تاثیر مصرف حاد مکمل کوآنزیم Q10 بر برخی شاخص‌های سرمی آسیب عضلانی متعاقب یک جلسه تمرین مقاومتی در مردان ورزشکار دانشگاهی

مهدی چنگیزی *(M.Sc)، محسن ابراهیمی (Ph.D)، سید محسن آوندی (Ph.D)
دانشگاه سمنان، گروه فیزیولوژی ورزشی

چکیده

سابقه و هدف: مطالعه حاضر با هدف بررسی اثر مصرف حاد مکمل کوآنزیم Q10 بر غلظت کراتین‌کیناز (CK) و لاکتات دهیدروژناز (LDH) متعاقب یک جلسه فعالیت مقاومتی در دانشجویان پسر ورزشکار انجام شد.

مواد و روش‌ها: ۲۰ دانشجوی ورزشکار (سن: ۱/۲±۲۱ سال، وزن: ۸/۱±۷۲ کیلوگرم، قد: ۷/۳±۱۷۷ سانتی‌متر و شاخص توده بدن: ۲/۷±۲۳ کیلوگرم بر مترمربع) با حداقل شش ماه سابقه تمرین، به‌صورت تصادفی به دو گروه مکمل کوآنزیم Q10 و دارونما تقسیم گردیدند. آزمودنی‌ها ۱۲۰ دقیقه قبل از انجام فعالیت، مکمل کوآنزیم Q10 (۲۰۰ میلی‌گرم) یا دارونما (آرد) به روش دو سوکور مصرف کردند و در یک جلسه فعالیت مقاومتی دایره‌ای با ۷۵ درصد یک تکرار بیشینه شرکت کردند. ارزیابی شاخص‌های CK و LDH در وضعیت حداقل دوازده ساعت ناشتایی در چهار مرحله قبل از مصرف مکمل یا دارونما، بلافاصله، ۲۴ و ۴۸ ساعت پس از فعالیت انجام شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد غلظت CK در گروه Q10 در اندازه‌گیری‌های سوم (P=۰/۰۰۶) و چهارم (P=۰/۰۳۶) به‌طور معنی‌داری پایین‌تر از گروه دارونما بود. اما تغییرات سطوح آنزیمی LDH بین دو گروه در هیچ کدام از اندازه‌گیری‌ها معنی‌دار نبود (P≤۰/۰۵).

نتیجه گیری: به طور کلی، مکمل‌دهی حاد Q10 قبل از تمرین مقاومتی، موجب کاهش CK شده و از آسیب‌های ناشی از آن در دانشجویان ورزشکار می‌کاهد.

واژه‌های کلیدی: کراتین‌کیناز، لاکتات دهیدروژناز، فعالیت مقاومتی

مقدمه

فعالیت بدنی جزئی جدایی‌ناپذیر از حیات انسان است. در فعالیت بدنی مصرف اکسیژن عضلات فعال بدن تا حدود ۱۰۰ تا ۲۰۰ برابر افزایش می‌یابد [۱]. از آن جا که یک تا سه درصد اکسیژن مصرفی به رادیکال آزاد تبدیل می‌شود افزایش مصرف اکسیژن سبب بیش‌تر شدن انتقال الکترو نیاز طریق زنجیره تنفسی و در نتیجه افزایش تولید رادیکال آزاد می‌شود [۲]. اگرچه تولید رادیکال آزاد تا اندازه‌ای برای فرآیندهای فیزیولوژیک بدن ضروری است، افزایش بی‌رویه آن -که اغلب به صورت گونه‌های فعال اکسیژن معرفی می‌شوند- برای بدن مضر است و فشار اکسایشی را به دنبال دارد. فشار اکسایشی از روی آسیب به پروتئین‌ها، لیپیدها، DNA، RNA، غشای سلول‌ها و گلبول‌های قرمز قابل شناسایی است [۴،۳].

چندین نظریه برای توجیه سازوکارهای بروز فشار اکسایشی و کوفتگی عضلانی تأخیری پیشنهاد شده که شامل نظریه‌های اسید لاکتیک، اسپاسم عضلانی، تخریب بافت

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۲۷۳۱۶۱۵۱ Email: m.changizi@ymail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۷/۲۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۱/۲۸

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-09-01]

هم‌بند، التهاب، نشت آنزیم‌های درون عضلانی و نظریه تخریب عضلانی است [۵]. تمرین مقاومتی ممکن باعث استرس اکسایشی و آسیب سلول شوند. در این مورد دو نظریه وجود دارند که از این مفهوم حمایت می‌کنند: الف) استرس مکانیکی به ویژه در تمرینات برونگرا که نیروی زیادی در آن اعمال می‌شود موجب آسیب‌دیدگی بافت‌ها می‌شود. این آسیب‌دیدگی فرایند التهاب را آغاز می‌کند که نهایتاً باعث تولید رادیکال‌های آزاد اکسیژن و پراکسیداسیون لیپیدی می‌شود. ب) انقباض شدید عضله به کاهش موقتی جریان خون به داخل عضله‌ی فعال می‌انجامد. متعاقب آن در دسترس بودن اکسیژن در عضله‌ی فعال کاهش می‌یابد. به دنبال شل شدن عضله، ریزش اکسیژن متراکم به داخل عضله ممکن به تولید رادیکال اکسیژن بی‌انجامد [۶]. بر این اساس ورزش‌های مقاومتی به ویژه انقباضات برونگرا باعث آسیب بافت عضلانی و متعاقب آن شروع فرایندهای التهابی و سرانجام تولید رادیکال‌های آزاد اکسیژن و کوفتگی عضلانی تأخیری می‌شود. تقریباً تمامی گزارش‌ها بر این نکته تأکید دارند که عمل برون‌گرای عضله در بروز فشار اکسایشی و کوفتگی عضلانی تأخیری به مراتب بیش‌تر از سایر انقباض‌ها نقش دارند [۷]. در این ارتباط کراتین‌کیناز (Creatine Phospho Kinase,CK) و لاکتات دهیدروژناز (Lactate Dehydrogenase,LDH) آنزیم‌های مهمی هستند که به ترتیب در تبدیل اسید لاکتیک و پیرویک و شکل‌گیری ATP از ADP در سیستم غیرهوازی شرکت می‌کنند، و شاخص‌های فشار اکسایشی نیز شناخته می‌شوند [۸]. یکی از شیوه‌های مقابله با اثرات نامطلوب خستگی و فشارهای ناشی از فعالیت‌های نسبتاً شدید استفاده از مکمل‌های خوراکیاست.

