

تأثیر مکمل نوروبیون بر تغییرات اسیدلاکتیک، کراتین کیناز، لاکتات دهیدروژناز و پروتئین واکنشگر C مردان بوکسور آماتور به دنبال اجرای تمرین وامانده ساز

فرامرزی یزدانی^{۱*}، جواد وکیلی^۲، طیبه پژوهنده^۳

۱- کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه ارومیه (نویسنده مسئول)، ۲. استادیار دانشگاه تبریز،

۳. کارشناس ارشد فیزیولوژی تندرستی، دانشگاه آزاد تبریز

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۴/۱۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۶/۱۷

چکیده

هدف پژوهش حاضر تعیین اثر مکمل نوروبیون (B1, B6, B12) بر تغییرات اسیدلاکتیک، کراتین کیناز، لاکتات دهیدروژناز و پروتئین واکنشگر C بوکسورهای مرد آماتور است. ۱۲ مرد بوکسور با میانگین و انحراف استاندارد سن 27.02 ± 1.9 سال، وزن: 71.35 ± 6.25 کیلوگرم و درصد چربی بدن: 8.11 ± 0.65 به صورت داوطلبانه از میان بوکسورهای آماتور باشگاه‌های تبریز انتخاب شدند و در یک طرح نیمه تجربی دوسوکور به روش متقاطع شرکت کردند و در دو هفته متوالی مکمل نوروبیون و دارونما (آب مقطر) را به شکل آمپولی ۵ سی سی دریافت کرده و سپس فعالیت وامانده ساز بوکس را اجرا کردند. پروتکل در ۲ نوبت با فاصله یک هفته که شامل اجرای ضربات مشت به کیسه در ۳ راند ۳ دقیقه‌ای با استراحت غیرفعال ۱ دقیقه‌ای بین راندها و با شدت ۸۰-۹۰ درصد ضربان قلب بیشینه بود. شدت فعالیت با ضربان سنج پولار (ساخت فنلاند) اندازه‌گیری شد. آزمودنی‌ها در جلسه اول در شرایط دارونما و در جلسه دوم در شرایط مصرف مکمل در اجرا شرکت کردند. نمونه‌های خونی در ۴ مرحله قبل از اجرا، بلافاصله، ۲ ساعت و ۶ ساعت بعد از اتمام پروتکل از ورید بازویی آزمودنی‌ها به عمل آمد. مقادیر اسیدلاکتیک، LDH، CRP و CK مراحل مختلف اندازه‌گیری در شرایط دارونما نسبت به شرایط مکمل افزایش معناداری داشت. به طور کلی به نظر می‌رسد، مصرف (B1, B6, B12) بر فرایند متابولیسم و سیستم آنزیمی در جریان سوخت و ساز تأثیر داشته و در کاهش شاخص‌های خستگی و آسیب سلولی ناشی از تمرین ورزشی وامانده ساز نقش مؤثری دارد.

واژه‌های کلیدی: مکمل ویتامین ترکیبی، بوکسور آماتور، تمرین وامانده ساز، اسیدلاکتیک، کراتین کیناز.

* Yaziferi@gmail.com

JAHSSP
Volume 2, Number 2; 2015
11-23

Original Article

Open Access 

The Effect of Neurobion Supplement after Exhaustive Exercise on Lactic acid, LDH, CK and CRP Plasma differences in Amateur Male Boxers

Faramarz Yazdani, Javad Vakili, Tayebe pazhohande

1- Msc Sport Physiology, Urmia University, 2- Assistance of Professor, Tabriz University, 3- Msc of Health Physiology, Tabriz Azad University

Abstract

The purpose of the present study was to survey the effect of Neurobion supplement with exhaustive exercise of boxing on Lactic Acid, LDH, CK and CRP in amateur male boxers. 12 amateur male boxers with mean age of 19.14 ± 2.02 years, 71.35 ± 6.25 weight and body fat percent 8.81 ± 0.65 were randomly assigned to two groups of experimental and control in crossover experimental design and they consumed supplement and placebo for two consecutive weeks amount one 5cc Ampoule. The subjects performed exhaustive exercise of boxing included impact punches to boxing bag in 3 rounds with 1 minute rest between each rounds with intensity of 80-90% of MHR with polar heart measure (made of Finland) in two consecutive weeks. The investigation has done in two phases that one phase was supplement condition and placebo condition was another's. The subject's blood samples were collected in 4 times pretest, immediately, 2 and 6 hours after exercise for measuring lactic acid, LDH, CK and CRP levels. The results of factorial analysis showed that levels of Lactic Acid, LDH, CK and CRP were significantly lower in supplement condition compare placebo condition. Generally, consuming (B1, B6 and B12) has special affected on metabolism and enzymatic process during metabolic process and it would decrease fatigue indexes cell damage factors after an exhaustive exercise.

Key words: Combined Vitamins supplement, Amateur boxers, Exhaustive exercise, Lactate Acid, Creatine kinase.



