www.mums.ac.ir
Medical Journal of Mashhad
University of Medical Sciences
Vol. 67, No.2, P: 529-538
May-Jul2024

مجله دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد
سال ۶۷، شماره ۲
خرداد-تیر ۱۴۰۳ صفحه ۵۳۸-۵۲۹

مقاله اصلی

تأثیر مصرف دوز متوسط مکمل کافئین بر استقامت و قدرت عضلانی ورزشکاران پرورش اندامکار مرد

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۲/۰۲- تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۳/۰۸

سید مهدی رضوی دهکردی*[1]

[1] دانشجوی دکتری مرکز تحقیقات طب ورزش، واحد نجف آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف آباد، ایران (نویسنده مسئول)

Email:
Mehdi.razavi1397@gmail.com

خلاصه

مقدمه: هدف از تحقیق حاضر بررسی تأثیر مصرف دوز متوسط کافئین در یک جلسه بر عملکرد استقامتی و قدرتی مردان ورزشکار می‌باشد.

روش کار: روش پژوهش نیمه تجربی می باشد. جامعه‌ی آماری این پژوهش را کلیه دانشجویان پسر فعال دانشگاه آزاد در سا۹۷ تشکیل دادند. نمونه آماری ۶۰ مرد ورزشکار (سن: ۳۹±۱۹/۶۳ سال؛ وزن: ۷/۶۳±۶۸/۹۰ کیلوگرم؛ قد: ۵/۸۱±۱۷۵/۴۵ سانتی‌متر؛ درصد چربی: ۲/۴۲±۸/۰۱ درصد) به‌صورت تصادفی انتخاب و بر اساس رشته ورزشی خود به دو گروه ۳۰ نفری استقامتی یا قدرتی تقسیم شدند. آزمودنی‌ها در تلاش جداگانه به‌صورت پیش‌آزمون و پس‌آزمون اجرا کردند. در تلاش اول آزمودنی‌ها، آزمون دویدن تا واماندگی را با ۸۰ درصد ضربان قلب ذخیره (گروه استقامتی)، یک تکرار بیشینه (**IRM**) و همچنین استقامت عضلانی (تعداد تکرار تا خستگی با ۶۰ درصد **RM**۱) برای دو حرکت پرس سینه و پرس پا (گروه قدرتی) اجرا کردند. به دنبال یک هفته استراحت آزمودنی‌ها برای دومین مرحله آزمون به آزمایشگاه بازگشتند و به‌صورت جور شده از نظر **Vo2max** (گروه استقامتی و قدرت بیشینه) گروه قدرتی در دو گروه کافئین یا دارونما قرار گرفتند. در یک طرح یک سویه کور و یک ساعت پس از مصرف کپسول‌های حاوی ۶ میلی‌گرم کافئین یا دارونما (نشاسته) به ازای هر کیلوگرم وزن بدن، مدت‌زمان دویدن تا واماندگی، قدرت عضلانی و استقامت عضلانی آزمودنی‌ها برای دو حرکت پرس سینه و پرس پا ثبت شد. نتایج تجزیه‌وتحلیل آماری داده‌ها با آزمون **t** مستقل و وابسته و در سطح معنی‌داری (**P**≤۰/۰۵) انجام گرفت

نتایج: در گروه کافئین مدت‌زمان دویدن و همچنین تعداد تکرار با ۶۰ درصد **IRM** برای دو حرکت پرس سینه و پرس پا نسبت به مرحله پیش‌آزمون افزایش معنی‌داری نشان داد (**P**≤۰/۰۵) در حالی که در گروه دارونما تغییرات معنی‌داری مشاهده نشد (**P**≥۰/۰۵). تغییرات مدت‌زمان دویدن، تعداد تکرار پرس سینه و پرس پا آزمودنی‌ها در گروه کافئین در مقایسه با گروه دارونما از لحاظ آماری معنی‌دار بود (**P**≤۰/۰۵) اما تغییر معنی‌داری برای قدرت عضلانی آن‌ها مشاهده نشد (**P**≥۰/۰۵).

نتیجه گیری: با توجه به نتایج تحقیق چنین می‌توان گفت که دوز متوسط کافئین می‌تواند تأثیرات مثبتی بر عملکرد استقامتی بخصوص در شدت‌های بیشینه و همچنین بر برخی از پارامترهای قدرتی در شدت‌های متوسط داشته باشد