کوآنزیم Q10 که با نام یو بی‌کینون (Ubiquinone) شناخته می‌شود یک ماده شبه ویتامین محلول در چربی است که در همه سلول‌های بدن یافت می‌شود [۱۰،۹]. این ترکیب چندین نقش مهم در بدن ایفا می‌کند که شامل انتقال الکترون‌ها در زنجیره تنفسی میتوکندری و در نتیجه تولید ATP، داشتن نقش ضد اکسایشی و پشتیبانی از بازسازی سایر ضد اکسایش‌ها، تاثیر بر ثبات، سیالیت و نفوذپذیری غشای سلول و تحریک رشد سلول و ممانعت از مرگ آن است [۱۰]. در سال‌های اخیر استفاده از کوآنزیم Q10 به عنوان مکمل غذایی به صورت گسترده‌ای افزایش یافته است. علائم کمبود آن در ورزشکاران ممکن است به صورت فشار متابولیک و افزایش تشکیل رادیکال آزاد، طی تمرینات شدید مشاهده شود [۱۱]. در شرایط طبیعی غلظت کوآنزیم Q10 سرم به طور قابل توجهی تحت تأثیر رژیم غذایی از قبیل محصولات لبنی، تخم‌مرغ، ماهی و سبزیجات قرار نمی‌گیرد. آزمایشات کنترل شده نشان دادند که دوز لازم برای افزایش دادن کوآنزیم Q10 سرم در مکمل دهی حاد روزانه حداقل تا ۲۰۰ میلی‌گرم و زمان مناسب برای مصرف ۱۲۰ دقیقه قبل از فعالیت است [۱۲،۹].

درباره فعالیت مقاومتی و فشار اکسایشی، تحقیقات مختلفی صورت گرفته است که عمدتاً حاکی از افزایش فشار اکسایشی پس از فعالیت ورزشی است. از جمله می‌توان به تحقیقاتNevin و همکاران (۲۰۰۷)، و Deminice و همکارانش (۲۰۱۱،۲۰۱۰) اشاره کرد. این محققین دریافته‌اند تمرینات مقاومتی شدید باعث افزایش فشار اکسایشی و آسیب عضلانی می‌شوند [۱۳–۱۵]. اما در مورد مصرف Q10، Kon و همکاران (۲۰۰۷،۲۰۰۸) در تایید نتایج shimura و همکاران (۱۹۹۱) اعلام داشتند که مکمل‌دهی Q10 به عنوان یک مکمل ضد اکسایشی و ضد خستگی می‌تواند از تغییرات نامطلوب آنزیم‌های اکسایشی لاکتات و کراتین‌کیناز سرمی پس از انجام فعالیت‌های ورزشی نسبتاً سنگین جلوگیری کند [۱۷،۱۶]. Cooke و همکاران (۲۰۰۸) نیز با بررسی مصرف حاد و مزمن مکمل Q10 (۲۰۰ میلی‌گرم روزانه) در افراد تمرین کرده و تمرین نکرده نشان دادند که مکمل‌دهی حاد با افزایش غلظت کوآنزیم Q10 عضله، موجب کاهش سوپر اکسید دسموتاز(Superoxide Dismutase, SOD) و افزایش مالون دی‌آلدئید (Malondialdehyde, MDA) قبل و پس از ورزش می‌شود و مکمل‌دهی مزمن ۱۴ روزه با افزایش غلظت پلاسمای کوآنزیم Q10 منجر به افزایش زمان خستگی گردید

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-09-01]

[۹]. اما نتایج Kastello و همکاران (۲۰۰۸) تاثیر مکمل‌های ضد اکسایشی را در کاهش میزان ROS در ۲۴ مرد سالم غیر ورزشکار بررسی کردند. نتایج آن‌ها، نشان داد مصرف مکمل‌های ضد اکسایشی بر شاخص‌های آسیب اکسایشی و بافتی اثر ندارد [۱۸].

