

اثر مصرف کافئین بر تغییرات ناشی فعالیت تناوبی اختصاصی در مقادیر لاکتات و غلظت FFA پلاسمای کشتی گیران جوان

محمد علی سمواتی شریف*^۱، سید عبدالله هاشم‌ورزی^۲، علی یاور عزیزپور^۳

۱- استادیار دانشگاه بوعلی سینا همدان

۲- هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساری

۳- هیأت علمی دانشگاه لرستان

* نشانی نویسنده مسئول: همدان، دانشگاه بوعلی سینا، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی

Email: ali.samavati@gmail.com

پذیرش: ۹۲/۱۱/۶

اصلاح: ۹۲/۸/۲۲

وصول: ۹۲/۶/۳۰

چکیده

هدف: هدف از پژوهش حاضر، بررسی اثر مصرف مکمل کافئین بر اسید چرب آزاد (FFA) و لاکتات (LA) پلاسمای کشتی گیران جوان پس از فعالیت تناوبی اختصاصی بود.

روش شناسی: نمونه آماری پژوهش، ۲۴ نفر کشتی گیر با میانگین سنی $20 \pm 2/8$ سال و وزن $7/88 \pm 6/54$ کیلوگرم بودند که به صورت داوطلبانه، بر اساس مصاحبه و پرسش نامه انتخاب و به صورت تصادفی به ۳ گروه ۸ نفره تقسیم شدند. آزمودنی ها در دو مرحله فعالیت تناوبی اختصاصی کشتی، بدون مصرف کافئین (پیش آزمون) و پس از مصرف کافئین (پس آزمون) شرکت نمودند. گروه اول فعالیت تناوبی اختصاصی خود را در ۶ دقیقه، گروه دوم در دو وهله ۶ دقیقه ای با یک ساعت استراحت بین هر وهله و گروه سوم در ۳ وهله ۶ دقیقه ای با یک ساعت استراحت بین هر وهله انجام دادند. خون گیری در دو مرحله (پیش آزمون و پس آزمون) و هر مرحله در سه نوبت (بلافاصله پس از ۳ وهله انجام آزمون) انجام شد. داده ها با استفاده از آزمون آنالیز واریانس یکطرفه (ANOVA) و LSD در سطح معناداری $P \leq 0/05$ تجزیه و تحلیل شد.

یافته ها: نتایج حاصل نشان داد میزان FFA و لاکتات در گروه های ۳ گانه، پس از مصرف کافئین در مقایسه با پیش آزمون (به غیر از تغییرات لاکتات در گروه اول) معنی دار نبود.

بحث و نتیجه گیری: نتیجه پژوهش حاضر نشان می دهد که مصرف کافئین تأثیر چندانی در سطوح FFA و لاکتات پلاسما نداشته و نمی تواند تغییرات قابل توجهی در فرآورده های متابولیکی پس از فعالیت تناوبی اختصاصی کشتی گیران ایجاد نماید.

واژه های کلیدی: کافئین، اسید چرب آزاد، لاکتات، کشتی گیران

مقدمه

استفاده می کنند. در این رابطه یکی از ارکان اصلی بهبود عملکرد ورزشکاران در کنار تکنیک، تاکتیک و آمادگی جسمانی، تغذیه مطلوب ورزشکاران با استفاده از مکمل های مجاز می باشد. در این میان مکمل کافئین با توجه به مکانیسم عملی که دارد و نتایج اکثر تحقیقات که حاکی از اثر مثبت مصرف این مکمل بر فعالیت های ورزشکاران می باشد

پیشرفت روز افزون علوم ورزشی و یافته های نوین پژوهش های انجام شده در قلمرو ورزش، موجب جهش حیرت انگیز رکوردها و نتایج حاصل از فعالیت های ورزشی گردیده است (۱). در حال حاضر ورزشکاران و مربیان جهت برتری در رقابت های بین المللی از تمام امکانات و ابزار مفید

