مقاله تحقیقی

مجله دانشگاه علوم پزشکی بابل
دوره بیستم، شمارهٔ ۳، اسفند ۱۳۹۶، صفحه ۱۴-۷

مقایسه اثر کافئین بر فاصله QTc و فشار خون طی انقباضات ایزومتریک و ایزوتونیک در مردان ورزشکار و غیرورزشکار

مجید کاشف (PhD)[۱]، نعمت اله نجاتمند (MSc)[۱*]، علیرضا کاشف (MSc)[۱]، ریاض غیرتمند (MD)[۲]

۱- گروه فیزیولوژی ورزش، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران
۲- گروه قلب و عروق، دانشکده علوم پزشکی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

دریافت: ۹۶/۳/۱۲، اصلاح: ۹۶/۷/۲۲، پذیرش: ۹۶/۹/۱۹

خلاصه

سابقه و هدف: نوسانات فاصله QTcorrected در استراحت و ورزش، منجر به آریتمی و مرگ ناگهانی قلبی میگردد. کافئین، انرژی زا بوده و ممکن است این نوسانات بد را تعدیل نماید. این مطالعه به منظور بررسی تاثیر کافئین بر QTc و فشار خون طی انقباضات ایزومتریک و ایزوتونیک در مردان ورزشکار و غیرورزشکار انجام شد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه نیمه تجربی بصورت پیش آزمون-پس آزمون بر روی ۲۰ مرد سالم به روش تصادفی انتخاب و به دو گروه ورزشکار و غیرورزشکار تقسیم شدند. پیش آزمون: ابتدا هر آزمودنی دستگیره دینامومتر را با حداکثر قدرت و به مدت ۳۰s فشار دادند (ایزومتریک). پس از ۲۵ دقیقه استراحت، فعالیت ایزوتونیک را به صورت ۱۵ ست ۵ ثانیه ای اجرا کردند. در پایان، هر آزمودنی ۴۰۰ mg کافئین مصرف و پس از ۶۰ دقیقه، پس آزمون دقیقا همانند پیش آزمون تکرار شد. تغییرات QTc و فشارخون قبل و بعد از آزمون بررسی شد.

یافته ها: میانگین وزن افراد ۱۳/۹۳±۷۶ کیلوگرم بود. کافئین در گروه ورزشکار، منجر به کاهش QTc طی انقباضات ایزومتریک و ایزوتونیک به ترتیب ۱۱/۵ ms و ۱۵ ms شد. اما در گروه غیرورزشکار، QTc طی انقباض ایزومتریک وایزوتونیک به ترتیب، ۰/۷ ms (۰/۱۶ درصد) افزایش و ۴/۱ ms (۰/۹۶ درصد)کاهش یافت. ارتباط معنی داری در QTc هر دو گروه مشاهده نشد، اما فشارخون دیاستولی افزایش معنی دار یافت (p=۰/۰۲).

نتیجه گیری: نتایج مطالعه نشان داد که مصرف کافئین، تاثیری بر فاصله QTc نداشته اما بر فشار خون دیاستولی اثر داشت.

واژه های کلیدی: فاصله QTc، فشارخون، کافئین، ایزوتونیک، ایزومتریک، ورزشکار و غیرورزشکار.

مقدمه

تاثیرات مفید ورزش بر سیستم قلبی عروقی ثابت شده است (۱). اندازه گیری پاسخ قلبی عروقی هنگام و پس از فعالیت ورزشی اهمیت زیادی جهت شناسایی افراد در معرض خطر دارد (۳و۲). آزمون های ورزشی کلاسیک بیشتر تغییرات قطعه ST را مورد مطالعه قرار داده اند. اما متغیر فاصله QT(QT Interval) اطلاعات بیشتری ارائه میدهد (۴). فاصله QT (از آغاز کمپلکس QRS تا پایان موج T) در الکتروکاردیوگرام، نمایانگر رپلاریزاسیون بطن چپ در طول مرحله دیاستول است (۵). رایج ترین شاخص ناهمگونی در رپولاریزاسیون بطنی میزان پراکندگی فواصل QT (اختلاف بین طولانی ترین و کوتاه ترین فاصله QT) در لیدهای دوازده گانه الکتروکاردیوگرام استاندارد است (۶). کوتاه یا طولانی شدن QT ریسک بوجود آمدن آریتمی را افزایش و ارتباط بالایی با مرگ‌های ناگهانی قلبی (Cardiac Sudden Death=CSD) دارد (۷). فاصله QT براساس تعداد ضربان قلب با استفاده از فرمول Bazzet تصحیح و به صورت QTc بیان شد (۶). در یک شخص سالم فاصله QTc ۴۰۰ میلی ثانیه است که این فاصله در خانم ها کمی طولانی تر از مردان است (۸). براساس دستورالعمل‌های بین المللی مردان با QTc> ۴۰۰ms و زنان با QTc>۴۶۰ms، به نظر فاصله QTc غیرطبیعی دارند (۹). در کنار بی نظمی های ژنتیکی و عوامل دارویی که منجر به نوسانات فاصله QTc می‌گردد، فاکتورهای دیگری از قبیل سن، جنس (زنان>مردان)، فشارخون، ضربان قلب، سیستم عصبی خودکار، شاخص توده بدنی و رژیم غذایی کم کالری نیز، منجر به تغییرات شدید فاصله QTc می گردند (۱۱و۱۰). QTc در حال استراحت و در طول ورزش پیامدهای بالینی بسیاری دارد. هر چند ورزش باعث تغییر در فعالیت سیستم عصبی خودکار می شود، ولی تاثیر آن بر QTc خیلی روشن نیست و بسیار متغیر می باشد (۱۳و۱۲). اجرای تمرینات ایزومتریک و ایزوتونیک طی یک دوره کوتاه مدت یا یک دوره منظم، اثرات مختلفی بر قلب دارند. تغییرات در پارامترهای قلبی عروقی همراه با این تمرینات به خوبی مورد مطالعه قرار گرفته است اما تغییرات الکترو کاردیوگرافی به ویژه فاصله QTc کمتر مقایسه شده است. در تحقیقی، Bhandari و همکارانش، تاثیر فعالیت های ایزومتریک و ایزوتونیک کم شدت بر فاصله QTc را در مردان جوان سالم بررسی کردند. نتایج حاکی از تاثیر متضاد این دو روش تمرینی بر QTc بود. بعد از فعالیت ایزوتونیک، ضربان قلب، فشار خون سیستولی، دیاستولی و فاصله QTc در مقایسه با حالت پایه، افزایش معنی دار

