بسم الله الرحمن الرحيم

دانشگاه سمنان

دانشکده علوم انسانی

گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی

پایان نامه

برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته تربیت بدنی و علوم ورزشی

گرایش فیزیولوژی ورزش

عنوان :

تأثیر مصرف حاد مکمل کافئین بر برخی شاخص‌های استرس اکسایشی متعاقب یک جلسه فعالیت مقاومتی در مردان جوان ورزشکار

استاد راهنما:

دکتر محسن ابراهیمی

استاد مشاور :

دکتر روح‌الله حق‌شناس

پژوهشگر :

عباس فروغی پردنجانی

خرداد ۹۳

*** تعهد نامه ***

اینجانب عباس فروغی پردنجانی دانشجوی کارشناسی ارشد رشته تربیت بدنی گرایش فیزیولوژی ورزشی دانشگاه سمنان، دانشکده علوم انسانی گروه فیزیولوژی ورزشی تعهد می-نمایم که محتوای این پایان‌نامه نتیجه تلاش و تحقیقات خود بوده و از هیچ منبعی کپی برداری نشده و پایان رسانیدن آن نتیجه تلاش و مطالعات مستمر اینجانب و راهنمایی و مشاوره اساتید محترم بوده است. در صورت اثبات خلاف مندرجات فوق، به تشخیص دانشگاه مطابق با ضوابط و مقررات حاکم (قانون حمایت از مؤلفان و مصنفان و قانون ترجمه و تکثیر کتب و نشریات و آثار صوتی، ضوابط و مقررات آموزشی، پژوهشی و انظباطی و ...) با اینجانب رفتار خواهد شد و حق هر گونه اعتراض در خصوص احقاق حقوق مکتسب و تشخیص و تعیین تخلف و مجازات را از خویش سلب می‌نمایم. در ضمن، مسئوولیت هر گونه پاسخگویی به اشخاص اعم از حقیقی و حقوقی و مراجع ذی‌صلاح (اعم از اداری وقضایی) به عهده‌ی اینجانب خواهد بود و دانشگاه هیچ‌گونه مسئولیتی در این خصوص نخواهد داشت.

امضاء

نام و نام خانوادگی

تاریخ: ۱۳۹۳/۳/۱۵

پروردگارا

نه می‌توانم موهایشان را که در راه عزت من سفید شده، سیاه کنم

و نه برای دستهای پینه بسته‌شان که ثمره‌ی تلاش برای افتخار من است،

مرهمی دارم

پس توفیقم ده که هر لحظه شکرگزارشان باشم و ثانیه‌های عمرم را

همچو عصای دست، در دستشان بگذارم

تقدیم با بوسه بر دستان پدرم

تقدیم به مادر عزیزتر از جانم

قدردانی

با تقدیر و تشکر صمیمانه از اساتید ارجمند و گرانقدرم جناب دکتر محسن ابراهیمی و جناب آقای دکتر روح‌الله حق‌شناس که در کلیه مراحل انجام این پژوهش، با راهنمایی ارزشمندشان مرا یاری نمودند.

همچنین از اساتید گرامی و بزرگوارم جناب آقای دکتر سید محسن آوندی و سرکار خانم دکتر رحیمه مهدی‌زاده که زحمت داوری این پژوهش را بر عهده گرفتند.

از تمامی دوستان بویژه آقای مهدی چنگیزی و دانشجویان تربیت بدنی که در انجام این پژوهش، همکاری صمیمانه داشتند، تشکر و قدردانی می‌نمایم.

تاثیر مصرف حاد مکمل کافئین بر برخی شاخص‌های استرس اکسایشی پس از یک جلسه فعالیت مقاومتی در مردان ورزشکار

چکیده

هدف اصلی از انجام این پژوهش، بررسی اثر مصرف حاد کافئین متعاقب یک جلسه فعالیت ورزشی مقاومتی بر برخی شاخص‌های استرس اکسایشی و کوفتگی عضلانی تأخیری در مردان ورزشکار بود. به این منظور ۱۸ نفر از دانشجویان پسر رشته‌ی تربیت بدنی (سن ۱/۲۵±۲۱/۲۲سال، قد ۶/۸۸±۱۷۵/۱۳ سانتی متر، وزن ۷/۱۰±۶۹/۲۲ کیلوگرم و شاخص تودۀ بدن ۲/۲۱±۲۲/۲۱ کیلوگرم بر مترمربع) داوطلبانه در این پژوهش شرکت کردند. آزمودنی‌ها به صورت تصادفی در گروه دارونما (n=۹) و کافئین (n=۹) تقسیم شدند و یک ساعت قبل از فعالیت مقاومتی به صورت دو سو کور ۶ mg/kg کافئین یا دارونما دریافت کردند. فعالیت مقاومتی شامل یک مرحله تمرین دایره‌ای در ۵ ایستگاه و هر ایستگاه شامل ۳ نوبت بود که هر نوبت با ۷۵ درصد یک تکرار بیشینه در ۸ تا ۱۰ تکرار انجام شد. نمونه‌های خونی قبل از مصرف کافئین یا دارونما، بلافاصله بعد از فعالیت، ۲۴ و ۴۸ ساعت بعد از فعالیت و در حالت ناشتا جمع‌آوری شد. همچنین برای تعیین کوفتگی عضلانی تأخیری از پرسشنامه مک‌گیل استفاده شد. این پرسشنامه در ۵ مرحله، شامل قبل از مصرف مکمل، بلافاصله بعد از فعالیت، ۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت بعد از فعالیت جمع‌آوری شد. برای مقایسه تغییر پارامترها در پاسخ به مکمل و ورزش در دو گروه از آزمون تی مستقل و برای مقایسه تغییرات درون گروهی داده‌ها از تحلیل واریانس مکرر (یک طرفه) و تعقیبی بونفرونی در سطح معنی‌داری P≤۰/۰۵ استفاده شد. نتایج پژوهش نشان داد تمرین مقاومتی باعث افزایش معنادار سطوح آنزیمی CK (p=۰/۰۱۳)، LDH (p=۰/۰۰۱)، AST (p=۰/۰۰۲) و DOMS (p=۰/۰۰۳) شد. اما این تغییرات در گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل معنادار نبود. بر اساس یافته‌های پژوهش حاضر می‌توان نتیجه گرفت که احتمالاً مصرف ۶ mg/kg کافئین قبل از انجام فعالیت مقاومتی نمی‌تواند موجب کاهش شاخص‌های استرس اکسایشی در سرم خون و ادراک درد عضلانی شود.