کافئین بتواند با افزایش ظرفیت دستگاه فسفاژن و تأخیر در ورود به گلیکولیز بی هوازی و تجمع اسید لاکتیک و همچنین رهایش FFA خون کشتی گیران زمان رسیدن به خستگی را افزایش دهد، می توان این انتظار را داشت که کشتی گیران با مصرف این مکمل عملکرد مطلوب تری را به ویژه در مسابقات نهایی از خود نشان دهند. لذا به دلیل گرانش ورزشکاران به مصرف این مکمل و نیز با توجه به این که تحقیقات اندکی اثر مصرف کافئین را بر عملکرد کشتی گیران بررسی کرده اند، پژوهش حاضر درصدد پاسخ به این پرسش می باشد که مصرف کافئین چه تأثیری بر پاسخ لاکتات خون و غلظت FFA خون کشتی گیران پس از فعالیت تناوبی اختصاصی می گذارد؟

روش شناسی

پژوهش حاضر از نوع پژوهش های نیمه تجربی می باشد. ۲۴ کشتی گیر مرد (با میانگین سنی $20 \pm 2/8$ سال، وزن $68/54 \pm 7/88$ کیلوگرم و با سابقه تمرین $5/1 \pm 1/8$ سال) که تاکنون هیچ مکملی مصرف نکرده بودند به صورت داوطلبانه و بر اساس مصاحبه و پرسشنامه از بین ۱۰۰ کشتی گیر به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند که همگی دارای حداقل ۳ جلسه تمرین در هفته بودند. آزمودنی ها به صورت تصادفی به ۳ گروه (۸ نفره) تقسیم شدند. جدول ۱ ویژگی های آزمودنی های سه گروه را نشان می دهد.

(۲،۳،۴،۵،۶،۷)، به نظر می رسد مکمل مناسبی برای بهبود عملکرد کشتی گیران باشد. تأثیر مصرف این مکمل بر اسیدهای چرب آزاد (FFA) و پاسخ لاکتات خون به صورت ضد و نقیض گزارش شده است. لیندرو و همکاران در یک مقاله مروری دریافتند که مطالعات انجام شده در زمینه تأثیر کافئین بر تمرینات بیشینه و زیر بیشینه کوتاه مدت متناقض هستند. اگرچه به نظر می رسد که کافئین عملکرد تمرین بیشینه کوتاه مدت (کمتر از ۵ دقیقه) را به طور معنی داری بهبود می بخشد اما بر روی تمرین زیر بیشینه تأثیری ندارد (۸). از طرفی دیگر در این زمینه گراهام در مورد اثرات کافئین بر روی دوره های تکراری تمرین با شدت بالا (آزمون وینگیت) نتیجه گرفت که مصرف کافئین اثر قابل توجهی روی سطح لاکتات خون، غلظت کاتکولامین ها، و سهم هوازی در هر مرحله از تمرین ندارد و مصرف آن نمی تواند سبب افزایش برونده توان در حین دوره های تکراری تمرین با شدت بالا شود (۹). از آنجا که در رشته های ورزشی وزنی همانند کشتی، ورزشکاران در روز مسابقه برای راهیابی به مراحل پایانی و کسب مقام می بایست چندین مسابقه با فواصل زمانی نامشخص انجام دهند و معمولاً این فاصله زمانی در مراحل انتهایی و نزدیک به فینال مسابقات کوتاه می باشد، از این رو بازیابی ذخائر از دست رفته ATP-PCr، دفع اسید لاکتیک تولید شده در طول مسابقه و رهایش FFA پلاسما و به تأخیر انداختن خستگی جهت عملکرد مطلوب در مراحل بعدی مسابقه بسیار حائز اهمیت می باشد. با توجه به تأثیرات احتمالی کافئین اگر مکمل گیری

جدول ۱. ویژگی های آزمودنی های سه تفکیک ۳ گروه *

گروه	مشخصه	سن (سال)	وزن (کیلوگرم)	قد (سانتی متر)	سابقه فعالیت (سال)	حداکثر اکسیژن مصرفی (میلی لیتر بر کیلوگرم وزن بدن در دقیقه)
اول	$20 \pm 2/8$	$68/54 \pm 7/88$	171 ± 4	$5/1 \pm 1/8$	$48/96 \pm 2/05$	
دوم	$18/2 \pm 1/2$	$64/88 \pm 5/85$	171 ± 5	$4/6 \pm 1/5$	$49/00 \pm 2/36$	
سوم	$19 \pm 2/3$	$66/74 \pm 6/72$	170 ± 5	$4/9 \pm 1/7$	$48/35 \pm 2/01$	

* اطلاعات بر اساس میانگین و انحراف معیار ارائه شده است.