▣ این مقاله حاصل پایان نامه نعمت اله نجاتمند دانشجوی دکتری تخصصی فیزیولوژی ورزش گرایش قلب، عروق و تنفس دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی تهران می باشد.

* مسئول مقاله: نعمت اله نجاتمند
آدرس: تهران، لویزان، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، گروه فیزیولوژی ورزش. تلفن: ۰۲۱-۲۲۹۷۰۰۵۱
E-mail: nnmoallem@gmail.com

[DOR: 20.1001.1.15614107.1396.20.3.1.9]
[DOI: 10.22088/jbums.20.3.7]

پیدا کرد. اما بر عکس، بعد از ورزش ایزومتریک، تنها ضربان قلب دچار افزایش معنی دار شد و تغییرات معنی داری در QTc و دیگر پارامترهای قلبی عروقی ثبت نشد. از این رو می توان نتیجه گرفت که ورزش های ایزومتریک ممکن است در ارزیابی وضعیت های قلبی عروقی افراد یا پیش بینی حوادث قلبی عروقی مفید نباشند (۱۴). از طرفی، میان ورزشکاران و غیرورزشکاران در رابطه با پارامتر QTc و فشار خون تفاوت وجود دارد. در تحقیق Toufan و همکارانش، فاصله QTc در گروه غیرورزشکار بالاتر از QTc هر دو گروه ورزشکاران ایزومتریک و ایزوتونیک بود. اما فاصله QTc در ورزشکاران ایزوتونیک در مقایسه با ورزشکاران ایزومتریک، کمتر بود. همچنین این تحقیق بیانگر تغییرات معنی دار فشار سیستولی مابین ورزشکاران و غیرورزشکاران بود. ضمنا این فشار در ورزشکاران ایزوتونیک کمتر از ورزشکاران ایزومتریک بود. (۱۵).

ازآنجاکه رژیم غذایی کم کالری نیز، منجر به تغییرات شدید فاصله QTc می گردد، ممکن است مصرف به اندازه مکمل انرژی زای کافئین در طول فعالیت، بتواند مانع نوسانات بد آن شود (۱۳-۱۰). کافئین، بر اندام‌ها و بافت‌های مختلف بدن مانند سیستم عصبی و سیستم قلبی- عروقی اثر می‌گذارد (۱۶). کافئین، محرک قوی آزاد کننده کاتکولامین ها می باشد که منجر به افزایش فعالیت سیستم عصبی سمپاتیک و فشار خون می شود (۱۸و۱۷). افزایش غلظت کافئین می تواند منجر به رهایش کلسیم و مهار آنزیم فسفودی استراز شود، که این موضوع منجر به افزایش غلظت AMPc و بدنبال آن افزایش مصرف انرژی می شود (۱۹). علاوه بر این کافئین یک آنتاگونیست رقابتی با آدنوزین است که افزایش غلظت آن، منجر به اشغال جایگاه گیرنده های نوع A_1 و A_{2A} آدنوزینی و مانع از اتصال و رگ گشایی آدنوزین می شود، که این موضوع افزایش فشار خون و بی نظمی ضربان قلب را بدنبال دارد (۲۰و۱۹).

از سوی دیگر افزایش مقاومت عروق سیستمی و فشار خون جزء پیامدهای انکارناپذیر فعالیت‌های ورزشی است. حتی نوع فعالیت ورزشی نیز می‌تواند بر میزان تغییرات قلبی- عروقی تاثیر گذارد، به طوریکه ورزش‌های مقاومتی متناسب با ماهیت تمرین سبب افزایش فشار خون می‌شود، در مقابل تمرینات هوازی و استقامتی به نسبت کمتری موجب افزایش فشار خون می‌شود (۲۱). کارکرد اندوتلیالی کرونری، نقش مهمی در دیاستول بطنی دارد. کارکرد اندوتلیال بر اساس FMD= Flow mediated dilatation (شاخص اتساع وابسته به جریان) ارزیابی می گردد. کافئین منجر به تغییرات FMD می گردد (۶). مصرف کافئین، FMD سرخرگ براکیال را کاهش و با کافئین زدایی، FMD افزایش می یابد. اختلاف نظرهای زیادی درباره اثرات قلبی عروقی کافئین وجود دارد (۶).

