Sport and Biomotor Sciences
ورزش و علوم زیست حرکتی

مقایسه رکورد شنای سرعت و استقامت در صبح و عصر متعاقب مصرف کافئین

سیده فاطمه حسینی نژاد[1]، روح اله رنجبر[2]*، سعید شاکریان[3]

۱- کارشناسی ارشد، دانشکده علوم ورزشی دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

۲- دانشیار، گروه فیزیولوژی ورزشی دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

۳- دانشیار، گروه فیزیولوژی ورزشی دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

* نشانی نویسنده مسئول: اهواز، دانشگاه شهید چمران اهواز. همراه: ۰۹۱۸۳٤٤۱۱٤٥

Email: ro.ranjbar@scu.ac.ir

وصول:۱۳۹۸/۰۵/۰۴ **اصلاح:** ۱۳۹۸/۸/۱۰ **پذیرش:** ۱۳۹۸/۱۰/۲۳

چکیده

مقدمه و هدف: تحقیقات نشان داده‌اند که زمان روز در جذب کافئین یک متغیر مداخله‌گر است که باید هنگام مطالعه اثر نیروزایی کافئین در نظر گرفته شود. بنابراین هدف از پژوهش حاضر ارزیابی مقایسه رکورد شنای سرعت و استقامت دختران شناگر در صبح و عصر متعاقب مصرف کافئین بود.

روش‌شناسی: بدین منظور ١٤ دختر شناگر (سن ٤± ٢٤/٦ سال، شاخص توده بدنی ٠/٧٣± ٢٣/١) به صورت داوطلبانه در تحقیق شرکت کردند. طرح تحقیق به شکل متقاطع و به گونه‌ای طراحی شد که آزمودنی‌ها ٨ مرتبه بافاصله ٥ روز از یکدیگر در یکی از دو حالت کافئین (6 mg/kg) و دارونما (6 mg/kg) قرار گرفتند. در هر جلسه رکورد شنای ٥٠ متر و ٤٠٠ متر کرال سینه در دو نوبت صبح و عصر (٨ صبح و ٦ عصر) یک ساعت پس از مصرف کافئین یا دارونما اندازه‌گیری شد.

یافته‌ها: نتایج پژوهش نشان داد بین نتایج عملکرد شنای ٥٠ متر (شنای سرعت) در نوبت صبح و عصر و ٤٠٠ متر (شنای استقامت) در نوبت صبح و عصر تفاوت معنی‌داری مشاهده شد (P<٠/٠٥). هم‌چنین مصرف مکمل کافئین در مقایسه با دارونما در نوبت صبح بر عملکرد شنای ٥٠ متر و ٤٠٠ متر کرال سینه تأثیر معنی‌داری داشت (P<٠/٠٥)؛ درحالی‌که در نوبت عصر تفاوت معنی‌دار نبود (P>٠/٠٥).

بحث و نتیجه‌گیری: می‌توان نتیجه گرفت مصرف ٦ میلی‌گرم کافئین به ازای هر کیلوگرم وزن بدن در نوبت صبح در مقایسه با نوبت عصر می‌تواند بر رکورد شنای سرعت و استقامت اثر بسزایی داشته باشد که نشان‌دهنده تاثیر زمان مصرف کافئین بر عملکرد ورزشی است (مکمل کافیین صرفاً در نوبت صبح بر رکورد شنای سرعت و استقامت تأثیر دارد).

واژه‌های کلیدی: رکورد شنا، مکمل کافئین، سرعت، استقامت.

مقدمه

پیشرفت روزافزون علوم ورزشی و یافته‌های نوین پژوهش‌های انجام‌شده در قلمرو ورزش، موجب جهش حیرت‌انگیز رکوردها و نتایج حاصل از فعالیت‌های ورزشی گردیده است(١). در حال حاضر ورزشکاران و مربیان جهت برتری در رقابت‌های بین‌المللی از تمام امکانات و ابزار مفید استفاده می‌کنند. در این رابطه یکی از ارکان اصلی بهبود عملکرد ورزشکاران در کنار تکنیک، تاکتیک و آمادگی جسمانی، تغذیه مطلوب ورزشکاران با استفاده از مکمل‌های مجاز می‌باشد. در این میان مکمل کافئین با توجه به مکانیسم عملی که دارد و هم‌چنین با توجه به نتایج اکثر تحقیقات که حاکی از اثر مثبت مصرف این مکمل بر فعالیت ورزشکاران می‌باشد، مورد توجه قرارگرفته است(٢). کافئین (٧، ٣، ١ تری‌متیل گزانتین) آلکالوئیدی محرک است که از شایع‌ترین مکمل‌های مصرفی در

جهان به شمار می‌رود. کافئین در چای، قهوه و نسکافه، نوشابه‌های کولادار و شکلات‌های حاوی کاکائو یافت می‌شود(۳). به دلیل اثرگذاری کافئین بر سیستم عصبی مرکزی و به دنبال آن بهبود هوشیاری و تمرکز و هم‌چنین هزینه کم و مصرف آن در میان ورزشکاران زن و مرد به منظور بهبود عملکرد ورزشی شیوع زیادی یافته است(٤).

