مقاله پژوهشی

مجله سلول و بافت (علمی - پژوهشی)
جلد ۳، شماره۳، پاییز ۱۳۹۱، ۱۹۹-۱۹۳

اثر مکمل‌سازی کوآنزیم Q10 بر کراتین کیناز سرمی، لکوسیتوز، ترومبوسیتوز و نیمرخ لیپیدی خون مردان غیرفعال متعاقب فعالیت هوازی

علیرضا رستمی .M.Sc[1*]، افشار جعفری .Ph.D[2]، وحید ساری صراف .Ph.D[2]

۱- دانش آموخته کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران
۲- فیزیولوژی ورزشی دانشگاه تبریز، تبریز، ایران
* پست الکترونیک نویسنده مسئول: rostami.alireza100@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۱۲/۲۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۶/۱۳

چکیده

هدف: با توجه به مطالعات محدود مربوط به اثر مصرف کوآنزیم Q10 بر پاسخ ناشی از ورزش شاخص‌های زیستی، تحقیق حاضر به منظور تعیین اثر کوتاه مدت مکمل‌سازی کوآنزیمQ10 بر کراتین کیناز تام سرمی، لکوسیتوز، ترومبوسیتوز و نیمرخ لیپیدی خون مردان غیر فعال پس از یک وهله فعالیت هوازی انجام شد.

مواد و روش‌ها: ۲۰ مرد غیرفعال (۲۲ تا ۲۶سال، توده‌ی چربی ۱۳ تا۱۶ درصد و اکسیژن مصرفی بیشینه ۳۸ تا ۴۲ میلی‌لیتر/کیلوگرم/دقیقه) در دو گروه تصادفی همگن شده‌ی مکمل و شبه‌دارو (مصرف روزانه ۲/۵ میلی‌گرم/کیلوگرم وزن بدن کوآنزیم Q10 یا دکستروز) تقسیم شدند. همه‌ی آزمودنی‌ها پس از ۱۴ روز مکمل‌سازی در یک فعالیت هوازی روی نوار گردان با ۷۵ درصد اکسیژن مصرفی بیشینه به مدت ۳۰ دقیقه شرکت نمودند. نمونه‌های خونی، قبل از مکمل‌سازی و قبل و بعد از قرارداد ورزشی گرفته شد. داده‌ها با استفاده از آزمون‌های ANOVA، بونفرونی و تی مستقل در سطح معنی‌داری پنج درصد بررسی شدند.

نتایج: نتایج نشان داد که مصرف کوتاه مدت کوآنزیمQ10 در حالت پایه بر همه‌ی شاخص‌ها (به غیر از تری‌گلیسرید و لیپوپروتئین کم-چگال) تاثیر معنی‌داری نداشت ($P<۰/۰۵$). فعالیت هوازی باعث افزایش معنی‌دار کراتین‌کیناز، تجمع پلاکتی، لکوسیت‌ها و کاهش کلسترول تام، لیپوپروتئین کم‌چگال و تری‌گلیسرید شد ($P<۰/۰۵$). در نهایت، تجمع پلاکتی و افزایش لکوسیت‌ها در گروه مکمل پس از انجام فعالیت‌هوازی کمتر از گروه شبه‌دارو بود ($P<۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: این یافته‌ها نشان می‌دهد که مکمل‌سازی ۱۴ روزه‌ی کوآنزیمQ10 می‌تواند سبب بهبود نیمرخ لیپیدی پایه و کاهش لکوسیتوز و ترومبوسیتوز ناشی از انجام فعالیت ورزشی در خون مردان غیرفعال شود.

