Journal of Ardabil University of Medical Sciences

Vol.14, No.1, Spring 2014, Pages 79-87

Effect of Caffeine on Blood Pressure during Resistance Exercise in Sedentary Healthy Male

Yaghoubi M[1]*; Bolboli L[2]; Naghizadeh A[3];Valizadeh A[2]; Safarzadeh S[1]

[1]Department of Physical Education and Sport Sciences, Faculty of Literature and Humanism, Arak University, Arak, Iran
[2]Department of Physical Education and Sport Sciences, Faculty of Literature and Humanism, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran
[3]Department of Basic Sciences, Faculty of Medicine, Ardabil University of Medical Sciences, Ardabil, Iran

*Corresponding Author: Tel: +989183609409 Fax: +988612412010 E-mail:mohsen.yaqoubi@gmail.com

Received: 15 Nov 2012 Accepted: 20 May 2013

ABSTRACT

Background and Objectives: The risk of coronary artery disease increases with increasing of blood pressureboth in hypertensive and normotensive persons; on the other hand nutritional factors have asignificant effect on blood pressure. The purpose of this study was to assess theeffect of caffeine on blood pressure in sedentary healthy male during resistance exercise.

Methods: In single-blind crossover study, twenty healthy and non-athlete male in the University of Mohaghegh Ardabili randomly selected and stratified according to age and BMI into twogroups: caffeine and placebo. The subjects performed repetitions to exhaustion at 60% of 1RM for any motion of chest press, leg press, squat and lat pulldown, 1 hour after taking caffeine (6 mg/kg body weight) or Placebo (similar dosage of starch). Blood pressure (BP) was measured before and 1 hour after taking caffeine and also immediately after any exercise. Data analysis was conducted using independent and paired *t*-test.

Results: Results indicated that systolic and diastolic BP and mean arterial pressure significantly elevated following caffeine intake at rest, but no significant differences were observed after exercise.

Conclusion: These findings indicate that caffeine at this dosage level alters cardiovascular dynamics by augmenting arterial blood pressure in moderately non-athletes male at rest. However, it seems that taking caffeine before resistance exercise does not cause abnormal elevations in blood pressure in sedentary healthy male.

Key words: Blood Pressure; Caffeine; Sedentary Healthy Male; Resistance Exercise

تاثیر مصرف کافئین بر میزان فشار خون در هنگام فعالیت قدرتی در مردان سالم غیر فعال

محسن یعقوبی[۱]، لطفعلی بلبلی[۲]، عباس نقی‌زاده[۳]، آیدین ولیزاده[۲]، صمد صفرزاده[۱]

[۱]گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه اراک، اراک، ایران [۲]گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی ، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران [۳] گروه علوم پایه، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، اردبیل، ایران

*نویسنده مسئول: تلفن: ۰۹۱۸۳۶۰۹۴۰۹ فاکس:۰۸۶۱۲۴۱۲۰۱۰ پست الکترونیک: mohsen.yaqoubi@gmail.com

چکیده

زمینه و هدف: خطر بیماری‌های عروق کرونر قلب با افزایش فشار خون در افراد مبتلا به فشار خون و افرادی که فشار خون طبیعی دارند، افزایش می‌یابد. تغذیه نیز تأثیر قابل توجهی بر روی فشار خون دارد. هدف از این مطالعه بررسی اثرات توأم مصرف کافئین، تحرک پائین و فعالیت قدرتی بر فشار خون بود.

روش کار: در یک مطالعه یک سویه‌کور ۲۰ مرد سالم و غیر ورزشکار دانشگاه محقق اردبیلی به صورت تصادفی انتخاب وبر اساس سن و شاخص توده بدنی در دو گروه کافئین و دارونما قرار گرفتند. فعالیت قدرتی مورد نظر شامل تکرارهایی تا خستگی با وزنه‌هایی که ۶۰ درصد قدرت بیشینه، برای هر یک از چهار حرکت: پرس‌سینه، پرس پا، نشست و برخاست، کشش جانبی از پشت بود. این فعالیت، یک ساعت پس از مصرف کافئین (۶ میلی‌گرم به ازای هر کیلو گرم وزن بدن) یا دارونما (دوز مشابه نشاسته) برای هر یک از آزمودنی‌ها انجام شد. فشار خون آزمودنی‌ها در سه مرحله، قبل از مصرف کافئین یا دارونما، یک ساعت پس از مصرف کافئین یا دارونما و بلافاصله بعد از پایان هر فعالیت اندازه‌گیری شد و داده ها با استفاده از آزمون آماری تی مستقل و تی زوجی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که فشار خون سیستولی، دیاستولی و میانگین فشار خون شریانی با مصرف کافئین در حالت استراحت افزایش یافت ($P\leq ۰/۰۵$) اما در پایان فعالیت، تفاوت بین کافئین ودارونما معنی‌دار نبود.