نظر به اهمیت کوفتگی عضلانی تأخیری و فشار اکسایشی در ورزشکاران و محدودیت‌ها و تناقضات موجود در تحقیقات انجام شده قبلی، تحقیق حاضر قصد دارد به بررسی مصرف حاد مکمل Q10 در ورزشکاران بپردازد. علاوه برای اغلب تحقیقات قبلی به بررسی اثر طولانی‌مدت مکمل‌دهی Q10 پرداخته‌اند و هنوز اثر کوتاه‌مدت مصرف Q10 در هاله‌ای از ابهام باقیمانده است. هم‌چنین با بررسی‌های ما تاکنون در این زمینه تحقیقی به بررسی اثر تمرین مقاومتی به عنوان یک‌روش تمرینی متداول پرداخت‌هاست. لذا با طراحی این روش تحقیق، محقق قصد دارد به این پرسش پاسخ دهد که آیا مصرف حاد مکمل کوآنزیم Q10 با انجام یک جلسه فعالیت مقاومتی چه تاثیری بر برخی شاخص‌های فشار اکسایشی (CK و LDH) در دانشجویان پسر ورزشکار دارد؟

مواد و روش‌ها

آزمودنی‌ها. پژوهش حاضر از نوع نیمه‌تجربی و روش دو سویه‌کور (Double Blind Manner) بود. جامعه آماری این تحقیق را ۱۲۰ نفر از دانشجویان پسر رشته تربیت بدنی ساکن خوابگاه دانشگاه سمنان تشکیل می‌دادند. برای انجام این پژوهش ابتدا با انجام فراخوان دانشجویان علاقه‌مند به شرکت در پژوهش با تکمیل پرسش‌نامه، اطلاعات لازم در مورد سابقه بیماری، مشخصات فردی، میزان فعالیت ورزشی، سابقه ورزشی و رضایت شرکت در این پژوهش را ثبت کردند. پس از بررسی‌های اولیه، ۲۰ نفر نمونه انتخاب و به طور تصادفی به دو گروه ۱۰ نفر شامل گروه مکمل (Q10) و گروه کنترل (دارونما) تقسیم شدند. محدوده سنی آزمودنی‌ها ۱۹-۲۴ سال بود و حداقل ۶ ماه سابقه فعالیت منظم ورزشی و هفته‌ای سه جلسه تمرین در هفته داشتند. آزمودنی‌ها بر اساس دستورالعمل کتبی و شفاهی از انجام هر گونه فعالیت شدید و مصرف هر گونه فرآورده‌های تغذیه‌ای مکمل و مواد غذایی دارای خواص آنتی‌اکسیدانی ۷۲ ساعت قبل از برگزاری آزمون منع شدند.

اندازه‌گیری اولیه. یک هفته قبل از آزمون، داده‌های مربوط به قد، وزن، درصد چربی و شاخص توده‌بدنی اندازه‌گیری شد. چربی بدن به روش بیوالکتریکال اپیدنس با دستگاه BIA مدل BOCAX1 ساخت کشور کره جنوبی اندازه‌گیری شد. قبلاً اندازه‌گیری ترکیب بدن آزمودنی‌ها با مثانه خالی و با حداقل لباس روی دستگاه ایستادند. بعد از اندازه‌گیری توسط دستگاه شاخص‌های از قبیل BMI، توده چربی بدن، درصد چربی بدن، توده بدون چربی بدن و درصد توده بدون چربی بدن مشخص می‌شدند. بلافاصله بعد از اندازه‌گیری اولیه، به منظور آشنایی آزمودنی‌ها با حرکات و دستگاه‌های مورد استفاده، تمامی آزمودنی‌ها به سالن آمادگی جسمانی و بدن‌سازی فراخوانده شدند تا هم با شیوه مناسب جابه‌جا کردن وزنه‌ها و تکنیک صحیح نفس‌گیری آشنا شده و هم یک تکرار بیشینه (One-Repetition Maximum, 1RM) آن‌ها در حرکات مورد نظر محاسبه گردد، برای تعیین 1RM از فرمولBrzycki استفاده شد [۱۹].

پروتکل فعالیت مقاومتی. پروتکل تمرین مقاومتی با شدت ۷۵ درصد 1RM، به صورت دایره‌ای و شامل پنج ایستگاه بود، که بهتری بعبارت استازاسکات، پرس سینه، پرس پا، جلوبازو و سرشانه با هالتر. هر حرکت شامل سه ست و هر ست شامل حداقل هشت تکرار و حداکثر ده تکرار بود. بین هر ست ۹۰ ثانیه و بین هر ایستگاه ۵ دقیقه استراحت گنجانده شد، این حرکات پس از پانزده دقیقه گرم کردن انجام شد [۲۱،۲۰،۱۵].

نحوه تهیه مصرف مکمل. کپسول کوآنزیم Q10 (ساخت ایالات متحده آمریکا با نام تجاری NATROL شماره پروانه بهداشتی ۲۰۵۲۴۳۹ اداره کل نظارت بر مواد غذایی وزارت بهداشت) از داروخانه‌های داخل کشور تهیه شد. کپسول‌های ژلاتینی دارو (۲۰۰ میلی‌گرم مکمل Q10) و دارونما (حاوی

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-09-01]

آرد) که از لحاظ جنس، شکل و رنگ ظاهری هیچ تفاوتی با هم نداشتند پس از آماده شدن، درون قوطی استریل شده قرار گرفتند.آزمودنی‌ها در حالت ناشتا مکمل کوآنزیم Q10 و دارونما را به همراه ۲۰۰ میلی‌لیتر آب به روش دو سو کور مصرف کردند. برای به حداکثر رسیدن غلظت Q10 در خون آزمودنی‌ها به مدت دو ساعت در وضعیت نشسته قرار گرفتند [۱۲،۹].