واژگان کلیدی: تجمع پلاکتی، کراتین کینار، کوآنزیمQ10، لیپوپروتئین‌ها

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

فعالیت بدنی منظم همراه با تغذیه‌ی متعادل یک راه ساده برای پیشگیری از بروز بیماری‌ها، حفظ سلامت و بهبود کیفیت زندگی ضروری است. در این راستا، نتایج مطالعات حاکی است که انجام فعالیت‌های هوازی با شدت متوسط به بالا می‌تواند برای افراد غیرورزشکار و حتی بیمار مفید باشد (۱). با این حال، برخی محققین معتقدند که انجام برخی از انواع فعالیت‌های ورزشی برای افراد غیرورزشکار ممکن است با اعمال فشارهای مکانیکی- متابولیکی باعث بروز آسیب‌های سلولی (افزایش کراتین کیناز سرم Creatin kinase)، فرآیندهای التهابی (Inflammation) و ترومبوتیکی (Thrombotic) شود(۲، ۳ و۴)؛ از اینرو، محققین و متخصصین پزشکی ورزشی همواره دنبال راه‌کارهایی هستند که بتوانند از بروز آسیب‌های احتمالی یا فرآیندهای التهابی و ترمبوتیکی ناشی از فعالیت‌های ورزشی شدید جلوگیری کرده و یا دست کم آن را به پایین‌ترین حد ممکن برسانند. یکی از شیوه‌های مقابله با آسیب عضلانی، تجمع پلاکتی، و التهاب ناشی از ورزش‌های نسبتا شدید استفاده از مکمل‌سازی‌های خوراکی است (۵، ۶ و ۷). کوآنزیم Q10 (Coenzyme) یا یوبی‌کینون (Ubiquinone) نیز بعنوان یکی از ترکیبات ضروری زنجیره‌ی انتقال الکترون و یک شبه‌ویتامین محلول در چربی از جمله مکمل‌های خوراکی است که معمولا به منظور کاهش خستگی و صدمات التهابی- اکسایشی ناشی از انواع بیماری‌های مختلف تجویز می‌شود (۵ و ۸). به علاوه، برخی محققین معتقدند که مکمل‌سازی کوآنزیم Q10 می‌تواند تا حدودی از بروز آسیب عضلانی، تجمع پلاکتی و فرآیندهای التهابی ناشی از انجام فعالیت‌های ورزشی شدید جلوگیری نماید (۵، ۶ و ۷). به عنوان مثال، Kon و همکاران (۵) اظهار نمودند مکمل‌سازی کوآنزیم- Q10 (۳۰۰ میلی گرم در روز) به مدت شش هفته در ورزشکاران، سبب کاهش کراتین کیناز سرمی می‌گردد. هم‌چنین، Niklowitz و همکاران (۶) طی مطالعاتی گزارش کردند که افزایش سطح کوآنزیم Q10 پلاسما از افزایش گلبول‌های سفید (Leukocytosis) و تجمع پلاکت‌های خون محیطی جلوگیری می‌کند. به علاوه، نتایج تحقیق Modi و همکاران (۷) روی موش‌های مبتلا به دیابت قندی نیز حاکی است که چهار هفته مکمل سازی کوآنزیمQ10، به مقدار ۱۰ میلی‌گرم در هر کیلوگرم وزن بدن باعث بهبود عوامل خطرزای قلبی-عروقی مانند افزایش لیپوپروتئین- کلسترول پرچگال (High density lipoprotein cholesterol: HDL) و کاهش لیپوپروتئین-کلسترول کم‌چگال (Low density lipoprotein cholesterol: LDL)، و لیپوپروتئین - کلسترول خیلی کم چگال (Very low density lipoprotein cholesterol: VLDL) می‌گردد. در حالی که برخی محققین مانند Niklowitz و همکاران(۶) و Zuliani و همکاران (۹) در بررسی‌های خود به عدم تاثیر این مکمل بر تغییرات ناشی از ورزش در آزمودنی‌های حیوانی و انسانی اشاره دارند. به هر حال، با توجه به مطالعات محدود و متناقض در زمینه‌ی مکمل‌سازی کوآنزیمQ10 توام با فعالیت‌های ورزشی هنوز این سوال مطرح است که آیا واقعا مکمل‌سازی کوتاه مدت کوآنزیمQ10 می‌تواند از بروز آسیب‌های عضلانی و التهاب (لکوسیتوز و تجمع پلاکتی) ناشی از انجام فعالیت‌های بدنی شدید بکاهد و یا سبب تغییر در شاخص‌های زیست‌شیمیایی خطرزای قلبی- عروقی (نیم‌رخ‌های لیپیدی) گردد؟ از این‌رو، مطالعه‌ی حاضر با هدف تعیین تاثیر مکمل‌سازی ۱۴ روزه‌ی کوآنزیمQ10 (۲/۵ میلی‌گرم/کیلوگرم/روز) بر کراتین کیناز تام، لکوسیتوز، تجمع پلاکتی و نیم‌رخ‌های لیپیدی خون محیطی مردان غیرفعال متعاقب یک وهله فعالیت هوازی نسبتا شدید نیم ساعته با ۷۵ درصد اکسیژن مصرفی بیشینه انجام شد.

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر، پس از تایید و اخذ مجوز از کمیته‌ی اخلاق در پژوهش دانشگاه علوم پزشکی (IRCT201011024663N3)، در قالب یک طرح نیمه‌تجربی دو گروهی (تجربی و کنترل) با اندازه‌گیری‌های مکرر (سه‌مرحله‌ای) به صورت دوسویه‌کور (Double blind) انجام شد.

جامعه‌ی آماری تحقیق حاضر، شامل مردان دانشجوی سالم و غیرفعال دانشگاه تبریز (بدون شرکت منظم در فعالیت‌ها، تمرینات بدنی و عدم مصرف هیچ گونه مکمل و دارو طی شش ماه گذشته) و غیرسیگاری بودند. پس از توزیع اعلامیه‌ی همکاری شرکت در طرح تحقیق در بین دانشجویان، ۸۰ نفر داوطلب اعلام آمادگی نمودند و پس از تکمیل فرم رضایت آگاهانه، پرسشنامه‌ی سلامتی و یادآمد تغذیه‌ای ۲۴ ساعته در جلسه هماهنگی مورد معاینات پزشکی قرار گرفتند. هیچ یک از داوطلبین در یک ماه گذشته به طور سرخود یا به دلیل بیماری از دارو و مکمل‌های خوارکی طبیعی و صنعتی استفاده نکرده بودند. قد، وزن، درصد چربی بدن و توان هوازی آزمودنی‌ها دو هفته قبل از شروع مطالعه اندازه‌گیری شد. درصد چربی بدن