نتیجه‌گیری: با توجه به یافته‌ها، مصرف کافئین در هنگام استراحت باعث افزایش فشار خون افراد می‌گردد با این حال به نظر نمی‌رسد که مصرف این ماده قبل از تمرینات قدرتی، بتواند عامل خطرناکی برای افراد سالم غیر فعال بشمار آید.

کلمات کلیدی: فشار خون؛ کافئین؛ مردان سالم غیر فعال؛ فعالیت قدرتی

دریافت: ۹۱/۸/۲۵ **پذیرش:** ۹۲/۲/۳۰

مقدمه

فشار خون بالا یکی از خطرات جدی سلامتی در جهان امروز است که آمار بالایی از مشکلات قلبی- عروقی و مرگ و میر در جهان را به خود اختصاص می‌دهد بطوری که می‌توان گفت دومین عامل خطرزا و شایع در ایجاد بیماری‌های کرونری قلب و انفاکتوس حاد پس از سیگار، فشار خون بالا می‌باشد[۱]. مطالعات اپیدمیولوژیک، ارتباط معنی داری بین عامل محیطی از جمله رژیم غذایی و فعالیت فیزیکی با فشار خون نشان داده است[۵-۲]. از این حیث شناخت ارتباط عوامل تغذیه‌ای با فشار خون از این نظر مهم است که می‌تواند نه تنها باعث پیشگیری از افزایش فشار خون شده بلکه باعث درمان آن نیز شود[۶]. از جمله عوامل تغذیه‌ای که احتمالاً می‌تواند باعث ایجاد تغییراتی در فشار خون شود کافئین است. کافئین پودر سفید کریستالی شکل با طعم تلخ و یک ترکیب تری‌متیل‌گزانتین[۱] و از جمله مواد محبوبی است که امروزه به فراوانی در سرتاسر جهان مصرف می‌گردد [۸،۷]. کافئین بر اندام ها و بافت‌های

[1] 1,3,7-trimethylxanthine

مختلف مانند سیستم عصبی، سیستم قلبی- عروق، عضلات صاف و اسکلتی و بافت چربی اثر می‌گذارد و این‌که آیا مصرف زیاد آن می‌تواند یک عامل خطر زا برای سلامتی باشد، موضوعی است که مطالعه اپیدمیولوژی زیادی به بررسی آن پرداخته‌اند[۱۱-۹، ۷]. در عین حال یافته‌های ضد و نقیض بسیاری در رابطه با تأثیرات آنی مصرف کافئین بر قلب و عروق، کلیه، کبد، سیستم عصبی مرکزی و متغیرهای اندوکرین موجود است [۱۰،۷]. اما ثابت شده که مصرف کافئین آزاد سازی اسیدهای چرب از بافت چربی را تحریک و موجب فراهمی بیشتر انرژی می-شود[۱۵-۱۲، ۵،۹] و این اثر انرژی‌زایی کافئین ۷ تا ۲۲ درصد، بسته به مقدار مصرف کافئین گزارش شده است[۱۶،۱۳]. برخی از تحقیقات نیز به بررسی ارتباط بین مصرف کافئین و عوامل خطرزای قلبی-عروقی پرداخته‌اند؛ در شرایط استراحت، نشان داده شده است که کافئین موجب افزایش فشار خون و مقاومت عروق سیستمی می‌شود[۱۷،۷]. علاوه بر این، کافئین می‌تواند موجب افزایش فعالیت رنین در سرم پلاسما و احتمالا ً افزایش غلظت آنژیوتانسیون II سرم شود[۱۹،۱۸]. با این حال مصرف کافئین بدلیل اثر نیروزایی[۲۲-۲۰، ۹،۱۳]از یک سو و همچنین با توجه به اینکه به آسانی و در انواع مواد غذایی یافت می‌شود همواره بیش از پیش مورد استقبال ورزشکاران و حتی غیر ورزشکاران قرار گرفته است [۲٤،۲۳،۲۱].

