

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشکده‌ی علوم تربیتی و روانشناسی
گروه آموزشی تربیت‌بدنی و علوم ورزشی

پایان‌نامه برای دریافت درجه‌ی کارشناسی ارشد
در رشته‌ی تربیت‌بدنی و علوم ورزشی گرایش فیزیولوژی ورزشی

عنوان:

تعیین تأثیر مکمل‌سازی حاد کافئین بر شاخص‌های قلبی-تنفسی مردان غیرفعال طی

یک پروتکل هوازی

استاد راهنما:

دکتر عباس معمارباشی

استاد مشاور:

مهندس آیدین ولی‌زاده

پژوهشگر:

اباذر ساجدی فرد

شهریور ۹۳

تعهدنامه‌ی اصالت اثر و رعایت حقوق دانشگاه

تمامی حقوق مادی و معنوی مترتب بر نتایج، ابتکارات، اختراعات و نوآوری‌های ناشی از انجام این پژوهش، متعلق به **دانشگاه محقق اردبیلی** می‌باشد. نقل مطلب از این اثر، با رعایت مقررات مربوطه و با ذکر نام دانشگاه محقق اردبیلی، نام استاد راهنما و دانشجو بلامانع است.

اینجانب اباذر ساجدی فرد دانش‌آموخته‌ی مقطع کارشناسی ارشد رشته‌ی تربیت بدنی و علوم ورزشی گرایش فیزیولوژی ورزشی دانشکده‌ی علوم تربیتی و روانشناسی دانشگاه محقق اردبیلی به شماره‌ی دانشجویی ۹۱۱۱۱۷۳۱۰۶ که در تاریخ ۱۳۹۳/۰۶/۱۹ از پایان‌نامه‌ی تحصیلی خود تحت عنوان تعیین تأثیر مکمل‌سازی حاد کافتین بر شاخص‌های قلبی- تنفسی مردان غیرفعال طی یک پروتکل هوازی دفاع نموده‌ام، متعهد می‌شوم که:

- (۱) این پایان‌نامه را قبلاً برای دریافت هیچ‌گونه مدرک تحصیلی یا به عنوان هرگونه فعالیت پژوهشی در سایر دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی و پژوهشی داخل و خارج از کشور ارائه ننموده‌ام.
- (۲) مسئولیت صحت و سقم تمامی مندرجات پایان‌نامه‌ی تحصیلی خود را بر عهده می‌گیرم.
- (۳) این پایان‌نامه، حاصل پژوهش انجام شده توسط اینجانب می‌باشد.
- (۴) در مواردی که از دستاوردهای علمی و پژوهشی دیگران استفاده نموده‌ام، مطابق ضوابط و مقررات مربوطه و با رعایت اصل امانتداری علمی، نام منبع مورد استفاده و سایر مشخصات آن را در متن و فهرست منابع و مأخذ ذکر نموده‌ام.
- (۵) چنانچه بعد از فراغت از تحصیل، قصد استفاده یا هر گونه بهره‌برداری اعم از نشر کتاب، ثبت اختراع و ... از این پایان‌نامه را داشته باشم، از حوزه‌ی معاونت پژوهشی و فناوری دانشگاه محقق اردبیلی، مجوزهای لازم را اخذ نمایم.
- (۶) در صورت ارائه‌ی مقاله‌ی مستخرج از این پایان‌نامه در همایش‌ها، کنفرانس‌ها، سمینارها، گردهمایی‌ها و انواع مجلات، نام دانشگاه محقق اردبیلی را در کنار نام نویسندگان (دانشجو و اساتید راهنما و مشاور) ذکر نمایم.
- (۷) چنانچه در هر مقطع زمانی، خلاف موارد فوق ثابت شود، عواقب ناشی از آن (منجمله ابطال مدرک تحصیلی، طرح شکایت توسط دانشگاه و ...) را می‌پذیرم و دانشگاه محقق اردبیلی را مجاز می‌دانم با اینجانب مطابق ضوابط و مقررات مربوطه رفتار نماید.

نام و نام خانوادگی دانشجو:

امضا

تاریخ



دانشکده‌ی علوم تربیتی و روانشناسی
گروه آموزشی تربیت‌بدنی و علوم ورزشی

پایان‌نامه برای دریافت درجه‌ی کارشناسی ارشد
در رشته‌ی تربیت‌بدنی و علوم ورزشی گرایش فیزیولوژی ورزشی

عنوان:

**تعیین تأثیر مکمل‌سازی حاد کافئین بر شاخص‌های قلبی-تنفسی مردان غیرفعال طی
یک پروتکل هوازی**

پژوهشگر:

اباذر ساجدی فرد

ارزیابی و تصویب‌شده‌ی کمیته‌ی داوران پایان‌نامه با درجه‌ی

امضاء	سمت	مرتبه‌ی علمی	نام و نام خانوادگی
	استاد راهنما	دانشیار	دکتر عباس معمارباشی
	استاد مشاور	مربی	مهندس آیدین ولی‌زاده
	داور	استاد	دکتر معرفت سیاه‌کوهیان

شهریور ۹۳

تقدیم به :

تخفای است نه در خور تقدیم، ابا بر حسب ادب و به رسم معرفت تقدیم می کنم به:

پدر گرامی و فداکارم؛

که همواره مدیون زحمات و محبت های بی دریغشان بوده و خواهیم بود.