تحقیقات زیادی به بررسی تأثیر کافئین بر جنبه‌های گوناگون عملکرد ورزشی ورزشکاران پرداخته‌اند. بر اساس تحقیق انجام‌شده توسط دسبرو ولوریت[1] (۲۰۰۷) مشخص شد کافئین محبوبیت بسیار زیادی در بین ورزشکاران دارد و اغلب آنان تمایل به استفاده از یک ماده کافئینی در طول زمان مسابقه ورزشی خود داشتند(۵). اگرچه بیشتر ورزشکاران از رژیم غذایی مناسبی پیروی می‌کنند تا هرگونه افزایش نیازشان به انرژی را برآورده سازد، کسانی که دارای رژیم کم کالری هستند یا این که در خلال دوره‌های تمرین به دلایل خاص، لازم است رژیم غذایی‌شان دست‌کاری شود، کافئین را به عنوان یک عامل نیروزا مصرف می‌کنند(٦). به نظر می‌رسد شناگران به واسطه ماهیت رشته ورزشی خود جهت بالا بردن عملکرد و هم‌چنین کسب رکوردهای مناسب، می‌توانند از این مکمل مناسب برای بهبود عملکردشان استفاده نمایند. کافئین با تأثیر بر برخی از هورمون‌ها سبب تغییرات متابولیکی در بدن می‌شود و بر این اساس تحقیقات بسیاری، اثرات متفاوت متابولیکی و غیر متابولیکی کافئین را بیان کرده‌اند(۷). از طرف دیگر مطالعات نشان داده‌اند که ریتم شبانه‌روزی برخی از شاخص‌های متابولیکی و هورمونی اثرگذار بر متابولیسم را کنترل می‌کند(۸). نتایج مطالعات بیانگر آن است که کافئین می‌تواند گیرنده‌های سیستم عصبی مرکزی را تحریک کند و بر گیرنده‌های متابولیکی در بافت محیطی مانند عضله اسکلتی تأثیر بگذارد. شواهد نشان داده است که کافئین بر وضعیت روان‌شناختی فرد، تغییر ادراک درد، کاهش واماندگی، کاهش شاخص‌های التهابی، کاهش پراکسیداسیون لیپیدی، افزایش فعالیت آنتی اکسیدانی (مهار فشار اکسایشی) و افزایش سرزندگی تأثیر می‌گذارد(۱۰،۹). با این حال احتمال می‌رود ریتم شبانه‌روزی اثر کافئین بر عملکرد ورزشکاران از جمله عملکرد شناگران را دست خوش تغییرات متفاوتی کند. بر اساس این یافته‌ها، فرضیه افزایش عملکرد سرعت و استقامت شناگران در نوبت‌های مختلف شبانه‌روز در نظر گرفته شد. کافئین می‌تواند اثرات نیروزایی خود را از طریق کاهش زمان واکنش، تأخیر خستگی و بهبود انقباض و هم‌چنین افزایش تولید نیرو از طریق افزایش انتقال عصبی – عضلانی و بهبود تولید حداکثر فعالیت عضله اعمال نماید(۱۱). از آن‌جا که در رشته‌های ورزشی غیر وزنی همانند شنا، ورزشکاران در روز مسابقه می‌بایست چندین مسابقه با فواصل زمانی نامشخص انجام دهند، از این‌رو بازیابی ذخایر ATP- PCr ازدست‌رفته پلاسما، دفع اسید لاکتیک تولید شده در طول مسابقه و به تأخیر انداختن خستگی و رهایش FFA جهت عملکرد مطلوب در مراحل بعدی مسابقه بسیار حائز اهمیت می‌باشد. تحقیقات گذشته نشان می‌دهد که برخی فاکتورهای آمادگی جسمانی نظیر قدرت و توان عضلانی در نوبت صبح کاهش می‌یابد(۱۳، ۱۲) و کافئین می‌تواند به طور بالقوه قدرت و توان عضلانی را افزایش دهد(١٤). هم‌چنین مطالعات گذشته نشان می‌دهد مصرف کافئین می‌تواند ضعف عصبی – عضلانی را در صبح بهبود بخشد(۱۵). به دلیل تغییرات متابولیکی و هورمونی در زمان‌های مختلف شبانه‌روزی ضرورت انجام تحقیقات بیشتر درباره آثار مصرف مکمل کافئین در زمان‌های مختلف بر عملکرد شناگران مضاعف می‌گردد. با توجه به نیاز به توسعه استراتژی‌های نوین تمرینی و تغذیه‌ای برای افزایش عملکرد ورزشکاران و با فرض این‌که مصرف کافئین در یک زمان خاص می‌تواند عملکرد سرعتی و استقامتی شناگران را بهبود ببخشد. از این‌رو تحقیق حاضر سعی دارد تا اثر مصرف کافئین در نوبت صبح و عصر را بر عملکرد سرعت و استقامت دختران شناگر بررسی کند.