Archive of SID
www.SID.ir

استفاده از ضخامت سنج‌پوستی (Skin-fold Caliper) و فرمول سه نقطه‌ای دانشکده‌ی پزشکی ورزشی آمریکا تعیین شد. توان هوازی یا اکسیژن مصرفی بیشینه نیز با استفاد از آزمون نوارگردان بروس (Bruce) برآورد شد (۱۰). سپس، آزمودنی‌ها با توجه به دامنه‌ی سن (۲۲ تا ۲۸سال)، شاخص توده‌ی بدنی (۲۲ تا ۲۶ کیلوگرم/متر مربع) درصد چربی بدن (۱۳ تا ۱۶ درصد) و اکسیژن مصرفی بیشینه (۳۸ تا ۴۲ میلی‌لیتر/کیلوگرم/دقیقه) به صورت تصادفی در دو گروه همگن ۱۰ نفری دریافت کننده‌ی شبه دارو و مکمل (با مصرف ۲/۵ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن دکستروز یا مکمل کوآنزیم Q10 به مدت ۱۴ روز) جایگزین شدند (۱۱، ۱۲ و ۱۳).

مکمل‌سازی با استفاده از کپسول‌های کوآنزیمQ10 نیچرمید (Nature Made) ساخت آمریکا (با مجوز بهداشتی IRC ۱۲۲۸۰۶۰۳۰۴ از اداره کل نظارت بر مواد غذایی وزارت بهداشت) انجام شد. به علاوه، جهت کنترل تغذیه آزمودنی‌ها در طول طرح تحقیق از پرسشنامه‌ی یادآمد ۲۴ ساعته رژیم غذایی (۱۴) استفاده شد.

نمونه‌ی خونی اولیه در حالت پایه قبل از شروع مکمل‌سازی از ورید پیش‌آرنجی (Antecubital vein) بازوی راست همه‌ی آزمودنی‌ها تهیه شد. خون‌گیری دوم پس از تکمیل دوره‌ی ۱۴ روزه‌ی مکمل‌سازی و قبل از شروع فعالیت هوازی (۷۵ درصد اکسیژن مصرفی بیشینه به مدت ۳۰ دقیقه) انجام شد. همه‌ی آزمودنی‌ها به ترتیب با فاصله‌ی استراحتی ۳۰ دقیقه پس از گرم کردن عمومی با استفاده از حرکات کششی و نرمشی روی دستگاه نوارگردان، به مدت ۳۰ دقیقه با ۷۵ درصد اکسیژن مصرفی بیشینه (معادل با ضربان قلب ذخیره Karvonen) دویدند و بلافاصله خون‌گیری سوم از آزمودنی‌ها به عمل آمد (۱۵).

در هر بار خون گیری حدود پنج میلی‌لیتر خون از آزمودنی‌ها گرفته شد که یک و نیم میلی‌لیتر از خون گرفته شده جهت اندازه‌گیری شاخص‌های هماتولوژیک (Complete blood count: CBC) در ویال‌های مخصوص حاوی ماده ضد انعقاد (Ethylenediaminetetraacetic acid: K_2EDTA) ریخته شد و خوب به هم زده شد. چهار میلی‌لیتر از خون باقی‌مانده بدون افزودن ماده‌ی ضدانعقاد برای تهیه سرم و تعیین شاخص‌های خونی مورد نظر مانند کراتین کیناز تام سرم و نیم-رخ‌های لیپیدی مورد استفاده قرار گرفت.

میزان کراتین کیناز تام، تری گلیسیرید (Triglyceride)، کلسترول تام و لیپوپروتئین- کلسترول پرچگال سرمی با استفاده از کیت‌های پارس آزمون و مطابق دستورالعمل شرکت سازنده اندازه‌گیری شد. لیپوپروتئین- کلسترول کم‌چگال سرمی نیز با استفاده از فرمول Friedewald و در اختیار داشتن غلظت کلسترول، تری‌گلیسرید و لیپوپروتئین- کلسترول پرچگال سرمی برآورد شد (۱۶). اندازه‌گیری همه‌ی شاخص‌ها و شمارش سلول‌های خونی با استفاده از اتوآنالایزرAbbott (ساخت آمریکا) انجام شد. به منظور حذف اثرات تغییرات حجم خون ناشی از انجام فعالیت ورزشی، مقادیر شاخص‌های خونی پس از قرارداد ورزشی با استفاده از فرمول Dill و Costill به صورت اصلاح شده (Adjusted indices) گزارش شد (۱۷). همه‌ی اندازه‌گیری ها در شرایط یکسان ساعت ۹ تا ۱۱ صبح، دمای محیطی ۲۶ تا ۲۸ درجه‌ی سانتی‌گراد، رطوبت نسبی ۵۰ تا ۵۵ درصد، تهویه و نور محیطی یکسان انجام شد. به علاوه، آزمودنی‌ها ۴۸ ساعت قبل از انجام آزمون، از انجام هر گونه فعالیت بدنی سنگین اجتناب جسته و وعده‌ی غذایی آن‌ها قبل از آزمون مشابه بود.

