت ورزشی با ۳ست ۸-۱۰ تکراری شرکت کردند. آزمودنی‌ها به ۲ گروه (۱۰ نفری) مکمل و کنترل (شبه‌دارو) به‌صورت تصادفی تخصیص داده شدند. ۳۰ دقیقه قبل از اجرای آزمون ورزشی به آزمودنی‌ها، اسیدهای آمینه شاخه‌دار (۲۰۰ میلی‌گرم به‌ازای هر کیلوگرم وزن بدن) یا دکسترین (شبه‌دارو) داده شد. نمونه‌های خونی ۳۰ دقیقه قبل، بلافاصله، ۱، ۲ و ۲۴ ساعت پس از فعالیت مقاومتی سنگین از ورید آنتی‌کوبیتال آزمودنی‌ها جمع‌آوری شد. برای تجزیه‌وتحلیل یافته‌های تحقیق از تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر و آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده گردید.*

نتایج: *در اندازه‌گیری مقادیر پایه HS-CRP، ۳۰ دقیقه قبل از فعالیت ورزشی، تفاوتی بین گروه مکمل و شبه‌دارو وجود نداشت (P> ۰/۰۵). افزایش معناداری بین مقادیر پایه HS-CRP قبل و بلافاصله، ۱،۲ و ۲۴ ساعت پس از فعالیت مقاومتی وجود داشت (P< ۰/۰۵). درحالی‌که مصرف مکمل BCAA باعث کاهش معنادار HS-CRP ۲۴ ساعت پس از فعالیت مقاومتی در مقایسه با گروه شبه‌دارو شده بود (P< ۰/۰۵).*

نتیجه‌گیری: *مکمل BCAA باعث کاهش معنادار شاخص التهابی HS-CRP به‌دنبال فعالیت مقاومتی می‌شود. بنابراین می‌توان گفت که مصرف مکمل BCAA، بیومارکر التهاب را کاهش دهد که با فعالیت مقاومتی مرتبط است.*

واژه‌های کلیدی: اسیدهای آمینه شاخه‌دار، پروتئین واکنشگر- C، فعالیت مقاومتی.

Original Article **Knowledge & Health 2013;8(1):12-16**

Effect of BCAA Supplementation on Serum C - Reactive Protein after Acute Resistance Exercise in Soccer Players

Sirvan Atashak[1*], Kawe Batoorak[2], Mohammad Ghaderi[2]

1- Assisstant Prof. Dept. of Physical Education and Sports Sciences, Mahabad Branch, Islamic Azad University, Mahabad, Iran. 2- M.Sc. in Exercise Physiology, Dept. of Physical Education and Sports Sciences, Mahabad Branch, Islamic Azad University, Mahabad, Iran.

Abstract:

Introduction: *The present study was conducted to assess the effect of BCAA supplementation on serum C - reactive protein, after acute resistance exercise in soccer players.*

Methods: *20 soccer players in a randomized one-blind design completed in random 3 sets of 8-10 repetitions of 7 exercises. Subjects were randomized to two ten-member groups and consumed 200 mg. kg-1 BW of either BCAA or dextrin (placebo) 30 minutes prior to exercise. To identify HS-CRP, venous blood samples were obtained 30 min prior to and immediately following exercise and at 1 hr, 2 hrs, 24hrs post exercise. Data were analyzed using 2-way repeated measure ANOVA and Bonferroni post hoc test.*

Results: *Baseline serum values for Hs-CRP were not statistically different between groups in the 30 minutes before the exercise test (P>0.05). However there were significant increases (P<0.05) between the pre exercise and post exercise values for Hs-CRP from 24 hrs posttest, (P<0.05). Importantly, the BCAA supplementation significantly reduced this Hs-CRP 24hrs post-test (P<0.05).*

Conclusion: *These results indicate that supplementary BCAA decreased serum concentrations of the inflammation biomarker Hs-CRP following resistance exercise. This observation suggests that BCAA supplementation may reduce the inflammation biomarker associated with resistance exercise.*

Keywords: Branch-chain amino acid, C- reactive protein, Resistance exercise.