Copyright ©The authors

Publisher: Azarbaijan Shahid Madani University

تأثیر مکمل نوروبیون بر تغییرات اسیدلاکتیک، کراتین کیناز، لاکتات دهیدروژناز ۱۳

مقدمه

تمرینات ورزشی بیشینه و سنگین مانند تمرینات و فعالیت‌هایی که ورزشکاران جهت آماده‌سازی برای رقابت انجام می‌دهند، اکسیژن مصرفی، برون‌ده قلبی، واکنش‌های متابولیکی و تغییرات هورمونی زیادی را به‌وجود می‌آورد، که سبب برهم خوردن هموستاز طبیعی بدن نمی‌شود (آقابطایبی، ۱۳۸۳). انجام تمرین‌های شدید و درمانده‌ساز به ساختار سلولی به‌ویژه به بافت‌های عضلانی و انقباضی آسیب می‌رساند و باعث تخریب ساختار سلولی سارکومر در سلول عضلانی فعال می‌شود (احمدخان، ۲۰۱۳). ورزشکاران برای حفظ عملکرد بهینه خود از روش‌های متفاوتی استفاده می‌کنند؛ از جمله ملاحظات تغذیه‌ای و استفاده از مکمل یکی از این روش‌های متداول می‌باشد. فشار مکانیکی - متابولیکی فراوانی که در تمرینات ایجاد می‌شود از طرق مختلف بر سطح سلول تأثیر می‌گذارد و منتهی به آسیب و تخریب بافتی می‌شود، عقیده بر این است که اگر تمرین ورزشی از حد خاصی فراتر رود، منجر به آسیب سلولی و سبب تولید استرس اکسایشی و خستگی می‌شود (بائوتیستا و همکاران، ۲۰۰۵). در پژوهشی که با حضور ۴۸ ورزشکار مرد سالم انجام گرفت، گزارش شد مصرف مکمل ویتامین ترکیبی ۸ ساعت قبل از آزمون وینگیت^۱ باعث به تعویق انداختن خستگی و افزایش جذب اکسیژن بیشینه و همچنین ترشح سروتونین و در نتیجه، کاهش درک خستگی در آزمودنی‌ها شد (سودجادی، ۲۰۱۰). فشار ایجاد شده در تمرینات که نیروی زیادی اعمال می‌کند موجب آسیب دیدگی بافت عضلانی می‌شود. این آسیب دیدگی فرایند التهاب را آغاز می‌کند که نهایتاً باعث تولید گونه‌های واکنشی اکسیژن می‌گردد که با آنزیم‌های^۲ CK, LDH, CRP مرتبط است (بائوتیستا و همکاران، ۲۰۰۵). پژوهشگران با اجرای آزمون‌هایی که با تکرار دوره‌های استقامتی توسط آزمودنی‌های مرد، با شدت متوسط شاخص‌های آسیب عضلانی و فشار اکسایشی را بررسی می‌نمودند، گزارش دادند. مصرف مکمل ویتامین ترکیبی منجر به کاهش CK, LDH شد، یافته‌های این پژوهش نشان داد CK, LDH پلاسمايي بعد از تمرین ورزشی نسبت به گروه همتای کنترل افزایش نیافت و عملکرد بهتری نسبت به گروه دارونما داشتند (رافائل، هاماد و تامپولسکی، ۲۰۰۷). در پژوهش دیگری که بر روی دوچرخه‌سواران نخبه انجام شد، نتایج نشان داد مکمل ویتامینی بر فاکتورهای آسیب سلولی تأثیری نداشت (دیزا، ۲۰۱۰). در پاسخ به ورزش و تمرین بدنی، گونه‌های واکنش‌پذیر اکسیژن تولید می‌شود که منجر به آسیب سلولی می‌گردد و پاسخ التهابی را تحریک می‌کند و به ساختار سلول عضلات اسکلتی آسیب می‌رساند و باعث کاهش عملکرد ورزشی می‌شود (فورد، ۲۰۰۲). پروتئین واکنش‌گر C- یکی از شاخص‌های حساس، قوی و مستقل التهابی پیشگویی کننده حوادث قلبی-عروقی است، لذا افزایش این شاخص با حوادث قلبی-عروقی همراه است. هرگونه عملی که باعث کاهش این شاخص التهابی شود، ظرفیت کاهش حوادث قلبی را به دنبال دارد، بین شاخص التهابی CRP و میزان آمادگی قلبی تنفسی در مردان و زنان رابطه معکوسی وجود دارد (فرانکا، ۲۰۱۰). لاکتات تولید جانبی متابولیسم کربوهیدرات می‌باشد که در عضلات و اریتروسیت‌ها تشکیل می‌شود و توسط کبد دفع می‌گردد، افزایش لاکتات باعث تجمع یون H⁺ شده که سبب اسیدوز متابولیکی در عضله می‌شود و از واکنش‌های انقباضی جلوگیری می‌کند و یکی از عوامل اصلی خستگی عضلانی است (گوتینا، ۱۹۹۹). یکی از مسائلی که ورزشکاران با آن مواجه هستند، بهبود عملکرد همراه با حفظ سلامتی می‌باشد، از جمله تمهیداتی که امروزه در دنیای ورزش در این مورد کاربرد فراوانی دارد، استفاده از انواع مکمل‌های غذایی و رژیمی است که به شکل‌های متفاوتی انجام می‌شود (هیللر، ۲۰۰۳). افراد ورزشکار از مکمل‌های غذایی به منظور افزایش عملکرد، پیشگیری و درمان بیماری‌ها و برای سلامتی و رشد بهتر استفاده می‌کنند. در اکثر موارد کارایی مکمل‌های غذایی از لحاظ علمی اثبات

1. Wingate Test
2. Lactate Dehydrogenase, Creatine kinase, Reactive Protein-C



Copyright ©The authors

Publisher: Azarbaijan Shahid Madani University

نشده است. به علاوه شیوع مصرف مکمل‌های غذایی در میان گروه‌های خاصی که عمده‌ترین آنها ورزشکاران تیم‌های ملی مردان و زنان، ورزشکاران جوان و بزرگسال و سالمندان می‌باشد، متداول است (امیرساسان و همکاران، ۱۳۹۲). مصرف مکمل‌های تغذیه‌ای در ورزش بسیار گسترده است، به‌ویژه مکمل‌های ویتامینی که طرفداران بیشتری دارد. مکمل‌های غذایی عمدتاً شامل ترکیبات کربوهیدراتی، پروتئین‌ها (اسیدهای آمینه ضروری و غیرضروری) ویتامین‌ها، مواد معدنی و ... هستند و از طرفی محققین فیزیولوژی ورزش عنوان کرده‌اند که با استفاده از مکمل‌های خوراکی - تغذیه‌ای ضدکسایش و ضد التهابی می‌توان به نحو مطلوبی از بروز آسیب‌های اکسایشی و پاسخ‌های التهابی ناشی از تمرینات ورزشی جلوگیری کرد (هنری و همکاران، ۲۰۱۲). ویتامین‌ها دسته‌ای از مواد غذایی هستند که در بسیاری از فرایندهای متابولیکی بدن انسان مشارکت دارند. سه ویتامین، از ویتامین‌های گروه B (B1, B6, B12) در محصولی با نام تجاری نوروبیون^۱ مصرف بیشتری در بین مردم عادی و ورزشکاران دارد، مکمل مذکور در فهرست مواد ممنوعه آژانس جهانی ضد دوپینگ قرار ندارد و یکی از مکمل‌های تقویتی است که به صورت آزادانه در دسترس می‌باشد و توسط ورزشکاران به ویژه در رشته‌های توانی و قدرتی از جمله بوکس برای به‌تعویق انداختن خستگی، ارتقاء عملکرد ورزشی و جلوگیری از آسیب ورزشی استفاده می‌شود (آقابطابایی، ۱۳۸۳). در زمینه تأثیر مکمل ویتامین ترکیبی بر عملکرد ورزشی، آسیب سلولی و تأثیر مثبت آن بر عوامل التهابی تحقیقات کمی انجام شده و با توجه به اهمیت مکمل‌ها در ورزش به‌ویژه مکمل ویتامین ترکیبی که در رشته‌های ورزشی سرعتی و توانی مخصوصاً ورزش بوکس بیشتر متداول است، همچنین با هدف تعیین تأثیر آن بر عملکرد ورزشی و کاهش خستگی و آسیب سلولی ناشی از فعالیت وامانده‌ساز پژوهش حاضر با بررسی تغییرات LDH, CK, LACTATE و CRP به‌دنبال اجرای وامانده‌ساز انجام شد.

