



دانشگاه محقق اردبیلی

دانشکده ادبیات و علوم انسانی

گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی

عنوان:

بررسی تأثیر مصرف کافئین بر مایعات بدن، الکتrolیت‌ها و VO_2max در مردان تمرین کرده

استاد راهنما:

دکتر لطفعلی بلبلی

اساتید مشاور:

دکتر عادل زاهد

مهندس آیدین ولی‌زاده

توسط:

هادی اسمعیل‌زاده نوش‌آبادی

پاییز ۱۳۸۸

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

تقدیم به

پدر دلسوز و مادر مهربانم

که موجبات کسب علم و دانش را برایم فراهم کردند و از هیچ زحمتی دریغ نورزیدند.

و تقدیم به

تمامی کسانی که به من علم و اخلاق آموختند.

تشکر و قدردانی

با حمد و سپاس به درگاه پروردگار متعال که توفیق انجام این تحقیق را به بنده حقیر ارزانی داشت. اکنون بر خود واجب می‌دانم از تمامی عزیزانی که به نحوی مرا در اجرای این امر یاری نمودند تشکر و قدردانی نمایم.

سپاس اولین و برترین معلمان زندگی پدر و مادر مهربانم را، که بودند و تمام توفیقاتم را مدیون قلب مهربانشان هستم و در سایه‌ی دعای خیرشان، تحمل تمام مشکلات برایم مقدور می‌گردد.

از زحمات یگانه برادرم، مهدی، که در تمامی مراحل زندگی، درس و ورزش موجب دلگرمی بنده می‌باشند، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نمایم.

از محضر استاد راهنمای ارجمندم جناب آقای دکتر لطفعلی بلبلی کمال سپاسگزاری را دارم، که الگوی علم و اخلاق بنده بوده و با نظرات ارزشمند و راهگشای خویش مرا در امر تهیه و تدوین مطالب یاری نمودند.

از زحمات و راهنمایی‌های اساتید مشاور فرزانه، جناب آقای دکتر عادل زاهد و همچنین جناب آقای مهندس آیدین ولی‌زاده که صمیمانه و با رویی گشاده مرا در طول اجرای پایان‌نامه راهنمایی و مساعدت کردند، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نمایم.

از استاد ارجمند و فرزانه جناب آقای دکتر کریم‌اله قاسمی که بزرگوارانه در امر انجام آزمایشات راهنمایی و مساعدت کردند، کمال سپاسگزاری را دارم.

از اساتید گرانقدر جناب آقای دکتر عباس معمارباشی و جناب آقای دکتر بابک نخستین روحی که زحمت بازخوانی و داوری پایان‌نامه حاضر را بر عهده داشتند تشکر و قدردانی می‌نمایم.

و در پایان از تمامی عزیزانی که به‌عنوان آزمودنی در این تحقیق شرکت داشتند و همچنین از دوستان بزرگوaram جناب آقای حمیدرضا آزمون، محسن یعقوبی و مهندس علی یعقوبی صمیمانه سپاسگزارم و برای این عزیزان آرزوی موفقیت دارم.