واژگان کلیدی: استرس اکسایشی، کافئین، کراتین کیناز، لاکتات دهیدروژناز، آسپارتات آمینو ترانسفراز

فهرست مطالب

فصل اول: طرح تحقیق

۱-۱ مقدمه ۲

۱-۲ بیان مسئله ۵

۱-۳ ضرورت انجام پژوهش ۸

۱-۴ اهداف پژوهش ۹

۱-۴-۱ هدف کلی ۹

۱-۴-۲ اهداف جزئی ۹

۱-۵ فرضیه‌های پژوهش ۹

۱-۶ متغیرهای پژوهش ۱۰

۱-۶-۱ متغیر مستقل ۱۰

۱-۶-۲ متغیرهای وابسته ۱۰

۱-۷ محدوده پژوهش ۱۰

۱-۸ محدودیت‌های پژوهش ۱۰

۱-۹ تعریف اصطلاحات و واژه‌های پژوهش ۱۱

فصل دوم: ادبیات و پیشینهٔ پژوهش

۲-۱ مقدمه ۱۳

۲-۲ بخش اول (مبانی نظری پژوهش) ۱۳

۲-۲-۱ رادیکال‌های آزاد ۱۴

۲-۲-۲ مسیرها و سازوکارهای بروز فشار اکسایشی حین فعالیت‌های ورزشی ۱۴

۲-۲-۲-۱ زنجیره‌ی انتقال الکترون در میتوکندری ۱۵

۲-۲-۲-۲ تغییرات جریان خون (کم خونی و در پی آن خون رسانی مجدد) ۱۶

۲-۲-۲-۳ القای فعالیت سلول‌های التهابی همچون نوتروفیل‌ها بر اثر آسیب‌های بافتی ۱۷

۲-۲-۲-۴ سایر راه‌های تولید رادیکال آزاد ۱۷

۲-۲-۳ استرس اکسایشی ۱۷

۲-۲-۴ آسیب عضلانی ۱۸

۲-۲-۵ سیستم ضد اکسایشی ۱۹

۲-۲-۶ عوامل مؤثر بر دستگاه دفاع ضد اکسایشی ۲۲
الف) سن ۲۲
ب) تمرین ورزشی ۲۳
ج) تغذیه ۲۴
۲-۲-۷ تاریخچه کافئین ۲۵
۲-۲-۸ کافئین به عنوان یک ماده نیروزا ۲۵
۲-۲-۹ رواج مصرف ۲۶
۲-۲-۱۰ اثرات فیزیولوژیکی کافئین ۲۶
۲-۲-۱۰-۱ تحریک دستگاه عصبی مرکزی ۲۸
۲-۲-۱۰-۲ افزایش اکسیداسیون چربی‌ها ۲۸
۲-۲-۱۰-۳ تأثیر بر عضلات اسکلتی ۲۹
۲-۲-۱۱ اثرات بالقوه کافئین ۲۹
۲-۲-۱۱-۱ اثرات مفید ۲۹
۲-۲-۱۱-۲ اثرات مضر ۳۱
۲-۲-۱۲ موارد مصرف کافئین ۳۱
۲-۳ بخش دوم (پیشینه تحقیق) ۳۴
۲-۳-۱ فعالیت‌های بدنی و فشار اکسایشی ناشی از آن و تأثیر مکمل‌های ضد اکسایش ۳۴
۲-۳-۱ فعالیت‌های بدنی و فشار اکسایشی ناشی از آن و تأثیر مکمل کافئین ۴۶
۲-۴ جمع بندی ۵۰

فصل سوم: روش تحقیق

۳-۱ مقدمه ۵۱
۳-۲ جامعهٔ آماری و نمونهٔ آماری ۵۱
۳-۳ اندازه‌گیری‌های اولیه ۵۱
۳-۳-۱ اندازه‌گیری طول قامت ۵۲
۳-۳-۲ اندازه‌گیری وزن بدن ۵۲
۳-۳-۳ اندازه‌گیری ترکیب بدن ۵۲
۳-۳-۴ اندازه‌گیری یک تکرار بیشینه (1RM) ۵۲
۳-۴ چگونگی انجام کار ۵۳