روش‌ها

روش تحقیق حاضر، کاربردی و از نوع نیمه‌تجربی بود. نمونه آماری شامل ۱۵ نفر از دختران شناگر استان خوزستان در رده سنی ۳۰-۱۹ بودند که با توجه به دارا بودن سابقه حضور در مسابقات شهرستانی و کشوری و کسب مقام با حداقل میانگین سابقه فعالیت شنای ۷ سال و هم‌چنین تمرینات منظم هفتگی (سه جلسه در هفته)، به صورت داوطلبانه در تحقیق مشارکت کردند. آزمودنی‌ها در یک طرح متقاطع در تحقیق شرکت کردند و طی هشت جلسه (چهار جلسه رکورد سرعت و چهار جلسه رکورد استقامت) با حداقل فاصله پنج روز در دو حالت مصرف کافئین و دارونما قرار گرفتند. یکی از آزمودنی‌ها به

1. Desbrow & Well

دلایل شخصی از ادامهٔ تحقیق انصراف داد. بنابراین تعداد کل آزمودنی‌ها به چهارده نفر کاهش یافت.

نحوه گردآوری اطلاعات و اندازه‌گیری شاخص‌های پژوهش

یک هفته قبل از شروع اولین آزمون پس از توضیح روش کار و هدف تحقیق، آزمودنی‌ها برگه رضایت‌نامه کتبی برای شرکت در پژوهش و پرسشنامه سابقه پزشکی و مقدار مصرف عادی کافئین در اشکال مختلف (مانند قهوه، چای، نوشیدنی‌ها و مواد دارویی حاوی کافئین) را کامل کردند. از آزمودنی‌ها درخواست شد که ٤٨ ساعت قبل از شروع آزمون، از فعالیت جسمانی شدید و خوردن یا آشامیدن هرگونه ماده حاوی کافئین پرهیز کنند (مواد حاوی کافئین در قالب فهرستی به آزمودنی‌ها ارائه شده بود) و رژیم غذایی معمول خود را در طول اجرای پژوهش حفظ کنند. هم‌چنین از آزمودنی‌ها خواسته شد حداقل ۳ ساعت قبل از شروع تست از مصرف مواد خوراکی سنگین خودداری کرده و در زمان‌های قبل از انجام تست فقط اجازه مصرف آب به عنوان نوشیدنی داده شد. در تمام نوبت‌های صبح وعصر (۸ صبح و ٦ بعداز ظهر)، یک ساعت قبل از شروع آزمون، آزمودنی‌ها کافئین یا دارونما (شامل نشاسته) را به مقدار ٦ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن در قالب کپسول‌های ژلاتینی ۵۰۰ میلی‌گرمی و با رنگ مشابه به همراه ۲۵۰ میلی‌لیتر آب مصرف کردند. شناگران ابتدا مسافت ۲۰۰ متر را برای گرم کردن شنا کردند. برای به حداقل رساندن اجرای روش‌های مختلف در استارت و برگشت‌ها شروع شنا از دیواره داخلی استخر و در برگشت‌ها از برگشت ساده استفاده شد. سپس از آن‌ها رکورد شنای ۵۰ و ٤۰۰ متر کرال سینه گرفته شد. فاصله بین تمامی تست‌ها حداقل ۵ و حداکثر ۷ روز بود. نمونه خون قبل از مصرف مکمل کافئین و دارونما و ٦ دقیقه پس از پایان آزمون با استفاده از دستگاه لاکتومتر h/p/cosmos ساخت کشور آلمان جهت اندازه‌گیری لاکتات گرفته شد. روش کار بدین ترتیب بود که ابتدا نوک انگشت وسط دست غیر برتر آزمودنی‌ها با الکل ضدعفونی و با تنظیف پاک شد تا مرطوب نباشد. سپس توسط لانست مخصوص از نوک انگشت قطره خون اولیه خارج شده را پاک کرده و میزان لاکتات قطره خون بعدی را با استریپ ویژه لاکتومتر اندازه‌گیری و ثبت شد. تمامی مراحل آزمون طی هشت جلسه در استخر جندی‌شاپور دانشگاه علوم پزشکی شهرستان اهواز انجام شد. دمای آب ۲۹ درجه و دمای فضای استخر ۱ ±۳۰ درجه سانتی‌گراد در صبح و عصر در طول چهار جلسه ثابت نگه داشته شد.

روش تحلیل آماری

در مطالعه حاضر طبیعی بودن توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون شاپیرو- ویلک انجام گرفت. برای مقایسه میانگین رکوردهای شنای سرعت و استقامت از آزمون t وابسته استفاده شد. یافته‌های تحقیق با نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۳ تجزیه و تحلیل شد و حداقل سطح معناداری (P<۰/۰۵) انتخاب گردید.