مادر دلسوز، مهربان و هستی بخش زندگی ام؛

سنگ صبوری که انقبای زندگی از او آموختم.

برادران عزیزم؛

که همواره مشوق من در امر آموختن بودن و وجودشان مایه دلگرمی و امید بخش من است.

معلمان و مدرّسان گران قدرم؛

که علاوه بر آموختن علم، برایم زندگی و انسان بودن را معنا کردند و همواره خود را مدیون چنین معلمان

ارزشمندی می دانم.

تشکر و سپاس:

سپاس خداوندی که فرصت و توانایی علم آموزی و علم اندوزی را برایم فراهم ساخت و او که لطف دائم و نغاش افزون که شکرش نتوان کرد و خداوندی که توفیق اتمام این مقطع تحصیلی را به من عنایت نمود. سپاس و ستایش خدای را سزااست که کسوت هستی را بر اندام آفرینش پوشانید، او که تمامی ستایشگران از ستایش عاجزند و تمامی حسابگران از شکر نعمت هایش ناتوان. و بر حسب ادب و وظیفه بر خود لازم می دانم از تمام سرورانی که در فرآیند تدوین و نگارش این پایان نامه یاری کردند این جانب بوده اند تشکر و قدردانی نمایم. مراتب سپاس قلبی خویش را به استاد گرامی جناب آقای دکتر عباس معارباشی، استاد راهنمای این پژوهش که با ارشادات و راهنمایی های علمی و مدبرانه خویش زمینه تدوین این رساله را فراهم نمودند و بنده افتخار شاگردی ایشان را دارم ابراز می نمایم، از جناب آقای مهندس آیدین ولی زاده، که مشاوره های این پژوهش را بر عهده داشتند و در تمامی مراحل همراه و همیار بنده بودند و همچنین از جناب آقای پروفور معرفت سیاهکوهیان که زحمت داوری این پژوهش را بر عهده گرفتند تشکر و قدردانی می نمایم.

از تمامی اساتید گروه تربیت بدنی دانشگاه محقق اردبیلی، به واسطه تمامی زحمات و محبت هایشان در طول دو سال تحصیل در مقطع کارشناسی ارشد این دانشگاه تشکر و قدردانی می نمایم. همچنین از همراهی و مساعدت خانواده عزیزم و دوستان و همکلاسی های گرامی بخصوص از آقای مهدی عالی زاده و محمد ساجدی فرد که مراد اجرای این پژوهش یاری نمودند بی نهایت تشکر می نمایم.

در پایان از تمامی افراد شرکت کننده در طرح که بی شک بدون کمک و همکاری آن ها این پایان نامه به سرانجام نمی رسید، بی نهایت و صمیمانه تشکر و قدردانی می نمایم.

نام خانوادگی دانشجو: ساجدی فرد	نام: اباذر
عنوان پایان‌نامه: تعیین تأثیر مکمل‌سازی حاد کافئین بر شاخص‌های قلبی-تنفسی مردان غیرفعال طی یک پروتکل هوازی	
استاد راهنما: دکتر عباس معمارباشی استاد مشاور: مهندس آیدین ولی‌زاده	
مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد	رشته: تربیت‌بدنی و علوم ورزشی
گرایش: فیزیولوژی ورزشی	دانشگاه: محقق اردبیلی
دانشکده: علوم تربیتی و روانشناسی	تاریخ دفاع: ۱۳۹۳/۶/۱۹
	تعداد صفحات: ۹۲
چکیده:	
<p>هدف: هدف از این پژوهش، تعیین تأثیر مکمل‌سازی حاد کافئین بر شاخص‌های قلبی-تنفسی مردان غیرفعال طی یک پروتکل هوازی بود.</p> <p>روش کار: به همین منظور، ۳۰ نفر از دانشجویان پسر غیر ورزشکار سالم (سن $20/78 \pm 1/66$ سال، وزن $70/44 \pm 9/76$ کیلوگرم، قد $173/83 \pm 8/06$ سانتی‌متر، درصد چربی $20/34 / \pm 4/06$ به شکل تصادفی به دو گروه مکمل و دارونما تقسیم شدند. آزمون در دو مرحله بافاصله زمانی یک هفته از آزمودنی‌ها به عمل آمد. در مرحله پیش‌آزمون آزمودنی‌های هر دو گروه بدون مصرف هیچ نوع دارویی بر روی دستگاه نوارگردان تحت کنترل کامپیوتر پروتکل را اجرا کردند و در مرحله‌ی پس‌آزمون یک ساعت قبل از اجرای آزمون اصلی، آزمودنی‌های گروه مکمل ۶ میلی‌گرم کافئین به ازای هر کیلوگرم از وزن بدنشان و گروه دارونما نیز همزمان به همان میزان نشاسته در کپسول‌های یک‌شکل دریافت کردند. آزمون بالک شامل پیاده‌روی تند با سرعت ثابت $5/4$ کیلومتر بر ساعت و شیب صفر درصد شروع و پس از ۱ دقیقه شیب ۲ درصد و بعد به ازای هر دقیقه ۱ درصد تا واماندگی ارادی فرد افزایش می‌یافت. از ابتدای آزمون تا مرحله‌ی واماندگی گازهای تنفسی آزمودنی‌ها نفس به نفس از طریق ماسک دستگاه گازآنالیزور – PowerCube ergo ساخت کشور آلمان، جمع‌آوری می‌شد. فشارخون و ضربان قلب آزمودنی‌ها در حالت استراحت، بلافاصله و ۳ دقیقه پس از آزمون با فشارسنج جیوه‌ای و ضربان سنج (پولار) ساخت کشور فنلاند اندازه‌گیری شد. برای بررسی داده‌های جمع‌آوری شده از آزمون شاپیرو- ویلک جهت تعیین طبیعی بودن توزیع داده‌ها و برای مقایسه دو گروه در پیش‌آزمون و پس‌آزمون از آزمون آماری آنکووا و سطح آماری $P \leq 0/05$ استفاده شد.</p> <p>یافته‌ها: نتایج تحقیق حاضر حاکی از آن بود که مکمل‌سازی حاد کافئین بر شاخص‌های CO_2, VE, VO_2max, $O_2-PULSE$ [ml/beat]، زمان واماندگی و فشارخون سیستولیک، دیاستولیک و ضربان قلب در زمان‌های استراحت، بلافاصله بعد از تمرین و ریکاوری تأثیر معنی‌داری ندارد اما در نسبت تبادل تنفسی (RER) کاهش معنی‌داری یافت. و همچنین زمان واماندگی افزایش غیر معناداری را نشان داد ($P \leq 0/05$).</p> <p>نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج چنین می‌توان نتیجه‌گیری کرد که مصرف 6mg/kg کافئین بر حداکثر اکسیژن مصرفی، فشارخون و ضربان قلب تأثیر معناداری ندارد و افراد می‌توانند بدون نگرانی از عوارض جانبی فیزیولوژیکی از دوز مذکور استفاده کنند و کاهش RER می‌تواند دلیلی بر تمایل بدن به استفاده از چربی‌ها در طی یک فعالیت استقامتی باشد.</p>	
کلیدواژه‌ها: شاخص‌های قلبی-تنفسی، کافئین، پروتکل هوازی، افراد غیرفعال.	