از سوی دیگر افزایش در فشار خون و مقاومت عروق سیستمی از عوامل انکار ناپذیر در فعالیت‌های ورزشی است[۲۵،۱۹]. حتی نوع فعالیت ورزشی نیز یکی از عوامل موثر در میزان تغییرات فشار خون می‌باشد، بطوریکه در ورزش‌های مقاومتی متناسب با ماهیت تمرین، افراد باید وزنه یا مقاومتی را جابجا کنند که این جابجایی‌ها نوع تنفس آنها را تحت تأثیر قرار خواهد داد و در این شرایط نگاه داشتن نفس در هنگام تمرین با وزنه سنگین‌تر امری طبیعی است، و خود منتج به افزایش هر چه بیشتر فشار خون می‌شود، بر این اساس محققان معتقدند، فعالیت‌های قدرتی باعث افزایش بیشتر فشار خون می‌شود[۲۶]و تحقیقات نشان می‌دهد که در تمرینات قدرتی، انقباضات چه از نوع ایزوتونیک و چه از نوع ایزومتریک باشند باعث ایجاد یک رفلکس افزایشی در فشار خون می‌شوند[۲۸،۲۷] که این افزایش متناسب با شدت انقباض در گروه عضلات درگیر در حین انقباض می‌باشد[۲۹]. از این جهت سوالی که مطرح می‌شود این است که مصرف کافئین قبل از یک فعالیت قدرتی چه اثری بر فشار خون به همراه دارد؟ اگرچه مطالعات متعددی به بررسی اثر متیل-گزانتین بر متابولیسم در هنگام فعالیت‌های مختلف ورزشی پرداخته‌اند[۱٤-۱۲]، اما مطالعات کمی در مورد اثر توأم این ماده بر سیستم قلبی – عروقی به هنگام ورزش و بخصوص فعالیت قدرتی انجام شده و ساز و کار آن مشخص نشده است[۱٦،۱٤،٤].

از طرفی بیشتر افراد غیر فعال، بدلیل تحرک بسیار پائین دچار اضافه وزن در غالب افزایش توده ناخالص یا چربی در بدن خود می‌باشند در حالیکه این نوع افزایش وزن یا چاقی در دنیا یکی از مهم‌ترین معضلات سلامتی محسوب می‌شود که با بیماری‌هایی مانند فشار خون، دیابت و بیماری‌های قلبی- عروقی در ارتباط است[۳۰]. تحقیقات نیز نشان داده‌اند که افراد ساکن و کم تحرک با یک فشار خون طبیعی، ۲۰ تا ۵۰ درصد بیشتر از افراد فعال در خطر فشار خون بالا هستند[۳۱،۱۶]. و بعبارتی ارتباط مثبتی بین اضافه وزن و افزایش فشار خون وجود دارد[۳۲]. بنابراین می‌توان گفت که فعالیت‌های قدرتی می‌تواند باعث افزایش بیشتر فشار خون در افراد کم تحرک نسبت به افراد ورزشکار گردد و با توجه به اینکه کافئین نیز موجب افزایش فشار خون می‌شود[۳۳]، بر این اساس مطالعه حاضر قصد دارد اثر هر یک از عوامل بالا و همچنین تأثیر توأم این عوامل را بر فشار خون مورد بررسی قرار دهد؛ و به این سوال پاسخ دهد که «آیا مصرف کافئین قبل از فعالیت قدرتی در افراد

غیر فعال می‌تواند خطری را برای آنها به همراه داشته باشد؟»

روش کار

مطالعه حاضر از نوع نیمه تجربی می‌باشد (IRCT2013012312253N1) که در سال ۱۳۸۹ در دانشگاه محقق اردبیلی انجام گرفت. ۲۰ مرد سالم و غیر فعال به صورت تصادفی از بین دانشجویان این دانشگاه به عنوان گروه آزمودنی، برای شرکت در این مطالعه انتخاب شدند. قبل از انتخاب آزمودنی‌ها، افراد سیگاری و افرادی با سابقه بیماری قلبی، فشار خون بالا، اختلالات کلیوی، کم خونی، دیابت و همچنین آنهایی که مصرف روزانه کافئین بیشتر از ۳۰۰ میلی‌گرم در روز داشتند از مطالعه حذف شدند.

یک هفته قبل از آزمون، آزمودنی‌ها به منظور اندازه‌گیری‌های اولیه و تعیین قدرت بیشینه به آزمایشگاه دعوت شدند. ضمن تکمیل فرم رضایت نامه، مراحل انجام مطالعه به اطلاع آزمودنی‌ها رسید، سپس قد و وزن آنها با استفاده از ترازو و قدسنج سکا، شاخص توده بدنی (BMI)، درصد چربی آنها با استفاده از چربی‌سنج (کالیپر) هارپندن و توسط معادله‌ی سه نقطه‌ای جکسون ـ پولاک[1] اندازه‌گیری و پس از گرم کردن عمومی، یک تکرار بیشینه[2] (1RM) با استفاده از تعداد تکرارهای زیر بیشینه که تعداد آنها کمتر از ۱۰ تکرار بود و با قرار دادن در فرمول زیر (فرمول برزیکی) و برای چهار حرکت اصلی قدرتی که شامل پرس‌سینه و پرس‌پا، نشست وبرخاست (اسکات)، کشش جانبی از پشت (زیر بغل سیم کش)، برآورد شد[۳٤].