۳-۴-۱ نحوه تهیه کپسول‌های کافئین و دارونما ۵۳
۳-۴-۲ روش دوسوکور ۵۴
۳-۴-۳ مصرف کافئین و دارونما در شرایط متابولیکی ۵۴
۳-۴-۴ میزان و شدت آزمون ۵۵
۳-۴-۵ شاخص‌های اندازه‌گیری ۵۵
۳-۴-۶ مراحل خونگیری و تکمیل پرسشنامه ۵۶
۳-۴-۷ ابزارهای اندازه‌گیری ۵۶
۳-۴-۸ نحوه خونگیری و انتقال به آزمایشگاه ۵۶
۳-۵ روش‌های آماری ۵۷
۳-۶ مسائل اخلاقی ۵۷

فصل چهارم: نتایج تحقیق

۴-۱ مقدمه ۵۹
۴-۲ بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها ۵۹
۴-۳ اطلاعات و ویژگی‌های توصیفی آزمودنی‌ها ۶۰
۴-۴ آزمون فرضیه‌ها ۶۰
۴-۴-۱ فرضیه اول ۶۰
۴-۴-۲ فرضیه دوم ۶۳
۴-۴-۳ فرضیه سوم ۶۵
۴-۴-۴ فرضیه چهارم ۶۸
۴-۷ خلاصهٔ آزمون فرضیه‌ها پس از مصرف کافئین در دو گروه کافئین و دارونما ۷۱

فصل پنجم: بحث و نتیجه‌گیری

۵-۱ مقدمه ۷۳
۵-۲ بحث و بررسی ۷۳
۵-۳ نتیجه‌گیری ۷۹
۵-۴ پیشنهادات پژوهشی ۷۹
۵-۵ پیشنهادات کاربردی ۸۰

منابع و مآخذ

منابع ۸۱
فهرست منابع فارسی ۸۲
فهرست منابع غیر فارسی ۸۴

پیوست

پیوست شماره ۱ رضایتنامه ۹۳
پیوست شماره ۲ پرسشنامه تندرستی ۹۴
پیوست شماره ۳ پرسشنامه مصرف کافئین ۹۶
پیوست شماره ۴ اندازه‌گیری 1RM ۹۷
پیوست شماره ۵ پرسشنامه درد مک‌گیل ۹۸

فهرست جدول ها

جدول ۲-۱ خلاصه‌ای از تحقیقات انجام شده پیرامون اثر مکمل‌ها بر فشار اکسایشی ۴۳
جدول ۲-۲ خلاصه‌ای از تحقیقات انجام شده پیرامون اثر کافئین بر فشار اکسایشی ۴۹
جدول ۳-۱ آمار توصیفی مربوط به ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها در دو گروه ۵۱
جدول ۴-۱ نتایج آزمون کلموگراف- اسمیرنوف در مورد توزیع طبیعی متغیرهای وابسته تحقیق ۵۹
جدول ۴-۲ میانگین و انحراف معیار کراتین کیناز در چهار مرحله خونگیری ۶۱
جدول ۴-۳ اثر زمان بر سطوح کراتین کیناز (نتایج آنالیز واریانس) ۶۱
جدول ۴-۴ مقایسه گروه کافئین و دارونما برای CK در ۴ مرحله خونگیری (آزمون t مستقل) ۶۲
جدول ۴-۵ سطح معنی‌داری در آزمون تعقیبی بونفرونی برای متغیر CK در دو گروه کافئین و دارونما ۶۲
جدول ۴-۶ میانگین و انحراف معیار لاکتات دهیدروژناز در چهار مرحله خونگیری ۶۴
جدول ۴-۷ اثر زمان بر سطوح لاکتات دهیدروژناز (نتایج آنالیز واریانس) ۶۴
جدول ۴- ۸ مقایسه گروه کافئین و دارونما برای LDH در ۴ مرحله خونگیری (آزمون t مستقل) ۶۴
جدول ۴-۹ سطح معنی‌داری در آزمون تعقیبی بونفرونی برای متغیر LDH در دو گروه کافئین و دارونما ۶۵
جدول ۴-۱۰ میانگین و انحراف معیار آسپارتات آمینو ترانسفراز در چهار مرحله خونگیری ۶۶

جدول ۴-۱۱ اثر زمان بر سطوح آسپارتات آمینو ترانسفراز (نتایج آنالیز واریانس) ۶۶
جدول ۴- ۱۲ مقایسه گروه کافئین و دارونما برای AST در ۴ مرحله خونگیری (آزمون t مستقل) ۶۷
جدول ۴-۱۳ سطح معنی‌داری در آزمون تعقیبی بونفرونی برای متغیر AST در دو گروه کافئین و دارونما..... ۶۷
جدول ۴-۱۴ میانگین و انحراف معیار کوفتگی عضلانی تأخیری در پنج مرحله پرسشنامه ۶۸
جدول ۴-۱۵ اثر زمان بر کوفتگی عضلانی تأخیری (نتایج آنالیز واریانس) ۶۹
جدول ۴- ۱۶ مقایسه گروه کافئین و دارونما در ۴ مرحله خونگیری (آزمون t مستقل) ۶۹
جدول ۴-۱۷ سطح معنی‌داری در آزمون تعقیبی بونفرونی برای متغیر DOMS در دو گروه کافئین و دارونما..... ۷۰