اول، ۶ دقیقه فعالیت تناوبی را به شرح زیر و مطابق جدول ۲ به اجرا درآوردند:

آزمودنی ها در دو مرحله پیش آزمون و پس آزمون شرکت نمودند. در مرحله پیش آزمون، آزمودنی های گروه

جدول ۲. فعالیت تناوبی اختصاصی

ردیف	فعالیت	مدت زمان فعالیت	مدت زمان استراحت فعال
۱	فن یک دست و یک پا	۳۰ ثانیه	۳۰ ثانیه
۲	فن کول انداز	۳۰ ثانیه	۳۰ ثانیه
۳	فن کمر	۳۰ ثانیه	۳۰ ثانیه
۴	فن درختکن	۳۰ ثانیه	۳۰ ثانیه
۵	فن دوخم پرتابی	۳۰ ثانیه	۳۰ ثانیه
۶	فن رو دست بالا دست	۳۰ ثانیه	۳۰ ثانیه

پس از مصرف مکمل سازی، به منظور بررسی تأثیر مکمل کافئین بر لاکتات و FFA پلاسمای ورزشکاران، پروتکل تمرینی انجام شده در پیش آزمون، در هر سه گروه تکرار گردید. برای تجزیه و تحلیل داده ها، از آزمون های t وابسته و آنالیز واریانس یکطرفه (ANOVA) در سطح معناداری $P \leq 0/05$ استفاده شد.

یافته ها

یافته ها این پژوهش، اثر مکمل کافئین را روی متغیرهای وابسته (غلظت FFA پلاسمای و لاکتات خون) کشتی گیران جوان را پس از پروتکل تمرینی به شرح زیر نشان می دهد (جدول شماره ۳).

هر یک از فنون یک دست و یک پا، کول انداز، فن کمر، درختکن، دوخم پرتابی و فن رودست بالا دست را به مدت ۳۰ ثانیه با ۳۰ ثانیه استراحت فعال بین آنها انجام دادند. گروه دوم نیز همین فعالیت را دو بار و گروه سوم سه بار با فاصله استراحت یک ساعت، بین هر فعالیت انجام دادند. لازم به ذکر است بلافاصله قبل و پس از هر مرحله فعالیت، از آزمودنی ها خونگیری به عمل آمد. نمونه های خون بلافاصله برای تعیین میزان FFA و لاکتات پلازما به آزمایشگاه انتقال داده شد. برای جلوگیری از خستگی آزمودنی ها و تأثیرات منفی پیش آزمون بر عملکرد کشتی گیران، پس آزمون به ۴۸ ساعت بعد موکول شد تا اختلالی در عملکرد آزمودنی ها وارد نشود. در مرحله پس آزمون، مقدار ۶ میلی گرم کافئین به ازای هر کیلوگرم وزن بدن به آزمودنی ها داده شد (۱۰). یک ساعت

جدول ۳. تغییرات FFA و LA در سه گروه آزمودنی در مراحل مختلف پژوهش

گروه	مرحله	(قبل از مصرف کافئین)	(پس از مصرف کافئین)	مقدار t	درجه آزادی	سطح معنی داری
FFA (میلی مول بر لیتر)	گروه ۱	۰/۸۲±۰/۲۸	۰/۸۰±۰/۲۹	-۰/۰۹۱	۳	۰/۹۳۳
	گروه ۲	۰/۷۰±۰/۲۱	۱/۰۷±۰/۸۳	-۱/۱۲۷	۳	۰/۳۴۲
	گروه ۳	۱/۰۵±۰/۵۱	۰/۹۷±۰/۱۵	۲/۵۵۶	۳	۰/۰۸۴
LA (میلی گرم در دسی لیتر)	گروه ۱	۸۸/۷۵±۲۱/۲۸	۱۲۹/۲۵±۲۶/۹۸	-۳/۲۰۱	۳	۰/۰۰۴
	گروه ۲	۱۲۷/۵۰±۲۱/۲۸	۱۴۰/۰±۱۱/۲۲	-۰/۶۰۴	۳	۰/۵۸۹
	گروه ۳	۹۲/۷۵±۲۴/۰۰	۱۰۹/۵±۱۷/۲۱	-۱/۴۱۴	۳	۰/۲۵۲

نسبت به پیش از مصرف آن افزایش غیر معنی داری داشت (P=۰/۳۴۲). همچنین مقادیر لاکتات خون بعد از مصرف کافئین نسبت به قبل از آن همراه با افزایش بود، اما این افزایش به لحاظ آماری اختلاف معنی دار نداشت (P=۰/۵۸۹).