نمونه‌گیری خون و ارزیابی بیوشیمیایی. اولین نمونه خون در ساعات اولیه صبح آزمون در حالت ناشتا (۱۲ساعت ناشتایی) قبل از شروع مصرف مکمل از محل ورید پیش آرنجی بازوی راست هر گروه اخذ شد و به دنبال آن نمونه خون دوم بلافاصله بعد از فعالیت مقاومتی و مجدداً نمونه‌های خون سوم و چهارم در فاصله زمانی ۲۴ و ۴۸ ساعت پس از اجرای پروتکل ورزشی از تمامی آزمودنی‌ها جمع‌آوری شد [۲۷]. این طرح بر اساس اظهارنامه اصول اخلاقی در تحقیقات پزشکی هلسینگی انجام شد، سطوح CK سرم به روش رنگ‌سنجی شیمیایی بر اساس واکنش ژافه با حساسیت U/L1 و ضریب تغییر ۱/۶ درصد تعیین شد (کیت رنگ‌سنجی CK، شرکت پارس آزمون، تهران، ایران). فعالیت LDH به روش رنگ‌سنجی آنزیمی با حساسیت U/L5 و ضریب تغییر ۱/۲ درصد تعیین شد (کیت رنگ‌سنجی LDH، شرکت پارس آزمون، تهران، ایران). واحد اندازه‌گیری آن‌ها، واحد در لیتر بود. که با دستگاه اتوآنالایزر مدل هیتاچی (مدل ۹۰۲، کشور ژاپن) تعیین گردید.

روش تجزیه تحلیل آماری. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها ابتدا از آزمون کولموگرف– اسمرینوف برای تعیین نرمال بودن داده‌ها استفاده شد. سپس برای تفسیر پارامترها در پاسخ به مکمل و ورزش در دو گروه از آزمون t مستقل و برای مقایسه تغییرات درون‌گروهی داده‌ها از تحلیل واریانس مکرر (یک‌طرفه) و تعقیبی بونفرونی در سطح معناداری ۰/۰۵ استفاده شد. از نرم‌افزار spss.20 برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها استفاده گردید.

نتایج

مشخصات آزمودنی‌ها در جدول ۱ آمده است. همان‌طور که در جدول مشخص شده است دو گروه از ویژگی‌های جسمانی و آمادگی بدنی نسبتاً یک‌سانی برخوردار بودند.

جدول۱. میانگین و انحراف معیار ویژگی‌های فردی آزمودنی ها

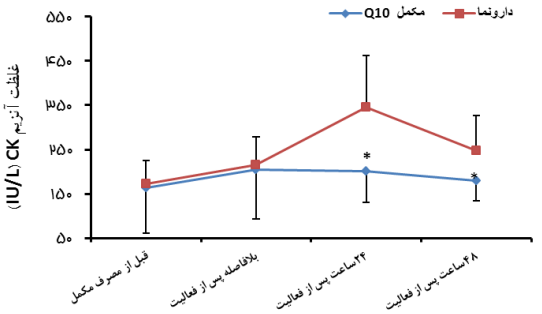
گروه‌ها / متغیر	گروه مکمل	گروه دارونما
سن (سال)	۲۰/۲±۰/۴	۲۱/۸±۱/۴
وزن (کیلوگرم)	۷۲/۴±۱۰/۴	۷۲/۲±۵/۶
قد (سانتی‌متر)	۱۷۷/۸±۹/۱	۱۷۷/۶±۵/۴
درصد چربی	۱۸/۸±۴/۶	۱۹/۳±۳/۸
BMI	۲۲/۸±۲/۳	۲۳/۱±۲/۱

آزمون آماری تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر نشان داد که یک جلسه فعالیت مقاومتی دایره‌ای با ۷۵ درصد 1RM در گروه دارونما باعث افزایش معنادار سطوح CK شد. در متغیر CK اثر زمان اندازه‌گیری (P=۰/۰۰۰۱) و اثر تعاملی زمان در گروه (P=۰/۰۰۶) معنی‌دار بوده است. این نتایج نشان می‌دهد تغییرات غلظت CK در گروه مکمل Q10 نسبت به گروه دارونما متفاوت بوده است. با استفاده از آزمون تعقیبی بونفرونی مشخص گردید مقادیر CK در گروه Q10 فقط بین اندازه‌گیری اول و دوم تفاوت معنی‌دار داشته است (P=۰/۰۰۱). اما در گروه دارونما مقایسه بین اندازه‌گیری اول با دوم (P=۰/۰۰۲) و سوم (P=۰/۰۱۱)، و اندازه‌گیری دوم با سوم (P=۰/۰۴۳)، و اندازه‌گیری سوم با چهارم (P=۰/۰۲۳) معنی‌دار بود. هم‌چنین نتایج آزمون t مستقل که در شکل ۱ نیز مشاهده می‌شود نشان داد تفاوت معنی‌داری بین دو گروه در اندازه‌گیری‌های سوم (P=۰/۰۰۶) و چهارم (P=۰/۰۳۶) وجود دارد.