فهرست نمودارها

نمودار ۴-۱ تغییرات مقادیر CK در مراحل مختلف اندازه‌گیری ۶۳
نمودار ۴-۲ تغییرات مقادیر LDH در مراحل مختلف اندازه‌گیری..... ۶۵
نمودار ۴-۳ تغییرات مقادیر AST در مراحل مختلف اندازه‌گیری ۶۷
نمودار ۴-۴ تغییرات مقادیر DOMS در مراحل مختلف اندازه‌گیری ۷۰

فهرست شکل‌ها

شکل ۲-۱ تولید رادیکال آزاد..... ۱۴
شکل ۲-۲ مسیرها و سازوکارهای بروز فشار اکسایشی حین فعالیت ورزشی..... ۱۵
شکل ۲-۳ زنجیره‌ی انتقال الکترون در میتوکندری..... ۱۶
شکل ۲-۴ سیستم‌های ضد اکسایشی..... ۲۲
شکل ۳-۱ اندازه‌گیری یک تکرار بیشینه ۵۳
شکل ۳-۲ نحوه‌ی تهیه کپسول کافئین و دارونما ۵۴
شکل ۳-۳ پروتکل فعالیت ۵۵
شکل ۳-۴ نحوه‌ی خونگیری..... ۵۷

فصل اول

طرح تحقیق

۱-۱ مقدمه

فعالیت بدنی جزئی جدایی ناپذیر از حیات انسان است. از بازیهای کودکانه گرفته تا حرکات ریتمیک و بالاخره ورزش قهرمانی و حرفه ای از مصادیق عینی فعالیت بدنی به شمار می‌روند. اعتقاد بر این است که فعالیت بدنی می‌تواند سبب حفظ و ارتقای سطح سلامتی شود و بدون آن حیات آدمی به مخاطره می‌افتد. با افزایش عوامل تنش زا مانند فشارهای روانی و اجتماعی، آلودگی هوا، یکنواختی زندگی ماشینی و غیره انسان به دنبال راه حلی برای دور شدن از این مشکلات و رسیدن به آرامش، شادابی و سلامتی خود، ورزش را به عنوان بهترین راه چاره برگزید تا از سرطان، پیری زودرس، بیماری‌های قلبی عروقی و غیره دور بماند. تا اینکه در چند دهه گذشته دنهام هارمان[1] (۱۹۵۵)، برای اولین بار رادیکال‌های آزاد را معرفی و نظریه‌ای مبنی بر رادیکال‌های آزاد و پیری زودرس را مطرح کرد. این نظریه سوالی را در اذهان بوجود آورد که آیا ورزش مضر است؟

فعالیت بدنی غیر معمول و شدید تولید رادیکال‌های آزاد را افزایش می‌دهد. اگر چه تولید رادیکال‌های آزاد تا اندازه‌ای برای فرایندهای فیزیولوژیک بدن ضروری است، اما افزایش بی‌رویه آن، برای بدن، مضر است و فشار اکسایشی را بدنبال دارد. فشار اکسایشی که استرس اکسایشی نیز نامیده می‌شود موجب آسیب به پروتئین‌ها، لیپیدها، DNA و RNA غشای سلول‌ها و گلبول‌های قرمز می‌شود (حامدی‌نیا، ۱۳۸۱؛ محمود آبادی، ۱۳۸۵).

هنگام فعالیت بدنی شدید، مصرف اکسیژن می‌تواند به بیش از ۲۰ برابر زمان استراحت افزایش یابد. در این زمان مصرف اکسیژن در تارهای عضلانی فعال ممکن است به ۲۰۰ برابر برسد که می‌تواند تولید رادیکال‌های آزاد را افزایش دهد (جکسون[2]، ۱۹۹۹). افزایش مصرف اکسیژن منجر به افزایش اساسی در جریان الکترون‌ها به میتوکندری و در نتیجه تراوش بیشتر گونه‌های واکنش پذیر اکسیژن (ROS) از میتوکندری می‌گردد و در نهایت تولید ROS افزایش می‌یابد (هالیوال[3]، ۱۹۹۹). به طور کلی در حالت معمول فیزیولوژیکی بین تولید رادیکال‌های آزاد در بدن و سیستم دفاعی ضد اکسایشی تعادل برقرار است، ولی تحت شرایط مختلفی مانند فعالیت بدنی شدید، مواد ضداکسایشی درون زا (آندروژن) نمی‌توانند به طور کامل از آسیب اکسایشی جلوگیری کنند و تعادل بین تولید و دفع رادیکال‌های آزاد بر هم می‌خورد (براک[4]،

[1] Denhame Harmun
[2] Jakson
[3] Halliwall
[4] Broek

۲۰۰۱) و ممکن است موجب بیماری‌های قلبی-عروقی، دیابت، سرطان و پدیده پیری شود (پاکر[1]، ۱۹۹۷). بیشتر مطالعات بروز فشار اکسایشی پس از انجام فعالیت‌های طولانی مدت استقامتی، ورزش‌های شدید کوتاه مدت و فعالیت‌های وامانده ساز را مورد تایید قرار داده‌اند (آلسیوو[2]، ۱۹۹۸؛ دیلارد[3]، ۱۹۷۸؛ رید و همکاران، ۱۹۹۲؛ اشتون و همکاران، ۱۹۹۹).