کلمات کلیدی: مکمل کافئین، استقامت عضلانی، قدرت عضلانی ورزشکار، پرورش اندام

مقدمه

در همه دوران‌ها، ورزشکاران رقابتی در جستجو راهی بوده‌اند تا عملکرد ورزشی خود را بهبود بخشند. امروزه دیگر تمرینات شدید و مستمر به تنهایی نمی‌تواند موفقیت ورزشکار را تضمین نماید، بلکه ضرورت دارد ورزشکاران و مربیان آن‌ها اطلاعات نسبتاً کاملی درباره‌ی علوم دیگر و عوامل تأثیرگذار بر عملکرد ورزشکاران کسب کنند و آن‌ها را به کار گیرند. توسعه تکنیک‌های تمرینی، گسترش پوشاک و تجهیزات ورزشی، تاکتیک‌های نوین، راهبرد تغذیه‌ای، دخالت‌های پزشکی و استفاده از داروهای غیرمجاز، همه عواملی هستند که نیل به پیروزی را ترسیم می‌کنند (۱, ۲) در این میان تغذیه ورزشی بخصوص تغذیه قبل و در حین فعالیت‌های ورزشی از جمله موضوعات قابل توجه محققان و دانشمندان علوم ورزشی، دارویی و پزشکی بوده است (۳) و همه بر این اذعان دارند که عدم رعایت تغذیه صحیح برای ورزشکارانی که با هدف قهرمانی و رسیدن بر قله‌های پیروزی تمرین می‌کند و جنبه‌های عملکرد ورزشی خود را جدی تلقی می‌کند، شکننده خواهد بود (۴). بسیاری از ورزشکاران به دلیل سبک زندگی و نوع تمرینات خود زمان کافی را برای مصرف و هضم مواد غذایی مورد نیاز جهت کسب انرژی لازم در اختیار ندارند بنابراین از مکمل‌ها که مبحث نسبتاً جدیدی در ورزش محسوب می‌شوند استفاده می‌کنند (۵). کافئین از جمله مکمل‌هایی که امروزه توسط ورزشکاران زیادی به‌صورت روزانه مصرف می‌گردد (۶). آثار کافئین به‌طور وسیعی مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته و تحقیقاتی در حیطه‌های ویژه‌ای همچون استقامت، قدرت، تیم‌های ورزشی، بازگشت به حالت اولیه و آبگیری با وجود تضادهایی در زمان‌های مختلف صورت گرفته است (۷). بسیاری از ورزشکاران معتقدند که کافئین موجب بهبود عملکرد خواهد شد (۸)، برخی از پژوهشگران نیز نشان داده‌اند که مصرف نوشیدنی‌های حاوی کافئین در میزان توانائی های شناختی و عملکرد ورزشی فرد بهبودی حاصل می‌شود (۹). در کنار این برخی دیگر از پژوهشگران اعتقاد دارند که کافئین نه تنها عملکرد ورزشی را بهبود نمی‌بخشد بلکه به دلیل خاصیت آب‌زدایی که دارد، می‌تواند باعث افزایش خطر بیماری‌های گرمایی در محیط گرم شود (۱۰).

تعریف مسئله مصرف مکمل‌های غذایی در ورزش گسترده بوده و کمتر ورزشکاری را می‌توان یافت که لااقل در برخی از مراحل دوره‌ی ورزشی خود یک یا چند مکمل غذایی را آزمایش نکرده باشد (۱۱). کافئین یک ترکیب تری متیل گزانتین است و در بدن انسان تولید نمی‌شود، با وجود این می‌توان این ماده را به عنوان یک مکمل غذایی نیروزا در نظر گرفت، زیرا یکی از ترکیبات طبیعی چندین نوشیدنی رایج به ویژه قهوه، چای و همچنین شکلات و سایر مواد غذایی می‌باشد (۱۲). کافئین به دلیل تحریک دستگاه عصبی مرکزی، شباهت زیادی به کوکائین و آمفتامین‌ها دارد مصرف کوتاه‌مدت این ماده سروتونین مغزی را افزایش داده و از این طریق خستگی را به تأخیر می‌اندازد و باعث افزایش هوشیاری و تمرکز می‌شود و احتمالاً فراخوانی واحدهای حرکتی را افزایش می‌دهد (۱۳, ۱۴). در همین راستا و با توجه به محبوبیت کافئین در بین ورزشکاران و با وجود نتایج ضد و نقیضی که در رابطه با اثرات کافئین در رشته‌های مختلف ورزشی مشاهده شده است، تحقیق حاضر طرح ریزی شده است تا به این سؤال اساسی پاسخ دهد که آیا مصرف کافئین تأثیری بر عملکرد استقامتی در شدت بیشینه و قدرتی مردان ورزشکار دارد؟

روش کار

روش تحقیق این پژوهش، آزمایشی از نوع پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل است. با توجه به اهداف تحقیق که بررسی تأثیر مصرف کافئین بر عملکرد استقامتی و قدرتی مردان تمرین کرده می‌باشد، در این پژوهش ابتدا از آزمودنی‌هایی که در دو گروه استقامتی و قدرتی (که هر گروه هم شامل دو گروه آزمایش و کنترل بود) قرار گرفته بودند پیش‌آزمون گرفته شد، سپس در یک روش یک سویه کور متغیر مستقل (مصرف کافئین برای گروه آزمایش در مقابل مصرف دارونما برای گروه کنترل) اعمال شده و در نهایت پس‌آزمون (مشابه پیش‌آزمون) انجام شد. جامعه‌ی آماری این پژوهش را کلیه دانشجویان پسر فعال دانشگاه آزاد (دانشجویان پسری که حداقل در هفته، سه