Conflict of Interest: No
Received: 9 April 2012 Accepted: 2 September 2012

***Corresponding author:** S. Atashak, **Email:** atashak_sirvan@yahoo.com*

***نویسنده مسئول:** مهاباد- دانشگاه آزاد اسلامی واحد مهاباد- گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، **تلفن:** ۰۹۱۴۳۱۸۰۳۸۶، **نمابر:** ۰۴۴۲-۲۳۴۱۰۰۲، **Email**: atashak_sirvan@yahoo.com

مقدمه

آتروسکلروز به‌عنوان علت اصلی ناتوانی و مرگ در جوامع پیشرفته مطرح است و پیش‌بینی می‌شود که تا سال ۲۰۲۰، بیماری‌های قلبی- عروقی به‌ویژه آتروسکلروز، در سراسر جهان از اصلی‌ترین بیماری‌هایی باشند که کارایی مفید افراد را به‌دلیل ناتوانی و مرگ زودرس کاهش می‌دهند (۱). مطالعات بسیار زیادی وجود دارد که التهاب را آغاز فرایند آتروسکلروز بیان می‌کنند. سایتوکین‌های متعدد و واکنش‌های مرحله حاد به‌عنوان عوامل پیشگویی‌کننده این بیماری مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند (۲). به‌هرحال بسیاری از محققان معتقدند که فرایند التهاب (حتی به شکل سیستمیک یا عمومی) از جمله عوامل زمینه‌ساز اصلی و آغازگر آتروسکلروز و بیماری‌های قلبی- عروقی به‌شمارمی‌رود (۱). یکی از این شاخص‌های التهابی، پروتئین واکنشگر-C (Hs-CRP) است که به‌عنوان واکنش‌دهنده مرحله حاد و شاخص حساس التهاب شناخته شده است و افزایش سطوح آن با افزایش خطر بیماری‌های قلبی- عروقی در بزرگسالان سالم همراه بوده و می‌تواند افزایش خطر رویدادهای قلبی- عروقی را در آینده پیش‌بینی کند (۳).

علی‌رغم اینکه اغلب مطالعات نشان داده‌اند که فعالیت‌های ورزشی منظم، سودمندی‌های فراوانی برای سلامتی افراد به همراه دارد (۴)، اما برخی از گزارش‌ها حاکی از آن است که یک جلسه فعالیت حاد و شدید و یا تمرینات شدید طولانی‌مدت ممکن است منجربه آسیب پاسخ‌های دستگاه ایمنی شده، سرانجام به افزایش آسیب‌پذیری فرد، التهاب حاد و مزمن منجر شود (۵). همچنین مشخص شده است که در طی فعالیت‌های حاد و شدید عضلانی، سطوح شاخص‌های التهابی به‌طور معناداری افزایش می‌یابند (۶). اخیراً دمیرچی و همکاران گزارش دادند که یک جلسه فعالیت شدید فزاینده ممکن است منجربه افزایش شاخص‌های التهابی موجود در خون مردان چاق و غیرچاق شود (۷).

ازطرفی یکی از راهکارهای عمده جهت کاهش فرایند التهاب و آثار نامطلوب ناشی از فعالیت وامانده ساز و شدید حاد، استفاده از مواد غذایی و مکمل‌های ویژه است که در این بین اسیدهای آمینه شاخه‌دار (Branched-Chain Amino Acid) به‌عنوان یک عامل تقویت‌کننده جهت مقابله با التهاب و عفونت، ممانعت از کاتابولیسم عضلانی و آسیب عضلانی موردتوجه افراد مختلف، به‌ویژه ورزشکاران، می‌باشد (۸- ۱۱).