فصل اول: کلیات پژوهش

۱-۱- بیان مسئله.....	۲
۲-۱- فرضیات پژوهش.....	۵
۳-۱- تعریف عملیاتی واژه‌ها و اصطلاحات.....	۶
۱-۳-۱- کافئین.....	۶
۲-۳-۱- حداکثر اکسیژن مصرفی (vo2max).....	۶
۳-۳-۱- تهویه دقیقه ایی (VE).....	۷
۴-۳-۱- حداکثر نبض اکسیژن (O2-puls).....	۷
۵-۳-۱- نسبت تبادل تنفسی (RER).....	۸
۶-۳-۱- ضربان قلب (HR).....	۸
۸-۳-۱- فشارخون (BP).....	۸
۸-۳-۱- زمان واماندگی.....	۹
۹-۳-۱- پروتکل بالک.....	۹
۱۰-۳-۱- غیر ورزشکار.....	۹
۴-۱- هدف (اهداف) پژوهش:.....	۹
۵-۱- ضرورت و اهمیت تحقیق.....	۱۰
۶-۱- محدودیت‌های تحقیق.....	۱۲
۱-۶-۱- محدودیت‌های قابل کنترل.....	۱۲
۲-۶-۱- محدودیت‌های خارج از کنترل.....	۱۲

فصل دوم: مبانی نظری پژوهش

۱-۲- مقدمه.....	۱۴
-----------------	----

۱۴.....	۲-۲-تعریف مکمل غذایی
۱۴.....	۳-۲-تعریف ماده غذایی نیروزا
۱۵.....	۴-۲-کافئین
۱۶.....	۱-۴-۲-تحریک دستگاه عصبی مرکزی
۱۷.....	۲-۴-۲-تاخیر در خستگی
۱۸.....	۳-۴-۲-تأثیر مستقیم بر عضلات و کلسیم داخل سلولی
۱۹.....	۴-۴-۲-افزایش اکسیداسیون چربی‌ها.....
۲۰.....	۵-۴-۲-گلیکوژن عضله
۲۱.....	۶-۴-۲-تعادل یونی
۲۱.....	۷-۲-عوامل اثرگذار بر مصرف کافئین
۲۲.....	۸-۲-مصرف مستمر و حاد کافئین
۲۳.....	۹-۲-وابستگی کافئین
۲۳.....	۱۰-۲-تأثیرات کافئین بر مکانیزم عروقی
۲۴.....	۱۱-۲-مکانیزم عمل کافئین روی سلول عضله صاف عروقی (VSMC)
۲۴.....	۱-۱۱-۲-عمل مستقیم:
۲۴.....	۲-۱۱-۲-عمل غیرمستقیم کافئین
۲۵.....	۱۲-۲-کافئین و شاخص‌های قلبی-تنفسی
۲۸.....	۱۳-۲-کافئین و فعالیت‌های هوازی