از سوی دیگر آنتی‌اکسیدان‌های آنزیمی نظیرکاتالاز (CAT)، سوپراکسیددیسموتاز (SOD)، گلوتاتیون‌پراکسیداز (GOT) و آنتی‌اکسیدان‌های غیر آنزیمی نظیر ویتامین‌های A، E، C، گلوتاتیون، ال‌کارنیتین، ال‌آرژنین و غیره سد محکمی را در مقابل فشار اکسایشی تشکیل می‌دهد (نیمان و همکاران، ۲۰۰۲). بنابراین استفاده از مکمل‌های آنتی‌اکسیدانی در کسانی که ظرفیت آنتی‌اکسیدانی کمی دارند یا در تمرین بدنی شدید شرکت می‌کنند و دفاع آنتی-اکسیدانی آنها ضعیف شده است، می‌تواند آسیب اکسایشی ناشی از ورزش را در خون و عضلات اسکلتی به تعویق اندازد و از این طریق فشار اکسایشی را کاهش دهد (گریر، ۲۰۰۶).

آسیب عضلانی با آزاد سازی آنزیم‌های کراتین کیناز[4](CK)، لاکتات دهیدروژناز[5](LDH) و آسپارتات آمینو ترانسفراز[6](AST) در ارتباط است (ویتون و همکاران، ۱۹۹۸) و با آزاد سازی این آنزیم‌ها در خون قابل اندازه‌گیری است. AST آنزیمی است که در حالت طبیعی محدود به سیتوپلاسم سلول‌ها است و آزادسازی آن به محیط خارج سلولی فقط با مرگ سلولی رخ می-دهد، پس افزایش این آنزیم در خون نشانگر مرگ سلولی است. CK آنزیم کلیدی است که موجب متابولیسم سلول عضلانی و تسریع تبدیل کراتین به فسفات یا به عکس می‌شود (نامنی و همکاران، ۱۳۸۳). این آنزیم در افراد سالم داخل غشای سلول قرار دارد و مقدار آن در خون پایین است. CK به عنوان یک شاخص اطمینان بخش از نفوذپذیری غشای عضله مطرح است، چرا که این آنزیم فقط در عضله اسکلتی و قلبی یافت می‌شود. بنابراین تخریب خطوط Z و صدمه سارکولما، انتشار آنزیم‌های محلول در عضله نظیر CK را به درون مایع میان بافتی امکان پذیر می‌کند. در شرایط طبیعی CK پلاسما حدود ۱۰۰IU در لیتر است؛ که افزایش این ماده در خون ممکن است نشانه آسیب عضلانی و التهاب باشد. LDH نیز آنزیمی است که به مقدار فراوان در سیتوپلاسم تمام بافت‌های بدن با غلظت‌های متفاوت یافت می‌شود و در تبدیل اسید-

[1] Peker
[2] Alessio
[3] Dillard
5 Creatine kinase
6 Lactat dehydrogenase
7 Aspartate amino transferase

پیرویک به اسیدلاکتیک یا بالعکس در مسیر گلیکولیز بی‌هوازی نقش دارد و باعث افزایش سرعت این واکنش می‌شود. تغییرات این آنزیم دیرتر از CK رخ می‌دهد و معمولاً مقدار آن ۲۴ تا ۴۸ ساعت پس از تحریک به تدریج افزایش می‌یابد. سازوکار سلولی ترشح این آنزیم هنوز ناشناخته است، ولی اغلب علت آن را در تغییرات ساختاری به وجود آمده در بافت عضلانی به دنبال فعالیت شدید می‌دانند. بسیاری از محققان معتقدند که آنزیم‌هایی مانند CK، LDH، AST و نیز مواد متابولیکی چون اسید لاکتیک، از جمله محرک‌های شیمیایی هستند که موجب آسیب و ایجاد درد در عضلات درگیر می شوند. پس با اندازه‌گیری این آنزیم‌ها در خون می‌توان میزان آسیب به سلول‌های بدن را اندازه‌گیری کرد. همچنین ممکن است ارتباطی میان فعالیت رادیکالهای آزاد و کوفتگی عضلانی تأخیری[1] (DOMS) وجود داشته باشد.

کوفتگی و درد عضلانی یک تجربه معمول و شایع پس از فعالیت بدنی است که به طور کلی با توجه به زمان بروز کوفتگی عضلانی می‌توان به دو نوع کوفتگی عضلانی حاد و تأخیری اشاره نمود. کوفتگی حاد بلافاصله پس از دوره تمرین ایجاد می شود و عقیده بر این است که علت آن احتمالاً ناشی از فقدان جریان خون به عضلات فعال می‌باشد (گریر[2]، ۲۰۰۶). نوع دیگر کوفتگی، کوفتگی عضلانی تأخیری است که اولین بار هوگ در سال ۱۹۰۲ آن را توصیف کرد. کوفتگی عضلانی تأخیری با موج دار شدن خطوط Z، به هم ریختگی عمومی تارچه ها و ظهور پروتئین های عضلانی درون خون مشخص می‌گردد (گریر، ۲۰۰۶). بر اساس نتایج تحقیقات آزمایشگاهی، شدت DOMS از الگو یو وارونه پیروی می‌کند یعنی تقریبا ۲۴ تا ۴۸ ساعت پس از فعالیت به اوج خود می‌رسد و سپس به تدریج فروکش کرده، پنج تا هفت روز پس از تمرین کاملا از بین می‌رود (دانلی و مک‌کوریک[3]، ۱۹۸۸؛ تاک‌ماکیدز[4] و همکاران، ۲۰۰۳) از جمله علائم کوفتگی عضلانی تأخیری می‌توان به کاهش دامنه حرکتی مفاصل، کاهش قدرت عضلانی، سفتی، خشکی عضله، تورم و التهاب، آسیب‌های میکروسکوپی عضله، افزایش غلظت آنزیم‌های CK، LDH، AST و لاکتات در سرم پلاسما و نیز افزایش واکنش‌های التهابی اشاره نمود (نیمان[5] و همکاران، ۲۰۰۲؛ گریر، ۲۰۰۶؛ تاک‌ماکیدز و همکاران، ۲۰۰۳).