۳- در گروه سوم، مقادیر FFA بعد از مصرف مکمل کافئین نسبت به قبل از آن همراه با کاهش بوده است که این

۱- غلظت FFA در گروه اول پس از مکمل گیری نسبت به قبل از مصرف مکمل همراه با کاهش بود، ولی این کاهش به لحاظ آماری معنی دار نبود (P=۰/۹۳۳). همچنین مقادیر لاکتات خون پس از مصرف مکمل نسبت به قبل از مصرف در این گروه، افزایش معنی داری داشت (P=۰/۰۰۴).

۲- مقادیر FFA در گروه دوم بعد از مصرف کافئین

میزان به لحاظ آماری معنی دار نبوده است ($P=0/084$). همچنین مقادیر لاکتات خون پس از مصرف مکمل در مقایسه با قبل از مصرف کافئین دارای افزایش معنی داری نبوده است ($P=0/252$).

بحث و نتیجه گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که مقادیر FFA پس از آزمون در گروه اول و سوم پس از مصرف کافئین همراه با کاهش بوده است اما در گروه دوم افزایش داشت. هیچ یک از این تغییرات به لحاظ آماری معنی دار نبود. همچنین سطوح لاکتات خون نیز در هر سه گروه افزایش داشت، اما این افزایش در گروه های دوم و سوم معنی دار نبود، در حالی که در گروه اول معنی دار بود ($P=0/04$). این نتایج با یافته های برخی از پژوهش ها همسو (۱۱،۱۲،۱۳،۱۴) و با برخی دیگر از مطالعات همخوانی نداشت (۲،۴،۵،۶،۱۵). علت احتمالی نتایج فوق را می توان در عواملی مانند چگونگی و میزان مصرف مکمل، نوع آزمون، مدت زمان آزمون و برخی عوامل دیگر جستجو کرد.

با توجه به قرائن موجود و نتایج به دست آمده اخیر، استنباط می شود که کافئین می تواند بر سطوح FFA پلاسما تأثیر گذار باشد (۱۳،۱۴). معمولاً تمرینات بلند مدت هوازی متکی به دریافت انرژی از طریق لیپولیز چربی ها می باشند. از طرفی دیگر فعالیت های طولانی منجر به تحریک ترشح کاتکولامین ها و متعاقب آن منجر به افزایش در روند لیپولیز می گردد. در این فرآیند تری گلیسرید ها به FFA و گلیسرول شکسته می شوند و FFA وارد چرخه بتا اکسیداسیون شده و پس از تشکیل استیل کوآنزیم A وارد چرخه کربس شده و درگیر فرآیند تولید انرژی می شود. بنابراین ترشح برخی هورمون ها همچون کورتیزول، اپی نفرین و هورمون رشد ناشی از تمرین و فعالیت های جسمانی عوامل مهمی در افزایش مسیر لیپولیز چربی ها به شمار می روند (۱۰).

در پژوهش حاضر به علت عدم اندازه گیری سطوح اپی نفرین، نور اپی نفرین و کورتیزول پس از مصرف کافئین، نمی توان دریافت که کافئین چه نقشی در میزان ترشح این هورمون ها داشته است. در نتیجه اگرچه تأثیر کافئین بر سطوح FFA پلاسما در مرحله پس از آزمون افزایش داشت، اما این افزایش قابل توجه نبود، اما افزایش سطوح FFA پلاسما حتی

به مقدار کم در آزمودنی ها را، می توان احتمالاً ناشی از اثر مستقیم کافئین دانست. در این زمینه می توان دلایل متعددی را مبنی بر عدم معنی دار بودن تأثیر کافئین بر سطوح FFA پلاسما، استنباط کرد. این دلایل احتمالاً می تواند میزان شدت و مدت تمرین، مقدار کافئین مصرفی و به احتمال زیاد این که تمرینات انجام شده توسط کشتی گیران از نوع تناوبی و کوتاه مدت بوده و بیشتر منابع درگیر در تولید انرژی این نوع تمرینات، از طریق سیستم غیر هوازی و اسیدلاکتیک می باشد. لذا احتمال دارد عدم افزایش معنی دار FFA پس از مصرف کافئین مربوط به نوع تمرین داده شده به ورزشکاران باشد.