فصل سوم: مواد و روش پژوهش

۳۳.....	۱-۳- مقدمه
۳۳.....	۲-۳-روش پژوهش
۳۳.....	۳-۳-جامعه آماری
۳۳.....	۴-۳-نمونه پژوهش و روش نمونه‌گیری
۳۴.....	۵-۳-متغیرهای تحقیق
۳۴.....	۱-۵-۳-متغیرهای مستقل
۳۴.....	۲-۵-۳-متغیرهای وابسته
۳۵.....	۶-۳-ابزار جمع‌آوری اطلاعات

۳۶	۷-۳-نحوه اندازه‌گیری متغیرهای زمینه‌ای
۳۶	۱-۷-۳-سن آزمودنی‌ها
۳۶	۲-۷-۳-قد
۳۶	۳-۷-۳-وزن
۳۷	۴-۷-۳-شاخص توده بدن
۳۷	۵-۷-۳-درصد چربی
۳۷	۶-۷-۳-ضخامت چین‌پوستی ناحیه ساق پا
۳۸	۷-۷-۳-ضخامت چین‌پوستی ناحیه سه‌سر بازویی
۳۸	۸-۳-اندازه‌گیری متغیرهای وابسته
۳۸	۱-۸-۳-توان هوازی (اکسیژن مصرفی بیشینه)
۳۸	۲-۸-۳-حداکثر دی‌اکسید کربن تولیدی
۳۹	۳-۸-۳-نسبت تبادل تنفسی
۳۹	۴-۸-۳-تهویه دقیقه‌ای
۳۹	۵-۸-۳-حداکثر نبض اکسیژن
۳۹	۶-۸-۳-ضربان قلب
۴۰	۷-۸-۳-فشارخون
۴۰	۹-۳-مرحله اول: پیش‌آزمون
۴۱	۱۰-۳-مرحله دوم: پس‌آزمون
۴۲	۱۱-۳-نحوه و زمان مصرف کافئین
۴۲	۱۲-۳-روش آماری

فصل چهارم: نتایج و یافته‌های پژوهش

۴۴	مقدمه
۴۵	۱-۴-ویژگی‌های عمومی آزمودنی‌ها
۴۸	۲-۴-یافته‌های استنباطی
۴۸	۱-۲-۴-فرضیه اول
۴۹	۲-۲-۴-فرضیه دوم

۵۰	..... فرضیه سوم ۳-۲-۴
۵۱	..... فرضیه چهارم ۴-۲-۴
۵۲	..... فرضیه پنجم ۵-۲-۴
۵۳	..... فرضیه ششم ۶-۲-۴
۵۴	..... فرضیه هفتم ۷-۲-۴
۵۵	..... فرضیه هشتم ۸-۲-۴
۵۶	..... فرضیه نهم ۹-۲-۴

فصل پنجم: نتیجه گیری و بحث

۵۸	..... مقدمه ۱-۵
۵۸	..... بحث و نتیجه گیری ۲-۵
۶۲	..... پیشنهادات ۳-۵
۶۲	..... پیشنهادات کاربردی ۱-۳-۵
۶۳	..... پیشنهادات پژوهشی ۲-۳-۵
۶۵	..... منابع فارسی
۶۵	..... منابع انگلیسی
۷۱	..... پیوست

فهرست جدولها

۱۶	..... جدول ۱-۲-غلظت کافئین در مواد غذایی گوناگون
۳۴	..... جدول ۱-۳- میانگین \pm انحراف معیار شاخص های فردی آزمودنی ها
۴۵	..... جدول ۱-۴- مشخصات و ویژگی های بدنی آزمودنی ها در دو گروه تجربی و دارونما
۴۵	..... جدول ۲-۴- مشخصات و ویژگی های بدنی آزمودنی ها در دو گروه تجربی و دارونما
۴۵	..... جدول ۳-۴- میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای تحقیق در دو گروه تجربی و دارونما در طول دوره های
۴۶	..... زمانی اندازه گیری شده (انحراف استاندارد \pm میانگین)

- جدول ۴-۴- میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای تحقیق در دو گروه تجربی و دارونما در طول دوره‌های زمانی اندازه‌گیری شده (انحراف استاندارد \pm میانگین) ۴۷
- جدول ۴-۵- نتایج آماری حداکثر اکسیژن مصرفی مطلق دو گروه در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون ۴۸
- جدول ۴-۶- نتایج آماری حداکثر اکسیژن مصرفی نسبی دو گروه در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون ۴۸
- جدول ۴-۷- نتایج آماری حداکثر دی‌اکسید کربن تولیدی دو گروه در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون .. ۴۹
- جدول ۴-۸- نتایج آماری تهویه‌ی دقیقه‌ای دو گروه در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون ۵۱
- جدول ۴-۹- نتایج آماری حداکثر نبض اکسیژن دو گروه در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون ۵۲
- جدول ۴-۱۰- نتایج آماری تغییرات ضربان قلب دو گروه در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون ۵۳
- جدول ۴-۱۱- نتایج آماری حداکثر اکسیژن مصرفی نسبی دو گروه در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون ... ۵۴
- جدول ۴-۱۲- نتایج آماری فشارخون دیاستولیک دو گروه در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون ۵۵
- جدول ۴-۱۳- نتایج آماری زمان واماندگی دو گروه در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون ۵۶