در تحقیقی Buscemi و همکاران، تغییرات فشار خون و فاصله QT را در ساعت پس از مصرف قهوه حاوی کافئین(Contains Caffeine) یا قهوه فاقدکافئین (deCaffeine)، مورد بررسی قرار داد. هم فشار خون دیاستولی و هم فشار خون سیستولی در یک ساعت پس از CC افزایش یافت. همچنین افزایش معنی داری در فاصله QT پس از یکساعت DC رخ داد. البته تغییر معنی داری در فاصله QTc بر اساس ضربان قلب، بدنبال CC و DC رخ نداد (۵). QTc در حال استراحت و در طول ورزش پیامدهای بالینی بسیاری دارد و نوسانات آن منجر به آریتمی و مرگ ناگهانی قلبی می شود (۱۳و۱۲). با توجه به اینکه فعالیت‌های ایزومتریک و ایزوتونیک جزء مهمترین و شایعترین فعالیت‌هاست و انجام آنها در زندگی روزمره و در رشته های مختلف ورزشی معمولا اجتناب ناپذیر است و ازآنجاکه رژیم غذایی کم کالری نیز، منجر به تغییرات شدید فاصله QTc می گردد، ممکن است مصرف به اندازه مکمل انرژی زای کافئین در طول فعالیت، بتواند مانع نوسانات بد آن شود (۱۳-۱۰). لذا این مطالعه به منظور بررسی تاثیر کافئین بر QTc و فشار خون طی انقباضات ایزومتریک و ایزوتونیک در مردان ورزشکار و غیرورزشکار انجام شد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه نیمه تجربی در قالب طرح پیش آزمون و پس آزمون، پس از تصویب در کمیته اخلاق دانشکده علوم ورزشی تربیت دبیر شهید رجائی تهران با کد IR.SRTTU.SSF. ۱۳۹۶.۱۰۲ و ثبت در سامانه کارازمایی بالینی به شماره IRCT:۲۰۱۷۱۲۱۶۰۳۷۹۰۶N۱ بر روی ۲۰ مرد سالم از میان دانشجویان دانشکده علوم ورزشی دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی تهران که به روش تصادفی انتخاب و در دو گروه ورزشکار (n=۱۰) و گروه غیرورزشکار (n=۱۰) طبقه بندی شده بودند انجام شد. به افرادی که فعالیتی را با هدف گسترش، حفظ یا ایجاد نوع ویژه ای از آمادگی بدنی (جسمانی) انجام می دهند، ورزشکار می گویند. چنین افرادی به طور مستقیم به فعالیت ورزشی می پردازند و حداقل هفته ای ۱۰ ساعت به طور منظم ورزش می‌کنند. اصولا ورزشکاران حرفه ای در سطح دانشجویی در این گروه جای می گیرند (۲۲).

غیرورزشکاران نیز افراد کم تحرکی بودند که در طول هفته به طور منظم فعالیت ورزشی انجام نمی دادند (۲۳). تمام آزمودنی ها پرسشنامه سلامت را پر کردند و همه آنها سالم و هیچ کدام از آنها سابقه بیماری قلبی-عروقی نداشتند. معیارهای خروج افراد از مطالعه، فشار خون بالا، دیابت، بیماری قلبی-عروقی، مصرف داروهای قلبی عروقی و کشیدن سیگار بود. از آزمودنی‌ها خواسته شد در روز قبل و روز آزمون، از مصرف هر گونه مواد غذایی حاوی کافئین از قبیل شکلات، قهوه و غیره خودداری نمایند. برای رعایت ملاحظات اخلاقی، ابتدا تمام مراحل انجام کار از قبیل مصرف مکمل کافئین و انجام تست های ورزشی و ... برای تمام آزمودنی ها شرح داده شد و تمام آنها با رضایت کامل در این پژوهش شرکت نمودند. در ابتدا شاخص‌های تن سنجی (وزن، شاخص توده بدنی و درصد چربی) تمام آزمودنی ها با استفاده از دستگاه اندازه گیری ترکیب بدنی ساخت شرکت چینی OMRON (مدل BF511) محاسبه شد.

گروه ورزشکار BMI مناسب تر و درصد چربی کمتری نسبت به گروه غیرورزشکار داشت، و جهت جلوگیری از اثر این عامل بر نتایج از طرح پیش آزمون استفاده شد. قد آزمودنی ها با استفاده از دستگاه قد سنج Beurer Scales مدل GS49-BMI (ساخت آلمان) محاسبه شد. سپس در شرایط استراحت، فشار خون سیستولی و دیاستولی (قبل از مصرف کافئین) هر آزمودنی با استفاده از دستگاه فشارخون جیوه ای آلمانی، برند ریشتر (Riester, ۰۱۲۴ model:) برآورد و ثبت شد. قرارداد ورزشی پژوهش، به ترتیب انقباض حداکثری ایزومتریک و ایزوتونیک با استفاده از دینامومتر دستی آمریکایی Digital Hand-grip dynamometer (مدل JAMAR, SH5003) بود. ترتیب انجام قرارداد ورزشی بدین صورت بود که ابتدا آزمودنی ها با نحوه انجام کار با دینامومتر دستی کاملا آشنا شدند، سپس از آنها خواسته شد که با دست برتر و با تمام قدرت در مدت ۳۰ ثانیه دینامومتر را بفشارند (انقباض ایزومتریک). حداکثر