اسیدهای آمینه شاخه‌دار شامل لوسین، ایزولوسین و والین می‌باشند که جزء اسیدهای آمینه ضروری طبقه‌بندی می‌شود. بدن قادر به سنتز این اسیدهای آمینه نمی‌باشد و باید در رژیم‌غذایی گنجانده شوند. اواسط دهه هفتاد عنوان شد که اسیدهای آمینه شاخه‌دار، خصوصاً لوسین، در محیط آزمایشگاهی باعث سنتز پروتئین می‌شود و از تجزیه پروتئین ممانعت می‌کند. این یافته‌ها و یافته‌های مشابه دیگر منجربه استفاده گسترده از اسیدهای آمینه شاخه‌دار به‌عنوان مکمل غذایی در بهبود شرایط آنابولیکی در میان ورزشکاران قدرتی شد (۱۲، ۱۳ و ۱۴). اسیدهای آمینه به‌عنوان یک تغذیه مستقیم در سیستم ایمنی موردنیاز می‌باشند. لوسین، ایزولوسین و والین در میان اسیدهای آمینه دیگر، در سلول‌های جانوری و به‌صورت ویژه در لنفوسیت‌ها موردنیاز هستند. حذف تنها یک BCAA از محیط کشت لنفوسیت‌ها منجربه توقف کامل سنتز پروتئین می‌شود که این بازتاب واقعی نیازمندی به BCAA در سیستم ایمنی می‌باشد (۱۵). باسیت و همکارانش، در مطالعه‌ای دیگر اثرات مصرف BCAA بر پاسخ‌های ایمنی را در ۳۰ کیلومتر دویدن و یا یک مسابقه‌ی سه‌گانه بررسی کردند. نتایج تحقیق نشان می‌داد که مکمل BCAA باعث کاهش التهاب پس از فعالیت می‌شود (۱۶).

بااین‌حال باتوجه به اینکه تاکنون در هیچ تحقیقی تأثیر این مکمل را برCRP در فعالیت ورزشی بررسی نکرده‌اند، از این‌رو تحقیق حاضر با هدف تعیین تأثیر مصرف مکمل BCAA بر شاخص التهابی CRP در سرم فوتبالیست‌ها پس از فعالیت مقاومتی صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

مطالعهٔ حاضر یک کارآزمایی تصادفی‌شده شاهددار، به‌صورت دوسوکور است. از میان فوتبالیست‌های تمرین‌کرده، ۲۰ فوتبالیست به‌طور تصادفی انتخاب شدند. پس از تکمیل فرم رضایت شرکت در طرح و تست پزشکی، در طی اجرای تحقیق از مصرف هرگونه دارو و مکمل و فعالیت سنگین بدنی منع شدند. برای همگن‌سازی گروه‌ها، توان هوازی بیشینه، توان بی‌هوازی و یک تکرار بیشینه در حرکات موردنظر اندازه‌گیری شد. سپس آزمودنی‌ها در دو گروه مکمل، گروه شبه‌دارو هم کالری تخصیص داده شدند. پس از شرح کامل موضوع، اهداف، روش‌های تحقیق، تکمیل و اخذ فرم رضایت‌نامه و پرسش‌نامه سلامت، از تمامی آزمودنی‌ها خواسته شد که به‌مدت دو روز از پرداختن به فعالیت‌های ورزشی شدید و انجام کارهای سنگین خودداری نمایند.

به‌منظور آشنایی آزمودنی‌ها با حرکات و دستگاه‌های مورد استفاده، یک هفته قبل از شروع پروتکل تحقیق، آزمودنی‌های دو گروه به سالن آمادگی جسمانی و بدن‌سازی فراخوانده شدند تا هم با شیوه مناسب جابه‌جاکردن وزنه‌ها و تکنیک صحیح نفس‌گیری آشنا شوند و هم یک تکرار بیشینه آنها در حرکات موردنظر محاسبه گردد (برای تعیین یک تکرار بیشینه (1-RM) از فرمول برزسکی (Brzycki) استفاده شد). پس از یک هفته، همه آزمودنی‌ها در یک جلسه فعالیت مقاومتی شامل ۷ حرکت (پرس پا، پرس سینه، سیم‌کش، جلو ران، جلو بازو با هالتر، خم‌کردن زانو و سرشانه با هالتر) با ۳ست ۸-۱۰ تکراری و ست سوم ادامه حرکت تا واماندگی، شرکت کردند. لازم به ذکر است که برنامه ورزشی مورد استفاده در این مطالعه قبلاً در مطالعات دیگر به‌کار گرفته شده بود (۱۷) و تمامی حرکات تحت نظارت پژوهشگر و همکارانش در سالن‌های آمادگی جسمانی و بدن‌سازی دانشگاه اجرا شد. همچنین برای

تعیین چگالی بدن و درصد چربی بدن از ضخامت‌سنج پوستی (Caliper) و فرمول سه‌نقطه‌ای دانشکده پزشکی ورزشی آمریکا (ضخامت‌چین‌های پوستی پشت بازو، شکم و فوق خاصره سمت راست) استفاده شد.