روش‌های آماری: به منظور تحلیل آماری، ابتدا وضعیت توزیع داده‌ها (میانگین و انحراف استاندارد) با استفاده از آزمون کلموگرف- اسمیرنف بررسی شد. سپس تغییرات هر یک از شاخص‌ها طی مراحل مختلف با استفاده از آزمون‌های تحلیل واریانس مکرر و تعقیبی بونفرونی بررسی شد. اختلافات بین گروهی نیز با استفاده از آزمون تی مستقل تعیین شد. همه‌ی تحلیل‌های آماری با استفاده از نرم‌افزار آماری و SPSS/PASW تحت ویندوز نسخه‌ی ۱۸ (Statistical Package for the Social Sciences/ Predictive Analytics Software) در سطح معنی‌داری پنج درصد انجام شد.

نتایج

میانگین و انحراف استاندارد ویژگی‌های فردی سن، وزن، قد، شاخص توده‌ی بدن، درصد چربی و توان هوازی هر دو گروه مورد مطالعه در جدول ۱ و نتایج سایر شاخص‌های مورد مطالعه طی سه مرحله اندازه‌گیری در جدول دو نشان شده است.

یافته‌های مرحله‌ی اول اندازه‌گیری حاکی است که هیچ گونه تفاوت معنی‌داری بین مقادیر پیش‌آزمون شاخص‌های مورد مطالعه دو گروه مکمل و شبه دارو (در حالت پایه) وجود ندارد (جدول ۲). به علاوه، پس از دوره‌ی ۱۴ روزه‌ی مکمل‌سازی، هیچ

Archive of SID
www.SID.ir

گونه تفاوت معنی‌داری بین مقادیر کراتین کیناز تام، تعداد پلاکت‌ها، حجم متوسط پلاکتی، میزان پراکندگی پلاکت‌ها، تعداد لکوسیت‌ها، کلسترول تام و لیپوپروتئین-کلسترول پرچگال دو گروه مکمل و شبه‌دارو مشاهده نشد (P>۰/۰۵) در حالی که میزان تری‌گلیسرید و لیپوپروتئین-کلسترول کم‌چگال سرمی گروه مکمل کوآنزیم Q10 پس از مکمل‌سازی و قبل از دویدن (مرحله‌ی دوم) به طور معنی‌دار کمتر از گروه شبه‌دارو بود (P<۰/۰۵).

هم‌چنین، تجمع پلاکتی، تعداد لکوسیت‌های خون محیطی، میزان کراتین‌کیناز تام و لیپوپروتئین-کلسترول پرچگال سرمی هر دو گروه متعاقب انجام فعالیت هوازی (مرحله‌ی سوم) به طور معنی‌دار افزایش پیدا کرد (P<۰/۰۵)؛ در حالی که تری‌گلیسرید، کلسترول تام و لیپوپروتئین-کلسترول کم‌چگال سرمی دو گروه به طور معنی‌دار کاهش یافت(P<۰/۰۵). با این حال، تنها دامنه‌ی تجمع پلاکتی و افزایش لکوسیت‌های خون محیطی گروه مکمل کوآنزیم Q10 متعاقب فعالیت‌هوازی به طور معنی‌دار کمتر از گروه شبه‌دارو بود (P<۰/۰۵). اما، تفاوت دامنه‌ی تغییرات گروهی سایر شاخص‌ها پس از انجام فعالیت ورزشی معنی‌دار نبود (P>۰/۰۵).

جدول۱: میانگین و انحراف استاندارد ویژگی‌های فیزیولوژیکی و پیکرسنجی آزمودنی‌ها

متغیرها	گروه مکمل	گروه شبه دارو	مقدارP
وزن بدن (کیلوگرم)	۶۹/۹۳±۲/۸۹	۷۱/۸۶±۲/۱۱	۰/۹۶۱
شاخص‌توده‌ی بدن (کیلوگرم بر مجذور متر)	۲۶/۹۴±۱/۸۵	۲۵/۸۴±۱/۴۶	۰/۹۲۱
سن (سال)	۲۵/۷۱±۱/۶۹	۲۴/۲۹±۱/۸۸	۰/۳۲۸
قد (متر)	۱/۷۳±۰/۶۸	۱/۷۲±۰/۰۳	۰/۱۱۴
درصد چربی	۱۳/۶۱±۰/۲۹	۱۳/۲۰±۰/۶۸	۰/۱۴۴
اکسیژن‌مصرفی‌بیشینه (میلی لیتر/ کیلوگرم /دقیقه)	۴۰/۵۹±۲/۰۱	۳۹/۷۶±۲/۶۴	۰/۱۱۶