[DOR: 20.1001.1.15614107.1396.20.3.1.9]
[DOI: 10.22088/jbums.20.3.7]

(ثانیه اول) و حداقل قدرت (ثانیه سی ام) هر آزمودنی ثبت گردید. دست در این انقباض کاملا باز بود (۱۴). بلافاصله فشار خون سیستولی و دیاستولی برآورد و ثبت شد. جهت رفع خستگی و برگشت مجدد انرژی، ۲۵ دقیقه بعد از انقباض ایزومتریک، انقباض ایزوتونیک اجرا شد. در این انقباض، آزمودنی ها با دست برتر خود با تمام قدرت و با استفاده دینامومتر، ۱۵ ست ۵ ثانیه ای (مابین ست ها ۵ ثانیه استراحت لحاظ شد) انجام دادند. دست در این انقباض از ناحیه آرنج خم (زاویه ۹۰ درجه) و در کنار بدن قرار داشت (۲۴). بلافاصله بعد از اتمام این انقباض نیز فشار خون سیستولی و دیاستولی برآورد و ثبت شد. فاصله QT، در هر سه شرایط استراحت، انقباض ایزومتریک و ایزوتونیک با استفاده از دستگاه الکتروکاردیوگرام آلمانی پرتال (PORTAL ECG) مدل Custo ارزیابی شد.QT بر اساس تعداد ضربان قلب با استفاده از فرمول Bazzet اصلاح و به صورت QTc بیان می شود (۲۵).

$$QTc = \frac{QT}{(RR)^{1/2}}$$

متوسط فشار خون در شرایط استراحت و فعالیت ورزشی از طریق فرمول زیر محاسبه شد (۲۷).

استراحت: $MAP=1/3(SBP–DBP)+DBP$

فعالیت ورزشی: $MAP=1/2(SBP+DBP)$

بعد از اتمام این مراحل هر آزمودنی دو عدد قرص ۲۰۰ میلی گرمی مکمل کافئین با برند دوبیس و ساخت کشور کانادا (شماره ثبت سازمان غذا و دارو: ۲۵۱۸۳۵۹۴۳۵۵۷۱۰۲۰) که از داروخانه شهر لویزان تهیه شده بود را مصرف نمودند. به طور کلی برای اکثر بزرگسالان، مصرف ۴۰۰ میلی گرم کافئین در روز امن است و بیشتر از این دوز منجر به سرگیجه، لرزش عضلانی، بی خوابی، تحریک پذیری و افزایش ضربان قلب می شود (۲۶). بعد از ۶۰ دقیقه دوباره تمام مراحل پیش آزمون عینا در پس آزمون نیز تکرار گردید. حدود یک ساعت طول می کشد تا قرص های کافئین به طور کامل در جریان خون جذب شود و اثر کامل داشته باشد (۲۶). چون اجرای این تست در مرحله پیش آزمون غیرارادی است و با توجه به کنترل متغیرهای مزاحم، نیازی به تحلیل کوواریانس نبود. بعد از اطمینان از توزیع طبیعی داده ها و همگنی واریانس ها (با استفاده از آزمون کلموگروف اسمیرنوف و لوین)، اطلاعات به دست آمده با روش آماری آنالیز واریانس repeated measure ANOVA و در سطح معنی داری ($p\leq ۰/۰۵$) تجزیه و تحلیل شدند.

یافته ها

گروه ورزشکار دارای میانگین سنی ۱/۷۱±۲۰/۵ سال، وزن ۱۰/۶۳±۷۰/۵۳ کیلوگرم، قد ۷±۱۷۶ سانتی متر، درصد چربی ۷/۴۳±۱۲/۹۴٪ و شاخص توده بدنی ۳/۷۱±۲۲/۷۷ کیلوگرم بر متر مربع بودند و گروه غیرورزشکار نیز دارای میانگین سنی ۲/۴۷±۲۲/۱ سال، وزن ۱۵/۱۷±۸۱/۴۷ کیلوگرم، قد ۶±۱۷۴ سانتی متر، درصد چربی ۶/۵±۲۴/۲۴٪ و شاخص توده بدن ۳/۸۰±۲۶/۷۴ کیلوگرم بر متر مربع بودند.

فاصله QTc: با مصرف مکمل کافئین، QTc گروه ورزشکار در شرایط استراحت به میزان ۸/۵ ms (۲/۱۳ درصد) افزایش اما طی انقباضات ایزومتریک و ایزوتونیک به ترتیب ۱۱/۵ ms و ۱۵ ms (۲/۷۱ و ۳/۵۹ درصد) کاهش پیدا کرد. بر خلاف گروه ورزشکار، در گروه غیرورزشکار با مصرف کافئین، QTc، در شرایط استراحت و انقباض ایزومتریک به ترتیب ۸/۲ ms و ۰/۷ ms (۲/۰۴ و ۰/۱۶ درصد) افزایش و طی انقباض ایزوتونیک ۴/۱ ms (۰/۹۶ درصد) کاهش یافت (جدول ۱). مقایسه هر دو گروه نشان داد که QTc هر دو گروه در حالت استراحت افزایش یافت. برعکس، QTc طی انقباض ایزوتونیک در هر دو گروه کاهش پیدا کرد که البته در ورزشکاران این کاهش ملموس تر بود. و اما تحت انقباض ایزومتریک، QTc ورزشکاران و غیرورزشکارن به ترتیب کاهش و افزایش جزئی داشت (جدول۱).