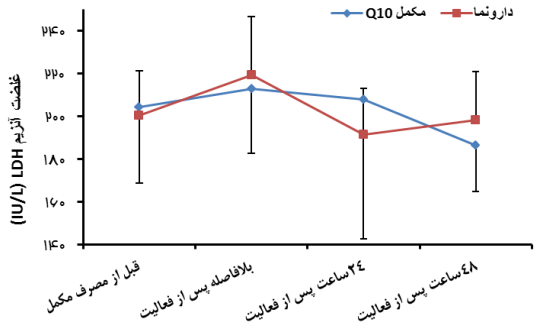
آزمون آماری تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر نشان داد که یک جلسه فعالیت مقاومتی دایره‌ای با ۷۵ درصد 1RM در گروه دارونما تغییر معناداری در سطوح LDH مشاهده نشد. در متغیر LDH اثر زمان اندازه‌گیری (P=۰/۱۲۵) و اثر

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-09-01]

تعاملی زمان در گروه (P=۰/۴۹۲) معنی‌دار نبود. این نتایج نشان می‌دهد تغییرات غلظت LDH در گروه مکمل Q10 نسبت به گروه دارونما متفاوت نبود. آزمون تعقیبی بونفرنی نشان داد مقادیر LDH در گروه Q10 فقط بین اندازه‌گیری دوم و چهار متفاوت معنی‌دار داشته است (P=۰/۰۲۶)، در گروه دارونما مقایسه بین اندازه‌گیری دوم و سوم (P=۰/۰۰۰) معنی‌دار بود. هم‌چنین آزمون t مستقل در هیچ کدام از زمان‌های اندازه‌گیری، بین دو گروه تفاوت معنی‌داری نشان نداد (شکل ۲).



شکل ۱.. تغییرات مقادیر CK در مراحل مختلف اندازه گیری.
*=P≤/.۵



شکل ۲. تغییرات مقادیر LDH در مراحل مختلف اندازه گیری

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج به دست‌آمده از پژوهش حاضر بیان‌گر آن است که یک جلسه فعالیت مقاومتی با شدت ۷۵ درصد RM۱ باعث افزایش معنی‌دار CK به عنوان شاخص اکسایشی در گروه دارونما شد، اما تغییر معناداری در سطوح LDH مشاهده نشد در حالی که به نظر می‌رسد مصرف حاد مکمل Q10 باعث تعدیل و جلوگیری از افزایش معنی‌دار غلظت CK در ورزشکاران می‌شود، اما تفاوت معنی‌داری در تغییرات LDH متعاقب یک جلسه فعالیت مقاومتی بین دو گروه مشاهده نشد. در تأیید مطلب حاضر Atashak و Batura (۲۰۱۲) ابراز داشتند که تمرین مقاومتی به عنوان فشار مکانیکی می‌تواند باعث افزایش تغییرات بیوشیمیایی در بدن شود [۲۲].

در برخی مطالعات پیشین از افزایش آنزیم‌های CK و LDH به عنوان شاخصی جهت ارزیابی آسیب‌های سلول‌های عضلانی بعد از انجام فعالیت ورزشی استفاده می‌شود [۲۱]. از سوی دیگر مطالعات نشان‌داده‌اند، انجام تمرین‌های شدید و طولانی‌مدت بدون توجه به زمان بازیافت مناسب موجب صدمه دیدن تارهای عضلانی در طول انقباضات، تجزیه درونی عضلات اسکلتی و بافت‌های همبند می‌شوند و با یک پاسخ التهابی، نفوذ ماکروفاژها، آنزیم‌های سیتوز و میوسیتوپلاسمی تارهای عضلانی، آزاد شدن آنزیم‌های CK و LDH همراه می‌شود و به دنبال آن‌ها علایم درد، محدودیت حرکتی و تغییرات بیوشیمیایی و اسپاسم تارهای عضلانی می‌شوند [۲۴،۲۳]. در عین حال افزایش CK و LDH، خصوصاً در طی مراحل تمرین و بازیافت، منعکس‌کننده تراوش پروتئین‌ها و احتمالاً سایر مواد از طریق غشای عضله می‌باشد. ضمناً این‌که عواملی از قبیل سن، جنس، آمادگی بدنی، فصل سال و نیاز تمرین با افزایش نوسانات این آنزیم‌ها در ارتباط است [۲۶،۲۵].

همسو با نتایج پژوهش حاضر، Guzel و همکاران (۲۰۰۷) به بررسی تأثیر دو پروتکل متفاوت فعالیت مقاومتی بر شاخص‌های آسیب عضلانی و فشار اکسایشی مردان کم تحرک سالم پرداختند. محققان دریافتند که فعالیت ورزشی با شدت بالا باعث افزایش بیشتر آنزیم CK و پراکسیداسیون لیپیدی نسبت به فعالیت ورزشی با شدت پایین می شود [۲۷]. هم‌چنین Atashak و Batura (۲۰۱۲)، Hurley و همکاران (۲۰۱۳)، Deminice و همکاران (۲۰۱۱) در تأیید این مسأله بیان کردند که فعالیت مقاومتی باعث ایجاد آسیب عضلانی با افزایش آنزیم‌های CK و LDH می‌شود [۲۸،۲۲،۱۵]. با این‌حال، این نتایج در تضاد با یافته‌های مطالعه Mcanulty و

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-09-01]

همکاران (۲۰۰۵) بود که گزارش دادند که یک‌جلسه فعالیت مقاومتی تأثیر معنی‌داری بر شاخص‌های آسیب عضلانی در مردان ورزشکار ندارد [۲۹]. شاید یکی از دلایل تناقض یافته‌های آن‌ها با مطالعه حاضر شدت پایین‌تر فعالیت ورزشی در مطالعه آن‌ها (۴۰-۶۰ درصد RM۱) در مقایسه با مطالعه حاضر (۷۵ درصد RM۱) باشد.