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

به منظور اجرای این مطالعه آزمودنی‌ها بصورت جور شده بر اساس شاخص توده بدنی، سن در یکی از دو گروه مصرف کننده کافئین (کپسول حاوی ۶ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن)[۳۵،۳٤،۲۶] یا دارونما (کپسول حاوی۶ میلی‌گرم نشاسته به ازای هر کیلوگرم وزن بدن) قرار گرفتند [۳۶]. میانگین و انحراف استاندارد مشخصات بدنی آزمودنی‌ها در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱. میانگین و انحراف استاندارد مشخصات فردی شرکت کنندگان

متغیرها	گروه کافئین	گروه دارونما
سن (سال)	۲۱/۳۷±۱/۸۱	۲۰/۹۰±۰/۷۹
وزن (کیلوگرم)	۷۷/۱۶±۶/٤۸	۷۷/۶٤±۷/۸۳
قد (سانتی‌متر)	۱۷۵/۳۳±۶/۸۸	۱۷۵/۵۷±٤/۶۰
چربی بدن (٪)	۲۳/۰۱±۲/٤۱	۲۲/۸۰±٤/۰٤
شاخص توده بدنی (کیلوگرم/ مجذور قد)	۲۵/۱۰±۱/۹۷	۲۵/۲۱±۱/۹

یک هفته بعد مجدداً آزمودنی‌ها به شکل زمان‌بندی‌شده به محل آزمون مراجعه کرده و آزمون پس از ۱۲ ساعت ناشتایی انجام شد. از آزمودنی‌ها خواسته شده بود که حداقل ۲٤ ساعت قبل از آزمون از انجام هر گونه فعالیت شدید و همچنین مصرف مواد کافئین‌دار و داروهایی که می‌تواند بر جذب کافئین موثر باشد، خودداری کنند[۳۶].

آزمودنی‌ها در یک روش یک سویه کور و بدون اینکه از ماده مصرفی آگاهی داشته باشند، کپسول‌های کافئین یا دارونما را همراه با ۱۵۰ میلی‌لیتر آب مصرف کردند و به منظور به حداکثر رسیدن غلظت کافئین در خون، به مدت ۶۰ دقیقه در وضعیت نشسته روی صندلی در آزمایشگاه به سر بردند. سپس فعالیت قدرتی که شامل تکرارهایی تا خستگی با وزنه‌هایی که ۶۰٪ قدرت بیشینه خودشان بود را برای هریک از چهار حرکت تعیین شده (پرس‌سینه، پرس پا، نشست و برخاست، کشش جانبی از پشت) انجام دادند.

فشار خون سیستولی و دیاستولی با استفاده از فشارسنج جیوه‌ای و در سه نوبت اندازه‌گیری شد. ابتدا، اندازه‌گیری ۱۰ دقیقه پس از ورود به آزمایشگاه و قبل از مصرف کافئین یا دارونما در شرایط پایه، سپس اندازه‌گیری دوم، بعد از مصرف

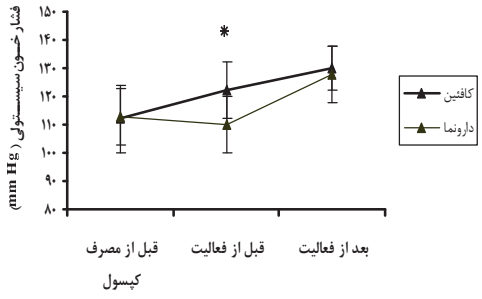
[1] Jackson- Pollack
[2] One Repetition Maximum (1RM)

کافئین یا دارونما و بعد از گذشت ۶۰ دقیقه برای جذب کافئین و اندازه‌گیری سوم بلافصله بعد از اتمام هر یک از حرکات انجام و میانگین فشار خون سیستولی و دیاستولی برای چهار حرکت مشخص شد. میانگین فشار شریانی نیز با فرمول زیر محاسبه شد.
میانگین فشار شریانی = ⅔ فشار خون دیاستولی + ⅓ فشار خون سیستولی
نرم‌افزار SPSS ویرایش ۱۶ و از نرم‌افزار Excel برای رسم نمودارها استفاده شد و همچنین از آزمون آماری تی مستقل و تی زوجی به منظور مقایسه میانگین داده‌های هر نوبت اندازه‌گیری (اول، دوم و سوم) بین دو گروه کافئین و دارونما و در سطح معنی داری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