جلسه تمرین داشتند، شامل دانشجویان دوره‌ی کارشناسی تربیت‌بدنی و بازیکنان تیم‌های ورزشی دانشگاه) در سال ۱۳۹۷ که ۱۹۲ نفر بودند (با استعلام از اداره تربیت‌بدنی و آموزش دانشکده ادبیات و علوم انسانی)، تشکیل دادند. از بین این ۱۹۲ نفر تعداد ۶۰ نفر به‌صورت تصادفی انتخاب شدند و بر اساس نیازهای تحقیق و رشته ورزشی خود به دو گروه ۳۰ نفری استقامتی یا قدرتی تقسیم شدند، در ادامه در هر گروه آزمودنی‌ها به‌صورت جور شده از نظر vO_2max(گروه استقامتی) و یا از لحاظ قدرت بیشینه (گروه قدرتی) در دو گروه ۱۵ نفری قرار گرفتند. مصرف کافئین که یک ساعت قبل از پس‌آزمون و به میزان ۶ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن، به‌صورت کپسول اعمال شد. متغیرهای وابسته در این پژوهش عبارت‌اند از:

عملکرد استقامتی) مدت‌زمان فعالیت تا خستگی با ۸۰ درصد (vO_2maxو عملکرد قدرتی) قدرت بیشینه و تعداد تکرار با ۶۰ درصد RM 1 برای دو حرکت پرس سینه و پرس پا .(برای جمع‌آوری اطلاعات ۱ - پرسشنامه سلامت و تندرستی: این پرسشنامه شامل سؤالاتی در زمینه سن تقویمی، تعداد جلسات فعالیت ورزشی هفتگی، سابقه فعالیت، سابقه عمل جراحی و بیماری‌های مزمن، متابولیک و قلبی عروقی، سابقه مصرف دارو و مصرف دخانیات که با توجه به تجارب محققین و پیشینه کار طراحی و تدوین شده است.

۳ -فرم ارزیابی و برگه ثبت نتایج آزمایشات.

مدت اجرای برنامه ۲ هفته و شامل ۴ مرحله بود که تمام آزمودنی‌های دو گروه در این مراحل شرکت کردند. همه آن‌ها در کل دوره تغذیه‌ی مشابهی (وعده‌های اصلی غذای سلف دانشگاه و میان وعده‌ها با توصیه‌های مشابه کنترل شد) برخوردار بوده و از مصرف هر گونه مواد کافئین دار خارج از برنامه منع شدند.

مرحله اول: قبل از اجرای طرح طی یک جلسه آزمودنی‌ها پرسشنامه مشخصات فردی، سلامت و تندرستی و رضایت‌نامه کتبی را تکمیل و امضا کردند. اطلاعاتی در مورد نحوه اجرای تحقیق و از همه مهم‌تر کنترل تغذیه به همراه فرم کتبی مربوطه در اختیار آن‌ها قرار داده شد. طی این جلسه در رابطه با نوار گردان (در گروه استقامتی) و همچنین وزنه‌ها و دستگاه‌های بدن‌سازی در گروه قدرتی) اطلاعاتی در اختیار آن‌ها قرار گرفت.

مرحله دوم: صبح روز بعد آزمودنی‌ها به محل اجرای آزمون آزمایشگاه تربیت‌بدنی و سالن بدن‌سازی دانشگاه) دعوت شدند. سپس قد و وزن آن‌ها با استفاده از ترازو و قد سنج سکا، درصد چربی آن‌ها با استفاده از چربی سنج (کالیپر) هارپندن و توسط معادله‌ی سه‌نقطه‌ای جکسون - پولاک و حداکثر اکسیژن مصرفی (vO_2max) با استفاده از آزمون بروس روی نوار گردان در گروه استقامتی و همچنین یک تکرار بیشینه RM) ۱ (برای پرس سینه و پرس پا (در گروه قدرتی) محاسبه شد.

مرحله سوم: صبح روز پنجم (هفتاد و دو ساعت بعد) آزمودنی‌ها به شکل زمان‌بندی شده به محل آزمون مراجعه کردند و پیش‌آزمون‌ها به ترتیب زیر انجام شد.

۱ -برنامه تمرینی دوی روی نوار گردان با ۸۰ درصد از ضربان قلب ذخیره هر فرد که معادل با نزدیک بر ۸۰ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی همان فرد است (ضربان قلب آزمودنی‌ها به دقت کنترل شد) اجرا شد و مدت‌زمان فعالیت تا خستگی در همه آزمودنی‌ها ثبت گردید (گروه استقامتی)

۲ -یک تکرار بیشینه و همچنین تعداد تکرار تا خستگی با ۶۰ درصد Rm ۱ (استقامت عضلانی) برای گروه عضلات بالا تنه و پائین تنه به ترتیب با دو حرکت پرس سینه و پرس پا محاسبه شد (گروه قدرتی).

مرحله چهارم: یک هفته بعد مجدداً آزمودنی‌ها به شکل زمان‌بندی شده به محل آزمون مراجعه کرده و یک ساعت قبل از اجرای آزمون در یک روش یک سویه کور و بدون اینکه از ماده مصرفی آگاهی داشته باشند، دوز متوسطی (۶ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن) از کافئین و یا دارونما (نشاسته) را به‌صورت کپسول مصرف کردند و آزمون‌های مرحله سوم تکرار شد.