همچنین ۳۰ دقیقه قبل از اجرای آزمون ورزشی به گروه مداخله مکمل BCAA (۲۰۰ میلی‌گرم به‌ازای هر کیلوگرم وزن بدن در گروه مکمل) و به گروه شاهد شبه‌دارو (کربوهیدرات به مقدار۲۰۰ میلی‌گرم به‌ازای هر کیلوگرم وزن بدن) داده شد.

نمونه‌های خونی ۳۰ دقیقه قبل، بلافاصله ۱، ۲ و ۲۴ ساعت پس از فعالیت مقاومتی از ورید آنتی‌کوبیتال آزمودنی‌های دو گروه جمع‌آوری شد. نمونه‌های خونی برای اندازه‌گیری سطوح آنزیمی Hs-CRP سرم به آزمایشگاه تشخیص طبی فرستاده شد و نمونه‌ها به‌مدت ۳۰ دقیقه در دمای (۲۲–۲۵ درجه سانتی‌گراد) آزمایشگاه قرار گرفتند تا لخته شود. سپس سرم را با دستگاه سانتریفوژ ساخت شرکت هیتک آلمان جدا کرده و سطوح Hs-CRP با استفاده از کیت منوبایند (ساخت آمریکا) و روش کمی سروایمنولوژی اندازه‌گیری شد.

برای بررسی نرمال‌بودن توزیع داده‌ها از آزمون کلموگروف–اسمیرنوف استفاده شد. سپس از روش آماری آنالیز واریانس با اندازه‌گیری مکرر استفاده شد، که پس از مشاهده اختلاف بین مراحل نمونه‌گیری و بین گروه‌ها، از آزمون تعقیبی بونفرونی (Benferoni) استفاده شد. کلیه محاسبات آماری در سطح معناداری ۰/۰۵ و با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه هجده انجام شد.

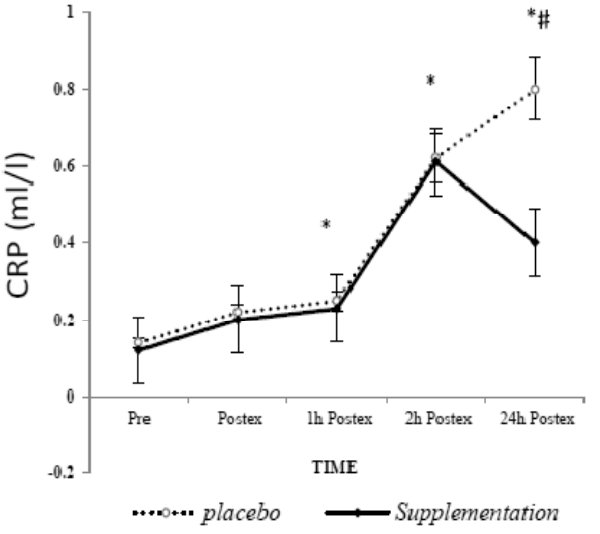
نتایج

ویژگی‌های فیزیولوژیکی آزمودنی‌ها در (جدول ۱) و نتایج مربوطبه مقدار CRP در دو گروه در زمان‌های مختلف در (نمودار ۱) ارائه شده است. بررسی نتایج تغییرات فعالیت Hs-CRP با استفاده از تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر با عامل بین گروهی نشان داد که تفاوت معناداری در میانگین تغییرات دو گروه ۲۴ ساعت پس از فعالیت ورزشی وجود دارد (P<۰/۰۵) (نمودار ۱).