جدول ۱. میانگین QTc و متوسط فشار شریانی قبل و بعد از مصرف کافئین در هر دو گروه

وضعیت	گروه	ورزشکار		غیرورزشکار	
		بدون کافئین	با کافئین	بدون کافئین	با کافئین
		Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD
استراحت	سیستول (mg)	۷/۱۴±۱۱۷	۱۱۶±۵/۶۷	۱۲۰/۹±۸/۶	۱۲۳±۶/۳۲
	دیاستول (mg)	۸۱±۵/۱۶	۷۹/۵±۴/۳۷	۷۶/۲±۶/۰۳	۸۲/۵±۶/۷۷
	MAP (mg)	۹۳±۵/۸۲	۹۱/۶۶±۴/۸	۹۱/۱±۶/۸۸	۹۶±۶/۶۲
	QTc (ms)	۳۹۸/۸±۲۲/۶	۴۰۷/۳±۲۵/۵	۴۰۰/۹±۲۵/۴	۴۰۹/۱± ۲۲/۶
بعد از انقباض ایزومتریک	سیستول (mg)	۱۱۷±۶/۷۴	۱۱۸/۵±۹/۱۴	۱۲۴/۸±۱۲/۸۸	۱۱۹/۵±۸/۶۴
	دیاستول (mg)	۷۷±۵/۸۶	۷۷/۵±۷/۱۶	۷۶±۹/۰۶	۷۹±۶/۱۴
	MAP (mg)	۹۷±۶/۳	۹۸±۸/۱۵	۱۰۰/۴±۱۰/۹۷	۹۹/۲۵±۷/۳۹
طی انقباض ایزومتریک	QTc (mg)	۴۲۴±۵۲/۵	۴۱۲/۵±۵۱/۷	۴۲۴/۳±۴۸/۶	۴۲۵±۵۰/۳
بعد از انقباض ایزوتونیک	سیستول (mg)	۱۱۴/۵±۵/۵	۱۱۷±۴/۸۳	۱۲۱±۹/۰۶	۱۲۰±۸/۸۱
	دیاستول (mg)	۷۴/۵±۵/۵	۷۷±۵/۸۶	۷۵±۶/۶۶	۷۸±۷/۵۲
	MAP (mg)	۹۴/۵±۵/۵	۹۷±۵/۳۴	۹۸±۷/۸۶	۹۹±۸/۱۶
طی انقباض ایزوتونیک	QTc (mg)	۴۲۰/۳±۳۶	۴۰۵/۳ ±۳۲/۹	۴۲۵±۳۳/۶	۴۲۰/۹±۳۷/۲

[DOR: 20.1001.1.15614107.1396.20.3.1.9]
[DOI: 10.22088/jbums.20.3.7]

از لحاظ آماری، QTc گروه ورزشکار و غیرورزشکار با مصرف مکمل کافئین دچار نوسانات معنی دار نشد (جدول ۲). متوسط فشار خون استراحتی گروه ورزشکار بعد از مصرف کافئین، به میزان ۱/۳۴ mg کاهش و بعد از فعالیت های ایزومتریک و ایزوتونیک به ترتیب ۱ و ۲/۵ میلی متر جیوه افزایش یافت. در غیرورزشکاران و بعد از مصرف کافئین، متوسط فشار خون استراحتی ۴/۹ mg افزایش یافت. در این گروه متوسط فشار خون پس از فعالیت های ایزومتریک و ایزوتونیک به ترتیب ۱/۱۵mg کاهش و ۱mg افزایش داشته است (جدول ۱). نتایج نشان داد که مصرف مکمل کافئین بر فشار خون دیاستولی تاثیر معنی دار داشته است (p=۰/۰۲) (جدول ۲).

جدول ۲. آزمون آنالیز واریانس اندازه های تکراری تاثیر مصرف مکمل کافئین بر QTc و فشار خون طی انقباضات ایزومتریک و ایزوتونیک هر دو گروه

اثر			df	F	P	Eta
عامل مرحله	QTc		۵	۱/۷۱	۰/۱۴	۰/۰۸
	فشار خون	سیستول	۵	۰/۵۹	۰/۷۰	۰/۰۳
		دیاستول	۵	۲/۶۷	*۰/۰۲	۰/۱۲
عامل گروه	QTc		۱	۰/۳۳	۰/۵۷	۰/۰۱
	فشار خون	سیستول	۱	۳/۵۲	۰/۰۷	۰/۱۶
		دیاستول	۱	۰/۰۰	۰/۹۸	۰/۰۰
تعامل گروه و مرحله	QTc		۵	۰/۱۹	۰/۹۶	۰/۰۱
	فشار خون	سیستول	۵	۰/۹۳	۰/۴۶	۰/۰۴
		دیاستول	۵	۱/۱	۰/۳۶	۰/۰۵

*در سطح p≤۰/۰۵ معنی دار است.