روش شناسی

جامعه آماری پژوهش حاضر را ۱۲ نفر از مردان بوکسور آماتور باشگاه‌های شهر تبریز که به‌صورت تصادفی از بین ۲۸ ورزشکار که برای شرکت در پژوهش اعلام آمادگی کرده بودند و کاملاً سالم و دارای حداقل ۳ سال سابقه ورزشی، فاقد هرگونه ناراحتی قلبی - عروقی و تنفسی بودند، بعد از اندازه‌گیری ویژگی‌های آنتروپومتریکی شامل قد، وزن، سن، درصد چربی و همچنین توان بی‌هوازی و هوازی آنها انتخاب شدند. سپس در یک جلسه توجیهی روش اجرای پژوهش به کلیه آزمودنی‌ها توضیح داده شد. همه آزمودنی‌ها قبل از شرکت در پژوهش پرسشنامه سلامت را پر کرده و رضایت‌نامه کتبی را مطالعه و تکمیل نمودند. این پژوهش به روش نیمه‌تجربی و دوسوکور انجام شد. قبل از آغاز پژوهش عادات تغذیه‌ای و میزان کالری مصرفی آزمودنی‌ها از طریق پرسشنامه یادآمد تغذیه‌ای ثبت و توصیه‌هایی درباره رژیم غذایی در طی دوره پژوهش به آنها داده شد و یادآوری گردید که از هیچ مکمل و دارویی استفاده نکنند. پروتکل تحقیق شامل: دو مرحله تمرین بیشینه و درمانده‌ساز با کیسه بوکس و با شدت ۹۰-۸۰ درصد ضربان قلب بیشینه، که بلافاصله یک هفته از همدیگر طراحی شد که در دو شرایط متفاوت (مرحله اول در شرایط مکمل و مرحله دوم در شرایط دارونما) اجرا شد. در هر دو مرحله مصرف به صورت تزریق عضلانی، به شکل آمپول ۵ سی سی و ۱ ساعت قبل از اجرا مورد استفاده قرار گرفت. آزمودنی‌ها قبل از اجرای پروتکل ورزشی به مدت ۱۵ دقیقه گرم کردن عمومی را انجام دادند، سپس سه راند ۳ دقیقه‌ای با مشت به کیسه بوکس ضربه وارد کردند، استراحت بین راندها ۱ دقیقه به شکل غیرفعال (نشستن روی صندلی) انجام شد. شدت تمرین با ضربان سنج پولار ثبت و خون‌گیری در ۴ مرحله قبل، بلافاصله، ۲ ساعت و ۶ ساعت بعد از اتمام تمرین از ورید بازویی به مقدار ۵ میلی‌لیتر انجام شد. نمونه‌ها بلافاصله بعد از هر مرحله خون‌گیری به آزمایشگاه منتقل و توسط متخصص آزمایشگاه سانتیفریوژ شد. سپس لوله‌ها خنک و جذب نوری آن در دستگاه اسپکتروفتومتر با



تأثیر مکمل نوروبیون بر تغییرات اسیدلاکتیک، کراتین کیناز، لاکتات‌دهیدروژناز ۱۵

طول موج ۶۰۰ نانومتر اندازه‌گیری شد. مقادیر LACTAT با استفاده از کیت آلمانی (Yobicon) و مقادیر CK, LDH با استفاده از کیت پارس آزمون و همچنین برای اندازه‌گیری مقادیر CRP از کیت شرکت زیست شیمی استفاده شد. با استفاده از آزمون کلموگروف- اسمیرنف طبیعی بودن داده‌ها بررسی شد. پس از اطمینان از یکسانی واریانس‌ها از آزمون‌های تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر برای بیان اختلاف بین گروه‌ها و t مستقل در مراحل مختلف اندازه‌گیری استفاده شد. سطح معناداری ($p < 0.05$) در نظر گرفته شد و برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها از نرم افزار «اس پی اس اس» استفاده شد.

یافته‌ها

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که مکمل ویتامین ترکیبی نوروبیون بر مقادیر LACTATE, CRP, LDH, CK تأثیر معناداری دارد و سبب کاهش فاکتورهای آسیب سلولی و خستگی در مراحل مختلف اندازه‌گیری شده است. با اینکه فعالیت وامانده ساز سبب افزایش فاکتورهای اندازه‌گیری شده می‌گردد، ولی در گروه مکمل نسبت به گروه دارونمایی افزایش معنادار نبود.