یافته‌ها

در جدول ۱ مشخصات آزمودنی‌های تحقیق ارائه شده است. نتایج آماری شاپیرو- ویلکز نشان داد که داده‌های حاصل از تحقیق حاضر مربوط به همه متغیرها هم در گروه کافئین و هم در گروه دارونما توزیع نرمال دارند (P>۰/۰۵). میزان تجمع اسیدلاکتیک بعد از هر دو آزمون سرعت (جدول ۲) و استقامت (جدول ۳) در مقایسه با قبل از آن در دو نوبت صبح و عصر تفاوت معنی‌داری را نشان داد که نشان می‌دهد هر جلسه آزمون از شدت کافی جهت ثبت واقعی رکورد برخوردار بوده است. نتایج آزمون تی وابسته نشان می‌دهد که مصرف مکمل کافئین در مقایسه با دارونما در نوبت صبح بر عملکرد شنای ۵۰ متر کرال سینه تأثیر معنی‌دار داشت (P<۰/۰۵ ، t = ۵,۳۸)، درحالی‌که بین نتایج عملکرد شنای ۵۰ متر گروه کافئین و دارونما در نوبت عصر تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (نمودار ۱). میانگین و انحراف معیار رکورد شنای سرعت در نوبت صبح هنگام مصرف کافئین و دارونما به ترتیب، (۰/۸۸ ± ۳۹/٦٤) و (۱/۰۲ ± ٤۱/۵۲) ثانیه و همچنین میانگین و انحراف معیار رکورد شنای سرعت در نوبت عصر هنگام مصرف کافئین و دارونما به ترتیب (۱/۰۰ ± ٤۰/۷۲) و (۱/۰۳ ± ٤۱/۱۹) ثانیه بود. نتایج نمودار (۲) حاکی از آن است که مصرف کافئین در نوبت صبح در مقایسه با دارونما بر عملکرد شنای ٤۰۰ متر کرال سینه اثر معنی‌دار دارد (P<۰/۰۵ ، t=٤,۲۵). درحالی‌که بین نتایج عملکرد شنای ٤۰۰متر کافئین در مقایسه با دارونما در عصر تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (P>۰/۰۵ ، t=۱,٤). میانگین و انحراف معیار رکورد شنای استقامت در صبح هنگام مصرف کافئین و دارونما به ترتیب (۰/۲۳ ± ۷/۷۷) و (۰/۲۵ ± ۸/۰۰) دقیقه و هم‌چنین میانگین و انحراف معیار رکورد شنای استقامت در نوبت عصر هنگام مصرف کافئین و دارونما به ترتیب (۷/۰±۸۸/۲۵) و (۸/۰±۰٦/۲٤) دقیقه بود.

جدول ۱. ویژگی‌های آنتروپومتریکی، ترکیب بدنی و سابقه ورزشی آزمودنی‌ها

شاخص ها	میانگین و انحراف استاندارد
قد (سانتی متر)	۱۶٤/۰۷ ± ۲/۱۹
وزن (کیلوگرم)	۶۲/۶۷ ± ۲/۵۹
سن (سال)	۲٤/٤۲ ± ۱/۱۳
شاخص توده بدن (کیلوگرم بر مترمربع)	۲۳/۱۰ ± ۰/۷۳
سابقه فعالیت (سال)	۷/۵۷ ± ۰/۷۸

جدول ۲. نتایج میزان اسیدلاکتیک (میلی مول بر لیتر) تجمع یافته قبل و بعد از رکورد شنای ۵۰ متر

گروهها	صبح		عصر	
	قبل فعالیت	بعد از فعالیت	قبل از فعالیت	بعد از فعالیت
کافئین	۱/٤ ± ۰/۳	*۱۱/۲ ± ۰/۲	۲ ± ۰/۳	*۱۱/۳ ± ۰/۵
دارونما	۱/۶ ± ۰/۶	*۱۰/٤ ± ۰/۶	۲ ± ۰/۱	*۱۰/۶ ± ۰/۵

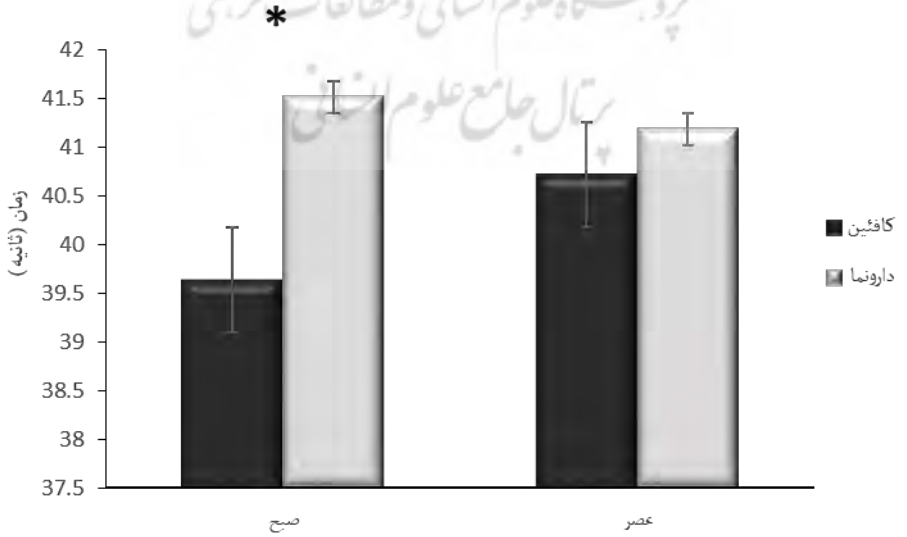
* تفاوت معنادار با قبل از فعالیت (P = ۰،۰۰۱)