همچنین تأثیر زمان (۱، ۲ و ۲۴ ساعت پس از فعالیت) بر مقادیر Hs CRP- معنادار می‌باشد (P<۰/۰۰۱). در آنالیز تعقیبی یک جلسه فعالیت مقاومتی بر Hs-CRP سرمی فوتبالیست‌ها تأثیر معناداری دارد (P=۰/۰۰۱) و مصرف مکمل BCAA در این تحقیق باعث کاهش معنادار غلظت سرمی Hs-CRP در ۲۴ ساعت پس از فعالیت مقاومتی می‌شود (P=۰/۰۰۲).

بحث

نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهد که یک جلسه فعالیت مقاومتی باعث افزایش معنادار شاخص التهابیHs-CRP در سرم می‌شود، البته میزان این شاخص به حد خطر ۳ میلی‌گرم در لیتر نزدیک نشد. مصرف



نمودار ۱- تغییرات غلظت CRP دو گروه پس از یک جلسه فعالیت مقاومتی
 # تفاوت معنادار در مقایسه بین دو گروه (P<۰/۰۵)
***تفاوت معنادار در مقایسه با قبل از فعالیت (P<۰/۰۵)**

مکمل BCAA باعث کاهش معنادار این شاخص در مقایسه با گروه شبه‌دارو شده است. همسو با نتایج پژوهش حاضر، بیژه و همکاران (۱۳۹۰) در تحقیقی به بررسی تأثیر تمرین حاد قدرتی بر برخی از نشانگرهای التهابی پیشگوی‌کننده خطر بیماری آتروسکلرز در مردان میانسال غیرفعال پرداختند و دریافتند که سطوح CRP با حساسیت بالا (Hs-CRP) بعد از یک جلسه فعالیت قدرتی به‌طور معناداری افزایش پیدا می‌کند (۱۸).

این محققان اظهار داشتند که افزایش سطوح Hs-CRP می‌تواند به‌علت تحریک کبد توسط IL-6 مشتق از بافت عضلانی باشد که به‌عنوان سیگنالی برای تحریک لیپولیز و گلیکولیز عمل می‌کند. به‌علاوه، کافی و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردند که یک جلسه فعالیت مقاومتی با تکرار بالا، باعث فعال‌سازی آبشار سیگنالینگ التهابی و درنتیجه افزایش شاخص‌های التهابی عضلات اسکلتی موش‌های نر می‌شوند (۱۹). دوزوا و همکاران (۲۰۰۹) نیز مشاهده کردند که یک جلسه فعالیت شدید و کوتاه‌مدت باعث افزایش سطوح شاخص‌های التهابی در موش‌های تمرین‌کرده می‌شود (۲۰). آسیب مکانیکی می‌تواند

جدول ۱- مشخصات فیزیولوژیکی آزمودنی‌ها به تفکیک دو گروه

گروه	گروه مکمل (n=۱۰)	شبه‌دارو (n=۱۰)
سن (سال)	۲۰/۸ ± ۲	۲۱/۲ ± ۲
وزن (کیلوگرم)	۶۹/۴ ± ۱۱/۵	۶۸/۷ ± ۱۲/۳
قد (سانتی‌متر)	۱۷۴/۶ ± ۴/۸	۱۷۳/۴± ۵/۳
درصد چربی	۱۵/۹ ± ۲/۱	۱۵/۷ ±۳/۷
اکسیژن مصرفی بیشینه	۴۶/۴ ± ۴/۲	۴۷/۳ ± ۴/۰۱

باعث پاسخ‌های التهابی متعددی گردد. این امر به‌صورت اولیه می‌تواند به‌دلیل انتشار سلول‌هایی مانند نوتروفیل‌ها و ماکروفاژها به درون عضلات باشد که درنتیجه باعث افزایش غلظت سیتوکین‌های التهابی در عضله، خون و حتی مغز می‌گردد. به‌طوری‌که مطالعات قبلی نشان داده‌اند که فعالیت ورزشی منتج به افزایش سریع و اولیه نوتروفیل‌ها (افزایش تعداد نوتروفیل‌ها در خون) به‌دلیل آسیب عضلانی می‌شود. افزایش نوتروفیل‌ها در خون رابطه مستقیمی با شدت و مدت فعالیت ورزشی دارد (۲۱). این پاسخ‌ها می‌تواند اثرات عمیقی بر عملکرد جسمانی و روانی داشته باشد (خستگی، درک ناراحتی، اختلالات خلق و خویی و احتمالاً برخی ناراحتی‌های گوارشی).