الف) مقادیر لاکتات

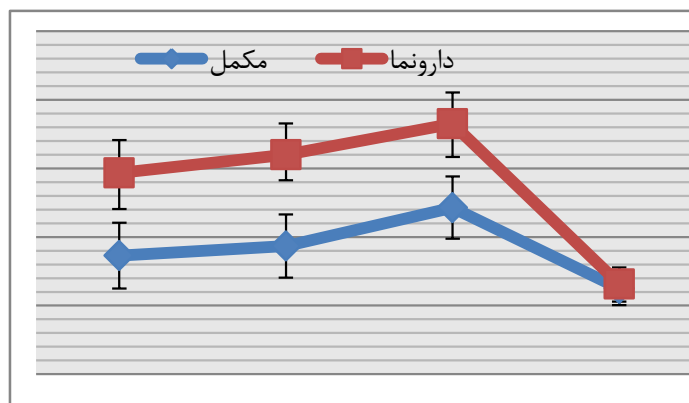
نتایج آزمون کلموگروف- اسمیرنف نشان داد که مقادیر لاکتات در مراحل مختلف اندازه‌گیری توزیعی طبیعی داشت. در بررسی مقادیر لاکتات خون در مراحل مختلف اندازه‌گیری در گروه تجربی اختلاف معناداری مشاهده شد ($P_{۳/۳۱} = 0.43$) و در مقادیر لاکتات خون در مراحل ۲ و ۶ ساعت بعد از اتمام تمرین نسبت به پس آزمون کاهش معناداری مشاهده شد. در مرحله دوم نسبت به مراحل سوم و چهارم افزایش معنادار بود، اما بین مرحله اول و دوم تفاوت معناداری مشاهده نشد؛ یعنی مصرف مکمل توانسته است از افزایش مقادیر لاکتات در بوکسورها جلوگیری کند. در شرایط دارونما تفاوت معناداری در مقادیر لاکتات در مراحل مختلف اندازه‌گیری مشاهده شد و لاکتات خون در هر ۳ مرحله پس‌آزمون ۲ و ۶ ساعت بعد از اتمام تمرین نسبت به حالت پایه افزایش معناداری داشت. با مقایسه مقادیر لاکتات دو شرایط دارونما و تجربی در مراحل مختلف نتایج نشان داد که بعد از حذف تفاوت مقادیر لاکتات دو شرایط در مرحله پیش‌آزمون، در مرحله ۲، ۳ و ۴ تفاوت معناداری بین شرایط مکمل و دارونما مشاهده شد و در تمامی مراحل مقادیر لاکتات در شرایط دارونما بیش از شرایط مکمل بود (شکل ۱).

1. SPSS



Copyright ©The authors

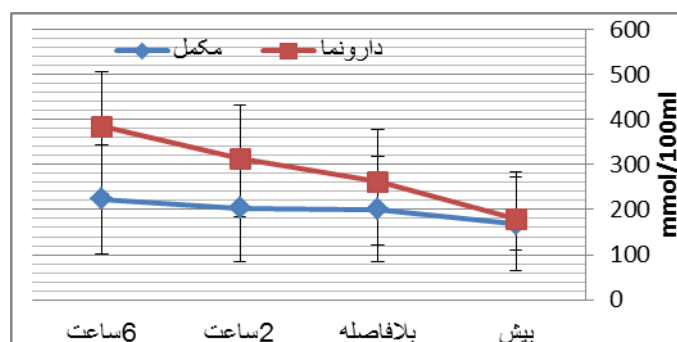
Publisher: Azarbaijan Shahid Madani University



شکل ۱. مقادیر لاکتات در مراحل مختلف اندازه گیری در دو گروه دارونما و مکمل

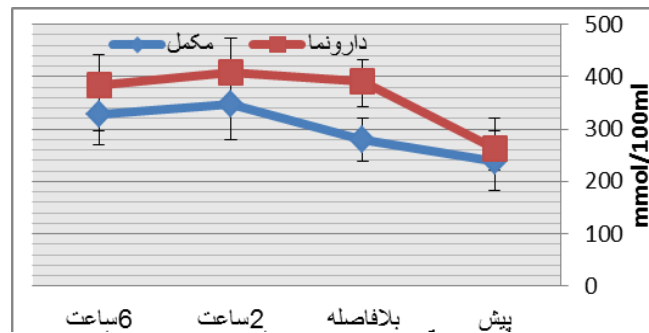
ب) مقادیر CK, LDH

نتایج نشان داد که مقادیر CK, LDH پلاسمایی در مراحل مختلف اندازه گیری دارای توزیع طبیعی هستند. همچنین در بررسی مقادیر به دست آمده شرایط تجربی اختلاف معناداری مشاهده شد ($P_{۳/۳۱/۰۴}=۰/۴۳$) و CK, LDH در پیش آزمون افزایش معناداری نشان نداد، اما در مراحل ۲ و ۶ ساعت بعد از اتمام تمرین نسبت به پس آزمون کاهش معناداری مشاهده شد. در مرحله دوم نسبت به مراحل سوم و چهارم افزایش معناداری داشت. اما بین مرحله اول و دوم تفاوت معناداری مشاهده نشد، یعنی مصرف مکمل توانسته است از افزایش مقادیر CK, LDH در بوکسورها جلوگیری کند. در شرایط دارونما در مقادیر شاخص های آسیب سلولی در مراحل اندازه گیری افزایش معناداری مشاهده شد ($P_{۳/۲۴/۵۸}=۰/۰۰۱$) و مقدار CK, LDH در هر ۳ مرحله، پس-آزمون، ۲ و ۶ ساعت بعد از اتمام تمرین نسبت به حالت پایه افزایش معناداری داشت (شکل ۲ و ۳).



شکل ۲. مقادیر کراتین کیناز در مراحل مختلف اندازه گیری در شرایط دارونما و مکمل

تأثیر مکمل نوروبیون بر تغییرات اسیدلاکتیک، کراتین کیناز، لاکتات دهیدروژناز ۱۷



شکل ۳. مقادیر لاکتات دهیدروژناز در مراحل مختلف اندازه‌گیری در گروه دارونما و مکمل