جدول ۳. نتایج میزان اسیدلاکتیک (میلی‌مول بر لیتر) تجمع یافته قبل و پس از رکورد شنای ٤۰۰ متر

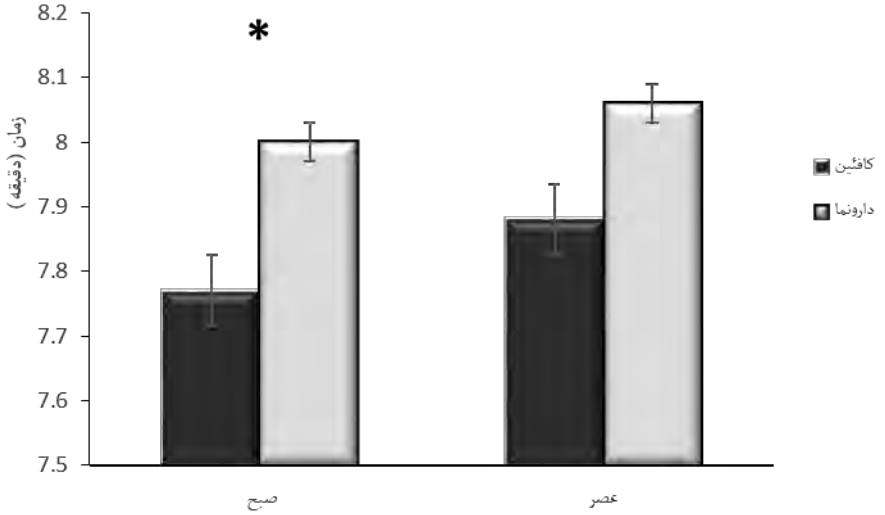
گروه‌ها	صبح		عصر	
	قبل فعالیت	بعد از فعالیت	قبل از فعالیت	بعد از فعالیت
کافئین	۱/۸ ± ۰/۳	*۱۱/٤ ± ۰/۱	۲ ± ۰/۵	*۱۱/۱ ± ۰/۳
دارونما	۱/۷ ± ۰/۶	*۱۰/۵ ± ۰/۲	۳ ± ۰/۱	*۱۱/٤ ± ۰/۳

* تفاوت معنادار با قبل از فعالیت (P = ۰،۰۰۱)

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی



نمودار ۱. رکورد شنای ۵۰ متر کرال سینه (* P<۰/۰۵)



نمودار ۲. رکورد شنای ٤۰۰ متر کرال سینه (* P<۰/۰۵)

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که مصرف مکمل کافئین در نوبت صبح موجب کاهش زمان اجرای شنای ۵۰ متر و ٤۰۰ متر در مقایسه با عصر می‌شود؛ به عبارت دیگر مصرف مکمل کافئین در صبح در مقایسه با عصر باعث بهبود اجرا در هر دو عملکرد سرعت و استقامت شده است. تحقیقات نشان می‌دهند که زمان روز در جذب کافئین یک متغیر مداخله‌گر است که باید هنگام مطالعه اثر نیروزایی کافئین در نظر گرفته شود. مکانیسم اثر مرتبط با زمان جذب کافئین بر عملکرد عضلانی مشخص نیست(۱۵). برخی از مطالعات که کافئین را بررسی کرده‌اند، اثر نیروزایی عملکردی آن را در صبح بیان کرده‌اند. درحالی‌که جزئیات این‌که کافئین ترجیحاً چه زمانی از روز مصرف شود را بیان نکرده‌اند(۱۵). از آن‌جا که کاهش ظرفیت بکار گیری یا فعال‌سازی عضلات در صبح وجود دارد؛ بنابراین یک محرک مثل کافئین با اثر بر روی سیستم عصبی مرکزی و عضلات موضعی می‌تواند نیروی انقباضی را افزایش دهد(۱۵). افزایش عملکرد کافئین در صبح می‌تواند به اقدامات مستقیم کافئین در دستگاه انقباضی عضله به عنوان یک محرک الکتریکی نسبت داده شود(۱۵) از سوی دیگر، طبق تحقیقات انجام‌گرفته محققان یکی از دلایل کاهش اثرگذاری کافئین در نوبت عصر نسبت به صبح را کاهش غلظت کافئین در عصر به دلیل تغییرات زمانی روی جذب، سوخت‌وساز و دفع کافئین عنوان کردند(۱٦). به‌علاوه، شیوع عوارض جانبی (اضطراب، تاکی کاردی، مشکلات گوارشی، لرزش و...) با مصرف کافئین در عصر در مقایسه با نوبت صبح بیشتر است(۱۵).