برای جمع‌آوری داده‌های مربوط به ترکیب بدن و درصد چربی بدن از چربی سنج (کالیپر) مدل هارپندن استفاده شده است.

درصد چربی بدن آزمودنی‌ها با استفاده از مدل سه نقطه‌ای جکسون - پولاک اندازه - گیری شد. همبستگی این روش با روش وزن‌کشی در زیر آب، ۰/۸۹ می‌باشد.

ابتدا توسط کالیپر هارپندن، ضخامت چربی زیرپوستی سه ناحیه سینه، شکم و ران آزمودنی‌ها اندازه - گیری شد و مجموع آن در فرمول جکسون و پولاک (۱۹۷۸) جهت محاسبه چگالی قرار داده شد و سپس با قرار دادن چگالی به دست آمده در فرمول سیری (۱۹۶۱) درصد چربی بدن برآورد شد. برای تعیین توان هوازی بیشینه از آزمون بروس و برای برآورد یک تکرار بیشینه مردان استفاده می‌شود، به‌وسیله برزیکی در سال ۱۹۹۳ ارائه شد. این معادله می‌تواند برای تکرار زیر بیشینه که تعداد آن‌ها از ۱۰ تکرار کمتر باشد، استفاده شود. برای استفاده از این آزمون، شخص جابجایی یک وزنه زیر بیشینه را تا حد خستگی تکرار می‌کند و سپس با وجود معادله زیر، حداکثر قدرت (یک تکرار بیشینه) او برای آن حرکت برآورد می‌شود (گائینی و رجبی، ۱۳۸۴).

تکرار بیشینه یک(kg)=شده÷ جابجا وزنه ۰۲۷۸/۱-(۰۲۷۸/۰ × خستگی تا تکرار تعداد

تعیین استقامت عضلانی

شدت تمرین در روش‌های پویا، برحسب درصدی از حداکثر قدرت شخص (یک تکرار بیشینه) و یا حداکثر وزنه‌ای که برای تعداد معینی تکرار می‌شود، بیان می‌شود. بر این اساس از آنجا که استقامت عضلانی شامل توانایی عضله یا گروهی از عضلات برای اجرای مجموعه انقباض‌های تکراری و یا تولید نیروی ثابت در یک دوره زمانی می‌باشد، بنابراین فردی که بتواند در درصد مشابه از حداکثر قدرت بیشینه تعداد تکرار بیشتری داشته باشد، این فرد نسبت به سایرین دارای استقامت عضلانی بهتری است.

تعداد تقریبی تکرارها با توجه به درصدهای مختلف از یک تکرار بیشینه، به شرح زیر هستند:

- ۶۰ درصد یک تکرار بیشینه = ۱۵ تا ۲۰ تکرار
- ۶۵ درصد یک تکرار بیشینه = ۱۴ تکرار
- ۷۰ درصد یک تکرار بیشینه = ۱۲ تکرار
- ۷۵ درصد یک تکرار بیشینه = ۱۰ تکرار
- ۸۰ درصد یک تکرار بیشینه = ۸ تکرار
- ۸۵ درصد یک تکرار بیشینه = ۶ تکرار
- ۹۰ درصد یک تکرار بیشینه = ۴ تکرار
- ۹۵ درصد یک تکرار بیشینه = ۲ تکرار
- ۱۰۰ درصد یک تکرار بیشینه = ۱ تکرار

در این تحقیق به منظور تعیین استقامت عضلانی آزمونی‌ها، تعداد تکرار با ۶۰ درصد یک تکرار بیشینه خودشان محاسبه شد.

حرکات قدرتی

توصیه دانشکده طب ورزشی آمریکا و همچنین انجمن جوانان مسیحی این است که به منظور اندازه‌گیری قدرت و استقامت عضلانی بالا تنه و پائین تنه بهتر است که از دو حرکت متداول پرس سینه و پرس پا استفاده شود، بر این اساس در تحقیق حاضر به منظور ارزیابی قدرت و استقامت عضلانی اندام فوقانی و تحتانی از دو حرکت نامبرده استفاده شد.

برای تجزیه‌وتحلیل داده‌ها از روش‌های آمار توصیفی نظیر دسته‌بندی کردن داده‌ها، تعیین میانگین، جدول فراوانی، نمودار و همچنین روش‌های آمار استنباطی نظیر t مستقل (t test - Independent) برای مقایسه تغییرات میانگین‌ها در بین گروه‌ها استفاده شد. از نرم‌افزار SPSS برای انجام تجزیه‌وتحلیل آماری و از نرم‌افزار Excel برای رسم نمودارها استفاده شد.

نتایج

جدول ۱ و ۲ میانگین و انحراف استاندارد مشخصات بدنی سن، قد، وزن، BMI و درصد چربی) و فیزیولوژیکی (maxvo2 و ضربان قلب پیش از فعالیت)، ۳۰ آزمودنی در هر گروه (استقامتی و قدرتی) را نشان می‌دهد.