ازطرفی مطالعات متعددی قابلیت مداخلات تغذیه‌ای را در کاهش پاسخ‌های التهابی پس از فعالیت ورزشی بررسی کرده‌اند. مصرف کربوهیدرات و ترکیب ویتامین E و اومگا-۳ باعث کاهش معنادار پاسخ‌های التهابی به‌ویژه اینترلوکین-۶ پس از ورزش شده‌اند. مکمل BCAA نشان داده است که باعث تغییر پاسخ‌های حاد التهابی به‌دنبال پروتکل‌های ورزشی که آسیب عضلانی ایجاد کرده‌اند، شده است (۲۲، ۲۳ و ۲۴)، به‌طوری‌که مطالعات باسیت و همکاران (۲۰۰۲) نشان داده که مکمل BCAA تحریک‌کننده تولید اینترلوکین-۲ و اینتروفرون می‌شود و از تولید اینترلوکین-۴ به‌دنبال یک مسابقه سه‌گانه ممانعت می‌کند. این نتایج نشان داد که مکمل BCAA به‌صورت مؤثری باعث نگه‌داشتن پایدار غلظت گلوتامین پس از ورزش سه‌گانه و دومیدانی با مسافت زیاد می‌شود (۱۶).

در تحقیق حاضر مشاهده شد که غلظت Hs-CRP به‌طور قابل ملاحظه‌ای پس از فعالیت ورزشی افزایش یافته است. Hs-CRP یکی از واکنشگرهای مرحله حاد می‌باشد که در پاسخ به عفونت، عمل جراحی، زخم و آسیب عضلانی ناشی از فعالیت‌های ورزشی به‌وجودمی‌آید. افزایش غلظت CRP یک شاخص مناسب برای تشخیص شدت یا پیشرفت عفونت می‌باشد. بالارفتن قابل توجه سطوح CRP در فعالیت‌های شدید و طولانی‌مدت ورزشی روی می‌دهد. یک جلسه فعالیت ورزشی شدید ممکن است باعث افزایش اولیه CRP گردد (۲۵). پاسخ موضعی به عفونت یا آسیب برای تولید سیتوکین‌ها که از جایگاه التهاب رها می‌شود، موردنیاز است. پاسخ التهاب موضعی با یک پاسخ سیستمیک همراه است که به‌عنوان پاسخ مرحله حاد شناخته می‌شود که شامل تولید بسیاری از پروتئین‌های مرحله حاد مانند CRP، ماکروگلوبولین و ترانس‌فرین می‌شود. سطوح آمادگی نیز یک عامل مهم در تغییرات CRP می‌باشد. فعالیت ورزشی با شدت و مدت کم قادر به تحریک پاسخ مرحله حاد در افراد با آمادگی جسمانی پایین می‌گردد (۲۵، ۲۶ و ۲۷). نتایج تحقیق حاضر که برای اولین‌بار اثر مصرف مکمل BCAA را بر شاخص التهابی پس از فعالیت مقاومتی بررسی کرده است، نشان داد که این مکمل باعث کاهش معنادار Hs-CRP، ۲۴ ساعت پس از فعالیت مقاومتی در مقایسه با گروه شبه‌دارو می‌شود.