با توجه به نتایج به دست آمده از برخی تحقیقات که بیانگر آن است، کافئین باعث افزایش سطوح لاکتات پلاسما می شود (۱۶،۱۰)، نتایج حاصل شده در پژوهش حاضر مبنی بر عدم تأثیر کافئین بر سطوح پلاسمایی این شاخص نمی توان پاسخ دقیقی به تأثیر و یا عدم تأثیر مصرف کافئین بر سطوح لاکتات پلاسما در تمرینات شدید و کوتاه مدت اظهار داشت. ولی با توجه به هدف پژوهش حاضر مبنی بر اثر ارگونومیک کافئین بر عملکرد ورزشکاران و بهبود اجرای آنان انتظار می رفت که سطوح لاکتات پلاسما کاهش می یافت. به دلیل آن که هر چقدر میزان سطوح لاکتات پلاسما پایین تر باشد خستگی ورزشکاران به تعویق می افتد (۱۰). در پژوهش حاضر مصرف کافئین برخلاف نتایج برخی محققین که اظهار داشتند باعث افزایش لاکتات پلاسما می شود، (به غیر از گروه اول) سبب افزایش معنی دار این شاخص در گروه های دوم و سوم نشد. بنا بر این می توان دریافت که کافئین تأثیر مثبتی بر عدم افزایش لاکتات پلاسما در کشتی گیران داشته است. از طرفی دیگر با توجه به آن که کشتی یک فعالیت بی هوازی محسوب می شود (۳) و کشتی گیران اکثراً به شیوه بی هوازی تمرین می کنند، لذا می توان احتمال داد، بالا بودن آستانه لاکتات کشتی گیران عامل مهمی در عدم افزایش معنی دار لاکتات پلاسمای آنان پس از فعالیت تناوبی اختصاصی بوده است. بنابراین می توان نتیجه گرفت که مصرف کافئین و بالا بودن آستانه لاکتات کشتی گیران می تواند عامل اصلی در عدم افزایش معنی دار لاکتات پلاسمای کشتی گیران پس از فعالیت تناوبی اختصاصی باشد. به هر حال با توجه به یافته های این پژوهش، به نظر می رسد مصرف مکمل کافئین در ورزش های تناوبی

تأثیر مصرف این مکمل را در رشته های ورزشی دیگر که ماهیت تناوبی دارند مورد بررسی قرار گیرد.

شدید که ورزشکار در طول یک روز باید در چندین مسابقه شرکت کند، به ویژه در مسابقات نهایی مفید می باشد. برای روشن شدن آثار واقعی مصرف مکمل کافئین پیشنهاد می شود