1 Delay Onset Muscle Soreness
2 Greer
3 Donnelly & Mccormick
4 Tokmakidis
5 Nieman

۱-۲ بیان مسئله

گزارش شده است که با فعالیت بدنی، اکسیداسیون پروتئین، DNA و گلوتاتیون افزایش می‌یابد. افزایش فعالیت آنزیم‌های عضلانی به عنوان شاخص خوبی که حاکی از آسیب عضلانی وابسته به استرس اکسایشی است نیز گزارش شده است (گائینی و حامدی‌نیا، ۱۳۸۶؛ میکالیس[۱] و همکاران، ۲۰۰۸). از طرفی نوع فعالیت ورزشی نیز در میزان و نحوه‌ی وقوع استرس اکسایشی دخیل است. چنانکه نشان داده شده است ، فعالیت ورزشی وامانده‌ساز و فعالیت در شرایط هایپوکسی می‌تواند تولید رادیکال‌های آزاد را افزایش داده و استرس اکسایشی را موجب شود (باکونای، ۲۰۰۴). همچنین در سال‌های اخیر تحقیقات اندکی بر روی فعالیت‌های بی‌هوازی بر استرس اکسایشی انجام شده است که حاکی از این مطلب است که فعالیت‌های بیشینه بی‌هوازی می‌تواند موجب تولید رادیکال‌های آزاد و وقوع استرس اکسایشی شود (باکونای[۲]، ۲۰۰۴). همچنین تحقیقاتی در زمینه اثبات اینکه انجام تمرین مقاومتی می-تواند استرس اکسایشی ایجاد کند انجام شده است و چندین مطالعه به بررسی تغییرات آنزیم-های سرم بعد از تمرین و فعالیت بدنی پرداخته و گزارش کردند که مقادیر شاخص‌های آسیب عضله (AST، CK،LDH)، بعد از انجام تمرین مقاومتی افزایش معنی‌داری داشت و با توجه به تحقیقات محدود، کانتر[۳] و همکاران (۱۹۹۸)، لیو[۴] و همکاران (۲۰۰۵)، نوین[۵] همکاران (۲۰۰۷)، دمنیک[۶] و همکاران (۲۰۱۱و۲۰۱۰) نشان دادند تمرینات مقاومتی شدید باعث افزایش استرس اکسایشی و آسیب عضلانی می‌شود.

از طرفی ثابت شده است که مصرف مکمل‌های ضد اکسایشی می‌تواند عملکرد اجرایی ورزش را بهبود بخشیده و آسیب‌های ناشی از فعالیت بدنی را نیز کاهش می‌دهد (مک‌گینلی[۷] و همکاران، ۲۰۰۹؛ سن‌سی‌کی[۸]، ۲۰۰۱). به عنوان مثال رجبی و همکاران (۲۰۱۳)، اثر مصرف روزانه ۲۰۰۰ میلی گرم مکمل امگا-۳ را طی یک ماه بر یک مرحله آزمون پرس پا بررسی کردند. آنها تأثیر معناداری از این میزان دوز مصرفی امگا-۳ بر کاهش فشار اکسایشی ناشی از فعالیت پرس پا را مشاهده کردند. همچنین سر درود و همکاران (۱۳۹۲)، تأثیر مکمل سازی

[1] Michalis
[2] Bakonyi
[3] Kanter
[4] Liu
[5] Nevin
[6] Deminice
[7] McGinley
[8] Sen CK

عصاره‌ی سیر بر شاخص‌های استرس اکسایشی زمان استراحت و ناشی از ورزش وامانده ساز در مردان فوتبالیست را بررسی کردند. آنها گزارش کردند مکمل سازی عصاره‌ی سیر تأثیر معنی-داری بر کاهش فشار اکسایشی ناشی از فعالیت ورزشی دارد. تقی‌یار و همکاران (۱۳۹۱)، تأثیر معنی‌داری از مصرف ویتامین E و C در کاهش فشار اکسایشی ناشی از ورزش در زنان ورزشکار را گزارش کردند. همچنین نوبهار و همکاران (۲۰۱۳)، اثر مصرف mg/kg ۵ کافئین را روی کوفتگی عضلانی تأخیری متعاقب یک مرحله فعالیت برونگرا بررسی کردند، آنها گزارش کردند که این میزان دوز کافئین تأثیر معناداری بر کاهش کوفتگی عضلانی تأخیری دارد.