نام خانوادگی دانشجو: اسمعیل زاده نوش آبادی	نام : هادی
عنوان پایان نامه : بررسی تأثیر مصرف کافئین بر مایعات بدن، الکترولیت‌ها و VO_2max در مردان تمرین کرده	
استاد راهنما: دکتر لطفعلی بلبلی اساتید مشاور: دکتر عادل زاهد - آیدین ولی زاده	
مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد	رشته: تربیت بدنی و علوم ورزشی
دانشکده: ادبیات و علوم انسانی	تاریخ فارغ التحصیلی: ۱۳۸۸/۸/۹
کلید واژه‌ها: کافئین، تعادل مایعات، سدیم، پتاسیم، VO_2max ، مردان تمرین کرده	گرایش: فیزیولوژی ورزش تعداد صفحه: ۱۰۷
چکیده:	
<p>هدف از تحقیق حاضر، بررسی تأثیر مصرف کافئین بر تعادل مایعات- الکترولیت‌ها و VO_2max مردان تمرین کرده می‌باشد. روش تحقیق: بدین منظور ۵۴ مرد تمرین کرده (سن: $20/89 \pm 1/31$ سال؛ وزن: $70/10 \pm 8/43$ کیلوگرم؛ قد: $174/7 \pm 5/65$ سانتی‌متر؛ درصد چربی: $9/24 \pm 3/43$ درصد؛ VO_2max: $52/16 \pm 5/99$ میلی‌لیتر/کیلوگرم/دقیقه) به- صورت نمونه‌های جور شده از نظر VO_2max در سه گروه ۱۸ نفری قرار گرفتند. برای ۵ روز آزمودنی‌ها ۳ فنجان قهوه، معادل ۲۵۸ میلی‌گرم کافئین در روز مصرف کردند (مرحله‌ی متعادل‌سازی). در روزهای ششم و هفتم (مرحله آزمون) آزمودنی‌های سه گروه صفر، ۳ و ۸ فنجان قهوه در روز، به‌ترتیب معادل صفر، ۲۵۸ و ۶۸۸ میلی‌گرم کافئین در روز مصرف کردند. در مدت این هفت روز، آزمودنی‌ها هیچ ماده‌ی کافئین‌دار دیگری مصرف نکردند. در صبح روز ششم و هشتم، وزن بدن آزمودنی‌ها اندازه‌گیری، نمونه خون برای اندازه‌گیری هماتوکریت، هموگلوبین، سدیم و پتاسیم سرم از آنها گرفته شده و VO_2max آنها با استفاده از معادله فاکس برآورد شد. اندازه‌گیری تغییرات شاخص- های مایعات بدن، الکترولیت‌ها و VO_2max آزمودنی‌ها در سه سطح کنترل‌شده مصرف کافئین، بوسیله آزمون تحلیل واریانس چندگانه (Manova) و آزمون تعقیبی توکی در سطح معنی‌داری ($P \leq 0/05$) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج: تغییرات درصد حجم پلاسمایی در سطح مصرف صفر (میلی‌گرم/روز) نسبت به سطح مصرف ۲۵۸ (میلی‌گرم/روز) افزایش معنی‌داری نشان داد. میانگین وزن بدن آزمودنی‌ها در سطح مصرف صفر (میلی‌گرم/روز) نسبت به دو سطح دیگر افزایش معنی‌داری نشان داد. غلظت سدیم سرم خون در سطح مصرف ۲۵۸ (میلی‌گرم/روز) نسبت به دو سطح دیگر افزایش معنی‌داری نشان داد. در غلظت پتاسیم سرم خون بین سطوح مختلف مصرف کافئین تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. VO_2max برآورد شده به دو شکل مطلق و نسبی در سطح مصرف ۶۸۸ (میلی‌گرم/روز)، نسبت به دو سطح دیگر کاهش معنی‌داری نشان داد. نتیجه‌گیری: مصرف کافئین موجب کاهش مایعات بدن، افزایش غلظت سدیم سرم خون و احتمالاً افزایش دفع سدیم و کاهش VO_2max برآورد شده، می‌شود و تأثیری بر غلظت پتاسیم سرم خون ندارد.</p>	

فهرست مطالب

عنوان صفحه

فصل اول: مقدمه و معرفی تحقیق

مقدمه	۲
تعریف مسئله	۳
فرضیات	۶
ضرورت تحقیق	۶
هدف کلی	۷
اهداف ویژه	۷
تعاریف نظری و عملیاتی واژگان	۷
محدودیت‌های تحقیق	۸

فصل دوم: مبانی نظری و پیشینه‌ی تحقیق

بخش اول: مایعات	۱۰
آب در بدن	۱۰
بخشهای مایعات بدن	۱۰
بخش مایع داخل سلولی	۱۱
بخش مایع خارج سلولی	۱۱
حجم خون	۱۲
میزان دریافت و دفع مایعات	۱۲
دریافت روزانه آب	۱۲
دفع روزانه آب از بدن	۱۳
اسمولالیته و گرانی ویژه	۱۴
اسمز و فشار اسمزی	۱۵
تنظیم اسمولالیته	۱۵
هیدراسیون	۱۶