از مکانیزم‌های پاسخگو برای کاهش غلظت CRP پس از فعالیت مقاومتی، می‌توان به نقش مکمل BCAA در متابولیسم عضلانی و ممانعت از تجزیه عضلانی و افزایش سنتز عضلانی اشاره کرد. همان‌طور که اشاره شد، تجزیه عضلانی باعث ایجاد آسیب سلولی و آسیب سلولی باعث ایجاد التهاب و تولید پروتئین‌های واکنشگر مرحله حاد، پس از فعالیت ورزشی می‌شود. مطالعات متعددی نشان داده‌اند که مصرف مکمل BCAA قبل از فعالیت ورزشی باعث کاهش آسیب سلول عضلانی و تسریع ترمیم عضلانی می‌شود (۹، ۱۰ و ۱۱). ازطرفی غلظت گلوتامین خون اغلب در شرایط استرس‌زا مانند ایجاد زخم، جراحت، گرسنگی و یا تمرین بدنی سنگین که عامل التهاب را به همراه دارند، به‌صورت چشمگیری کاهش می‌یابد. در این موقع تضعیف دستگاه ایمنی بیشتر می‌شود (۱). کارگوتیچ و همکاران (۲۰۰۵) طی تحقیق خود نتیجه گرفتند که میزان گلوتامین پلاسما پس از یک وهله فعالیت شدید، کاهش می‌یابد (۲۸). ازطرفی مطالعات باسیت و همکاران نشان داد که مصرف مکمل BCAA از کاهش غلظت گلوتامین پلاسما ممانعت می‌کند. نگه‌داشتن غلظت گلوتامین پلاسما ممکن است در کاهش شاخص التهابی Hs-CRP مؤثر باشد (۱۶).

التهاب به‌عنوان یک جزء حیاتی در طی دوره نوزایش و ترمیم تار عضلانی پس از آسیب سلول عضلانی شناخته شده است، اما تأثیر مکمل BCAA بر این فرایند نیازمند انجام تحقیقات بیشتری می‌باشد.

بنابراین صرف‌نظر از محدودیت‌های پژوهش حاضر؛ ازقبیل حجم کم نمونه‌ها در هر گروه، عدم‌امکان کنترل هیجان‌ها و اضطراب در زمان اجرای پروتکل و خواب و خستگی، نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهد که مصرف ۲۰۰ میلی‌گرم به‌ازای هر کیلوگرم از وزن بدن BCAA قبل از فعالیت مقاومتی، باعث کاهش معنادار التهاب در مقایسه با گروه شبه‌دارو می‌شود. به ورزشکاران، مربیان و مربیان تغذیه توصیه می‌شود که برای کاهش التهاب، قبل از انجام فعالیت مقاومتی، این مکمل را مصرف نمایند.

تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله از همکاری تمامی افرادی که در مطالعه حاضر شرکت داشتند تشکر و قدردانی می‌کنند. همچنین از حوزه محترم پژوهشی دانشگاه آزاد مهاباد که از این پژوهش حمایت مالی نهایت تشکر را داریم.

References

1. Jafari A, Aghaei F, Nikookheslat S. Effect of an exhaustive exercise and short-term glutamine supplementation on serum hs-CRP, in non-athlete males. Journal Sport and Exercise Physiology 2010;4:305-314.[Persian].

2. Christos K, ThompsonPD. The Effects of Physical Activity on Serum C-Reactive Protein and Inflammatory Markers, J Am CollCardiol 2005;45:1563-9.

3. Saito M, Ishimitsu T, Minami J, Ono H, Ohrui M, Matsuoka H. Relations of plasma high-sensitivity C-reactive protein to traditional cardiovascular risk factors. Atherosclerosis 2003;167:73-9.

4. Toorang F,Jazayeri A, Mahmood J, Eshragian M, Froid M L, Puya Sh., effect of Omega-3 supplements on HbA1c, plasma antioxidant capacity activity SOD and catalase in type 2 diabetic patients, Iranian Journal ofNutrition Sciences&Food 2008;3:1-8..[Persian].

5. Finaud J, Scislowski V, Lac G, Durand D, Vidalin H, Robert A, Filaire E. Antioxidant status and Oxidative stress in Professional Rugby Players: Evolution throughout a Season. Int J Sports Med 2005;27:87-93.

6. Petersen AM, Pedersen BK. The anti-inflammatory effect of exercise. J ApplPhysiol 2005;98:1154-1162.

7. Damirchi A, Rahmani-Nia F, Mehrabani J. Effect of a single bout graded exercise on the cytokines response and insulin resistance index. Braz J Biomotricity2011;5:132-140.

8. Matsumoto K, Koba T, Hamada K, Sakurai M, Higuchi T, Miyata H. Branched-chain amino acid supplementation attenuates muscle soreness, muscle damage and inflammation during an intensive training program, J Sports Med Phys Fitness 2009;49:424-31.