به نظر می‌رسد ازجمله مکانیزم‌ها و تئوری‌های عمل احتمالی که از طریق آن ورزش‌های مقاومتی می‌تواند باعث تولید استرس اکسایشی شود تئوری "آسیب تزریق مجدد - ایسکمی" است [۳۰] که بیانگر آن است که انقباضات عضلانی شدید ممکن است باعث کاهش موقت جریان خون و در دسترس بودن اکسیژن و در نتیجه ایسکمی شود. بعد از انقباضات (مرحله انبساط عضلانی) تزریق مجدد خون باعث عرضه فراوان اکسیژن و در نتیجه تولید رادیکال‌های آزاد اکسیژن می‌شود. استرس و فشارهای مکانیکی فرضیه و مکانی زم بعدی توجیه کننده افزایش آسیب سلولی متعاقب فعالیت‌های مقاومتی می‌تواند باشد [۳۰]. بر این اساس، ورزش‌های مقاومتی به ویژه انقباضات برونگرا باعث آسیب بافت عضلانی متعاقب آن شروع فرآیندهای التهابی و سرانجام تولید رادیکال‌های آزاد اکسیژن و پراکسیداسیون لیپیدی می‌شود.

پژوهش حاضر با تکیه بر این فرضیه انجام شد که می‌توان با افزایش احتمالی ذخایر ضد اکسایشی بدن (Q10) بر فشار اکسایشی تأثیر گذاشت. که الگوی تغییرات شاخص‌های مورد مطالعه در دو گروه مکمل کوآنزیم Q10 و دارونما متفاوت است. مطالعات گذشته تأثیر مصرف مکمل Q10 یا ضد اکسایش‌های دیگر از جمله ویتامین E، C را بر پاسخ شاخص‌های اکسایشی مورد مطالعه قرار داده‌اند که نتایج گزارش آن‌ها در بر دارنده نتایج مشابه نمی‌باشد. Cavas و همکاران (۲۰۰۴) با بررسی اثر مکمل‌های آنتی‌اکسیدانی بر LDH، CK، AST، آنزیم اکسیداتیو MDA در شناگران جوان نشان داده‌اند که مصرف مکمل‌های آنتی‌اکسیدانی باعث کاهش فشار اکسایشی LDH، CK، AST و افزایش سطوح آنتی‌اکسیدانی می‌شود [۳۱]. Kon و همکاران (۲۰۰۸) نیز تاثیر مکمل آنتی‌اکسیدانی (۳۰۰ میلی‌گرم کوآنزیم Q10 در هر روز برای ۲۰ روز) بر آسیب عضلانی و فشار اکسایشی را حین تمرین ورزشی در ۱۸ ورزشکار را بررسی کرده و نشان داده‌اند که CK در گروه مکمل کم‌تر از دارونما بود. نتیجه آن که مصرف مکمل کوآنزیم Q10 آسیب عضلانی ناشی از ورزش را در ورزشکاران کاهش می‌دهد [۱۷]. Kon و همکاران (۲۰۰۷) در تحقیق دیگری اثر مکمل کوآنزیم Q10 را بر فشار اکسایشی و آسیب ناشی از ورزش در عضلات اسکلتی و کبد جوندگان بررسی کردند. نتایج تحقیق آن‌ها نشان داد که مصرف مکمل کوآنزیم Q10 موجب افزایش غلظت کوآنزیم Q10 تام در عضلات کند انقباض جوندگان شده و با افزایش ثبات غشای سلول عضلانی در کاهش آسیب عضلانی ناشی از ورزش خسته‌کننده موثر است [۱۶].

علی‌رغم نتایج فوق Zuliani و همکاران (۱۹۸۹) با مطالعه ۱۲ نفر دانشجو غیر ورزشکار اشاره داشتند که یک‌ماه مکمل‌دهی (۱۰۰ میلی‌گرم Q10 روزانه) هیچ‌گونه تاثیری بر شاخص‌های سوخت و سازی و اکسایشی به ویژه لاکتات خون و CK تام (پس از انجام دو وهله فعالیت متوسط روی کارسنج) ندارد [۳۲]. تضادهای موجود ممکن است به دلیل عوامل متعددی از جمله دوره و مقدار مصرف مکمل قبل از فعالیت، اندازه وسرعت جذب مکمل‌ها در طی فعالیت رژیم غذایی آزمودنی‌ها قبل و در طول مطالعه و وضعیت تمرینی شرکت‌کنندگان و ترکیبی از عوامل فوق، می‌تواند اثر مصرف مکمل‌های آنتی‌اکسیدانی را بر پاسخ شاخص‌های اکسایشی تحت تاثیر قرار دهد. زیرا، بر اساس نتایج مطالعات موجود، میزان مصرف روزانه‌ی کوآنزیم Q10 (به دلیل نیمه عمر ۳۳ ساعته و خاصیت آب‌گریزی همراه با وزن مولکولی بالا) به صورت تک وعده‌ای باید حداقل ۲/۵ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن باشد تا سطح پلاسمایی آن به حد ۲/۵ میکروگرم در میلی‌لیتر (حداقل سطح مفید مربوط به بهبود عملکرد قلبی عروقی) برسد [۳۳]. این در حالی است که میزان مصرف روزانه‌ی آزمودنی‌های زولیانی کم‌تر از سطح

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-09-01]

اثرگذاری کوآنزیم Q10 بوده است. با این حال، مکمل‌دهی کوآنزیم Q10 در موقعیت‌های فشار آفرین مانند فعالیت‌های ورزشی سنگین (با افت سطح پلاسمایی کوآنزیم Q10) ممکن است با افزایش سطح کوآنزیم Q10 پلاسمایی– سلولی باعث افزایش فسفریلاسیون اکسایشی، تسریع انتقال الکترون از فلاوپروتئین‌ها به سیتوکروم‌ها (یعنی بازسازی هوازی ذخایر انرژی زیستی درون سلولی: ATP)، تشدید دسترسی به منابع کربوهیدراتی، افزایش سوخت و ساز اسیدهای چرب (وابستگی کم‌تر به مسیر گلیکولیز بی‌هوازی) باشد [۱۳–۱۶].