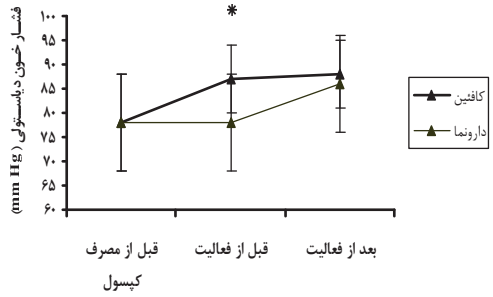
یافته‌ها

نتایج نشان داد که مصرف کافئین در مقایسه با دارونما موجب افزایش فشار خون سیستولی، دیاستولی و متوسط فشار شریانی در حالت استراحت شد ($P\leq ۰/۰۵$). مقایسه داده‌ها در شرایط پایه نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین کافئین و دارونما وجود نداشت اما یک ساعت پس از مصرف کافئین، تغییرات معنی‌داری ($P\leq ۰/۰۵$) در فشار خون سیستولی، دیاستولی و متوسط فشار شریانی مشاهده شد (شکل ۱، نمودار الف، ب، ج). همچنین بدنبال اندازه‌گیری سوم مشاهده شد که کافئین تأثیر معنی‌داری بر تغییرات فشار خون در جریان تمرینات قدرتی ندارد. تجزیه و تحلیل درون گروهی داده‌ها با استفاده از آزمون تی زوجی نشان داد که در گروه مصرف کننده دارونما فعالیت قدرتی موجب افزایش معنی-داری در فشار خون سیستولی شد ولی تفاوت در فشار خون دیاستولی معنی دار نبود، اما در گروه مصرف‌کننده کافئین تفاوت بین اندازه‌گیری دوم و سوم در هیچ یک فشارهای سیستولی، دیاستولی و متوسط فشار شریانی معنی‌دار نبود.

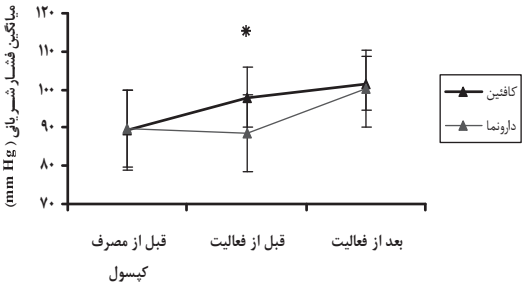
نمودار الف) اثر کافئین بر فشار خون سیستولی



نمودار ب) اثر کافئین بر فشار خون دیاستولی



نمودار ج) اثر کافئین بر میانگین فشار شریانی



علامت * نشان دهنده‌ی وجود اختلاف معنی‌دار در بین دو گروه کافئین و دارونما است ($P\leq ۰/۰۵$).

شکل ۱. تأثیر مصرف کافئین بر فشار خون افراد غیر فعال در هنگام فعالیت قدرتی. الف) اثر کافئین بر فشار خون سیستولی؛ ب) اثر کافئین بر فشار خون دیاستولی؛ ج) اثر مصرف کافئین بر میانگین فشار شریانی؛ در شرایط پایه قبل از مصرف کافئین یا دارونما، یک ساعت پس از مصرف آن (قبل فعالیت) و بلافاصله پس از فعالیت. در هر سه نمودار فوق تفاوت فقط در اندازه‌گیری دوم یا مرحله قبل فعالیت معنی‌دار بود ($P\leq ۰/۰۵$).