فهرست شکل‌ها

- شکل ۱-۱- فرمول شیمیایی کافئین ۶
- شکل ۱-۲- عمل مستقیم کافئین بر VSMC ۲۴
- شکل ۲-۲- عمل غیر مستقیم کافئین بر VSMC ۲۵
- شکل ۱-۳- وزن و قد سنج سکا با دقت (۰/۱ سانتی متر) ۳۷
- شکل ۲-۳- کالیپر پویا ۳۷
- شکل ۳-۳- دستگاه تجزیه و تحلیل گازهای تنفسی ۳۹
- شکل ۴-۳- دستگاه تله‌متری ۴۰
- شکل ۵-۳- فشارسنج جیوه‌ای ۴۰
- شکل ۱-۴- نتایج آماری نسبت تبادل تنفسی دو گروه در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون ۵۰
- شکل ۲-۴- نتایج آماری مربوط به زمان وقوع نقطه $RER = 1$ دو گروه در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون ۵۰

فصل اول:

کلیات پژوهش

۱-۱- بیان مسئله

پیشرفت‌های شگرف در فناوری باعث برخورداری از یک زندگی ماشینی و کاسته شدن از میزان تحرک و فعالیت بدنی در اجرای کارهای روزمره از خانه‌داری تا مشاغل بسیار سنگین شده است. درحالی‌که نیاز طبیعی انسان به حرکت و فعالیت همیشه پابرجاست و همچون نیازهای دیگر امری ضروری است. بدون شک زندگی صنعتی باوجود خدمات شایانی که به بشر کرده است، عوارضی را نیز به وجود آورده است، که شاید مهم‌ترین آن‌ها از نظر تندرستی، فقر حرکتی و شیوه زندگی غیرفعال و در پی آن چاقی باشد که رایج‌ترین عامل خطرزا برای بسیاری از بیماری‌ها است (فاکس و متیوس، ۱۳۵۷). همچنین کاهش عادات حرکتی در نتیجه فناوری بشری، زوال بسیاری از روندهای طبیعی بدن، از جمله بیماری‌های قلبی-عروقی، متابولیسمی، فشارخون بالا، پوکی استخوان، دیابت، فشار روانی، کمردرد را به دنبال دارد (رجبی و همکاران، ۱۳۸۲). با انجام فعالیت بدنی منظم و عادات غذایی مناسب می‌توان بسیاری از این عوامل خطرزای سلامتی را کنترل کرد.

امروزه شرکت در فعالیت‌های ورزشی هوازی علاوه بر این‌که یک فعالیت مناسب در بین ورزشکاران است در افراد سنین مختلف نیز به‌منظور بالا بردن سطح سلامت و آمادگی جسمانی توصیه می‌شود. یکی از بخش‌های تأثیرگذار بدن در فعالیت‌های ورزشی سیستم قلبی-تنفسی است در واقع عملکرد وابسته به جز کارکرد اصلی تنفسی، قلبی عروقی و سیستم عضله اسکلتی است (رودنی و همکاران^۱، ۲۰۰۷). با توجه به اینکه عملکرد ورزشی مناسب نتیجه‌ی تعامل الگوی ژنتیکی، تمرینات و تغذیه است. بسیاری از افراد بانگیزه‌های مختلفی از انواع رژیم‌های غذایی و مکمل‌های غذایی، داروهای خوراکی یا تزریقی حتی مواد ممنوعه از سوی سازمان ضد دوپینگ جهانی^۲ (WADA)، استفاده می‌کنند (اپلگات^۳، ۱۹۹۹؛ دورفمن^۴، ۲۰۰۸) که می‌تواند فعالیت آن‌ها را تحت تأثیر قرار دهد

1. Rodney and et al.

2. World Anti-doping Agency

3. Applegate

4. Dorfman

یکی از این مکمل‌ها که امروزه در سطح جهان توسط بسیاری از ورزشکاران آماتور و حرفه‌ای به‌منظور بهبود عملکرد ورزشی استفاده می‌شود کافئین (۷،۳،۱- تری‌متیل‌گزانترین) می‌باشد، کافئین، یک تری‌متیل‌گزانترین (۱،۳،۷- تری‌متیل‌گزانترین) است و از عناصر کربن، هیدروژن، نیتروژن و اکسیژن ($C_8H_{10}N_4O_2$) تشکیل شده است و به‌عنوان یک آلکالوئید دسته‌بندی می‌شود. (ویلکینسون^۱، ۲۰۰۸). کافئین، محرک طبیعی است و به‌طورمعمول در بسیاری از مواد غذایی و نوشیدنی‌ها از جمله قهوه، چای کائو، کولا و غیره یافت می‌شود. بر اساس آمار آمریکای شمالی و اروپا ۹۰٪ جمعیت بالغ خودشان را به‌عنوان مصرف‌کنندگان کافئین با مصرف متوسط روزانه حدود ۲۰۰ میلی‌گرم یا ۲/۴ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن در روز (حدود دو فنجان قهوه) در نظر می‌گیرند (چو^۲، ۱۹۹۲). این ماده یک مکمل غذایی است که می‌تواند به تمام بافت‌های بدن نفوذ کرده و اثرات متنوعی به وجود آورد از طریق روده به‌سرعت جذب می‌شود و در کبد متابولیزه شده و به سه متابولیت پاراگزانترین، تئوفیلین و تئوبرومین تبدیل می‌شود (بک و همکاران^۳، ۲۰۰۸). پاراگزانترین، متابولیت اصلی کافئین در انسان، لیپولیز، گلیسرول و اسیدهای چرب آزاد پلاسما را افزایش می‌دهد. تئوبرومین. گشادکننده عروق خونی و افزایش دهند حجم ادرار است. تئوفیلین شل‌کننده عضلات صاف نایژه‌ها می‌باشد (راسل^۴، ۲۰۰۸).