در کل، با توجه به افزایش معنی‌دار غلظت CK و LDH که از نشانگرهای اصلی آسیب عضلانی می‌باشند، نتیجه گرفته می‌شود حتی یک جلسه فعالیت مقاومتی می‌تواند موجب آسیب عضلانی گردد. که مکمل‌دهی حاد کوآنزیم Q10 (با مصرف ۲۰۰ میلی‌گرم به ازای هر آزمودنی) به عنوان یک مکمل ضد خستگی و ضد اکساینده می‌تواند از افزایش و تغییرات نامطلوب آنزیم CK پسران ورزشکار پس از یک جلسه فعالیت مقاومتی جلوگیری نماید، در صورتی که بر سطوح LDH موثر نبوده، و به نظر می‌رسد که دو عامل دوره مکمل‌دهی و مدت فعالیت ورزشی نقش مهم‌تری در نتایج به‌دست آمده به عهده داشته باشند. شواهد به‌دست‌آمده پیشنهاد می‌کنند تحقیقات آتی به بررسی دوزهای مختلف این مکمل و آنزیم‌های مرتبط دیگر بپردازند.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از دانشجویان عزیزی که با صبر و حوصله در این مطالعه شرکت کردند تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

[1] Astand P, Rodahl K. Textbook of Work Physiology. 4thed. New York: McGraw-Hill, 2003.

[2] Halliwell B. Free radicals and antioxidants: a personal view. Nutr Rev 1994; 52: 253-265.

[3] Powers Scott K, Jackson Malcolm J. Exercise induced oxidative stress: cellular mechanisms and impact on muscle force production. Physiol Rev 2008; 88: 1243-1276.

[4] Hamedinia MR. Effects of aerobic exercise, vitamin E and exhaustive exercise on oxidative stress in the student-athlete. PhD thesis. Teacher Training Univ Tehran 2003. (Persian).

[5] HowatsonG, van someren K. The prevention and treatment of exercise-induced muscledamage. Sports Med 2008; 38; 483-503.

[6] Piercy RJ, Hinchcliff KW, DiSilvestro RA, Reinhart GA, Baskin CR, Hayek MG, Burr JR, Swenson RA. Effect of dietary supplements containing antioxidants on attenuation of muscle damage in exercising sled doges. Am J Vet Res 2000; 61: 1438-1445.

[7] Brassine E, portmans J, Lissasi V, duchateaux J. Effect of eccentric hamstring contractions at short and long length on delayed onset muscular soreness (DOMS). Iso Exerc Sci 2003; 11: 59-60.

[8] Namni F, Kashef M, Lari A. Effect warm up on the relationship between CK and LDH in the recycling of athletic women. J Olympic 2005; 4: 97-107. (Persian).

[9] Cooke M, Iosia M, Buford T, Shelmadine B, Hudson G, Kerksick C, et al. Effects of acute and 14-day coenzyme Q10 supplementation on exercise performance in both trained and untrained individuals. J Int Soc Sports Nutr 2008; 5: 1-14.

[10] Crane FL, Hatefi Y, Lester RL, Widmer C. Isolation of a quinone from beef heart mitochondria. 1957. Biochim Biophys Acta 1989; 25: 220-221.

[11] Cordero MD, Cano-García FJ, Alcocer-Gomez E, De Miguel M, Sanchez-Alcazar JA. Oxidative stress correlates with headache symptoms in fibromyalgia: coenzyme Q10 effect on clinical improvement. Plos One 2012; 7: e35677.

[12] Mosaferi-Ziaaedini M, Ebrahim KH, Amani D, Arabnarmi Z. Effect of supplementary consumption of coenzyme Q10 on TNF-á serum levels during maximal training. J Ardabil Univ Med Sci 2012; 12: 303-311. (Persian).

[13] Güzel NA, Hazar S, Erbas D. Effect of different resistance exercise protocols on nitric oxide, lipid peroxidation and creatine kinase activity in sedentary males. J Sport Sci Med 2007; 6: 417-422.

[14] Deminice R, Sicchieri T, Payao PO, Jordao AA. Blood and salivary oxidative stress biomarkers following an acute session of resistance exercise in humans. Inter J Sports Med 2010; 31: 599-603.

[15] Deminice R, Sicchieri T, Mialich MS, Milani F, Ovidio PP, Jordao AA. Oxidative stress biomarker responses to an acute session of hypertrophy-resistance traditional interval training and circuit training. J Strength Cond Res 2011; 25: 798-804.

[16] Kon M, Kimura F, Akimoto T, Tanabe K, Murase Y, and Ikemune S. Effect of Coenzyme Q10 supplementation on exercise-induced muscular injury of rats. Exerc Immunol Rev 2007; 13: 76-88.