بحث

مطالعه حاضر نشان داد که مصرف کافئین باعث افزایش فشار خون سیستولی، دیاستولی و میانگین فشار شریانی در حالت استراحت می‌شود اما تأثیری معنی‌داری بر تغییرات فشار خون در جریان تمرینات قدرتی ندارد. نتایج تغییرات فشار خون در نتیجه مصرف کافئین در تحقیق حاضر با بیشتر یافته‌های تحقیقات قبلی همخوانی دارد[۳۷،۱۹،۱۷،۷] و بیشتر تحقیقات صورت گرفته بر این باورند که مصرف کافئین در مقدار مصرفی متفاوت (mg/kg ۱تا ۶) و به اشکال مختلف (نوشیدنی، کپسول) می‌تواند باعث ایجاد تغییراتی در عملکرد قلبی- عروقی و افزایش فشار خون سیستولی، دیاستولی و میانگین فشار شریانی در حالت استراحت گردد[۳۹-۳۷،٤] بطوریکه حتی متغیرهایی همچون سن، جنس و یا شرایط هورمونی شرکت کنندگان نیز نمی‌تواند مانع از این افزایش فشار شریانی افراد در این شرایط شود [۳۹] با این حال هر چند فشار خون سرخرگی در مرحله استراحت و در مرحله شروع فعالیت در گروه مصرف کننده کافئین در مقایسه با دارونما در حد بالاتری است اما ما تفاوت معنی‌داری در پایان فعالیت نمی‌بینیم[۳۷،۱۷،۷]. اما در مقابل در مطالعه‌ای بونگ[1] و همکاران[۳۵] نشان دادند مصرف ۳/۳ میلی‌گرم کافئین به ازای هر کیلوگرم، باعث افزایش فشار خون سیستولی و دیاستولی در جریان رکاب زدن بر روی دوچرخه و در شدت زیر بیشینه و بیشینه می‌شود، آنها گزارش کردند یک ساعت پس از مصرف کافئین و در جریان رکاب زدن در یک شدت بیشینه حتی فشار خون سیستولی و دیاستولی می‌تواند به ترتیب از ۲۳۰ و ۱۰۰ میلی‌لیتر جیوه نیز فراتر رود. همچنین در مطالعه‌ای دیگر که بر روی ۲۰ زن ورزشکار با میانگین سنی ۱۸- ۳۰ سال صورت گرفت مصرف کافئین (mg/kg ۵) باعث افزایش فشار خون سیستولی و دیاستولی افراد در پایان هر دو مرحله استراحت و فعالیت شد[٤]. مقایسه یافته‌های مطالعه حاضر با بررسی‌های قبلی قدری مشکل است زیرا مطالعه های مختلف در مراحل اجرایی کار، نوع فعالیت ورزشی، مقدار کافئین مصرفی روزانه افراد و حتی سطح آمادگی افراد شرکت کننده با مطالعه حاضر متفاوت است. با این حال همه شرکت کنندگان مطالعه حاضر از نوع غیر فعال بودند در حالیکه افراد شرکت کننده در دو مطالعه اخیر از نوع ورزشکار و یا فعال بودند، با این وجود گزارش شده است که مکانیسم اثر کافئین در افراد فعال و غیر فعال می‌تواند متفاوت باشد[۳۷] احتمالاً جنسیت افراد شرکت کننده نمی‌تواند باعث ایجاد نتایج متفاوت شود، در مطالعه حاضر همه شرکت کنندگان مرد بودند با این حال در مطالعه‌ای که تأثیر مصرف کافئین بر تغییرات فشار خون مردان و زنان را بصورت مجزا مطالعه نمود، نتایج یکسان به دست آمد[۳۹]. علاوه بر این با وجود اینکه افزایش فشار خون ناشی از مصرف کافئین در مطالعات مختلف مورد تأیید قرار گرفته است، اما سازوکارهای قلبی- عروقی که موجب این اثر می‌شود هنوز به خوبی مشخص نشده است [٤۱،٤۰،۷]. بیشتر پژوهشگران در این نکته اتفاق نظر دارند که احتمالاً سازوکار اثر کافئین بیشتر مربوط به انقباض عروق سمپاتیک است. از طرفی کافئین با مهار گیرنده‌های آدنوزین از اثر گشادکنندگی عروق آدنوزین جلوگیری می‌کند [٤۳،٤۲،٤۰]. در این بررسی تفاوت ایجاد شده در فشار خون گروه‌های مصرف‌کننده‌ی کافئین در مقایسه با دارونما، که در زمان استراحت و پس از مصرف کافئین مشاهده شده بود، در اندازه‌گیری بعدی (بلافاصله بعد از فعالیت) محو شد. علت عدم معنی‌دار بودن این تفاوت در اندازه‌گیری سوم می‌تواند به طور عمده ناشی از بالا رفتن فشار خون در گروه مصرف‌کننده‌ی دارونما بر اثر فعالیت باشد. در واقع، افزایش فشار خون ناشی از فعالیت، با اثر کافئین ادغام شده بود و این افزایش از حد طبیعی خود هنگام فعالیت قدرتی بالاتر نرفت. از این یافته می‌توان چنین نتیجه‌گیری

[1] Bong

کرد که احتمالاً اثر کافئین بر فشار خون در حالت استراحت، مسئول بالا بودن فشار خون مشاهده شده در هنگام فعالیت است. به عبارت دیگر این مطالعه نشان داد که مصرف کافئین قبل از فعالیت موجب شتاب بخشیدن به افزایش فشار خون در هنگام فعالیت می‌شود اما در نهایت نمی‌تواند فشار خون را از حد طبیعی خود در هنگام فعالیت بالاتر ببرد.

نتیجه‌گیری

یافته‌های ما نشان داد که مصرف کافئین در هنگام استراحت باعث افزایش فشار خون شد اما در جریان فعالیت قدرتی افزایش بیشتری در فشار خون مشاهده نشد و بعبارتی اثر هر دو عامل با یکدیگر جمع نشد. بنابراین، به‌نظر می‌رسد مصرف ۶ میلی-گرم کافئین به ازای هر کیلو گرم وزن بدن، قبل از یک جلسه فعالیت قدرتی نمی‌تواند باعث افزایش فشار خون افراد سالم غیر فعال شده و سلامتی قلبی- عروقی آنها را تهدید کند.