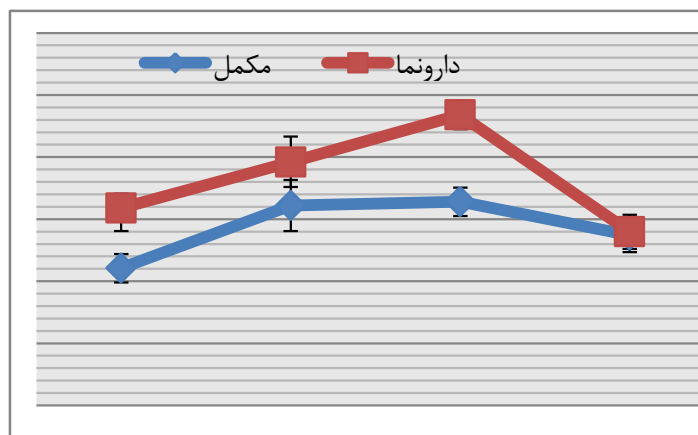
ج) پروتئین واکنش گر C

نتایج تحلیل آماری نشان داد بدون توجه به عامل بین گروهی تفاوت معناداری در زمان‌های مختلف اندازه‌گیری CRP وجود دارد ($p=0/000$). همچنین مقادیر CRP در هر دو شرایط بدون توجه به زمان‌های مختلف اندازه‌گیری دارای اختلاف معناداری است ($P_{1,2}=0/003$). علاوه بر این مقدار پروتئین واکنش گر C در شرایط دارونما افزایش معناداری نسبت به شرایط مکمل نشان داد (جدول ۱). در بررسی اثر تعاملی بین شرایط و زمان‌های مختلف اندازه‌گیری، نتایج به دست آمده از تحقیق تفاوت معناداری نشان می‌دهد. در بررسی‌های انجام شده بر روی مقادیر پروتئین واکنش گر C در مراحل مختلف اندازه‌گیری در شرایط مکمل اختلاف معناداری مشاهده شد ($p=0/010$). همچنین مقدار پروتئین واکنش گر C در مرحله ۲ نسبت به مراحل ۳ و ۴ افزایش معناداری داشت، اما بین مرحله ۱ و ۲ تفاوت معناداری مشاهده نشد. یعنی مصرف مکمل توانسته است از افزایش مقادیر CRP مردان جلوگیری کند. همچنین، اندازه‌گیری‌های مراحل مختلف مقادیر پروتئین واکنش گر C در شرایط دارونما نیز تفاوت معناداری نسبت به مقادیر اندازه‌گیری شده در شرایط مکمل نشان داد ($p=0/040$). مقایسه مقادیر پروتئین واکنش گر C در دو شرایط دارونما و مکمل که با استفاده از آزمون t مستقل انجام شد، بعد از حذف تفاوت مقادیر در هر دو شرایط در مرحله اول، در شرایط تجربی و شرایط کنترل مقادیر پروتئین واکنش گر C در شرایط کنترل بعد از تمرین و امانده‌ساز، ۲ ساعت و ۶ ساعت بعد نسبت به قبل از تمرین افزایش معناداری داشته است (شکل ۴).



Copyright ©The authors

Publisher: Azarbaijan Shahid Madani University



شکل ۴. پروتئین واکنش گر C در مراحل اندازه‌گیری در دو گروه دارونما و مکمل

بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد مصرف مکمل ویتامین ترکیبی (۱۰۰ میلی‌گرم تیامین، ۱۰۰ میلی‌گرم پریدوکسین و ۱ میلی‌گرم کوبالامین) باعث کاهش مقادیر LDH, CK, CRP, LACTATE در بوکسورهای مرد آماتور بعد از تمرین ورزشی و امانده‌ساز شد. یافته‌های این پژوهش همسو با نتایج پژوهش کاوازو تارهان (۲۰۰۳) باتیستا هرناوندز و همکاران (۲۰۰۵) بود. در پژوهش‌های انجام شده نیز کاهش شاخص‌های خستگی و آسیب سلولی بعد از مصرف مکمل ویتامین ترکیبی گزارش شد. البته میزان کاهش در دامنه طبیعی برای افراد سالم ورزشکار در رشته‌های مختلف با اندازه‌های متفاوتی گزارش شده بود. در مطالعاتی که به نتایج مغایر با یافته‌های تحقیق حاضر دست یافتند عوامل مختلفی همچون نحوه اندازه‌گیری اسید لاکتیک، نحوه مصرف مکمل و نوع پروتکل تمرینی می‌توانست تأثیرگذار باشد. از طرف دیگر مقدار اولیه ویتامین‌های گروه B در بدن نیز می‌تواند در عملکرد ورزشی ناشی از مصرف مکمل افراد تأثیر گذار باشد (رافائل، هاماد و تاموپولسکی، ۲۰۰۷) گزارش کردند آزمودنی‌هایی که کمبود ویتامین B داشتند با مصرفی خوراکی این ویتامین عملکرد بهتری به نمایش گذاشتند. ویتامین B1 در بیشتر ارگان‌های متابولیسم کربوهیدرات، چربی و پروتئین ضروری است. تیامین پیروفسفات (شکل فعال) کوآنزیم سه آنزیم مهم پیرووات دهیدروژناز، آلفا-کتوگلوترات دهیدروژناز و ترانس‌کتولاز است (جیمز، ۱۹۹۴). ویتامین B6 نیز هنگام تمرین ورزشی در بسیاری از فرایندهای سوخت و سازی شامل به‌کارگیری کربوهیدرات‌ها و چربی‌ها نقش بسزایی دارد. پریدگزال فسفات یا پریدگزال ۵- فسفات (شکل فعال) به‌عنوان کوآنزیم در بیش از ۱۸۰ واکنش آنزیمی درگیر در متابولیسم آمینواسید، قند و اسید چرب عمل می‌کند (لامونته، دورستین، یاتوویتس، لیم‌استاگل و استاگل، ۲۰۰۲). ویتامین B12 از تخریب پوشش میلین سلول‌های عصبی جلوگیری کرده و باعث حفظ ایمپالس‌های عصبی در سراسر اعصاب می‌شود. ویتامین B12 به عنوان کوآنزیم در سنتز اسیدهای نوکلئیک و آمینه نقش داشته و در انتقال واحدهای تک کربنی در سوخت و ساز اسید نوکلئیک نیز درگیر و برای سنتز سرروتونین ضروری است (استیوارت، ۲۰۰۷). سازوکاری که برای اثربخشی این مکمل مطرح شده‌است در سه حیطة طبقه-بندی می‌شود: ۱- کمپلکس چند آنزیمی پیرووات دهیدروژناز که شامل ۳ آنزیم و ۵ کوآنزیم هستند، چون تیامین که از اجزای مکمل ویتامین ترکیبی است به عنوان یکی از کوآنزیم‌های اصلی، انتقال پیرووات به میتوکندری را تسهیل می‌کند و تمرین گلیکولیزی را افزایش می‌دهد. ۲- تئوری دوم مربوط به چرخه کربس است که دکربوکسیلاسیون اکسایشی کتوگلوکرات به