جدول۲: میانگین و انحراف استاندارد شاخص‌های مورد مطالعه در دو گروه مکمل Q10 و شبه‌دارو طی مراحل مختلف اندازه‌گیری

شاخص‌های مورد مطالعه	گروه مورد مطالعه	مرحله اول خون‌گیری	مرحله دوم خون‌گیری	مقدار P مرحله‌ی ۱-۲	مرحله سوم خون‌گیری	مقدارP مرحله‌ی ۲-۳
کراتین‌کیناز تام	مکمل	۱۰۲/۰۰±۱۰/۰۶۴	۱۱۳/۰۳۱±۱۲/۰۴۷	۰/۱۲۱	۱۵۰/۰۱۶±۹/۰۵۶	P<۰/۰۰۱
(واحدبین‌المللی/لیتر)	شبه دارو	۱۰۷/۰۶۵±۱۹/۰۲۵	۱۱۶/۰۷۳±۲۱/۰۵۸	۰/۱۳۴	۱۶۴/۰۷۳±۲۱/۰۵۷	P<۰/۰۰۱
تعداد پلاکت‌ها	مکمل	۲۲۳/۷۲±۱۰/۰۲۵	۲۳۴/۶۱±۸/۴۸	۰/۸۶۴	۲۷۰/۰۵۶±۷/۰۳۲†	۰/۰۳۷
(n×۱۰۰۰/میکرولیتر)	شبه دارو	۲۱۷/۰۰±۸/۰۶۸	۲۲۴/۰۰±۱۰/۰۵۷	۰/۷۴۵	۳۱۵/۰۱۱±۱۱/۰۲۱	۰/۰۰۵
حجم متوسط پلاکتی	مکمل	۶/۰۱۳ ± ۰/۰۵۶	۷/۰۶۵ ± ۰/۰۴۲	۰/۷۱۱	۱۰/۰۱۱ ± ۰/۰۲۸	۰/۰۲۰
(فمتولیتر)	شبه دارو	۷/۰۴۵ ± ۰/۰۱۳	۷/۰۱۲ ± ۰/۰۳۲	۰/۸۷۰	۱۱/۰۱۱ ± ۰/۰۴۷	۰/۰۱۸
میزان پراکندگی پلاکت‌ها	مکمل	۶۹/۰۲۲±۱/۰۱۸	۷۰/۰۱۳±۰/۰۶۷	۰/۶۱۳	۷۱/۰۴۷±۱/۰۵۵	۰/۱۱۳
(درصد)	شبه دارو	۶۸/۰۷۶±۱/۰۴۱	۶۸/۰۹۳±۰/۰۱۵	۰/۷۰۷	۶۹/۰۲۱±۰/۰۸۸	۰/۱۲۳
لکوسیت	مکمل	۶/۰۹۹±۰/۰۶۳	۶/۰۶۹±۰/۰۶۷	۰/۲۳۶	۷/۰۳۹±۰/۰۵۶†	P<۰/۰۰۱
(n×۱۰۰۰/ میکرو لیتر)	شبه دارو	۷/۰۱۹±۰/۰۷۸	۷/۰۱۱±۰/۰۸۵	۰/۳۲	۸/۰۳۳±۱/۰۶۱	۰/۰۰۴
کلسترول تام	مکمل	۱۵۰/۰۸۶±۰/۰۴۴	۱۴۹/۰۵۴±۰/۰۳۳	۰/۳۰۶	۱۴۱/۰۷۵±۰/۰۳۹	۰/۰۰۷
(دسی لیتر /میلی گرم)	شبه دارو	۱۵۲/۰۴۷±۰/۰۲۵	۱۵۲/۰۵۵±۰/۰۲۱	۰/۳۰۹	۱۵۲/۰۲۸±۰/۰۶۴	۰/۱۱۲
تری‌گلیسرید	مکمل	۱۴۹/۰۵۴±۰/۰۵۴	۱۴۰/۰۵۲±۰/۰۳۸†	P<۰/۰۰۱	۱۴۲/۰۷۵±۰/۰۲۹	۰/۲۲۲
(دسی لیتر /میلی گرم)	شبه دارو	۱۴۹/۰۴۷±۰/۰۲۹	۱۴۹/۰۵۸±۰/۰۳۴	۰/۶۷۸	۱۴۸/۰۸۸±۰/۰۴۶	۰/۱۳۲
لیپوپروتئین-کلسترول پرچگال	مکمل	۴۳/۰۶۴±۰/۰۵۴	۴۴/۰۵۴±۰/۰۴۸	۰/۲۳۱	۵۳/۰۶۵±۰/۰۳۹	P<۰/۰۰۱
(دسی لیتر /میلی گرم)	شبه دارو	۴۰/۰۵۷±۰/۰۵۳	۳۹/۰۶۵±۰/۰۳۱	۰/۱۳۶	۴۰/۰۲۸±۰/۰۵۴	۰/۲۲۱
لیپوپروتئین-کلسترول‌کم‌چگال	مکمل	۷۸/۰۶۴±۰/۰۴۴	۶۹/۰۳۴±۰/۰۳۸†	۰/۰۰۲	۶۵/۰۶۵±۰/۰۴۹	P<۰/۰۰۱
(دسی لیتر /میلی گرم)	شبه دارو	۸۱/۰۶۷±۰/۰۴۳	۷۹/۰۵۵±۰/۰۲۵	۰/۱۵۳	۷۹/۰۷۸±۰/۰۴۸	۰/۵۰۴

علامت † به معنی اختلاف معنی‌دار (P≤۰/۰۵) بین گروه مکمل و شبه دارو طی مراحل مختلف است.