جدول ۱. مشخصات فردی گروه استقامتی (N=۳۰)

متغیرها	گروه	میانگین ± انحراف استاندارد	دامنه (حداکثر - حداقل)
سن (سال)	کافئین	۱۹/۴۷±۱/۷۳	(۱۸-۲۴)
	دارونما	۱۹/۶۷±۱/۹۵	(۱۸-۲۳)
وزن (کیلوگرم)	کافئین	۶۶/۹۱±۴/۶۵	(۶۱-۷۶)
	دارونما	۶۵/۴±۷/۹۹	(۵۳-۸۰)
قد (سانتی‌متر)	کافئین	۱۷۵/۶۷±۵/۸۹	(۱۶۵-۱۸۶)
	دارونما	۱۷۵±۷/۹۵	(۱۶۰-۱۸۹)
چربی (٪)	دارونما کافئین	۷/۲±۱/۹۰	(۴/۹۰-۲۴)
شاخص توده بدنی (کیلوگرم/ مجذور قد)	دارونما	۸/۷۵±۲/۷۰	(۱۸/۳۰-۲۵/۲۰)
حداکثر اکسیژن مصرفی (میلی‌لیتر کیلوگرم دقیقه)	کافئین	۲۰/۸۱±۱/۵۵	(۵۰-۶۷)
	دارونما	۲۱/۴۱±۲/۳۳	(۵۲)۶۰
ضربان قلب پیش از فعالیت	کافئین	۶۹/۶۷±۸/۲۸	(۵۸-۸۵)
	دارونما	۷۲/۲۰±۸/۷	(۵۲-۸۴)

جدول ۲. مشخصات فردی گروه قدرتی (N=۳۰)

متغیرها	گروه	میانگین ± انحراف استاندارد	دامنه (حداکثر - حداقل)
سن (سال)	کافئین	۱۹/۵۳±۰/۶۳	(۱۹/۰۰-۲۱/۰۰)
	دارونما	۱۹/۸۶±۰/۹۱	(۵۲/۰۰-۸۷/۶۰)
وزن (کیلوگرم)	کافئین	۷۲/۱۶±۸/۷۲	(۶۰/۰۰-۸۵/۰۰)
	دارونما	۷۱/۱۱±۷/۰۹	(۵۸/۰۰-۸۳/۰۰)
قد (سانتی‌متر)	کافئین	۱۷۵/۵±۵/۴۶	(۱۶۳/۰۰-۱۸۲/۰۰)
	دارونما	۱۷۵/۶±۳/۷۵	(۱۷۰/۰۰-۱۸۱/۰۰)
چربی (٪)	کافئین	۲۳/۱۰±۳/۸۷	(۴/۵۰-۲۰/۱۰)
	دارونما	۱۱/۱3±۴/۲۷	(۵/۰۰-۱۷/۸۰)
شاخص توده بدنی (کیلوگرم/ مجذور قد)	کافئین	۲۳/۱۰±۲/۲۰	(۱۹/۶۰-۲۷/۶۰)
	دارونما	۲۲/۷۴±۱/۶۰	(۱۹/۸۰-۲۶/۰۰)

ضربان قلب پیش از فعالیت	کافئین	۷۲/۸۰ ± ۴/۱۱	(۶۴/۰۰-۸۰/۰۰)
	دارونما	۷۳/۶۶ ± ۵/۳۳	(۶۰/۰۰-۸۵/۰۰)

نتایج تجزیه‌وتحلیل t مستقل برای مقایسه مقادیر پیش‌آزمون متغیرهای وابسته (زمان دویدن با ۸۰ درصد Vo2max، قدرت اندام فوقانی، قدرت اندام تحتانی، استقامت عضلانی اندام فوقانی و استقامت عضلانی اندام تحتانی) در دو گروه کافئین و دارونما در جدول ۵ و ۶ ارائه شده است.

مدت‌زمان دویدن بین دو گروه در مرحله پس آزمون

جدول ۳. نتایج تجزیه‌وتحلیل t مستقل برای تغییرات

متغیر	t	درجه آزادی	سطح معنی‌داری
مدت‌زمان دویدن با ۸۰ درصد $V^{O_2}max$	۰/۷۸۸	۲۸	۰/۰۰۱

جدول ۴. نتایج تجزیه‌وتحلیل t مستقل برای تغییرات متغیرهای قدرتی بین دو گروه در مرحله پیش‌آزمون

متغیر	T	درجه آزادی	سطح معنی‌داری
قدرت اندام فوقانی (۱RM)	۰/۰۶۶	۲۸	۰/۰۳
قدرت اندام تحتانی (۱ RM)	-۰/۰۵۶	۲۸	۰/۰۵
استقامت عضلانی اندام فوقانی	۱/۹۵۸	۲۸	۰/۰۰۱
استقامت عضلانی اندام تحتانی	۰/۴۸۹	۲۸	۰/۰۰۱

همان‌طور که در جدول ۳ و ۴ ارائه شده است، نتایج تجزیه‌وتحلیل t مستقل نشان می‌دهد که تفاوت معنی‌داری ($P\leq$۰/۰۵) در متغیرهای وابسته بین دو گروه در مرحله پس آزمون وجود دارد (در گروه استقامتی و هم در گروه قدرتی).