دو سازوکار عمده برای اثرگذاری کافئین بر عملکرد سرعتی شناخته شده است که عبارت‌اند از: فراخوانی کلسیم داخل سلولی از شبکه سارکوپلاسمیک و آنتاگونیست رقابتی گیرنده‌های آدنوزین در سیستم عصبی مرکزی. عنوان شده است که سازوکار اصلی احتمالی اثرگذاری کافئین در فعالیت‌های کوتاه مدت و شدید، عمل آنتاگونیست رقابتی گیرنده‌های آدنوزین است(۱۸؛۱۹). کافئین با اتصال به گیرنده‌های آدنوزین در CNS سبب می‌شود واحدهای حرکتی بیشتری به خدمت گرفته شوند و تخلیه عصبی نیز افزایش یابد که هر دو مورد انقباض ارادی و نیروی تولیدی را افزایش می‌دهد(۲۰). هم‌چنین کافئین می‌تواند از طریق تغییر در درک فشار تمرین، زمان واکنش یا وضعیت روانی فرد (افزایش هوشیاری و سرحالی) موجب افزایش عملکرد شود(۱۹). جک من و همکاران (۱۹۹٦) نتیجه گرفتند که اثر نیروزایی کافئین در طی تمرینات شدید کوتاه‌مدت با کمتر کردن گلیکوژن مرتبط نیست، بلکه می‌تواند در نتیجه اثرگذاری مستقیم بر عضله یا تغییر در عملکرد CNS باشد. افزایش نیروی عضله در نتیجه مصرف کافئین احتمالاً مربوط به رها شدن کلسیم از شبکه اندوپلاسمی یا افزایش حساسیت میوفیبریل‌ها به کلسیم است.

رودریگز و همکاران[1] (۲۰۱٤) در تحقیقی اثر دوز ٦ mg/kg از کافئین را یک ساعت قبل از فعالیت بر سرعت حرکت در برابر طیف وسیعی از بارهای افزایشی (۲۵٪، ۵۰٪، ۷۵٪، ۹۰٪ یک تکرار بیشینه) در افراد تمرین‌کرده مقاومتی را بررسی و مشاهده کردند که مصرف کافئین در صبح در مقایسه با عصر به طور قابل‌توجهی موجب افزایش سرعت انقباض عضله می‌شود و این که مصرف کافئین در عصر نه تنها اثر کمی بر عملکرد عصبی- عضلانی دارد بلکه اثرات جانبی منفی را نیز افزایش می‌دهد(۱۵). این نتیجه با نتایج پژوهش حاضر هم‌راستا است. در مقابل مارک[2] (۲۰۰٦) تأثیر دوز کم ۲ mg/kg کافئین را یک ساعت قبل از اجرا بر عملکرد شنای ۵۰ متر روی ۸ مرد شناگر نخبه بررسی کرد و مشاهده نمود که مصرف این میزان کافئین به طور معناداری در زمان شنای ۵۰ متر اثری ندارد(۱۷)؛ که با نتایج تحقیق حاضر مغایر است. در مطالعه دیگری نشان داده شد که مصرف ٤,۳ mg/kg کافئین موجب بهبود رکورد شنای ۱۰۰ متر می‌شود. یکی از عوامل خستگی در فعالیت‌های سرعتی، کاهش پتاسیم از سلول عضله اسکلتی و تجمع آن در فضای بین سلولی است(۲۱؛ ٦). کافئین یک عامل مقلد سمپاتیک در بدن است که با افزایش سطوح اپی نفرین در جریان خون باعث افزایش فعالیت پمپ سدیم-پتاسیم، آدنوزین تری‌فسفات و نهایتاً انتقال پتاسیم از فضای بین سلولی به درون سلول می‌شود و از این طریق باعث کاهش خستگی در تمرینات شدید می‌گردد(٦).