Archive of SID

www.SID.ir

بحث

یافته‌های تحقیق حاضر مبنی بر عدم تاثیر مکمل‌سازی ۱۴ روزه‌ی کوآنزیمQ10 بر دامنه‌ی تغییرات کراتین کیناز تام سرمی افراد غیرورزشکار متعاقب یک وهله فعالیت هوازی با نتایج Zuliani و همکاران (۹) هم‌خوانی دارد. براین اساس، مکمل‌سازی ۲/۵ میلی‌گرمی/کیلوگرم/روز کوآنزیم Q10 احتمالا نمی‌تواند از تغییرات ناشی از فشار مکانیکی- متابولیکی فعالیت‌های ورزشی نسبتا شدید هوازی در مردان غیرورزشکار جلوگیری نماید. به عبارتی، اثرات این نوع مکمل‌سازی در حدی نبوده که با ارتقای سطح انرژی سلولی از نفوذپذیری یا آسیب سارکولما جلوگیری کند (۵). البته، برخلاف نتایج حاضر، Ostman و همکاران (۱۸) اشاره داشتند که مصرف هشت هفته مکمل کوآنزیم Q10 (۹۰ میلی گرم در روز) می‌تواند از افزایش سطح کراتین کیناز تام سرمی مردان غیرفعال متعاقب فعالیت بدنی جلوگیری نمایید. این اختلاف ممکن است ناشی از نوع فعالیت ورزشی و بار کاری بکار برده شده باشد (۸). به هر حال، فشار وارده در فعالیت‌های شدید در مقایسه با فعالیت‌های با شدت متوسط به پایین ممکن است به حدی باشد که مکمل‌سازی کوآنزیمQ10 نتواند از نشت پروتئین و آنزیم‌های درون سلولی به داخل مایعات خارج سلولی جلوگیری کند (۹). از طرفی، برخی از محققین معتقدند که مکمل کوآنزیم Q10 با ارتقای شارژ سلولی ممکن است از تجمع کلسیم درون سلولی و پیامدهای بعدی آن یعنی بروز فرآیندهای التهابی ناشی از انجام فعالیت ورزشی جلوگیری نماید (۱۹). در این راستا، نتایج مطالعه‌ی حاضر حاکی است که دامنه‌ی افزایش تعداد لکوسیت-های خون محیطی افراد غیرورزشکار دریافت کننده‌ی مکمل پس از نیم ساعت دویدن کمتر از گروه شبه‌دارو است. این یافته با نتایج تحقیق Kumar و همکاران (۲۰) مبنی بر نقش بازدارندگی مصرف مکمل کوآنزیمQ10 بر افزایش التهاب ورزشی (دویدن روی نوارگردان با شیب منفی) هم‌خوانی دارد. به علاوه، Kishmato و همکاران (۲۱) در یک تحقیق آزمایشگاهی نشان دادند که مکمل کوآنزیمQ10 می‌تواند از بروز لکوسیتوز و افزایش سیتوکین‌های خون محیطی بیماران مبتلا به التهاب شکمی جلوگیری نماید. یکی از سازوکارهای پیشنهادی در رابطه با نقش ضدالتهابی کوآنزیم Q10 ممکن است مربوط به تأثیر این مکمل بر مولکول چسبنده داخل سلولی (Intercellular adhesion molecule-1: ICAM-1) و مهاجرت لکوسیت‌ها به سوی بافت ملتهب باشد. به عبارتی، مکمل‌سازی کوآنزیم Q10 با جلوگیری از تجمع کلسیم درون سلولی و تشکیل پراکسید هیدروژن از فعالیت عامل هسته‌ای کاپا بی (NF-Kb)، پروتئین واکنشگر-C و ICAM-1 ممانعت به عمل می‌آورد (۲۱). به علاوه، این موضوع ممکن در جلوگیری از تجمع پلاکتی و فعالیت ترومبوسیتی متعاقب فعالیت‌های ورزشی نقش داشته باشد. به طوری که نتایج مطالعه‌ی حاضر ضمن تایید برخی یافته‌های قبلی حاکی است که مکمل‌سازی کوآنزیمQ10 باعث افت پاسخ افزایشی تعداد پلاکت‌ها و حجم متوسط پلاکتی می‌شود. این یافته با نتایج Niklowitz و همکاران (۶) مبنی بر نقش محافظت کننده‌گی افزایش سطح کوآنزیمQ10 پلاسما بر تغییرات سلول‌های خونی و بویژه پلاکت‌ها هم‌خوانی دارد. به عبارتی، کوآنزیم Q10 ممکن است از ترومبوسیتوز ناشی از فعالیت ورزشی و مخاطرات بعدی آن جلوگیری نمایید. به علاوه، این نوع مکمل‌سازی ضمن بهبود نیمرخ‌های لیپیدی پایه ممکن با کاهش فعالیت آنزیم‌های لیپوژنیک و کلستروژنیک کبدی (آنزیم مالیک، اسید چرب سنتتاز، گلوکز ۶- فسفات دهیدروژناز و ۳ هیدروکسی- متیل- گلوتاریل کوآنزیمآ ردکتاز) در حین فعالیت های ورزشی از بروز تغییرات نامطلوب نیمرخ لیپیدی خون محیطی ممانعت به عمل آورد(۲۲ و ۲۳). در این راستا، نتایج حاضر حاکی است که دامنه‌ی تغییرات افت تری‌گلیسرید، کلسترول تام، و لیپوپروتئین کم چگال افراد دریافت کننده‌ی کوآنزیمQ10 پس از انجام فعالیت هوازی بیشتر از گروه شبه‌دارو است. این یافته تاییدی بر نتایج Ikematsu و همکاران (۲۴) است. آنها نیز با بررسی مردان سالم نشان دادند که مصرف ۹۰۰ میلی گرم کوآنزیمQ10 می‌تواند باعث کاهش معنی‌دار کلسترول تام سرمی شود. به علاوه، Modi و همکاران (۷) نشان دادند که لیپوپروتئین-کلسترول پرچگال و لیپو-پروتئین-کلسترول کم‌چگال متعاقب چهار هفته مکمل‌سازی کوآنزیمQ10 (به مقدار ۱۰ میلی‌گرم در هر کیلوگرم وزن بدن) به ترتیب افزایش و کاهش پیدا می‌کنند. لذا آن‌ها نتیجه گرفتند که این نوع مکمل‌سازی می‌تواند از تغییرات نامطلوب نیمرخ‌های لیپیدی یا شاخص‌های خطرزای فرآیند آتروژنیک بیماری‌های قلبی-عروقی جلوگیری نمایند. از طرفی، نتایج مطالعات Richard و همکاران (۲۵) بیانگر عدم تاثیر مکمل سازی کوانزیمQ10 توأم با فعالیت هوازی بر نیمرخ‌های لیپیدی از جمله کلسترول تام می‌باشد. این تناقضات می‌تواند ناشی از قرداد ورزشی، میزان بارگیری و نوع آزمودنی مورد مطالعه باشد (۸).