تأثیر مکمل نوروپیون بر تغییرات اسیدلاکتیک، کراتین کیناز، لاکتات دهیدروژناز ۱۹

سوکسینیل کوآنزیم آ را با کمپلکس چند آنزیمی کاتالیز می‌شود که مشابه پیرووات دهیدروژناز است و در آن تیامین نقش اساسی دارد. ۳- توانایی عضله برای دریافت اکسیژن از سرخرگ‌ها عامل مهمی در ظرفیت کلی ارگانسیم برای مصرف اکسیژن است که به عوامل مختلفی از جمله مویرگ‌زایی، افزایش تعداد تارهای نوع ۱ یا ۲، چگالی میتوکندریایی و کمپلکس چند آنزیمی بستگی دارد که ترکیبات مکمل ویتامین ترکیبی می‌تواند تمرین این کمپلکس چند آنزیمی و نیز تحویل پیرووات و تمرین مسیرهای هوازی سوخت‌وساز سلولی چرخه کربس و در نتیجه مصرف اکسیژن را افزایش دهد (استیوارت، ۲۰۰۷). این مکمل بعد از جذب در روده به اشکال فعال خود فسفریله می‌شود که کوفاکتوری مهم برای مجموعه آنزیمی پیرووات دهیدروژناز، آلفا کتوگلوترات دهیدروژناز و ترانس کتولاز است و در تبدیل پیرووات به استیل کوآ ضروری است و نبود آن به انباشت پیرووات و اسیدلاکتیک منجر می‌شود و در نتیجه خستگی رخ می‌دهد. عدم تطابق این تئوری با نتایج یافته‌های پژوهش حاضر احتمالاً نتیجه دخالت عوامل مختلفی همچون نحوه اندازه‌گیری LDH, CK, شیوه مصرف مکمل و نوع پروتکل تمرینی تأثیرگذار باشد. این مکمل می‌تواند از ورود پیرووات به مسیر بی‌هوازی اسید لاکتیک و افزایش خستگی و تجمع لاکتات جلوگیری کند. آنزیم‌های CK, LDH آنزیم‌های مهمی هستند که به ترتیب در تبدیل اسیدلاکتیک به پیرووات و شکل‌گیری ATP از ADP در سیستم غیرهوازی شرکت می‌کنند، و به عنوان شاخص‌های آسیب بافتی و عضلانی نیز شناخته می‌شوند. در صدمات عضلانی آنزیم CK بیشترین تغییرات را دارد و شاخص اندازه‌گیری آسیب سلولی است (داویس، ۲۰۰۲). در حالت طبیعی این آنزیم‌ها در درون غشاء سلول محصور هستند، ولی ممکن است به خاطر پارگی غشاء سلول، القاء سنتز آنزیم، افزایش تکثیر سلولی و افزایش روند تخریب سلولی میزان رهایش آنها در خون افزایش پیدا کند (دریافتی و دیوای، ۲۰۰۲). یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد مصرف مکمل ویتامین ترکیبی باعث کاهش CK, LDH, بوکسوه‌های مرد آماتور بعد از تمرین ورزشی و ماندگار از مقایسه با شرایط دارونما شد. یافته‌های این پژوهش همسو با نتایج پژوهش النا دیاز و همکاران^۱ (۲۰۱۰)، کاواز و همکاران^۲ (۲۰۰۳) بود. در پژوهش‌های انجام‌شده نیز کاهش شاخص‌های CK, LDH, پلاسمایی بعد از مصرف مکمل ویتامینی ترکیبی گزارش شد. برخی پژوهش‌ها نقش مکمل‌های ویتامینی در تولید پاسخ آسیب سلولی را رد کرده‌اند، توجیهی که در این خصوص می‌توان داشت، این است که در برخی از این گزارشات از تمرینات اکستنتریک استفاده شده بود. این تمرینات منجر به آسیب مستقیم عضله اسکلتی با کشش لوکوسیتی می‌شوند. آسیب سلولی که تمرینات اکستنتریک^۳ ایجاد می‌کنند با تمرینات کانسنتریک^۴ که آسیب کمتری ایجاد می‌کنند، متفاوت است (موتوی، اسپاتا، پینکنی و بارون، ۲۰۱۲). در رابطه عملکرد ورزشی (وبستر، ۱۹۹۸) اثر طولانی مدت مصرف مکمل‌های آنتی‌اکسیدانی را بر عملکرد ورزشی ۸۲ ورزشکار ملی در چهار رشته بسکتبال، ژیمناستیک، قایقرانی و شنا را بررسی کرد. آزمون‌های ویژه رشته ورزشی مورد نظر و آزمون‌های معمول قدرت، آمادگی هوازی و بی‌هوازی انجام شد. در مجموع، اثر معناداری با مصرف مکمل‌های آنتی‌اکسیدانی بر عملکرد ورزشی مشاهده نشد. اما در پژوهش حاضر بر عملکرد بوکسورها تأثیر معناداری داشت. چون احساس خستگی نداشتند و به‌صورت شفاهی بیان کردند، همچنین مقادیر LACTATE, CRP, CK, LDH, پلاسمایی آنها کاهش معناداری در مقایسه با گروه دارونما نشان داد. علت این اختلاف می‌تواند به دلیل استفاده متفاوت از انواع مکمل‌های آنتی‌اکسیدانی در مقایسه با حالت ترکیبی باشد، یا میزان مفید مصرف مکمل‌های آنتی‌اکسیدانی، یا مدت زمان مصرف مکمل به صورت کوتاه مدت یا طولانی مدت نیز می‌تواند مؤثر باشد.