اکثر تحقیقات از اثر نیروزایی کافئین بر فعالیت‌های استقامتی حمایت می‌کنند، برخی پژوهش‌ها، سازوکار اصلی کافئین را افزایش اکسیداسیون چربی و صرفه‌جویی در کربوهیدرات می‌دانند(٦) کافئین با افزایش فراخوانی تری‌آسیل گلیسرول درون عضلانی و اسیدهای چرب آزاد بیرون عضله، مانع از استفاده کربوهیدرات در زمان استراحت و در طول انجام فعالیت می‌شود(٦). با وجود این، برخی محققان بر درستی این سازوکار تردید دارند(۲۲) و تأثیر کافئین را بر عضلات و سیستم عصبی مرکزی سازوکار اصلی می‌دانند(۲۳). مرور پیشینه‌های پژوهشی نشان می‌دهد که ریتم شبانه‌روزی بر اکسایش سوبسترا تأثیر قابل‌توجهی دارد. جیرو و همکاران[3] (۱۹۹۵) گزارش کردند اکسایش چربی در طول فعالیت صبح بالاتر از عصر است(۲٤) با این وجود، هیچ مطالعه‌ای به طور مستقیم تری‌گلسیرید درون عضلانی را اندازه‌گیری نکرده است. هم‌چنین تعداد اندکی از محققان از ایزوتوپ‌های نشان‌دار یا روش بیوپسی برای بررسی تأثیر کافئین بر متابولیسم سوبسترا استفاده کرده‌اند؛ بنابراین اظهار نظر قطعی در این زمینه دشوار است(۲۵). بل و مکلان[4] (۲۰۰۳) اثر مصرف کافئین را بر عملکرد استقامتی با شدت ۸۰ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی روی دوچرخه کارسنج در دو نوبت صبح و عصر روی ۹ مرد بررسی کردند. نتایج نشان داد مصرف کافئین قبل از اجرای آزمون وامانده‌ساز در هر دو نوبت صبح و عصر موجب افزایش معنادار زمان واماندگی شد؛ هرچند غلظت‌های کافئین خون در نوبت عصر نسبت به صبح کمتر بود. محققان دلیل احتمالی کاهش غلظت در نوبت عصر را تغییرات زمانی روی جذب کافئین عنوان کردند(١٦). در پژوهشی رو رک و همکاران[5] (۲۰۰۷)، اثر مصرف ۵ میلی‌گرم کافئین به ازای هر کیلوگرم وزن بدن را بر عملکرد استقامتی در ۱۵ دونده تمرین‌کرده و تفریحی بررسی کردند. افراد یک ساعت بعد از مصرف کافئین شروع به دویدن مسافت پنج کیلومتر کردند. نتایج نشان داد، مصرف کافئین عملکرد را در دو گروه به طور معناداری بهبود بخشید، اما گروه تمرین کرده توانستند زمان بهتری را به ثبت برسانند. سازوکار پیشنهادی محققان، افزایش فعالیت سیستم عصبی مرکزی، افزایش پتاسیم خارج سلولی و کاهش درک فشار بود. آنان مطرح کردند احتمال کمی وجود دارد که بهبود عملکرد ناشی از افزایش اسیدهای چرب آزاد و کاهش مصرف گلیکوژن باشد(۲٦). در مجموع، به نظر می‌رسد در تحقیق حاضر، انجام ندادن بیوپسی عضلانی و اندازه‌گیری شاخص‌های خونی مرتبط با متابولیسم سوبسترا، مانع از آن شده است که تصویر واضحی از سازوکار بهبود عملکرد در نوبت صبح به دست آید که ضروری است در تحقیقات آینده به این موضوع توجه شود.

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج تحقیق حاضر و عدم اثرگذاری کافئین بر عملکرد سرعتی و استقامتی در نوبت عصر ضروری است تا توصیه‌های تغذیه‌ای در خصوص مصرف کافئین فقط به نوبت صبح متمرکز گردد.