۱۷	حفظ تعادل مایعات در فعالیت و گرما
۱۷	تنظیم آب بدن در فعالیت
۱۸	پاسخ‌های قلبی - عروقی به ورزش
۱۹	بخش دوم: الکترولیت‌ها
۲۰	سدیم
۲۱	جذب و دفع سدیم
۲۱	اختلالات مربوط به تغییرات غلظت سدیم
۲۴	ارزیابی وضعیت مایعات بدن با سدیم
۲۴	پتاسیم
۲۴	جذب و دفع پتاسیم
۲۴	اختلالات مربوط به متابولیسم پتاسیم
۲۵	میزان نوسان و دفع پتاسیم
۲۶	کنترل دفع کلیوی پتاسیم
۲۷	نقش الکترولیت‌ها در انتقال آب
۲۸	بخش سوم: Vo_2max
۲۸	توان هوازی بیشینه
۲۸	ظرفیت کار هوازی
۳۰	بررسی عوامل محدود کننده حداکثر اکسیژن مصرفی
۳۰	عوامل اثرگذار بر محتوای اکسیژن شریانی (CaO_2)
۳۰	ارتفاع
۳۱	بیماری‌های ریوی
۳۱	خیز ریوی
۳۲	تهویه حبابچه‌ای
۳۲	فضای مرده
۳۴	زمان عبور از بستر مویرگی - ریوی
۳۵	سطح هموگلوبین (Hb)
۳۵	عوامل اثرگذار بر بردون ده قلبی (Qc)

۳۵	ضربان قلب و حجم ضربه‌ای
۳۶	جنسیت
۳۶	سن
۳۷	بیماری قلبی
۳۸	مهار کننده‌های بتا
۳۸	مطالعات در مورد اثر تمرین
۳۸	عوامل اثرگذار بر محتوی اکسیژن وریدی (CvO_2)
۳۹	حجم عضلات اسکلتی تمرین کننده و توانایی فیبرهای عضلانی در مصرف اکسیژن
۴۰	بخش چهارم: کافئین
۴۱	مصرف کافئین
۴۱	داروشناختی
۴۳	تأثیرات کافئین
۴۴	مکانیسم عمل
۴۶	واکنش‌های منفی
۴۷	تأثیرات کافئین بر ورزشکاران
۵۲	تأثیر عادت
۵۲	آثار کافئین بر تعادل مایعات
۵۳	مروری بر ادبیات تحقیق
۵۳	بخش اول: مطالعات پیرامون آثار متنوع مصرف کافئین در فعالیت‌های ورزشی
۵۵	بخش دوم: مطالعات مربوط به تأثیر مصرف کافئین بر مایعات بدن
۵۸	بخش سوم: مطالعات مربوط به تأثیر مصرف کافئین بر الکترولیت‌های بدن (سدیم و پتاسیم)
۵۹	بخش چهارم: مطالعات مربوط به تأثیر مصرف کافئین بر VO_2max
	فصل سوم: روش تحقیق
۶۲	مقدمه
۶۲	روش تحقیق
۶۲	جامعه آماری
۶۲	نمونه و روش نمونه‌گیری

۶۲	متغیرهای پژوهش
۶۳	وسایل و ابزار مورد نیاز برای جمع‌آوری اطلاعات
۶۴	شیوه اجرای تحقیق
۶۵	روش جمع‌آوری داده‌ها
۶۵	نحوه اندازه‌گیری درصد چربی
۶۶	نحوه اندازه‌گیری قد و وزن
۶۶	جمع‌آوری نمونه‌های خونی
۶۶	اندازه‌گیری هماتوکریت (Hct)
۶۷	اندازه‌گیری هموگلوبین (Hg)
۶۷	اندازه‌گیری سدیم و پتاسیم سرم خون
۶۸	اندازه‌گیری مقدار کافئین هر فنجان قهوه
۶۸	ابزارهای آماری برای تجزیه و تحلیل داده‌ها