سازوکار اثر کافئین به این صورت است که ابتدا ترشح آدرنالین را تحریک کرده و این عمل موجب ۱- تحریک آزادسازی اسیدهای چرب ۲- ذخیره‌سازی گلیکوژن عضله ۳- تحریک دستگاه عصبی مرکزی و افزایش انگیختگی روانی ۴- افزایش تشکیل پیوند پل‌های عرضی اکتین و میوزین در عضله اسکلتی می‌شود. کافئین در شبکه آندوپلاسمیک سلول‌های عضله قلب و عضله اسکلتی باعث جایگیری کلسیم از طریق پلاسما و غشاء شبکه آندوپلاسمیک می‌شود، این فرایند باعث کاهش پتانسیل آستانه برای تحریک و توسعه زمان عملکرد انقباضی می‌شود (آنسلم و همکاران^۵، ۱۹۹۲)، همچنین باعث آزادسازی اپی‌نفرین از غده آدرنال شده و با تحریک دستگاه عصبی می‌تواند فرایندهای فیزیولوژیکی مانند کارایی قلبی-عروقی، تنفسی و به‌کارگیری سوخت در زمان ورزش را افزایش دهد و همچنین آزادسازی کلسیم از محل‌های ذخیره آن در سلول عضلانی را تسهیل نماید. کافئین به‌عنوان یک عامل نیروزا به‌واسطه‌ی سازوکار عمل روی آزادسازی کاتکولامین‌ها در فعالیت‌های ورزشی برای ارتقای سطح عملکرد ورزشی

1. Wilkinson
2. Chou
3. Beck and et al.
4. Russell
5. Anselme and et al.

ورزشکاران توصیه می‌شود (ویثام و همکاران^۱، ۲۰۰۶) محققان به این نتیجه دست یافتند که مصرف مکمل کافئین باعث افزایش اسیدهای چرب آزاد و کاهش گلیکولیز و لاکتات خون شده و متعاقباً باعث به تأخیر افتادن خستگی در فعالیت‌های بدنی سنگین و طاقت‌فرسا می‌شود (پیکر و همکاران^۲، ۲۰۰۵) مطالعات گسترده‌ای وجود دارد که نشان می‌دهد کافئین، آثار، قلبی-عروقی گوناگون و گاه متضادی نیز دارد (هرمان و همکاران^۳، ۱۹۹۹؛ جاسون و همکاران^۴، ۱۹۹۸؛ مک‌کلارن^۵، ۲۰۰۷) همچنین دمیرچی و همکاران (۲۰۰۸) در تحقیقی بر روی افراد دارای اضافه‌وزن نشان داده‌اند که مکمل‌سازی کافئین باعث افزایش میانگین فشارخون حالت استراحت می‌شود، اما در پایان فعالیت بین فشارخون گروه مکمل و دارونما هیچ‌گونه تفاوتی مشاهده نشد. در پژوهشی که توسط موسوی و همکاران روی ۲۰ زن ورزشکار انجام شد، آن‌ها به این نتایج دست یافتند که مصرف کافئین بر حداکثر اکسیژن مصرفی، ضربان قلب زمان استراحت، ضربان قلب پایان تمرین، فشارخون پایان تمرین تأثیر معنی‌داری نداشت و موجب افزایش معنی‌دار دقایق سوم و پنجم دوره‌ی بازیافت، فشارخون زمان استراحت، فشارخون دقیقه‌ی سوم و پنجم دوره‌ی بازیافت در افراد ورزشکار شد. لارونس و همکاران^۶ (۲۰۱۲) بررسی اثرات مصرف کافئین (۶ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن) در عملکرد ورزشی را پس از ۳۰ دقیقه دوچرخه‌سواری با گام ثابت در مردان کم‌تحرک بررسی کردند. برونده کاری، تعداد ضربان قلب، اکسیژن و انرژی مصرفی در طی ورزش پس از مصرف کافئین بیشتر بود درحالی‌که مقدار نسبت تبادل تنفسی در بین آزمون تغییراتی نشان نداد. (بانگبو و همکاران^۷، ۱۹۹۲) پاسخ‌های متابولیکی و کاتکولامینی ورزش را به کافئین در افراد تمرین کرده قبل و بعد از ۶ هفته افزایش مصرف کافئین مقایسه کردند ۶ نفر افراد تمرین کرده با ۵۰۰ میلی‌گرم کافئین قبل و بعد از ۶ هفته از افزایش مصرف کافئین (مصرف ۵۰۰ میلی‌گرم کافئین قبل از هر دویدن در روز) مورد بررسی قرار گرفتند. گروه شاهد (تعداد=۶) از افراد تمرین کرده به دنبال همان پروتکل پلاسیبو دریافت کردند. مصرف حاد کافئین منجر به افزایش اپی نفرین پلازما و کاهش نسبت تبادل تنفسی (RER) در طی ورزش شد.