1. Rodríguezа et al
2. Mark
3. Jiro et al
4. Bell & Mclellan
5. Rourke et al

منابع

1. Jeukendrup A, Gleeson M. Sport nutrition and Introduction of energy production and performance. Physiology, Nutrition, and Metabolism, 2000; 85(4): 1502-1508.
2. Charalambous H, Georgiades E, Kilduff L, Turner A, Tsofliou, F, Pitsiladis Y.P. Influence of caffeine on perception of effort, metabolism and exercise performance following a high-fat meal. J Sport Sci 2006; 24(8): 875-87.(1)
3. Armstrong, L.E. Caffeine body fluid-electrolyte balance and exercise Performance. Int J Sport Nutr Exerc Metab 2002; 12(2): 189-206.
4. Desbrow B. M. Well-trained endurance athletic knowledge. Insight and experience of caffeine use. Int J Sport Nutr Exerc Metab 2007; 17(4): 328-339.
5. Spriet L, Maclean D, Dyck, D, Hultman, E. Caffeine ingestion and muscle metabolism during prolonged exercise in humans. J Appl Physiol 1992; 262 (25): 891 -898.
6. Schneiker K, Japrjsmpe G. Effect of caffeine on prolonged intermittent sprint ability in team-sport athletes. Med Sci Sports Exerc 2006; 38(3): 578-585.
7. Dietmar W, Jim W. The circadian rhythm of core temperature, effects of physical activity and aging. Physiol Behav 2007; 90: 246-256.
8. Zarqami K, Jaafari A, Akhtari, E. Effect of exhaustive resistance training and acute consumption of different amounts of caffeine on C-reactive protein respond and volleyball players male leukocyte. J Sport Physiol 2014; 21(6): 61-78. [in persian]
9. Mirdar Sh, Alavi Y, Maleki F. Effect of caffeine intake and an increasing exercise activity session on oxidative stress and enzymatic antioxidants of active men. J Sport Physiol 2013; 20(5): 39-52. [in persian]
10. Goldstein ER. Ziegenfuss T. Kakman, D. Kreider R. Caffeine and performance. J Int Soc Sports Nutr 2010; 7(5): 1-15.
11. Racinais S. Different effects of heat exposure upon exercise performance in the morning and afternoon. Scand J Med Sci Sports 2010; 3 (20): 80–89.
12. Souissi N, Gauthier A, Sesboue B. Circadian rhythms in two types of anaerobic cycle leg exercise: force-velocity and 30-s Wingate tests. International J Sports Med 2004; 25(1): 14–19.
13. Astorino TA, Roberson DW. Efficacy of acute caffeine ingestion for short-term high-intensity exercise performance. A systematic review. J Strength Cond Res 2010; 24(1): 257–265.
14. Rodrígueza RM, Jesús G, Pallarés A. Improvements on neuromuscular performance with caffeine ingestion depend on the time-of-day. J Sci Med Sport 2014; 18 (3): 338–342.
15. Bell DG. Mclellan T M. Effect of repeated caffeine ingestion on repeated exhaustive exercise endurance. Med Sci Sports Exe 2003; 35(8). 1348-1354.
16. Mark, R. H. Low Dose Caffeine Use to Improve 50 meter Swimming Performance Official. ACSM 2006; 38 (5): 175-183.
17. Davis J, Green M. Caffeine and anaerobic performance. Sports Med 2009; 39(10): 813-832.
18. Pasternak H. The Effect of Ingesting Caffeine, Ephedrine, and their Combination on Repeated Strength Performance. [Ph.D thesis]. University of Toronto 2000.
19. Beck TW, Housh TJ, Male MH, Mielke M, Hendrix R. The acute effects of a caffeine containing supplement on bench press strength and time to running exhaustion. J Strength Con Res 2008; 22(5): 1654-1658.
20. Collomp K, Ahmaid S, Chatard JC, Audran M, Préfaut C.h. Benefits of caffeine ingestion on sprint performance in trained and untrained swimmers. Eur J Appl Physiol 1992; 64 (12):377-380.
21. Olcina GJ, Timon R, Munoz D, Caballero MJ, Maynar, JI, Cordova A. Effect of caffeine on oxidative stress during maximum incremental exercise. J sport Sci Med 2006; 5(3): 621-628.
22. Sarnopolsky AM. Effect of caffeine on the neuromuscular system potential as an ergogenic aid. J Appl Physiol Nut 2008; 33 (6):1284-1289.
23. Jiro T, Kiyoshi YY, etsuji A. Substrate usage during prolonged exercise on morning and evening. Japanese Soc Physical Fit Sport Med 1995; 44 (15): 419-430.
24. Fraham TE, Battram DS, Dela F, Ahmed E, Thong F. Does caffeine alter muscle carbohydrate and fat metabolism during exercise? Appl Physiol Nut Met 2008; 33(4): 1311-1318.
25. Rourke MP, Brien BJ, Knez W L. Caffeine has a small effect on 5-km running performance of well-trained and recreational runners. J Sci med Sport 2008; 11(2): 231- 233.

Comparison between sprint and endurance swimming records in the morning and evening following caffeine consumption

Hosseininejad.F[1], Ranjbar.R[2]*, Shakeriyan.S[3]

1. Msc, Faculty of Sports Sciences, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran
2. Associate Professor, Department of Sports Physiology, Faculty of Sports Sciences, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran
3. Associate Professor, Department of Sports Physiology, Faculty of Sports Sciences, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

Received: 2019/07/25 **Revised:** 2019/11/01 **Accepted:** 2020/1/13

∗Correspondence Email:

ro.ranjbar@scu.ac.ir

Abstract

Intruduction: Research has shown that the time of day to absorb caffeine is an intervention variable which should be considered when evaluating caffeine ergogenic. The purpose of this study is to comprise sprint and endurance swimming records on female swimmers in the morning and evening following consumption of caffeine.

Methods: Fourteen female swimmers (age 24.6 ± 4 years, BMI 23.10 ± 0.73 kg/m2) participated as volunteers in the Study. The study design was crossover and subjects were examined 8 times in 5-day intervals placed in either caffeine (6 mg/kg) or placebo (6 mg/kg). Swimming records for 50m and 400m free style were measured one hour after consumption of caffeine or placebo during morning and afternoon (8 am and 6pm).

Results: Results indicated that there was a significant difference between the results of swimming performance of 50 m (speeding) at morning and afternoon and 400 m (endurance swimming) in the morning and evening hours ($P<0.05$). Caffeine supplement consumption has significant influence on the 50m and 400m free style during the mornings ($P<0.05$) whereas it was negligible during evenings ($P>0.05$).

Conclusion: Therefore it can be concluded that consumption of 6 mg/kg of caffeine during the morning can result in a significant increase in the sprint and endurance swimming records that suggesting consumption time of caffeine influence on performance independent of caffeine dose.

Key Words: Swimming record, Caffeine supplementation, Sprint, Endurance.