فصل چهارم: نتایج و یافته‌های تحقیق

۷۰	مقدمه
۷۰	تجزیه و تحلیل توصیفی داده‌ها
۷۳	تجزیه و تحلیل استنباطی داده‌ها
۷۵	آزمون فرضیه‌ها
۷۵	فرضیه‌ی اول
۷۷	فرضیه‌ی دوم
۷۹	فرضیه‌ی سوم
۸۱	فرضیه‌ی چهارم
۸۲	فرضیه‌ی پنجم

فصل پنجم: بحث و نتیجه‌گیری

۸۷	مقدمه
۸۸	بحث
۸۸	بخش اول: شاخص‌های مایعات بدن
۹۰	جمع‌بندی

بخش دوم: الکترولیت‌ها.....	۹۲
بخش سوم: VO ₂ max.....	۹۴
نتیجه‌گیری.....	۹۷
پیشنهادات.....	۹۷
الف) پیشنهادات کاربردی.....	۹۷
ب) پیشنهادات برخاسته از پژوهش حاضر برای تحقیقات آینده.....	۹۷
فهرست منابع.....	۹۹
پیوست.....	۱۰۴

فهرست شکل‌ها

شکل ۱-۲- فاکتورهای محدودکننده حداکثر اکسیژن مصرفی.....	۲۹
شکل ۲-۲- برآورد فضای مرده حبابچه‌ای.....	۳۴
شکل ۳-۲- فرمول و نام‌گذاری شیمیایی کافئین.....	۴۰
شکل ۴-۲- چگونگی تأثیر کافئین بر عملکرد ورزشی، از نظر کلاسیک.....	۴۴
شکل ۱-۴- مقایسه میانگین‌های تغییرات درصد حجم پلازما در سه سطح مصرف کافئین.....	۷۶
شکل ۲-۴- مقایسه میانگین‌های تغییرات وزن بدن آزمودنی‌ها در سه سطح مصرف کافئین.....	۷۸
شکل ۳-۴- مقایسه میانگین‌های تغییرات غلظت سدیم سرم آزمودنی‌ها در سه سطح مصرف کافئین.....	۸۰
شکل ۴-۴- مقایسه میانگین‌های تغییرات غلظت پتاسیم سرم آزمودنی‌ها در سه سطح مصرف کافئین.....	۸۲
شکل ۵-۴- مقایسه میانگین‌های تغییرات VO ₂ max مطلق در سه سطح مصرف کافئین.....	۸۴
شکل ۶-۴- مقایسه میانگین‌های تغییرات VO ₂ max نسبی در سه سطح مصرف کافئین.....	۸۵

فهرست جداول

جدول ۱-۲- میزان آب دفع شده و آب دریافتی بدن را از طرق مختلف نشان می‌دهد.....	۱۴
جدول ۲-۲- مقادیر اجزای یونی را در مایعات داخل و خارج سلولی بدن نشان می‌دهد.....	۲۰
جدول ۳-۲- محتوای کافئین در برخی از داروها و نوشیدنی‌ها.....	۴۱
جدول ۱-۳- برنامه زمان‌بندی مصرف قهوه در روزهای اجرای طرح در هر گروه.....	۶۵
جدول ۱-۴- میانگین و انحراف استاندارد مشخصات فردی (N=۵۴).....	۷۰
جدول ۲-۴- میانگین و انحراف استاندارد شاخص‌های مایعات بدن در سه سطح مصرف کافئین.....	۷۱