Archive of SID
www.SID.ir

نتیجه گیری

در کل، می‌توان نتیجه گرفت که مکمل‌سازی ۱۴ روزه‌ی کوآنزیمQ10 نمی‌تواند از پاسخ افزایشی کراتین‌کیناز تام سرمی (به عنوان شاخص فشارمکانیکی-متابولیکی و آسیب سلولی) پس از نیم ساعت دویدن جلوگیری نماید، اما این مکمل‌سازی ممکن است ضمن جلوگیری از بروز لکوسیتوز و ترومبوسیتوز ناشی از ورزش و بهبود نیمرخ لیپیدی تا حد قابل توجهی در بهبود شاخص‌های قلبی-عروقی مؤثر واقع شود. لذا، با در نظر گرفتن جوانب احتیاط و با در نظر برخی از محدودیت‌های تحقیق (از جمله عدم اندازه گیری سطح پلاسمایی کوآنزیم Q10) می‌توان به مردان غیرفعال علاقمند به شرکت در فعالیت‌های هوازی توصیه کرد تا با نظارت پزشک و متخصصین تغذیه در راستای بهبود برخی از عوامل خطرزای قلبی-عروقی یا تغییرات نامطلوب ناشی از از فعالیت‌های ورزشی نسبتاً شدید (از جمله لکوسیتوز و ترومبوسیتوز ورزشی) از این نوع مکمل‌سازی استفاده نمایند.

تشکر و قدردانی

بودجه‌ی مطالعه‌ی نیز توسط اداره‌ی تحصیلات تکمیلی دانشگاه تبریز تامین شده است. لذا از همکاری مسئولان محترم دانشگاه تبریز و کلیه‌ی آزمودنی‌هایی که در مطالعه‌ی حاضر شرکت داشتند، صمیمانه تقدیر و تشکر می‌گردد.

منابع

1. Jan H, Kjetill H, Evind W, Karelsen TR. Aerobic high-intensity intervals improve VO2max more than moderate training. Med Sci Sports Exerc. 2006; 39(4): 665-671.