بحث و نتیجه گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که بعد از مکمل دهی کافئین QTc هر دو گروه طی فعالیت ایزوتونیک، کاهش یافت. QTc ورزشکاران طی فعالیت ایزومتریک کاهش اما در غیرورزشکاران افزایش یافت. فشار خون دیاستولی افزایش معنی دار یافت. پاسخ های قلبی عروقی به هر دو نوع تمرین ورزشی یکسان است و به اضافه بار بالا، افزایش فعالیت سمپاتیک و مهار پاراسمپاتیکی بستگی دارد (۱۴). فاصله QTc تحت تاثیر فعالیت اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک است (۱۴). تغییرات تون اتونومیک می تواند به صورت مستقیم فاصله QTc را تحت تاثیر قرار دهد. (۲۸). در این مطالعه، مکمل دهی کافئین منجر به کاهش غیرمعنی دار QTc هر دو گروه، طی انقباضات ایزوتونیک شد. Bhandari و همکاران، با ارزیابی تاثیر فعالیت‌های کم شدت ایزوتونیک و ایزومتریک بر فاصله QTc در مردان جوان سالم، به این نتیجه رسید که QTc به دنبال فعالیت ایزومتریک تغییر معنی دار نکرد. اما بعد از فعالیت ایزوتونیک افزایش معنی دار یافت. بنابراین فعالیت های ایزومتریک ممکن است در ارزیابی وضعیت های قلبی عروقی یا دیگر حوادث قابل پیش بینی، مفید نباشد (۱۴). Ogedengebe و همکاران نشان دادند که QTc مردان، پس از فعالیت ایزوتونیک دوچرخه ارگومتر افزایش معنی دار یافت (۲۹). همچنین Makarov و همکاران نشان دادند که QTc در طول ورزش های درجه بندی شده به خصوص در مراحل اولیه ورزش افزایش یافت (۳۰). کافئین یکی از قوی‌ترین محرک های عصب سمپاتیک است که کار قلب را آسان و فاصله QTc را تعدیل می نماید. (۲۸). ازآنجاییکه رژیم غذایی کم کالری یکی از عواملی است که منجر به تغییرات شدید فاصله QTc می گرد (۱۱و۱۰)، کافئین (در حد دوز استاندارد)، با تحریک دستگاه عصبی مرکزی، افزایش فعالیت پمپ سدیم–پتاسیم ادنوزین فسفاتاز و بسیج کلسیم داخل سلولی و افزایش غلظت کاتکولامین ها به ویژه نوراپی نفرین، کار قلب را تسهیل کرده و باعث افزایش نیروزایی عضلات می شود (۳۱). این امر ممکن است بتواند طولانی شدن بیش از حد QTc طی فعالیت‌های ایزوتونیک را مهار کند White و همکارانش نشان دادند که کافئین منجر به افزایش معنی دار QTc، بدنبال تست بروس شد (۲۸). با توجه به اینکه دوز مصرفی کافئین در تحقیق hite، نیز ۴۰۰ میلی‌گرم بود، از جمله دلایل احتمالی اختلاف بین یافته‌ها، نوع پروتکل است. پاسخ ضربان قلب در طول ورزش به شدت و مدت انقباض بستگی دارد (۳۲). با توجه به اینکه در یک شخص سالم فاصله QTc ۴۰۰ میلی ثانیه است (۸). در مطالعه کنونی مشاهده شد که عده ای از شرکت کننده ها بعد از مصرف کافئین در حالت استراحت QTc ای نزدیک به ۵۰۰ دارند و این می تواند بسیار خطرناک باشد. سندرم QT طولانی (LQTS) یکی از علل ایجاد تاکی کاردیای بطنی (VT) آدنرژیک است که منجر به مرگ ناگهانی قلبی (SCD) در ورزشکاران جوان می گردد. از جمله دلایل ایجاد سندرم QT طولانی، فاصله QTc طولانی (QTc>۵۰۰) و سابقه خانوادگی است. QTc>۵۰۰ پیشنهاد بسیار قوی ای است که بیان کننده LQTS است.

شناسایی فاصله QT طولانی مدت اصلاح شده بر اساس ضربان قلب (QTc)، قدرت تشخیص تاکی کاردیای بطنی در ورزشکاران را افزایش و باعث رد صلاحیت آنان از شرکت در ورزش های رقابتی شامل فعالیت های شدید و متوسط می شود (۹). یکی دیگر از نتایج قابل ذکر تحقیق حاضر افزایش غیرمعنی دار فاصله QTc در حالت استراحت (بعد از مصرف کافئین) در هر دو گروه است. عملکرد نامناسب کانال های میوکارد قلب می تواند منجر به افزایش نفوذ سدیم یا کاهش خروج پتاسیم گردد که بدنبال آن مدت زمان رپلاریزاسیون افزایش یافته و فاصله QTc طولانی می گردد (۸).

به طور کلینیکی طولانی شدن فاصله QTc فرد را مستعد سنکوب، تشنج، ضربان قلب نامنظم و تاکی کاردی بطنی (Torsades de pointes =TDP که نوعی تاکی کاردی بطنی پلی مورفیک است که در الکتروکاردیوگرام به صورت طولانی شدن فاصله QTc خود را نشان می دهد) می نماید و می تواند منجر به مرگ ناگهانی گردد (۸). Brian و همکاران تاثیرات همودینامیک و الکتروکاردیوگرافی مکمل های غذایی حاوی افدرین و کافئین را مورد بررسی قرار داده و نشان دادند که این مکمل ها منجر به افزایش فاصله QTc و فشارخون سیستولی می شود و به بیماران توصیه کردند که از این مکمل‌ها تا اینکه اطلاعات بیشتری کسب شود، مصرف نکنند (۲۵). لذا در این مطالعه افزایش معنی دار فشارخون دیاستولی مشاهده شد. احتمالا سازوکار اثر کافئین بیشتر مربوط به اثر انقباض عروق سمپاتیک است. همچنین کافئین با مهار گیرنده های ادنوزین، از اثر گشادکنندگی ادنوزین بر عروق جلوگیری می‌کند (۳۳).