1. Montoye
2. Bautista-Hernandez
3. Eccentric
4. Concentric



Copyright ©The authors

Publisher: Azarbaijan Shahid Madani University

عامل تأثیرگذار دیگر نوع تمرین ورزشی، شدت و مدت اجرای تمرین‌های ورزشی متفاوت است. مصرف مکمل ویتامین ترکیبی بعد از تمرین و امانده‌ساز بوکس باعث کاهش معنادار مقدار CRP در مردان بوکس آماتور شد. این یافته‌ها با نتایج پژوهش می‌یر و همکاران (۲۰۰۱)، راوسن و همکاران (۲۰۰۳) و اسمیت هوتزر (۲۰۰۳) همخوانی دارد، اما با یافته‌های هایلر و همکاران (۲۰۰۳) و ماتسویچ و همکاران (۲۰۰۰) همسو نیست. بررسی مقدار CRP در پژوهش‌های همسو با یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهد که رابطه معکوسی بین تمرین بدنی و مقدار CRP وجود دارد (ماتسویچ و همکاران، ۲۰۰۰). هرچند به‌طور کلی ساز و کار واقعی رابطه تمرین ورزشی همراه مکمل و کاهش مقدار CRP مشخص نیست و راهکارهای پیشنهادی فوق‌الذکر بر اساس فرضیات موجود بیان شده است. اما افزایش معنادار توان انجام تمرین و امانده‌ساز آزمودنی‌ها با ضربان بیشینه پژوهش حاضر و کاهش مقدار CRP احتمالاً می‌تواند یک نوع سازگاری حاصل از تمرین مداوم بوکس آزمودنی‌ها تفسیر شود. این فرایند به‌طور مستقیم از طریق افزایش نیتریک اکساید حاصل از اندوتلیال باعث بهبود عملکرد اندوتلیال و افزایش عوامل آنتی‌اکسیدانی می‌گردد، که حاصل آن کاهش التهاب سیستمیک و موضعی و در نتیجه کاهش تولید سایتوکین‌های التهابی از عضلات صاف دیواره اندوتلیال و تأثیر نهایی آنها احتمالاً کاهش تولید شاخص التهابی پروتئین واکنش‌گر C از کبد می‌باشد (رانال، هاماد و تاموپولسکی، ۲۰۰۷). از طرفی دیگر با تقویت سیستم قلبی-عروقی حاصل از تمرینات منظم بدنی تغییرات سوخت و سازی و فرایند لیپولیز که باعث کاهش بافت چربی می‌شود و این بافت یکی از تولیدکنندگان اصلی سایتوکین‌های التهابی است، در نهایت این عمل سبب کاهش مستقیم و غیرمستقیم تولید CRP از کبد می‌شود (پارسیان و نیکبخت، ۱۳۸۸) استوفر و دسوزا (۲۰۰۴) اثر پیاده روی ۸ هفته با شدت ۶۲ درصد حداکثر ضربان قلب را بر پروتئین واکنش‌گر C در گروه مکمل گزارش نکرده‌اند. دلایل تناقض یافته‌های به‌دست آمده از پژوهش‌های مختلف غیر همسو را می‌توان به تفاوت سطح آمادگی آزمودنی‌های شرکت‌کننده در پژوهش‌ها، تداوم تمرین بدنی در یک جلسه برنامه تمرینی و پیوسته بودن تمرین در طول سال‌های زندگی یک فرد نسبت داده می‌شود و همین‌طور نوع آزمودنی‌ها و مقطعی و خوداظهاری بودن می‌تواند دلیل دیگری بر تناقض یافته‌ها باشد. در کل، می‌توان گفت با توجه به محدودیت‌های پژوهش حاضر از قبیل اختلالات ژنتیکی و عدم کنترل آزمودنی‌ها در ساعات خارج از تمرین نیاز به تحقیقات بیشتری برای رفع این گونه محدودیت‌ها ضروری است و اجرای پروتکل تمرینی پژوهش حاضر بر آزمودنی‌های سایر رشته‌های ورزشی در سطوح پایین‌تر پیشنهاد می‌شود. با احتیاط می‌توان نتیجه گرفت مصرف مکمل ویتامین ترکیبی همراه اجرای تمرین و امانده‌ساز به دلیل کاهش مقدار پروتئین CRP, LDH, CK, LACTATE سرم می‌تواند به عنوان یک شاخص پیش‌بین قوی و حساس، باعث به تأخیر انداختن اختلالات قلبی-عروقی و مانع آسیب سلولی و کاهش خستگی شود. لذا مصرف مکمل همراه با اجرای تمرین و امانده‌ساز با توجه به سن و سطح آمادگی افراد جوان مفید خواهد بود و به مراکز بهداشت و درمان و پیشگیری، استعدادیابی مربیان و قهرمانان، همچنین افراد عادی جهت حفظ سلامت عمومی و افزایش طول عمر مفید توصیه می‌شود. نهایتاً، ویتامین‌ها برای عملکرد متابولیسم طبیعی بدن ضروری هستند و استفاده از آنها می‌تواند در بهبود عملکرد ورزشی و کاهش میزان LDH, CK, LACTAT, CRP در تمرین‌های قدرتی و بی‌هوای تأثیرگذار باشد. همچنان‌که در پژوهش حاضر تأثیر معنادار مکمل ویتامین ترکیبی تأیید می‌شود. اما با توجه به تحقیقات اندکی که درباره مکمل ویتامین ترکیبی و اثربخشی آن در سلامتی و رشته‌های مختلف ورزشی و همچنین پروتکل‌های تمرینی و مصرف این مکمل وجود دارد، اجرای پژوهش‌های بیشتر در این زمینه احساس می‌شود تا نتیجه‌گیری قطعی درباره آن صورت گیرد.

منابع

۱. آقابطایبی، ح. ناظم، ف. گودرزی، م. (۱۳۸۸). بررسی اثر مصرف مکمل ویتامین B1 بر غلظت‌های گلوکز و اسیدلاکتیک خون به دنبال اجرای فعالیت بیشینه‌ی هوازی. مجله حرکت، شماره ۲۴، ص ۱۱۳-۱۰۱.