References

1- Kliytiekd PL, Okin PM. QTC behavior during treadmill exercise as a function of the underling QT - heart rate relationship. J Electrocardiol. 1995 Mar; 54 (2): 206- 210.

2- Avazeh A, Jafari N, Rabiesiahkali S, Mazloomzadeh S. Knowledge level attitude and performance of women on diet and exercise and their relation with cardiovascular diseases risk factors. J Zanjan Univ Med Sci. 2010 May; 18 (2): 50-60 (Full text in Persian).

3- Lapointe A, Balk EM, Lichtenstein AH. Gender differences in the plasma lipid response to dietary fat. Nutr Rev. 2006 May; 64 (5): 234- 49.

4- Mousavi A1, KoushkiJahromi M, Salesi M, Daryanoush F, Khoshnam E, Nikseresht A, et al. Impact of caffeine on heart rate and blood pressure at rest and during exercise. J Jahrom University of Medical Sciences. 2011 June; 1(3): 9-14 (Full text in Persian).

5- Zewel MB. Dietary pattern and hypertension: The DASH study. Nutr Rev. 1997; 8- 303.

6- World health statistics annual. World Health Organization. Geneva: 1992; 1(3): 3-12. Available from: URL: http://www.who.int/classifications/icd/en/GRNBOOK.pdf.

7- McClaren SR, Wetter TJ. Low doses of caffeine reduce heart rate during sub maximal cycle ergometry. J Int Soc Sports. 2007 Oct; 4 (4): 9-11.

8- Maughan R, Gleeson M. The biochemical basis of sport performance. Press Oxford Univ. 2004: 9-146.

9- Goldstein E, Jacobs PJ, Whitehurst M, Penhollow T, Antonio J. The effects of caffeine supplementation on strength and muscular endurance in resistance-trained females. Master's Thesis. Florida Atlantic University, Exercise Science and Health Promotion Department; 2009.

10- Ebrahimi M, Rahmaninia F, Damirchi A, Mirzayi B. Influence of caffeine consumption on metabolic and cardiovascular response to sub maximal exercise in overweight and underweight men. J Olympic. 2007 Feb; 44 (3): 17-27. (Full text in Persian).

11- Thelle DS, Heyden S, Fodor JG. Coffee and cholesterol in epidemiological and experimental studies. Atherosclerosis. 1987 Oct; 67(2-3):97-103.

12- Goldstein ER, Ziegenfuss T, Kalman D, Kreider R, Campbell B, Taylor L, et al. International society of sports nutrition position stand: caffeine and performance: a review. J Inter Soc Sports Nut. 2010 Jun; 7 (5): 1550-2783.

13- Keisler BD, Armsey T. Caffeine as an ergogenic aid. Curr Sports Med Rep. 2006 Jun; 5 (4): 215-9.

14- Astrup A, Toubro S, Cannon S, Hein P, Breum L, Madsen J. Caffeine: a double-blind, placebo-controlled study of its thermogenic, metabolic, and cardiovascular effects in healthy volunteers. Am J Clin Nutr. 1990 May; 51(5): 759-67.

15- Powers SK, Byrd RJ, Tulley R, Callender T. Effects of caffeine ingestion on metabolism and performance during graded exercise. Eur J Appl Physiol Occup Physiol. 1983 May; 50 (3): 301-7.