[17] Kon M, Tanabe K, Akimoto T, Kimura F, Tanimura Y, Shimizu K. Reducing exercise-induced muscular injury in kendo athletes with supplementation of coenzyme Q10. Br J Nutr 2008; 100: 903-909.

[18] Kastello GM, Consdorf A, Hunter A, Martin H,Patterson B, Sheehan A, et al. The effects of Watkins antioxidant supplement on DOMS and serumoxidative damage biomarkers. Med Sci Sport Exerc 2008; 40: 244-245.

[19] Brzycki MA. Practical approach to strength training. 2th Edition. Indianapolis. Master Press 1995; p: 65- 62.

[20] Cakir-Atabek H, Demir S, PinarbaSili RD, Gunduz N. Effects of different resistance training intensity

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-09-01]

on indices of oxidative stress. J Strength Cond Res 2010; 24: 2491-2497.

[21] Mohammadi Fallah Z, Dabidi Roshan V, Kanemati H. The Effect of short term vitamin E supplementation on plasma nitric oxide, LDH, and CPK plasma inactive men followed a bout of resistance exercise. J Olympic 2012; 19: 35-46. (Persian).

[22] Atashak S, Baturak K. The efect of BCAA supplementation on serum C – Reactive protein and creatine kinase after acute resistance exercise in soccer players. Ann Biological Res 2012; 3: 1569-1576.

[23] Krustrup P, Hellsten Y, Bangsbo J. Intense interval training enhances human skeletal muscle oxygen uptake in the initial phase of dynamic exercise high hut not at low intensities. J Physiol 2004; 559: 335-445.

[24] Belviranli M, and Gokbel H. Acute Exercise Induced Oxidative Stress and Antioxidant Changes. European Journal of General Medicine 2006; 3: 126-131.

[25] Cooper CE, Vollaard NB, Choueiri T, Wilson MT. Exercise, Free Radicals and Oxidative Stress. Biochem Soc Trans 2002; 30: 280-285.

[26] Williams MH. Dietary supplements and sports performance: introduction and vitamins. J Int Soc Sports Nutr 2004; 1: 1-6.

[27] Guzel N, Hazar S, Erbas D. Effects of different resistance exercise protocols on nitric oxide, lipid peroxidation and creatine kinase activity in sedentary males. J Sport Sci Med 2007; 6: 417-422.

[28] Hurley C, Hatfield D, Riebe D. The effect of caffeine ingestion on delayed onset muscle soreness. J Strength Cond Res 2013; 27: 3101-3109.

[29] McAnulty SR, McAnulty LS, Nieman DC, Morrow JD, Utter AC, Dumke CL. Effect of resistance exercise and carbohydrate ingestion on oxidative stress. Free Radic Res 2005; 39: 1219-1224.

[30] McBride JM, Kraemer WJ, McBride TT, Sebastianelli W. Effect of resistance exercise on free radical production. Med Sci Sports Exer 1998; 30: 67-72.

[31] Cavas L, Tarhan L. Effect of vitamin-mineral supplementation on cardiac marker and radical scavenging enzymes, and MDA levels in young swimmers. J Sport Nutr Exerc Metab 9T 2004; 14: 133-146.

[32] Zuliani U, Bonetti A, Campana M, Cerioli G, Solito F, Novarini A. The influence of ubiquinone (Co Q10) on the metabolic response to work. J Sports Med Phys Fitness 1989; 29: 57-62.

[33] Lee BJ, Lin YC, Huang YC, Ko YW, Hsia S, Lin PT. The relationship between coenzyme Q10, oxidative stress, and antioxidant enzymes activities and coronary artery disease. Sci World J 2012; 792756: 8.

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-09-01]

Acute effects of coenzyme Q10 supplement on serum parameters of oxidative stress following one session of resistance training in male college athletes

Mehdi changizi (M.Sc)[*1], Mohsen Ebrahimi (Ph.D)[2], Seyed mohsen avandi (Ph.D)[2]
1 - Student of Exercise Physiology, University of Semnan, Semnan, Iran
2. Dept. of Exercise Physiology, University of Semnan, Semnan, Iran

(Received: 19 Oct 2014; Accepted: 17 Feb 2015)

Introduction: The aim of this study was to investigate the effect of acute supplementary consumption of coenzyme Q10 on serum creatine kinase (CK) and lactate dehydrogenase (LDH) after a session of resistance exercise in male college athletes.

Materials and Methods: Twenty male college athletes (mean age: 21±1.2 yr, weight:72 ± 8.1 kg, height: 177 ± 7.3 cm, body mass index: 23 ± 2.1 kg/m2), with at least six months exercise training in advance), were divided randomly into 'Q10 supplementation' and 'placebo' groups, randomly. Subjects received either of the following regimens, 120min prior to exercise; coenzyme Q10 (200 mg) or placebo (flour). All subjects performed a circular resistance exercise with 75% of one maximum repetition. CK and LDH concentrations were measured before supplementation and before and immediately after 24 and 48 hours resistance exercise.

***Results*:** Results showed that CK concentration in Q10 group was significantly lower in the 3rd (P=0.006) and 4th (P=0.036) measurements, in comparison to placebo, while; changes in LDH did not show any significancy in all the measurements between the two groups (P≤0.05).

Conclusion: In conclusion, acute supplementation of Q10 had beneficial reducing effects on the CK production and oxidative damage after resistance exercise in male college athletes.

Keywords: Creatine Kinase, L-Lactate Dehydrogenase, Resistance Exercise

* Corresponding author. Tel: +98 9127316151
m.changizi@ymail.com

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-09-01]