کافئین (۷،۳،۱-تری متیل گزانتین[1]) ماده‌ای است که به طور طبیعی در برخی مواد غذایی از قبیل قهوه، چای، کاکائو، شکلات و نوشابه‌های کولادار وجود دارد (مک‌آردل[2] و همکاران، ۲۰۰۵؛ پاورز و هاولی[3]، ۲۰۰۴). کافئین در ورزشکاران رقابتی و تفریحی به عنوان یک کمک نیروزا شناخته شده است (آنس‌لمه[4]، ۱۹۹۲). کافئین بر بافت‌های مختلف نظیر سیستم عصبی، متابولیکی، هورمونی، عضلانی، قلبی-عروقی، ریوی و عملکرد کلیه در طی استراحت و فعالیت تأثیر می‌گذارد (دمیرچی، ۲۰۰۹؛ گراهام و اسپیریت[5]، ۱۹۹۱). اثرات متابولیکی، فیزیولوژیکی و هورمونی کافئین، نسبت تبادل تنفسی، خستگی محیطی و میزان درک فشار (RPE) را کاهش می‌دهد (اوکانر[6] و همکاران، ۲۰۰۴). کافئین به عنوان یک عامل نیروزا از طریق ساز و کار عمل روی رهایش کاتکولامین‌ها در فعالیت‌های ورزشی به منظور بهبود اجرای ورزشکاران توصیه می‌شود (ویتهام[7] و همکاران، ۲۰۰۶). پژوهشگران بر این باورند که مصرف کافئین موجب افزایش اسیدهای چرب آزاد و کاهش گلیکولیز و لاکتات خون شده و با به تأخیر انداختن آستانه‌ی خستگی موجب ماندگاری ورزشکار در فعالیت‌های بدنی سنگین می‌شود (پکر[8] و همکاران، ۲۰۰۵). همچنین گزارش شده است که کافئین به دلیل اثرات آنتی‌اکسیدانی روی محافظت سلول از آسیب‌های سلولی نیز مؤثر است (ویتهام و همکاران، ۲۰۰۶). در این راستا اولینکا[9] و همکاران (۲۰۰۶) طی مطالعه‌ای روی مردان غیر ورزشکار نشان دادند که با مصرف کافئین در یک فعالیت پیش رونده روی چرخ کارسنج آسیب اکسایشی کمتری در

[1] Trimethyl xanthine
[2] McArdle
[3] Powers & Howley
[4] Ansleme
[5] Graham & Spriet
[6] OConnor
[7] Whitham
[8] Peker
[9] Olinka

ورزشکاران دیده می‌شود. بسیاری از محققان، خواص بیوشیمیایی این ماده را مورد بررسی قرار داده‌اند و در چندین بررسی خواص آنتی اکسیدانی کافئین و متابولیت‌های آن را مورد تأیید قرار دادند (کرسیکو[1] و همکاران، ۲۰۰۵؛ لی‌چول[2]، ۲۰۰۴). دوازگایام[3] و همکاران (۱۹۹۶)، کافئین را به لحاظ دارا بودن خواص آنتی‌اکسیدانی و فراوانی در نسوج بدن همتراز با گلوتاتیون پراکسیداز (GSH) معرفی کرده‌اند. بر طبق یافته‌های این محققان ، کافئین در غلظت‌های میلی مولار بازدارنده مؤثری در مقابل رادیکال‌های هیدروکسیل، پراکسیل و سوپراکسید است. از طرفی، اولسینا[4] و همکاران در سال‌های ۲۰۰۶ و ۲۰۰۸ دو تحقیق جداگانه در مورد اثرات آنتی اکسیدانی یا پراکسیدانی کافئین انجام دادند. این محققین، تأثیر دوز ۵ میلی گرم کافئین بر مالون دی آلدهید (MDA) و ویتامین‌های A، E، C پلاسمایی ۲۰ آزمودنی مرد غیر فعال بر روی دوچرخه کارسنج را مورد بررسی قرار دادند. پروتکل تمرین مورد استفاده در تحقیق سال ۲۰۰۶ ، از نوع تمرین وامانده‌ساز بود؛ اما برای تحقیق سال ۲۰۰۸ فعالیت با ۷۵درصد Vo2max به مدت ۳۰ دقیقه به صورت حالت پایدار انجام شد. نتایج در سال ۲۰۰۶ هیچ اثر آنتی-اکسیدانی یا پراکسیدانی را با مصرف دوز ۵ میلی گرم کافئین آشکار نساخت؛ اما این نتایج در سال ۲۰۰۸ به افزایش فشار اکسایشی با این دوز مصرفی از کافئین اشاره می‌کند. نظر به اینکه کافئین نقش پررنگی در رژیم غذایی روزانه‌ی افراد دارد و همچنین مصرف متعارف کافئین از سوی کمیته بین‌المللی المپیک بلامانع گزارش شده است و با توجه به اینکه پژوهش‌های بسیار کمی در رابطه با اثر کافئین بر استرس اکسایشی انجام شده و نتایج این پژوهش‌ها بسیار متناقض است پرسش‌های زیادی در زمینهٔ تأثیر کافئین بر استرس اکسایشی به وجود می‌آید که لزوم بررسی‌های بیشتر را آشکار می‌سازد. از جمله این پرسش‌ها این است که آیا مصرف کافئین در ورزشکارانی که فعالیت مقاومتی انجام می‌دهند، از آنها در مقابل استرس اکسایشی محافظت می‌کند و یا اینکه برعکس به صورت یک مادهٔ اکسیداتیو عمل می‌کند؟ بر این اساس سؤال اصلی پژوهش حاضر این است: آیا مصرف ۶ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن کافئین قبل از فعالیت مقاومتی باعث کاهش برخی شاخص‌های استرس اکسایشی و کوفتگی عضلانی تأخیری بعد از انجام یک وهله فعالیت مقاومتی در مردان جوان ورزشکار می‌شود؟