- جدول ۳-۴- میانگین و انحراف استاندارد غلظت سدیم و پتاسیم سرم در سه سطح مصرف کافئین.....۷۱
- جدول ۴-۴- میانگین و انحراف استاندارد VO_2max مطلق و نسبی در سه سطح مصرف کافئین.....۷۲
- جدول ۵-۴- میانگین و انحراف استاندارد تغییرات متغیرها در سه سطح مصرف کافئین.....۷۳
- جدول ۶-۴- نتایج تجزیه و تحلیل واریانس چندگانه (Manova).....۷۴
- جدول ۷-۴- نتایج تجزیه و تحلیل واریانس چندگانه برای تغییرات درصد حجم پلاسمایی بین سه گروه.....۷۵
- جدول ۸-۴- مقایسه میانگین‌های تغییرات درصد حجم پلازما بین سه گروه از طریق آزمون تعقیبی توکی.....۷۶
- جدول ۹-۴- نتایج تجزیه و تحلیل واریانس چندگانه برای وزن بدن آزمودنی‌ها بین سه گروه.....۷۷
- جدول ۱۰-۴- مقایسه میانگین‌های تغییرات وزن بدن آزمودنی‌ها بین سه گروه از طریق آزمون تعقیبی توکی.....۷۸
- جدول ۱۱-۴- نتایج تجزیه و تحلیل واریانس چندگانه برای تغییرات غلظت سدیم سرم خون بین سه گروه.....۷۹
- جدول ۱۲-۴- مقایسه میانگین‌های تغییرات غلظت سدیم سرم بین سه گروه از طریق آزمون تعقیبی توکی.....۸۰
- جدول ۱۳-۴- نتایج تجزیه و تحلیل واریانس چندگانه برای تغییرات غلظت پتاسیم سرم خون بین سه گروه.....۸۱
- جدول ۱۴-۴- نتایج تجزیه و تحلیل واریانس چندگانه برای تغییرات حداکثر اکسیژن مصرفی بین سه گروه.....۸۳
- جدول ۱۵-۴- مقایسه میانگین‌های تغییرات VO_2max مطلق بین سه گروه از طریق آزمون تعقیبی توکی.....۸۳
- جدول ۱۶-۴- مقایسه میانگین‌های تغییرات VO_2max نسبی بین سه گروه از طریق آزمون تعقیبی توکی.....۸۴

فصل اول

مقدمه و معرفی تحقیق

دنیای امروز، دنیای پیشرفت بوده و جهان علم با سرعتی شگفت‌انگیز در حال حرکت است. در این میان تربیت بدنی و علوم ورزشی از این جریان مستثنی نبوده و روند تکاملی خود را پشت سر می‌گذارند. تربیت بدنی به عنوان یک علم نیاز به ارتباط و همکاری تنگاتنگ با سایر علوم دارد. در سایه این ارتباط است که تربیت بدنی، پویایی خود را حفظ کرده، روز به روز گسترده‌تر و پیشرفته‌تر شده و زیر شاخه‌های جدیدی در این حیطه، موجودیت خود را اعلام می‌دارند. امروزه دیگر تمرینات شدید و مستمر به تنهایی نمی‌تواند موفقیت ورزشکار را تضمین نماید، بلکه ضرورت دارد ورزشکاران و مربیان آنها اطلاعات نسبتاً کاملی درباره‌ی علوم دیگر و عوامل تأثیرگذار بر عملکرد ورزشکاران کسب کنند و آنها را به کار گیرند. از جمله عواملی که مکمل تمرین و استعداد ذاتی بوده و برای دستیابی به موفقیت نقش دارد، می‌توان به دانش در زمینه‌های روان‌شناسی، فیزیولوژی، بیومکانیک، اصول تمرین، طب ورزشی، تغذیه و... اشاره کرد.

جوامع مختلف می‌کوشند تا هر چه بیشتر از برنامه‌های تربیت بدنی و ارتباط آنها با تغذیه‌های صحیح ورزشی به نحو احسن استفاده کنند. موضوع تغذیه قبل و در حین فعالیت‌های ورزشی از جمله موضوعات قابل توجه محققان و دانشمندان علوم ورزشی و دارویی و پزشکی بوده است (محروقی، ۱۳۷۵).

مواد غذایی کمکی نیروزا به منظور عملکرد بهتر ورزشی، فراتر از آنچه که از یک رژیم متعادل غذایی انتظار می‌رود مصرف می‌شوند. اثرگذاری این مواد به شکل‌های مختلفی از جمله افزایش بکارگیری انرژی در عضله، افزایش فرآیندهای سوخت و سازی آزادسازی انرژی از عضلات، بهبود کنترل عصبی و... صورت می‌گیرد (دهخدا، ۱۳۸۷).