تأثیر مکمل نوروبیون بر تغییرات اسیدلاکتیک، کراتین کیناز، لاکتات‌دهیدروژناز ۲۱

۲. امیرساسان، ر. لطافت‌کار، ا. حدادنژاد، متین. حدادنژاد، ملیحه. (۱۳۹۲). بررسی مصرف مکمل‌های غذایی در ورزشکاران اعزامی به المپیک ۲۰۱۲ لندن بر اساس تئوری رفتار برنامه‌ریزی شده؛ طرح پژوهشی.
۳. خانلی، ف. پارسیان ح. خسرو، آ. نیکبخت، ح. (۱۳۸۸). تاثیر تمرینات استقامتی بر سرم پروتئین واکنش گر سی به عنوان نشانه عفونت بیماری در مردان تمرین نکرده. مجله تمرین بدنی و فیزیولوژی ۴: ۳۳۳-۳۳۰
4. Khan, H. A., Alhomida, A. S., Sobki, S. H., Habib, S. S., Al Aseri, Z., Khan, A. A., & Al Moghairi, A. (2013). Serum markers of tissue damage and oxidative stress in patients with acute myocardial infarction. *Bio Res* 24: 15-20.
 5. Bautista-Hernandez, V. M., Lopez-Ascencio, R., Trujillo-Hernandez, B., & Vasquez, C. (2005). Effects of Thiamine Pyrophosphate on Blood Lactate Levels in Young, Sedentary Adults Undergoing Moderate Physical Activity. *Jou of Exe Phy* 8(2): 25-32.
 6. Cavas.L , Tarhan. L. (2003). effect of vitamin and minral supplementation on cardiac marker and radical scavining enzymes, MDA level in young swimmers. *int Jou SpoNut ExeMet* 12:46-133.
 7. Claudia ST, LaurenBW, EllenCU, Daniel PW, Scott BG, and Timothy GL., (2004). Effect of resistanc training on C-reactive protein in postmenopausal women. *Med Sci Spo Exe* 15:189-196.
 8. Diaz, E., Ruiz, F., Hoyos, I., Zubero, J., Gravina, L., Gil, J., & Gil, S. M. (2010). Cell damage, antioxidant status, and cortisol levels related to nutrition in ski mountaineering during a two-day race. *Jou of spo sci & med*, 9:320- 338.
 9. Davis, M. E., Edwards, D. G., Brubaker, P. H., Phillips, T., Leeuwenburgh, C., & Braith, R. W. (2002). Lipid Profiles And Plasma C-reactive Protein Levels in Patients Entering Cardiac Rehabilitation. *Med & Sci in Spo & Exe* 34:168-180.
 10. De Ferranti S, Rifai N. (2002). C-reactive protein and cardiovascular disease: a review of risk prediction and interventions. *Cli Chi Act* 9:1-15.
 11. Ford ES., (2002). Does exercise reduce inflammation? Physical activity and C-reactive protein among U.S. adults. *Epi* 8:561-568.
 12. Franca, G.A.M., Silva, A.S., Costa, M. J.C., Moura Junior, J.S., Nobrega, T.K.S., Gonçalves, M.C.R., & Ascitti, I.S.R. (2010). Spirulina Does Not Decrease Muscle Damage Nor Oxidative Stress in Cycling Athletes With Adequate Nutritional Status. *Bio Spo* 27: 249-253.
 13. Gutin B, Owens., 1999. Fat distribution during growth Role of exercise intervening body fat distribution and prome in children American j. *Human Biology*. 13: 237 – 247.
 14. Hiller, W.D. B., Dierenfield, L. M., Douglas, P. S., O'Toole, M. L., Fortess, E. E., Yamada, D. S., ... & Wong, D. L. (2003). C-reactive protein levels before and after ultra-endurance exercise. *Med and Sci in Spo* 15: 49-53.
 15. Henry J montoy, Paul J. Spata, Virgil, Pinckney, Barron., (2012). Effect of Vitamin B12 Supplementation on Physical Fitness and Growth of Young Boys. *AJPH* 22:25-32.
 16. James E. Lekiem. (1994). The Effect of Vitamin B6 Supplementation on Fuel Utilization and Plasma Amino Acids During Exhaustive Endurance in Men. *the of uni of m Mis* 1: 45-96.
 17. Lamonte MJ, Durstine JL, Yanowits FG, Lim T, . Stagle V, Baumann G, Stangl K. (2002). Coronary atherogenic risk factors in women. *Eur Hea Jou*. 31:1738- 1752.



Copyright ©The authors

Publisher: Azarbaijan Shahid Madani University

18. Stewart, L.K., Flynn, M.G., Campbell, W.W., Craig, B.A., Robinson, J.P., Timmerman, K.L., & Talbert, E. (2007). The influence of exercise training on inflammatory cytokines and C-reactive protein. *Med and Sci in Spo and Exe*39(10): 17-24.
19. Montoye HJ, Spata PJ, Pinckney V, Barron L. (2012). Effect of Vitamin B12 Supplementation on Physical Fitness and Growth of Young Boys. *P .F .Res Mic.* 29:1556-1562.
20. Michael J. Webster. (1998). Physiological and Performance responses to supplementation with thiamine and pantothenic acid derivatives. *AJPE* 12: 23-31.
21. Meyer T, Holger HWG, Ratz M, Mullr HJ, Klndermann W. (2001). Anaerobic exercise Induces moderate acute phase response. *Med & Sci in Spo & Exe* 18: 549-554.
22. Mattusch F, Dufaux B, Heine O, Mertens I, Rost R. (2000). Reduction of the plasma concentration of C-reactive protein following 9mth of endurance training *Int Spo Med* 17: 21-24.
23. Nicklas, B. J., Ambrosius, W., Messier, S. P., Miller, G. D., Penninx, B. W., Loeser, R. F., ... & Pahor, M. (2004). Diet-induced weight loss, exercise, and chronic inflammation in older, obese adults: a randomized controlled clinical trial. *The Ame jou of cli nut* 79(4):544-551.
24. Poprzecki, S., Zajac, A., Golab, T., & Waskiewicz, Z. (2003). The effect of antioxidant vitamin supplementation on anaerobic glycolysis in men. *J of hum kin*, 10: 3-16.
25. Rawson, E. S., Freedson, P. S., Osganian, S. K., Matthews, C. E., Reed, G. E. O. R. G. E., & Ockene, I. S. (2003). Body mass index, but not physical activity, is associated with C-reactive protein. *Med and sci in spo and exe* 35(7): 1160-1166.
26. Raphael, D. J., Hamadeh, M. J., & Tarnopolsky, M. A. (2007). Antioxidant supplementation attenuates the exercise-induced increase in plasma CK, but not CRP, during moderate intensity endurance exercise in men. *The FASEB Jou* 21(6): 918-932.
27. Smith DT, Hoetzer GL. (2003). Lack of an age-related increase in plasma C-reactive protein in endurance-trained men. *Med. Sci Spo Exe* 21: 107-115.
28. Stauffer, Hoetzer, Smith and Desouza. (2004). Plasma C- reactive Protein is not elevated in Physically active postmenopausal women taking hormone replacement therapy. *Jou of App Phy* 8:143-48.
29. Sudjadi, C.V. (2010). Effect of Vitamin B1,B6 and B12 Combination Table Ingestion on Muscle Fatigue. *Sem Uni Dep* 1: 2-17.