بحث و نتیجه گیری

نتایج به دست آمده از پژوهش حاضر نشان می‌دهد که به دنبال مصرف دوز متوسط کافئین در مقایسه با دوز مشابه دارونما مدت‌زمان دویدن تا واماندگی با نزدیک به ۸۰ درصد $V^{O_2}max$ در مردان ورزشکار، به‌صورت معنی‌داری افزایش یافت (۰ / ۰۵>P). تجزیه‌وتحلیل صورت گرفته حاکی از افزایش ۲۰ درصدی در مدت‌زمان دویدن تا واماندگی در گروه کافئین و پس از مصرف کافئین بود در حالی که در گروه دارونما تغییرات مدت‌زمان دویدن محدود و تنها افزایش ناچیز ۱/۶ درصد به دنبال مصرف دوز متوسط دارونما به دست آمد که این تغییرات از لحاظ آماری معنی‌دار نبود (P>۰/۰۵). نتایج تغییرات مدت‌زمان دویدن در پژوهش حاضر با یافته‌های پرینس و همکاران (۱۵) همسو بود. در این مطالعه که به ارزیابی زمان عملکرد ورزش و پاسخ های فیزیولوژیکی و ادراکی مربوط به دوندگان استقامتی پس از مصرف یک نوشیدنی انرژی زا تجاری (ردبول، رد) بود. Bull GmbHکه حاوی کافئین، گلوکز و تورین بود نشان داده شد که عملکرد با نوشیدنی انرژی زا در مقایسه با دارونما بهبود یافت. یافته‌های آهارنس و همکارانش (۱۶) که هیچ نتایج معناداری برای کافئین و فعالیت هوازی در حالت گام زدن مشاهده نکردند؛ و همچنین دیسبرو و همکاران (۲۰۰۹) که تأثیر دوز متوسط و پائین کافئین را بر اکسیداسیون کربوهیدرات و عملکرد استقامتی را بررسی نمودند مغایرت داشت. آن‌ها متوجه شدند که مصرف کپسول - های حاوی ۱/۵ یا ۳ میلی‌گرم کافئین به ازای هر کیلوگرم وزن بدن در مقایسه با دارونما بر آزمون ۱۲۰ دقیقه رکاب زدن در حالت ثابت و در نزدیک به ۷۰ درصد Vo2peak تأثیر معنی‌داری نداشت. از دلایل احتمالی عدم همخوانی این تحقیق با تحقیقات

صورت گرفته، می‌توان به تفاوت در مراحل اجرایی کار، مقدار دوز کافئین، نوع و شکل مصرف کافئین اشاره کرد. در پژوهش مالک و همکاران همه آزمودنی‌ها به‌صورت یکسان به میزان ۲۰۱ میلی‌گرم کافئین و یا دارونما برای مدت نسبتاً طولانی ۸ هفته‌ای دریافت می‌کردند در حالی که در تحقیق آهارنس و همکاران کافئین در دو مقدار ۳ و ۶ میلی‌گرم در کیلوگرم و به‌صورت محلول در آب استفاده شد. همچنین از دلایل دیگر می‌توان به جنسیت افراد شرکت‌کننده اشاره نمود چرا که تحقیق دیسبرو و همکاران بر روی زنان صورت گرفت و مطالعات نشان می‌دهد که مصرف دوز مشابه ای از کافئین می‌توانند تأثیرات متفاوتی بر عملکرد زنان داشته باشد (گلدستین و همکاران، ۲۰۱۰). در مقابل یافته‌های مطالعه حاضر در مورد تفاوت مدت‌زمان دویدن با یافته‌های ویلک و همکاران (۱۷)، گراجیک و همکاران (۱۸) و کارایجیت و همکاران (۱۹) همخوانی دارد و آن‌ها پذیرفته‌اند که کافئین در دوزهای بین ۳ تا ۹ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن به عنوان یک کمک انرژی‌زا محسوب می‌شود و می‌تواند مدت‌زمان فعالیت تا واماندگی را در تمرینات استقامتی به‌طور معناداری افزایش دهد. با نگاهی کلی به نتایج و بررسی میزان تغییراتی که در نتیجه مصرف کافئین در مورد مدت‌زمان دویدن تا واماندگی به وجود آمده است، می‌توان گفت که کافئین می‌تواند باعث ایجاد تغییرات معناداری در جهت مثبت شود.