2. Moflehi D, Lian YK, Kamalden TF , Amri S. Effect of single-session aerobic exercise with varying intensities on lipid peroxidation and muscle-damage markers in sedentary males. Global J of Health Sci. 2012; 4(4): 48-61

3.Bhaskar PA, Raut SE, Hawaldar VB. The effect of exercise on platelet aggregagability and other cardiovascular parameters. Inte J of Basic Med Sci. 2012; 6(2):27-41.

4. Ahmadizad S, El- sayed M, Maclaren DPM. Responses of platelet activation and function to a single bout of resistance exercise and recovery. Clin Hemorheol Microcirc. 2006; 35(1-2): 159-68

5. Kon M, Tanabe K, Akimoto T, Kimura F, et al. Reducing exercise- induced muscular injury in kendo athletes with supplementation of coenzyme Q10. Bri J of nutr. 2008; 100: 903-909.

6. Niklowitz P, Sonnenschein A, Janetzky B, Andler W, et al. Enrichment of coenzyme Q10 in plasma and blood cells, defense against oxidative damage, International Journal of Bio Sci. 2007; 3(4): 257-262.

7. Modi K, Santani DD, Goyal KR, Bhatt AP. Effect of coenzyme Q10 on catalase activity and other antioxidant parameters in streptozotocin – induced diabetic rats. Biol Trace Elem Res. 2006 Jan; 109(1): 25-34.

8. Leelarungrayub D, Sawattikanon N, Klaphajone J, Pothongsunan P, et al. Coenzyme Q10 Supplementation Decreases Oxidative Stress and Improves Physical Performance in Young Swimmers: A Pilot Study. The Open SpoMed J 2010; 4(2): 8-16.

9. Zuliani U, Bonetti A, Campana M, Cerioli G, et al. The influence of ubiquinone (CoQ10) on the metabolic response to work. J Spo Med Phys Fit. 1989; 29(1): 57-62.

10. Froelicher VF Jr, Thompson AJ Jr, Davis G, Stewart AJ, et al. Prediction of maximal oxygen consumption. Comparison of the Bruce and Balke treadmill protocols. Chest. 1975 Sep; 68(3): 331-6.

11. Bhagavan HN, Chopra RK. Coenzyme Q10: absorption, tissue uptake, metabolism and pharmacokinetics. Free Radic Res. 2006; 40(2): 445-53.

12. Cooke M, Iosia M, Buford T, Shelmadine B, 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 ; 4(2); 5-8.

13. Littarru GP, Tiano L. Bioenergetic and antioxidant properties of coenzyme Q10: recent developments. Mol Biotechnol. 2007; 37(7): 31-7.

14. Littarru GP, Tiano L. Principles of nutritional assessment. 2nd edition. New York: Oxford University Mol Biotechnol. 2007; 37(1): 31-7.

15. Gordon NF. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. Lippincott Williams & Wilkins. 2009.

16.Yanai H, Morimoto M. Effect of ascorbate on serum lipids and urate metabolism during exhaustive training. Clini Sci.2004; 106: 107-109.

17. Dill DB, Costill DL. Calculation of percentage changes in volumes of blood, plasma, and red cells in dehydration. J Appl Physiol. 1974 ; 37 :247-248.

18. Ostman B, Sjödin A, Michaëlsson K, et al. Coenzyme Q10 supplementation and exercise-induced oxidative stress in humans. Nutrition. 2012; 28(4): 403-17.

Archive of SID

www.SID.ir

19. Kumar A, Kaur H, Devi P, Mohan V. Role of coenzyme Q10 (CoQ10) in cardiac disease, hypertension and Meniere- like syndrome. Pharmacol Ther. 2009; 124(3): 259-268.

20. Kumar A, Singh RB, Saxena M, Niaz MA, et al. Effect of CarniQgel (ubiquinol and carnitine) on cytokines in patients with 897 heart failure in the Tishcon study. Acta Cardiol. 2007 Aug; 62(4): 349-54.

21. Kishimoto C, Nobuyoshi T, Yukie N, Miki M. Anti-oxidant effects of Coenzyme Q10 on experimental viral myocarditis in Mice. J Cardiovasc Pharmaco.2003; 42: 588-592.

22. Shojaei M, Djalali M, Khatami M. Effects of Coenzyme Q10 on Lipid Profile and Serum Levels of Lipoprotein (a) in Maintenance Hemodialysis Patients on Statin Therapy. IJKD 2011; 5: 114-8

23. Ramesh K. Effects Of Coenzyme Q10 On Lipid Levels And Antioxidant Defenses In Rats With Fructose Induced. Inte J of Pharma. 2007; 37(3): 1-9.

24. Ikematsu H, Nakamura K, Harashima S, Fujii K, et al. Safety assessment of coenzyme Q10 (Kaneka Q10) ihealthy subjects: A double-blind, randomized, placebo-controlled trial. Regul Toxicol Pharmacol. 2005; 44(3): 212-218.

25. Bloomer RJ, Robert EC, Cameron GM. et al . Impact of oral ubiquinol on blood oxidative stress and exercise performance. Curr. Sports Med. 2011; 31(5):182-186.

Archive of SID

www.SID.ir