بر اساس نتایج این مطالعه، QT بعد از مصرف کافئین در شرایط استراحتی، افزایش غیرمعنی داری پیدا کرده و این نشانه خطرناکی است. مصرف بی رویه کافئین احتمالا منجر به اختلال بازیافت اتونومیک، سرکوب پاراسمپاتیک و مهار فروکشی سمپاتیک در دوره ریکاوری بعد از فعالیت شده که خطر مرگ ناگهانی

[DOR: 20.1001.1.15614107.1396.20.3.1.9]
[DOI: 10.22088/jbums.20.3.7]

قلبی عروقی را تقویت می‌کند(۲۸). لذا پیشنهاد می شود از مصرف بی رویه این مکمل تا اینکه اطلاعات در این زمینه تکمیل تر گردد خودداری گردد.

محدودیت ها: این مطالعه در افراد جوان سالم انجام شد، بنابراین نتایج را نمی توان به بیماران مبتلا به بیماری های قلبی عروقی ارتباط داد. همچنین اندازه گیری مستقیم غلظت کافئین در خون انجام نشده است.

تقدیر و تشکر

بدینوسیله از مسئولین آزمایشگاه فیزیولوژی ورزش دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی تهران خصوصا از آقای دکتر صالح پور، به خاطر همکاری های بی دریغشان، از آقای دکتر جعفری و تمام دانشجویانی که در انجام این پژوهش یاری کردند تشکر و قدردانی می گردد.

[DOR: 20.1001.1.15614107.1396.20.3.1.9]
[DOI: 10.22088/jbums.20.3.7]

Compare the Effects of Caffeine on QTc Interval and Blood Pressure During Isometric and Isotonic Contractions in Male Athletes and Non-Athletes

M. Kashef (PhD)[1], N. Nejatmand (MSc)[•1], A. Kashef (MSc)[1], R. Ghyratmand (MD)[2]

1. Exercise Physiology Department, Shahid Rajaee Tarbiat Modares University, Tehran, Tehran, I.R.Iran
2. Department of Cardiology, Faculty of Medical Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran, I.R.Iran

J Babol Univ Med Sci; 20(3); Mar 2018; PP: 7-14
Received: Jun 2nd 2017, Revised: Oct 14th 2017, Accepted: Dec 10th 2017.

ABSTRACT

BACKGROUND AND OBJECTIVE: QTc fluctuations, in rest and exercise lead to arrhythmias and sudden cardiac death. Caffeine is an energy source and it may moderate this bad fluctuation. The purpose of this study was to compare the effect of caffeine on QTc and blood pressure during isometric and isotonic contractions in athletic and non-athletic men.

METHODS: in this semi-experimental study, 20 healthy men were randomly selected and placed in two groups of athletes and non-athletes. Pre-test: at first, each subject pressed the dynamometer handle at maximum power for 30s (isometric). After 25 min rest, the isotonic activity was performed in 15 repetitions of 5 seconds. At the end, each subject takes 400 mg of caffeine, and after 60min, the post-test similarly, was repeated as a pre-test. QTc changes and blood pressure were checked before and after the test.

FINDINGS: The average weight of individuals was 76±13.93 kg. Caffeine in the athlete group resulted in a decrease in QTc during isometric and isotonic contractions of 11.5 ms and 15ms respectively. But in nonathlete groups, QTc during isometric and isotonic contractions were respectively 0.7ms increase and 4.1 ms decrease. There was no significant correlation between QTc in both groups, but diastolic blood pressure increased significantly (p=0.02).

CONCLUSION: The results of the study showed that caffeine consumption had no significant effect on QTc interval but it affected diastolic blood pressure.

KEY WORDS: *QTc interval, Caffeine, Blood pressure, Isotonic, Isometric, Athletes and nonathletes*.

Please cite this article as follows:

Kashef M, Nejatmand N, Kashef A, Ghyratmand R. Compare the effects of caffeine on QTc interval and blood pressure during isometric and isotonic Contractions in Male athletes and non-athletes. J Babol Univ Med Sci. 2018;20(3):7-14.

•Corresponding Author; N. Nejatmand (MSc)
Address: Department of Sport Physiology, Shahid Rajaee Tarbiat University, Lavizan,Tehran, I.R.Iran.
Tel: +98 21 22970051
E-mail: nnmoallem@gmail.com

[DOR: 20.1001.1.15614107.1396.20.3.1.9]
[DOI: 10.22088/jbums.20.3.7]