-
1. Whitham and et al.
 2. Peker and et al.
 3. Hermann and et al.
 4. Jason and et al.
 5. McClaren and et al.
 6. Laurence and et al.
 7. Bangsbo and et al.

بیشتر پژوهش‌ها در حیطه‌ی کافئین بر روی ورزشکاران انجام‌شده و همچنین با توجه به نتایج متناقضی که در رابطه با تأثیر کافئین بر برخی شاخص‌های قلبی و تنفسی وجود دارد، لذا پژوهش حاضر به‌منظور تعیین تأثیر مکمل‌سازی حاد کافئین بر شاخص‌های قلبی-تنفسی مردان غیرفعال طی یک پروتکل هوازی می‌باشد.

۱-۲- فرضیات پژوهش:

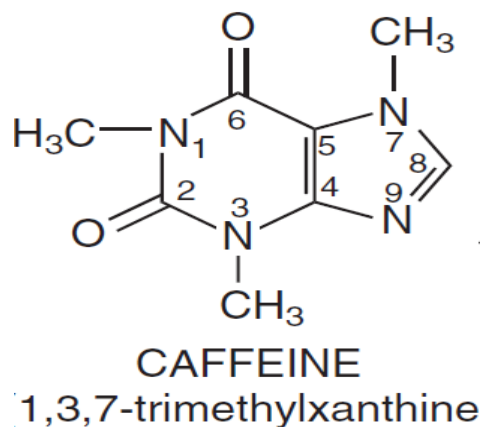
۱. مکمل‌سازی حاد کافئین بر حداکثر اکسیژن مصرفی مردان غیرفعال طی یک پروتکل هوازی تأثیر معنی‌داری دارد.
۲. مکمل‌سازی حاد کافئین بر حجم دی‌اکسید کربن تولیدی مردان غیرفعال طی یک پروتکل هوازی تأثیر معنی‌داری دارد.
۳. مکمل‌سازی حاد کافئین بر نسبت تبادل تنفسی مردان غیرفعال طی یک پروتکل هوازی تأثیر معنی‌داری دارد.
۴. مکمل‌سازی حاد کافئین بر تهویه‌ی دقیقه‌ای مردان غیرفعال طی یک پروتکل هوازی تأثیر معنی‌داری دارد.
۵. مکمل‌سازی حاد کافئین بر حداکثر نبض اکسیژن مردان غیرفعال طی یک پروتکل هوازی تأثیر معنی‌داری دارد.
۶. مکمل‌سازی حاد کافئین بر ضربان قلب مردان غیرفعال طی یک پروتکل هوازی تأثیر معنی‌داری دارد.
۷. مکمل‌سازی حاد کافئین بر فشارخون سیستولیک مردان غیرفعال طی یک پروتکل هوازی تأثیر معنی‌داری دارد.
۸. مکمل‌سازی حاد کافئین بر فشارخون دیاستولیک مردان غیرفعال طی یک پروتکل هوازی تأثیر معنی‌داری دارد.

۹. مکمل‌سازی حاد کافئین بر زمان واماندگی مردان غیرفعال طی یک پروتکل هوازی تأثیر معنی‌داری دارد.

۱-۳-۳- تعریف واژه‌ها و اصطلاحات کاربردی

۱-۳-۱- کافئین

کافئین^۱ یک ماده شبه کریستالی، سفید رنگ و تلخ‌مزه بانام شیمیایی ۱ و ۳ و ۷ تری متیل گزانترین^۲ و فرمول $C_8H_{10}N_4O_2$ است. این ماده در انواع نوشیدنی‌های به‌ویژه قهوه، چای و شکلات‌های دارای کاکائو یافت می‌شود. در این پژوهش کافئین به شکل کپسول‌های خوراکی ۶ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن به افراد داده شد (شکل ۱-۱).



شکل ۱-۱- فرمول شیمیایی کافئین

۱-۳-۲- حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_{2max})

حداکثر اکسیژن مصرفی^۳ به‌عنوان معیاری برای سنجش ظرفیت قلبی تنفسی پذیرفته‌شده است. این عامل نشانه قدرت تطابق فیزیولوژیکی، برای افزایش زمان فعالیت و کارایی دستگاه قلبی عروقی است. حداکثر ظرفیت مصرف اکسیژن هنگام ورزش بیشینه یا اوج مصرف اکسیژن تحت عنوان حداکثر اکسیژن مصرفی نامیده می‌شود، که یکی از رایج‌ترین اندازه‌گیری‌ها در فیزیولوژی ورزشی است که ظرفیت فرد را برای مصرف، انتقال و دریافت اکسیژن بیان می‌کند. مقادیر واقعی و عینی حداکثر اکسیژن مصرفی،

1. Caffeine
2. Three methyl xanthine ($C_8H_{10}N_4O_2$)
3. maximum oxygen consumption (VO_{2max})

به‌ویژه در مقایسه گروه‌ها یا افراد با یکدیگر یا ارزیابی برنامه‌های مختلف تمرینی، از اهمیت فیزیولوژیکی و بالینی زیادی برخوردار است (گایتون^۱، ۱۹۹۵، ۱۹۷۳) در این تحقیق اکسیژن مصرفی بدن به‌صورت مطلق (لیتر در دقیقه) و نسبی (میلی‌لیتر بر کیلوگرم در دقیقه) از طریق تجزیه و تحلیل گازهای تنفسی بررسی می‌شود.