منابع

1. Jeukendrup A, Gleeson M. Sport nutrition and Interduction of energy production and performance. 2th edition. Human Kinetics. 2009. 156-157.
2. Bell DG, Jacobs I, McLellan TM, Zemecnik J. Reducing the dose of combined caffeine and ephedrine preserves the ergogenic effect. *Aviat Space Environ Med* 2000; 71(4):415-9.
3. Bell DG, Mc lean TM, Sabiston CM. Effect of ingesting Caffeine and ephedrine on 10-km run performance. *Med sci sports Eererc* 2002; 34(2): 344-349.
4. Davis JM, Zhao Z, Stock HS, Mehl KA, Buggy J, Hand GA. Central nervous system effects of Caffeine and adenosine on fatigue. *Am J Physiol Requal Integr Comp Physiol* 2003; 284(2): 399-404.
5. Doherty M, Smith PM. Effect of Caffeine ingestion on rating of perceived exertion during and after exercise. *Journal of Medicine & Science in Sports* 2005; 15(2): 69-78.
6. Greer F. Caffeine, performance and metabolism during reported Wingate exercise tests. *J Appl Physiol* 2000; 85(4): 1502-1508.
7. Hadjicharalambous M, Georgiades E, Kilduff LP, Turner AP, Tsofliou F, Pitsiladis YP. Influence of caffeine on perception of effort, metabolism and exercise performance following a high-fat meal. *J Sports Sci* 2006; 24(8): 875-87.
8. Leandro RA, Antonio C, Tirapeguil J, Regina L. Neuromuscular fatigue threshold, critical power and anaerobic work capacity under caffeine ingestion. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Science* 2006; 42(1). 342-355.
9. Graham TE, Rush JW, VanSoeren MH. Caffeine and exercise: metabolism and performance. *J Appl Physiol* 2002; 19: 111-138.
10. Norager CB, Jensen MB, Weimann A, Madsen MR. Metabolic effects of caffeine ingestion and physical work in 75-year old citizens. A randomized, double-blind, placebo-controlled, cross-over study. *Clin Endocrinol* 2006; 65(2): 223-8.
11. Bruce CR, Anderson ME, Fraser SF, Stepto NK, Klein R, Hopkins WG, et al. Enhancement of 2000-m rowing performance after caffeine ingestion. *Med Sci Sports Exerc* 2000; 32(11): 1958-63.
12. Cox GR, Desbrow B, Montgomery PG, Anderson ME, Bruce CR, Macrides TA, et al. Effect of different protocols of Caffeine intake on metabolism and endurance performance. *J Appl Physiol* 2002; 93: 990-999.
13. Dishman RK, Motl RW, Connor O. Effect of caffeine on perceptions of leg muscle pain during moderate intensity cycling exercise. *Nutritional sport* 2003; 15(5): 215-230.
14. Okudan N, Gokbel H. The effect of creatine supplementation performance during the repeated bouth of supramaximal exercise. *J Sports Med* 2005; 45(4): 507-11.
15. Lucas A, Jhonata O, Thiago V, Ezequiel M, Sabrina T, Thiago G, et al. Caffeine does not change the anaerobic performance and rate of muscle fatigue in young men and women. *Med Sport* 2010; 14 (2): 67-72.
16. Conway KJ, Orr R, Stannard SR. Effect of a divided caffeine dose on endurance cycling performance, post exercise urinary caffeine concentration and plasma paraxanthine. *J Appl Physiol* 2003; 94(4): 557-562.

Effect of caffeine ingestion in resultant changes of specific interval exercise on blood lactate and FFA in young wrestlers

Samavati Sharif M^{*1}, Hashemvarzi SA², Azizpour A³

1- Bu-Ali Sina University

2- Islamic Azad University, Sari Branch

3- Lorestan University

Received: 21/09/2013

Revised: 13/11/2013

Accepted: 26/01/2014

*Correspondence:

Mohammadali Samavati Sharif,
Faculty of Physical Education
and Sport Sciences, BuAli Sina
University of Hamedan, BuAli
Sina University, Hamedan,
Iran,

E-mail:

ali.samavati@gmail.com

Abstract

Purpose: The purpose of this research was to study the effect of caffeine supplement ingestion on Free Fatty Acid (FFA) and lactate (LA) in young wrestlers after specific interval exercise.

Methods: 24 wrestlers were selected with the averages of age (20 ± 2.8 yrs), weight (68.54 ± 7.88 kg) through questionnaire and interview and were randomly divided into 3 groups each having 8 members. Subjects participated in a two-phase specific interval activity protocol (before and after caffeine ingestion) with 48 h rest between them. The first group performed specific interval activity in 6 minute, but the second group performed two phases of specific interval activity in 6 minute with an hour active recovery between them. The third group performed the same activity in three phases. Blood samples were taken in two phases (before and after caffeine ingestion), each phase in three steps (immediately after three phases of test). The data were analyzed through one way ANOVA and LS in significant level $P \leq 0.05$.

Results: Results showed non-significant increase in FFA and blood lactate in the three groups with the exception of lactate changes in the first group as compared to the pre-test.

Conclusion: According to the results of this study, it could be concluded that caffeine supplement can not affect FFA, lactate and metabolisms in wrestlers. Therefore, caffeine can not increase fat lipolize and can not affect lactate accumulation in wrestlers.

Key words: Caffeine, FFA, Lactate, Wrestlers