References

1.Joyner M, Green DJ. Exercise protects the cardiovascular system: effects beyond traditional risk factors. J Physiol. 2009;587(23):5551-8.
2.Thayer JF, Yamamoto SS, Brosschot JF. The relationship of autonomic imbalance, heart rate variability and cardiovascular disease risk factors. Int J Cardiol. 2010;141(2):122-31.
3.Narayanaswamy N, Moodithaya S, Halahalli H, Mirajkar AM. Assessment of risk factor for cardiovascular disease using heart rate variability in postmenopausal women. ISRN Cardiol. 2013;11:858921
4.Ahnve S, Vallin H. Influence of heart rate and inhibition of autonomic tone on the qt interval circulation. Circulation. 1982;65(3):435-9.
5.Buscemi S. Acute effects of coffee on QT interval in healthy subjects. Nut J. 2011;10:15.
6.sharifi s. Impact of hemodialysis on the dispersion and dispersion correction of the maximum distance QT. Hormozgan Univ Med Sci. 1999;1:33-9.[In Persian]
7.Indik JH, Pearson EC, Fried K, Woosley RL. Bazett and Fridericia QT correction formulas interfere with measurement of drug-induced changes in QT interval. Heart Rhythm. 2006;3(9):1003-7.
8.Hadley D. psychiatric Drug interactions explored. Lit Clin Practic. 2012;2:5-13.
9.Wilson M. Prevalence and significance of an isolated long QT interval in elite athletes. Eur Heart J. 2007;28:2944-9.
10. zhang Y. Coffe, alcohol, smoking, physical activity and qt interval duration. results from the third national health and nutrition examination survey. PLoS One. 2011;6(2):17584.
11. Cubeddu LX. QT prolongation and fatal arrhythmias. a review of clinical implications and effects of drugs. Am J Ther. 2003;10:452-7.
12. Cappato R, Alboni P, Pedroni P, Gilli G, Antoniols GE. Sympathetic and vagal influences on rate dependent changes of QT interval in healthy subjects. Am J Cardiol. 1991;68(11):1188-93.
13. Chinushi M, Sato A, Lijima K, Suzuki K. Exercise related QT interval shortening with peaked T wave in a healthy boy with family history of sudden cardiac deaths. Pacing Clin Electrophysiol. 2012;5(8):234-42.
14. Bhandari B. Effect of sub maximal dynamic and static exercises on QTc interval in healthy young men. J Clin Diagn Res. 2015;9(6):1-4.
15. Toufan M. Assessment of electrocardiography, echocardiography, and heart rate variability in dynamic and static type athletes. Int J Gen Med. 2012;5:655-60.
16.Yaghoobi M. Effects of caffeine on blood pressure During power activities in Sedentary healthy men. Ardabil Med Univ J. 2015;4(1):78-87.[In Persian].
17. Kanokwan B, Daniel WW. Rebecca M, Baynard T. Caffeine delays autonomic recovery following acute exercise. Eur J Prevent Cardiol. 2015;22(11):1473-9.
18. Zulli A, Smith R, Kubatka P. Caffeine and cardiovascular diseases: critical review of current research. Urop J Nut. 2016;55(4):1331-43.
19. Daniel J. Caffeine and Cardiac Arrhythmias: A Review of the Evidence. Am J Med. 2011;124:284-9.
20.Masaki I, Yoshihiro JA. Exercise echocardiography for structural heart disease. Japan Soc Echocard. 2016,14(1):21-9.
21. Peter F, Aziz M, Tammy S, Ramon L. Sports participation in genotype positive children with long qt syndrome. Am Coll Cardiol Found. 2015;1(2):62-70.
22. Nejatmand N. Effect of Q10 supplementation on Aerobic, anaerobic power and indicators of biochemical induced DOMS and comparing it to athlete and non-athlete boys 15 to 17 years. Masters Thesis. University of teacher training Tehran Rajai martyr. Tehran.
23.Rahmani A. Measure the difference Social capital youth with a focus on sports participation. J Soc Youth Stud. 2011;2:37-62.
24.Yamauchi J. Effect of dynamic and static handgrip exercises on hand and wrist volume. Eur J Appl Physiol. 2008;103(1):41-5.
25. Brian F. Electrocardiographic and hemodynamic effets of a multicomponent dietary supplement containing ephedra and caffeine. Am Med Associat. 2004;2:216-20

[DOR: 20.1001.1.15614107.1396.20.3.1.9]
[DOI: 10.22088/jbums.20.3.7]

26. Flores A. 4 tips for students to safely use caffeine pills. Pharma Healthcare Communicat. 2016 ;25-30
27. Smith D. Advanced Cardiovascular exercise physiology.1961. Translated by Abbas Ali Gaeeni. 1391. Samt. Tehran
28. Bunsawat K, White DW, Kappus RM, Baynard T. Caffeine delays autonomic recovery following acute exercise. Eur J Prevent Cardiolog. 2015;22(11):1473-9.
29. Ogedengbe JO, Adelaiye AB, Kolawole OV. Effects of exercise on PR interval, QRS duration and QTC intervals in male and female students of university of Abuja. J pac med assoc. 2012;62(3):273-5.
30. Makarov LM. Changes of QT interval during graded exercise test in healthy adolescents aged 11-15 years. Kardiologiia. 2012;52(9):15-21.
31. rashidlamir A. The effects of two types of conventional chocolate and energy during anaerobic exercise of certain liver enzymes and blood pressure. Manag Exer Physiol North. 2013;2:1-8.
32. Leite PH, Melo RC, Mello MF, Silva Ed, Borghi-Silva A, Catai AM. Heart rate responses during isometric exercises in patients undergoing a phase iii cardiac rehabilitation program. Rev bras fisioter. 2010;14(5):383-9.
33.Varmazyar n., Behpour n. The effect of caffeine supplementation on fatigue index and blood pressure of aerobic and anaerobic male athletes. Res the Life Sci Sport. 2013;10(3):57-64.

[DOR: 20.1001.1.15614107.1396.20.3.1.9]
[DOI: 10.22088/jbums.20.3.7]