9. Sharp CP, Pearson DR. Amino acid supplements and recovery from high-intensity resistance training. J Strength Cond Res 2010;24:1125-1130.

10. Jackman SR, Witard OC, Jeukendrup AE, Tipton KD. Branched-chain amino acid ingestion can ameliorate soreness from eccentric exercise. Med Sci Sports Exerc 2010;42:962-970.

11. Shimomura Y, Inaguma A, Watanabe S, Yamamoto Y, Muramatsu Yet al. Branched-chain amino acid supplementation before squat exercise and delayed-onset muscle soreness. Int J Sport NutrExercMetab 2010:20:236-244.

12. Coombes JS, McNaughton LR. Effects of branched-chain amino acid supplementation on serum creatine kinase and lactate dehydrogenase after prolonged exercise. J Sports Med Phys fitness 2000;40:240-6.

13. Gleeson M. Interrelationship between physical activity and branched-chain amino acid. J Nutr 2005;135:1591-1595.

14. Tang FC. Influence of branched-chain amino acid supplementation on urinary protein metabolite concentrations after swimming. J Am collNutr 2006;25:188-194.

15. Phillip CC. Branched-chain amino acids and immunity. J Nutr 2006;36:288-293.

16. Bassit RA, Sawada LA, Bacurau RF, Navarro F, Martins E Jr, Santos RV, et al. Branchedchain amino acid supplementation and the immune response of long-distance athletes. Nutrition 2002;18:376-379.

17. Jacob J, AustinKG, GreerBK. The effect of a carbohydrate and protein supplement on resistance exercise performance hormonal response and muscle damage.J Strength Cond Res 2007;21:321-329.

18. Bizheh N, Rashidlamir A, Zabihi A, Jaafari M. The acute effects of strength training on inflammatory markers predicting atherosclerosis: a study on inactive middle-aged men, Tehran University Medical Journal 2011;69:204-209.[Persian].

19. Coffey VG, Reeder DW, Lancaster GI, Yeo WK, Febbraio MA, Yaspelkis BB, Hawley JA. Effect of High-Frequency Resistance Exercise on Adaptive Responses in Skeletal Muscle. Med &Sci in Sports &Exer 2007;2135-2144.

20. Duzova H, Karakoc Y, Emre MH, Dogan ZY, Kilinc E. Effects of acute moderate and strenuous exercise bouts on IL-17 production and inflammatory response in trained rats. Jour of Sports Scie and Med 2009;8:219-224.

21. Davis JM, Murphy EA, Carmichael MD, Zielinski MR, Groschwitz CM, et al. Curcumin effects on inflammation and performance recovery following eccentric exercise-induced muscle damage. Am J PhysiolRegulIntegr Comp Physiol 2007;292:2168-2173.

22. Phillips T, Childs AC, Dreon DM, Phinney S, Leeuwenburgh C. A dietary supplement attenuates IL-6 and CRP after eccentric exercise in untrained males. Med Sci Sports Exerc 2003,35:2032-2037.

23. Robson-Ansley P, Barwood M, Eglin C, Ansley L: The effect of carbohydrate ingestion on the interleukin-6 response to a 90-minute run time trial. Int J Sports PhysiolPerf 2009;4:186-194.

24. Hoffman JR, RatamessNA, Kang J, RashtiSL, Kelly N. Examination of the efficacy of acute L-alanyl-Lglutamine ingestion during hydration stress in endurance exercise. JIntSocSport Nut2010;7:82-12.

25. Walsh NP, Gleeson M,Shephard RJ, Gleeson M, Woods JA, Bishop NC. Position statement. Part one: immune function and exercise. ExercImmunol Rev 2011;17:6-63.

26. Mohammadi HR, Taghian F, Khoshnam MS, Rafatifar M, Sabagh M. The effect of acute physical exercise on serum IL6 and CRP levels in healthy non-athlete adolescents. Journal of Jahrom University of Medical Sciences 2011;9:27-33..[Persian].

27. 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;111:332-38.

28. Kargotich S, Goodman C, Dawson B. Plasma glutamine responses to high-intensity exercise before and after endurance training. Res Sports Med 2005;13:287-300.