16- Desisso TD, Gerst JW, Carnathan PD, Kukta LC, Skelton LE, Bland JR, et al. Effect of caffeine on metabolic and cardiovascular responses to submaximal exercise: boys versus men. Med Sci Sports Exerc. 2005 Jan; 37(5): 465.
17- Casiglia E, Paleari CD, Petucco S, Bongiovi S, Colangeli G, Baccilieri MS, et al. Haemodynamic effects of coffee and purified caffeine in normal volunteers: a placebo-controlled clinical study. J Hum Hypertens. 1992 Oct; 6 (5): 9-95.
18- Brown N, Ryder D, Nadeau J. Caffeine attenuates the renal vascular response to angiotensin II infusion. Hypertension. 1993 Feb; 22 (2): 847-52.
19- Sung BH, Lovallo WR, Whitsett T, Wilson MF. Caffeine elevates blood pressure response to exercise in mild hypertensive men. Am J Hypertens. 1995 Dec; 8 (12): 1184-8.
20- Paluska SA. Caffeine and exercise. Curr Sports Med Rep. 2003 Aug; 2 (4): 213-9.
21- Spriet LL. Caffeine, and performance. Int J Sport Nutr. 1995 Jun; 1(5): 84-99.
22- Bridge CA, Jones MA. The effect of caffeine ingestion on 8 km run performance in a field setting. J Sports Sci. 2006 Apr; 24 (4):433-9.
23- Sinclair CJ, Geiger JD. Caffeine use in sports. A pharmacological review. J Sports Med Phys Fitness. 2000 Mar; 40 (1): 71–79.
24- Williams AD, Cribb PJ, Cooke MB, Hayes A. The effect of ephedra and caffeine on maximal strength and power in resistance-trained athletes. J Strength Cond Res. 2008 Mar; 22 (2):464-70.
25- Gupta MP, Polena S, Coplan N, Panaqopulos G, Dhinqra C, Myers J, et al. Prognostic significance of systolic blood pressure increases in men during exercise stress testing. Am J Cardiol. 2007 Des; 100 (11): 1609-13.
26- Macdougall JD, Tuxen D, Sale DG, Moroz JR, Sutton JR. Arterial blood pressure response to heavy resistance exercise. J Appl Physiol. 1985 Mar; 58 (3): 785- 790.
27- Ardissino D. Assessment of left ventricular function by isometric handgrip exercise after thrombolysis in patients with refractory unstable angina. J cardiol. 1993 Des; 16, 72 (19): 140-144.
28- Federici A. The noninvasive assessment of coronary flow during isometric exercise by Doppler ultrasonography of the internal mammary artery anastomosed to the left coronary. Cardiology. 1993 Sep; 38 (9): 555- 9.
29- Sullivan J, Hanson P. Continuous measurement of left ventricular performance during and after maximal isometric dead lift exercise. Circulation. 1992 Apr; 85 (4):1406- 13.
30- Must A, Spadano J, Coakley EH, Field AE, Colditz G, Dietz WH. The disease burden associated with overweight and obesity. J Appl Med Ame. 1999 Oct; 282 (16): 1523-9.
31- shelldand WKV. Cardiology and the athlete. Current review of sport medicine. 1994 May; 160 (2). 76.
32- Rahmouni K, Correia M, Haynes WG, Mark AL. Obesity-associated hypertension: new insights into mechanisms. Hypertension. 2005 Jan; 45 (1): 9-14.
33- Cohen DL, Townsend RR. Does consumption of high caffeine energy drinks affect blood pressure? J Clin Hypertens (Greenwich). 2006 Feb; 8 (7): 44-50.
34- Gaeini AA, Rajabi H. Physical fitness, 3nded. Tehran, Iran. Samt publication. 2005: 1-126 (Full text in Persian).
35- Bong HS, William R L, Gwendolyn A P, Michael F W. Effects of caffeine on blood pressure response during exercise in normotensive healthy young men. J Cardio. 1990 Mar; 65 (3): 909-913.
36- Todd A, Astorino RL, Rohmann KF. Effect of caffeine ingestion on one-repetition maximum muscular strength. J Appl Physiol. 2008 Sep; 102 (13):127–132.
37- Graham TE, Battram DS, Dela F, El-Sohemy A, Thong FS. Does caffeine alter muscle carbohydrate and fat metabolism during exercise? Appl Physiol Nutr Metab. 2008 May; 33 (6): 1311-1318.

38- Juan DC, Juan JS, Cristina GM, Javier AV, Benito PG. Dose response effects of a caffeine-containing energy drink on muscle performance: a repeated measures design. J Inter Soc of Sports Nut. 2012 June; 9 (2): 1550-2783.
39- Noha H, Farag MD, Thomas L, Whitsett MD, Barbara S, McKey RN, et al. Caffeine and blood pressure response: sex, age, and hormonal status. J Wom Heal. 2010 June; 19 (6): 1171–1176.
40- Engels HJ, Wirth JC, Celik S, Dorsey JL. Influence of caffeine on metabolic and cardiovascular functions during sustained light intensity cycling and at rest. J Sport Nutr. 1999 Des; 9 (4): 361-70.
41- Daniels JW, Mole PA, Shaffrath JD, Stebbins CL. Effects of caffeine on blood pressure, heart rate, and forearm blood flow during dynamic leg exercise. J Appl Physiol. 1998 Jul; 85 (1): 154-159.
42- Turley KR, Gerst JW. Effect of caffeine on physiological responses to exercise in young boys and girls. Med Sci Sports Exerc. 2006 Mar; 38 (3): 520-526.
43- Norager CB, Jensen MB, Madsen MR, Laurberg S. Caffeine improves endurance in 75-yr-old citizens: a randomized, double-blind, placebo-controlled, crossover study. J Appl Physiol. 2005 Jul; 99 (1): 2302–2306.