[1] Krisko
[2] Lee Chul
[3] Davasgayam
[4] Olcina

۱-۳ ضرورت انجام تحقیق

از دیر باز، به اوج رساندن عملکرد و توانایی ورزشکاران و حفظ آن، از لحاظ فیزیولوژیکی و روانی، در رقابت‌ها و مسابقات مورد توجه بوده و نگرانی مربیان ورزشی، فیزیولوژیست‌ها و دست‌اندرکاران پزشکی ورزشی به دلیل وجود درد و احتمالاً عوامل تضعیف کننده‌ی اجرا و به ویژه افزایش خطر آسیب ورزشکاران در اثر کاهش قدرت مربوط به کوفتگی عضلانی تأخیری است و همواره دنبال راهکارهایی هستند که بتوانند از بروز آسیب‌های احتمالی یا فرایندهای التهابی و ترمبوتیکی ناشی از فعالیت ورزشی شدید جلوگیری کرده و یا دست کم آن را به پایین ترین حد ممکن برسانند. راهکارهایی هم برای مقابله با فشار اکسایشی وجود دارد. که یکی از این راهکارها مصرف مکمل‌های آنتی‌اکسیدانی است. آنتی‌اکسیدان‌ها همانند سدی محکم از بدن، در مقابل رادیکال‌های آزاد محافظت می‌کند و عمل آنها هم بدین صورت است که با رادیکال‌های آزاد وارد واکنش شده به آنها یک الکترون می‌دهند یا از آنها یک الکترون می‌گیرند و رادیکال آزاد را به حالت پایدار در می‌آورند. و چون در تحقیقات قبلی از کافئین به عنوان یک آنتی‌اکسیدان قوی یاد شده و میزان مصرف آن در میان مردم بسیار زیاد گزارش شده و همچنین طبق نظری که کمیتهٔ بین المللی المپیک گزارش کرده و مصرف متعارف (میزان کمتر از ۱۲ میکروگرم در میلی‌لیتر ادرار) آنرا برای ورزشکاران مجاز اعلام کرده و دوپینگ محسوب نمی‌شود و همچنین محقق احتمال می‌دهد ارتباطاتی بین مصرف کافئین و استرس اکسایشی و گونه‌های رادیکال آزاد[1] یا ROS وجود داشته باشد و احتمالاً بررسی تغییرات این متغیرها در حین ورزش تأثیر کافئین بر استرس اکسایشی و ROS را روشن‌تر خواهد کرد. بنابراین پژوهش حاضر در پی بررسی چگونگی تأثیر کافئین متعاقب یک جلسه فعالیت مقاومتی با وزنه بر برخی شاخص‌های استرس اکسایشی در مردان جوان ورزشکار است. بر این اساس هدف از انجام این پژوهش بررسی اثر مصرف ۶mg/kg کافئین و انجام یک جلسه فعالیت مقاومتی با وزنه آزاد بر سطوح CK، LDH و AST (شاخص‌های استرس اکسایشی) و DOMS در مردان جوان ورزشکار بود.

[1] Reactive Oxygen Species

۱-٤ اهداف تحقیق

۱-٤-۱ هدف کلی

- ❖ تاثیر مصرف حاد کافئین بر برخی شاخص‌های استرس اکسایشی پس از یک جلسه فعالیت وامانده ساز مقاومتی در مردان ورزشکار

۱-٤-۲ اهداف جزئی

- ❖ بررسی اثر مصرف حاد کافئین بر سطوح CK پلاسمایی به دنبال فعالیت حاد مقاومتی وامانده ساز در مردان جوان ورزشکار
- ❖ بررسی اثر مصرف حاد کافئین بر سطوح LDH پلاسمایی به دنبال فعالیت حاد مقاومتی وامانده ساز در مردان جوان ورزشکار
- ❖ بررسی اثر مصرف حاد کافئین بر سطوح AST پلاسمایی به دنبال فعالیت حاد مقاومتی وامانده ساز در مردان جوان ورزشکار
- ❖ بررسی اثر مصرف حاد کافئین بر کوفتگی عضلانی تأخیری به دنبال فعالیت حاد مقاومتی وامانده ساز در مردان جوان ورزشکار

۱-۵ فرضیه های تحقیق

فرضیه اول: مصرف حاد کافئین اثر معنی‌داری بر سطوح CK پلاسمایی به دنبال فعالیت حاد مقاومتی وامانده ساز در مردان جوان ورزشکار دارد.

فرضیه دوم: مصرف حاد کافئین اثر معنی‌داری بر سطوح LDH پلاسمایی به دنبال فعالیت حاد مقاومتی وامانده ساز در مردان جوان ورزشکار دارد.

فرضیه سوم: مصرف حاد کافئین اثر معنی‌داری بر سطوح AST پلاسمایی به دنبال فعالیت حاد مقاومتی وامانده ساز در مردان جوان ورزشکار دارد.

فرضیه چهارم: مصرف حاد کافئین اثر معنی‌داری بر کوفتگی عضلانی تأخیری به دنبال فعالیت حاد مقاومتی وامانده ساز در مردان جوان ورزشکار دارد.