۱-۳-۳- تهویه دقیقه ایی (VE)

تهویه دقیقه ایی^۲ مقدار کل هوایی است که در هر دقیقه وارد مجاری تنفسی می‌شود و با حاصل-ضرب حجم جاری در سرعت تنفس در دقیقه برابر است. حجم جاری طبیعی ۵۰۰ ml، سرعت طبیعی تنفس هم حدود ۱۲ بار در دقیقه است بنابراین حجم تنفسی در دقیقه به‌طور متوسط حدود ۶ Lit/min است (گایتون و هال^۳، ۲۰۰۶)

۱-۳-۴- حداکثر نبض اکسیژن (O₂-puls)

حداکثر نبض اکسیژن^۴ شاخصی است که به‌تازگی در تحقیقات بالینی برای ارزیابی عملکرد قلبی عروقی تنفسی مورد توجه محققان قرار گرفته است. اندازه‌گیری این شاخص مهم است زیرا با حاصل ضرب حجم ضربه‌ای و اختلاف اکسیژن سرخرگی و سیاهرگی برابری می‌کند، به‌گونه‌ای که پایین بودن نبض اکسیژن نشان‌دهنده اختلال در یک یا هر دو این شاخص‌ها با کاهش اکسیژن‌رسانی به بافت‌ها و از این‌رو حاکی از عملکرد ضعیف دستگاه قلبی عروقی است. نبض اکسیژن از طریق نسبت اوج اکسیژن مصرفی بر اوج ضربان قلب برآورد می‌شود (پائول^۵، ۲۰۱۰).

-
1. Gyton
 2. Minute ventilation
 3. Guyton and hall
 4. Maximum O₂ pulse or peak O₂ pulse
 5. Paul

۱-۳-۵- نسبت تبادل تنفسی (RER)

برای برآورد مقدار انرژی استفاده شده توسط بدن، دانستن نوع غذاهای اکسید شده (کربوهیدرات، چربی و یا پروتئین) ضروری است. مقدار کربن و اکسیژن موجود در گلوکز، اسیدهای چرب آزاد و اسیدهای آمینه متفاوت است. به همین دلیل، مقدار اکسیژن مورد استفاده در جریان متابولیسم به نوع سوخت اکسید شده بستگی دارد. در اندازه‌گیری غیرمستقیم انرژی، مقدار دی‌اکسید کربن تولید شده (V_{CO_2}) و اکسیژن مصرف شده (V_{O_2}) اندازه‌گیری می‌شود. نسبت دفع دی‌اکسید کربن به اکسیژن مصرفی نسبت تبادل تنفسی^۱ نامیده می‌شود. از آنجاکه مقدار RER با اندازه‌گیری گازهای تنفسی تعیین می‌شود، می‌توان از آن برای تعیین ترکیب غذاهای اکسید شده استفاده کرد.

۱-۳-۶- ضربان قلب (HR)

ضربان قلب^۲ در اصل به وسیله سیستم عصبی خودمختار تنظیم می‌شود. پایانه‌های سیستم عصبی سمپاتیک، کاتکولامین‌های محرک (اپی نفرین و اپی نفرین) را آزاد می‌کند که سبب افزایش ضربان قلب می‌شوند، در مقابل، پایانه‌های سیستم عصبی پاراسمپاتیک، استیل کولین ترشح می‌کنند که موجب کاهش تعداد ضربان قلب می‌شود. در ضمن اپی نفرین هورمونی است که از بخش مرکزی غدد فوق کلیوی نیز ترشح می‌شود. در صورت ثابت بودن حجم ضربه ای، برونده قلبی با زیاد شدن ضربان قلب افزایش پیدا می‌کند. (نیکبخت، ۱۳۸۶) در حالت استراحت میانگین ضربان قلب بین ۶۰ الی ۸۰ ضربه در دقیقه است. اندازه‌گیری مطمئن ضربان قلب استراحت زمانی است که فرد کاملاً در حالت استراحت و آرامش است. حداکثر ضربان قلب، بالاترین ضربان قلبی است که شخص در حین حداکثر فعالیت خود به حالت واماندگی می‌رسد.

۱-۳-۷- فشار خون (BP)

فشار خون^۳ به معنای نیرویی از خون است که در مقابل واحد سطح جدار رگ اعمال می‌شود. معمولاً این واژه به فشار خون سرخرگی اشاره دارد و به وسیله دو مقدار یعنی فشار خون سیستولی و فشار خون دیاستولی بیان می‌شود. بزرگ‌ترین عدد، فشار خون سیستولی است که این فشار نشانه بالاترین فشار

1. respiratory exchange ratio(RER)
2. Heart rate
3. Blood pressure