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که میانگین تغییرات قدرت عضلانی در دو بخش اندام فوقانی و تحتانی به دنبال مصرف دوز متوسط کافئین در مقایسه با دارونما تفاوت معنی‌داری نداشت (P>۰ /۰۵). تجزیه‌وتحلیل صورت گرفته نشان داد میانگین تغییراتی که در قدرت اندام فوقانی و همچنین قدرت اندام تحتانی و در نتیجه مصرف کافئین و یا دارونما به وجود آمده بسیار ناچیز است. نتایج تغییرات قدرت عضلانی در پژوهش حاضر با یافته‌های تالیس و همکاران (۲۰) و فیلیپ-ستاچنیک و همکاران (۲۱) همخوانی دارند که دریافتند، مصرف کافئین قدرت عضلانی محاسبه شده با یک نیروسنج را افزایش می‌دهد. کالمر و والتون (۲۲) که گزارش کردند مصرف کافئین در مقایسه با دارونما باعث فعال‌سازی واحد حرکتی بیشتر در نتیجه انقباض داوطلبانه می‌گردد. با نگاهی کلی به نتایج و بررسی میزان تغییراتی که در نتیجه مصرف کافئین در مورد قدرت عضلانی در دو بخش اندام فوقانی و تحتانی به وجود آمده است، می‌توان گفت که کافئین تأثیری بر قدرت عضلانی مردان ورزشکار ندارد. در مقابل یافته‌های مطالعه حاضر در مورد تغییرات استقامت عضلانی با یافته‌های وولف (۲۰۰۸) که تأثیر مصرف ۵ میلی‌گرم کافئین به ازای هر کیلوگرم وزن بدن بر تعداد تکرار ۱۸ قدرتی کار را بررسی کرد مشابه بود. با نگاهی کلی به نتایج و بررسی میزان تغییراتی که در نتیجه مصرف کافئین در مورد استقامت عضلانی در دو بخش اندام فوقانی و تحتانی به وجود آمده است، می‌توان گفت که کافئین استقامت عضلانی مردان ورزشکار را در صورتی که شدت کار در حد زیر بیشینه باشد و ورزشکاران از لحاظ عملکردی در سطح بالایی باشند، بهبود می‌بخشد.

با توجه به نتایج پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر مصرف یک جلسه‌ای کافئین به شکل خالص (کپسول) بر عملکرد استقامتی و قدرتی در مردان ورزشکار، مشاهده شد که مصرف دوز متوسط کافئین ۶ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن در مقایسه با دوز مشابه دارونما (نشاسته) مدت‌زمان دویدن تا واماندگی با نزدیک بر ۸۰ درصد Vo2max را در گروه استقامتی بهبود بخشید و علاوه بر این در گروه قدرتی مصرف دوز متوسط کافئین تأثیری بر قدرت عضلانی (۱ RM) مردان ورزشکار در هر دو بخش اندام فوقانی و تحتانی نداشت ولی درعین‌حال تعداد تکرار آزمودنی‌ها در شدت زیر بیشینه ۶۰ درصد ۱ RM خودشان در مقایسه با دارونما نه تنها در اندام فوقانی بلکه در اندام تحتانی نیز بهبود یافت.

تشکر و قدردانی

نویسندگان این مقاله مراتب سپاسگزاری خود را از شرکت کنندگان و کسانی که آنها را در انجام این تحقیق یاری کردند و همچنین اساتید محترم و همکاران عزیز، اعلام می دارند.

تعارض منافع

این مطالعه فاقد تضاد منافع می باشد.

References

1. Saw AE, Main LC, Gastin PB. Monitoring athletes through self-report: factors influencing implementation. Journal of sports science & medicine. 2015;14(1):137.
2. Reade I, Rodgers W, Spriggs K. New ideas for high performance coaches: A case study of knowledge transfer in sport science. International journal of sports science & coaching. 2008;3(3):335-54.
3. Kerksick CM, Wilborn CD, Roberts MD, Smith-Ryan A, Kleiner SM, Jäger R, et al. ISSN exercise & sports nutrition review update: research & recommendations. Journal of the international society of sports nutrition. 2018;15:1-57.
4. Thomas DT, Erdman KA, Burke LM. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: nutrition and athletic performance. Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics. 2016;116(3):501-28.
5. Maughan RJ, Depiesse F, Geyer H. The use of dietary supplements by athletes. Journal of sports sciences. 2007;25(S1):S103-S13.
6. Pickering C, Kiely J. What should we do about habitual caffeine use in athletes? Sports Medicine. 2019;49:833-42.
7. Pickering C, Kiely J. Are the current guidelines on caffeine use in sport optimal for everyone? Inter-individual variation in caffeine ergogenicity, and a move towards personalised sports nutrition. Sports Medicine. 2018;48:7-16.
8. Samoggia A, Rezzaghi T. The consumption of caffeine-containing products to enhance sports performance: an application of an extended model of the theory of planned behavior. Nutrients. 2021;13(2):3.۴۴
9. Corley J, Jia X, Kyle JA, Gow AJ, Brett CE, Starr JM, et al. Caffeine consumption and cognitive function at age 70: the Lothian Birth Cohort 1936 study. Psychosomatic medicine. 2010;72(2):206-14.
10. Roti MLW. Influence of caffeine ingestion on fluid-electrolyte regulating hormones, aldosterone and arginine vasopressin, and physiological responses at rest and during an exercise heat tolerance test: University of Connecticut; 2003.
11. Alonso MR, Fernández-García B. Evolution of the use of sports supplements. PharmaNutrition. 2020;14:100239.
12. Burdan F. Pharmacology of caffeine: the main active compound of coffee. Coffee in Health and Disease Prevention: Elsevier; 2015. p. 823-9.
13. DeVido JJ. Stimulants: Caffeine, Cocaine, Amphetamine, and Other Stimulants. Absolute Addiction Psychiatry Review: An Essential Board Exam Study Guide. 2020:185-203.
14. Ferré S. Mechanisms of the psychostimulant effects of caffeine: implications for substance use disorders. Psychopharmacology. 2016;233:1963-79.
15. Prins PJ, Goss FL, Nagle EF, Beals K, Robertson RJ, Lovalekar MT, et al. Energy drinks improve five-kilometer running performance in recreational endurance runners. The Journal of Strength & Conditioning Research. 2016;30(11):2979-90.
16. Ahrens JN, Crixell SH, Lloyd LK, Walker JL. The physiological effects of caffeine in women during treadmill walking. The Journal of Strength & Conditioning Research. 2007;21(1):164-8.
17. Wilk M, Krzysztofik M, Filip A, Zajac A, Del Coso J. The effects of high doses of caffeine on maximal strength and muscular endurance in athletes habituated to caffeine. Nutrients. 2019;11(8):1912.
18. Grgic J, Sabol F, Venier S, Mikulic I, Bratkovic N, Schoenfeld BJ, et al. What dose of caffeine to use: acute effects of 3 doses of caffeine on muscle endurance and strength. International journal of sports physiology and performance. 2019;15(4):470-7.
19. Karayigit R, Naderi A, Akca F, Cruz CJGd, Sarshin A, Yasli BC, et al. Effects of different doses of caffeinated coffee on muscular endurance, cognitive performance, and cardiac autonomic modulation in caffeine naive female athletes. Nutrients. 2020;13(1):2.

20. Tallis J, Yavuz HC. The effects of low and moderate doses of caffeine supplementation on upper and lower body maximal voluntary concentric and eccentric muscle force. Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism. 2018;43(3):274-81.
21. Filip-Stachnik A, Wilk M, Krzysztofik M, Lulińska E, Tufano JJ, Zajac A, et al. The effects of different doses of caffeine on maximal strength and strength- endurance in women habituated to caffeine. Journal of the International Society of Sports Nutrition. 2021;18(1):25.
22. Walton C, Kalmar JM, Cafarelli E. Effect of caffeine on self- sustained firing in human motor units. The Journal of physiology. 2002;545(2):671-9

Original Article

The effect of moderate dose of caffeine supplementation on endurance and muscle strength of male bodybuilders

Received: 22/04/2023 - Accepted: 29/05/2023

Seyed Mehdi Razavi Dehkordi [1*]

[1] *PhD candidate, Sport Medicine Research Center, Najafabad Branch, Islamic Azad University, Najafabad, Iran (Corresponding Author)*

Email: Mehdi.razavi1397@gmail.com

Abstract

Introduction: The purpose of this research is to investigate the effect of moderate dose of caffeine consumption in one session on endurance performance and strength of male athletes.

Methods: The research method is semi-experimental. The statistical population of this research consisted of all active male students of Azad University in 2017. Statistical sample of 60 male athletes (age: 19.63.39±39 years; weight: 68.90±7.63 kg; height: 175.45±5.81 cm; fat percentage: 8.01±2.42 percent) They were randomly selected and divided into two groups of 30 endurance or strength based on their sports field. Subjects performed pre-test and post-test separately. In the first attempt of the subjects, the test of running to exhaustion with 80% of the reserve heart rate (endurance group), one repetition maximum (IRM) and also muscular endurance (number of repetitions until fatigue with 60% of 1RM) for two movements of chest press and leg press (Power group) performed. After a week of rest, the subjects returned to the laboratory for the second stage of the test and were divided into two groups of caffeine or placebo in terms of Vo2max (endurance group and maximum strength). In a single-blind design, one hour after taking capsules containing 6 mg of caffeine or placebo (starch) per kilogram of body weight, the duration of running to stop, muscle strength and endurance of the subjects were recorded for two movements of chest press and leg press. . The results of the statistical analysis of the data were performed with the independent and dependent t-test at a significant level (P≥0.05).

Results: In the caffeine group, the running time and also the number of repetitions with 60% of IRM for the chest press and leg press showed a significant increase compared to the pre-test phase (P≥0.05), while no significant changes were observed in the placebo group (05 /0≤P). The changes in the duration of running, the number of repetitions of chest press and leg press of the subjects in the caffeine group compared to the placebo group were statistically significant (P≥0.05), but no significant change was observed for their muscle strength (P≤0.05)..

Conclusion: According to the results of the research, it can be said that a moderate dose of caffeine can have positive effects on endurance performance, especially at maximum intensities, and also on some strength parameters at moderate intensities.

Keywords: Caffeine Supplement, Muscular Endurance, Athlete's Muscular Strength, Bodybuilding