کافئین^۱ ماده‌ای است که توسط ورزشکاران زیادی به صورت روزانه مصرف می‌شود. آثار کافئین به‌طور وسیعی مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته و تأثیر آن بر عملکرد و متابولیسم مورد توجه فیزیولوژیست‌های ورزش قرار گرفته است. کافئین مشهورترین محرکی است که به‌طور مکرر در سطح جهان مصرف می‌شود. بدون شک قهوه مهم‌ترین منبع مصرف کافئین روزانه‌ی ما را تشکیل می‌دهد. نقش چای نیز در تأمین کافئین مصرفی تا حدودی قابل توجه است (برونس، به نقل از محبی، ۱۳۸۵).

کافئین به‌طور وسیعی به عنوان یک ماده‌ی نیروزا در بین ورزشکاران استفاده می‌شود. در عین حال یک توصیه‌ی مشترک توسط انجمن پزشکی، فیزیولوژی ورزشی و تغذیه‌ی آمریکا، افراد را از مصرف مفرط کافئین منع می‌کند، دلیل این امر، اثرات آب‌زدایی کافئین است که می‌تواند پاسخ‌های فیزیولوژیک را

1. Caffeine

مختل کند. دفع آب در طی ورزش در گرما و همچنین در شرایط دیگر، خطر بیماری‌های گرمایی را افزایش می‌دهد (روتی^۱، ۲۰۰۳).

در زمان استراحت، مصرف کافئین به افزایش تولید ادرار می‌انجامد، بنابراین پیشنهاد شده است ورزشکاران استقامتی که در گرما رقابت می‌کنند و ممکن است با افزایش میزان کم آبی یا کاهش عملکرد رو به رو شوند، کافئین مصرف نکنند (برونس، به نقل از محبی، ۱۳۸۵).

کم‌آبی حجم پلاسما را کاهش می‌دهد و بنابراین کار قلب باید افزایش یابد تا عضلات فعال، از مواد مغذی برخوردار شوند. همچنین آب برای تولید عرق و دفع گرما ضروری است. از این رو کم آبی می‌تواند توانایی ورزشکار برای تنظیم دمای بدن را دچار اختلال کند. سرانجام کم آبی غلظت الکترولیت‌ها را افزایش داده و تولید ادرار را کم می‌کند. از طرفی، کاهش آب بدن به هر دلیلی که باشد ضربان قلب را در زمان استراحت و در زمان فعالیت زیربیشینه، افزایش می‌دهد و همچنین کاهش آب احتمالاً سبب کاهش VO_2max می‌شود (بلبلی، ۱۳۸۴؛ گائینی، ۱۳۸۵).

بر این اساس تحقیق حاضر طرح‌ریزی شده است تا تأثیر مصرف کافئین را روی تعادل مایعات و الکترولیت‌ها و VO_2max مورد بررسی قرار دهد.

تعریف مسئله

مصرف مکمل‌های غذایی در ورزش گسترده بوده و کمتر ورزشکاری را می‌توان یافت که لااقل در برخی از مراحل دوره‌ی ورزشی خود یک یا چند مکمل غذایی را آزمایش نکرده باشد (موگان^۲، به نقل از فرج-زاده، ۱۳۸۰).

کافئین یکی از گسترده‌ترین داروهایی است که در دنیای امروز مصرف می‌شود. این ماده در قهوه، چای، نوشیدنی‌های غیر الکلی، شکلات و سایر مواد غذایی یافت می‌شود. کافئین یک ماده محرک سیستم عصبی مرکزی است و آثارش مثل آثار آمفتامین‌ها، ولی ضعیف‌تر است. در طی ۳۵ سال گذشته، کافئین به‌عنوان یک افزایش‌دهنده عملکرد استفاده شده است (گائینی، ۱۳۸۲).

کافئین یک ترکیب تری‌متیل‌گزانتین^۳ است و در بدن انسان تولید نمی‌شود، با وجود این می‌توان این ماده را به‌عنوان یک کمک تغذیه‌ای نیروزا در نظر گرفت، زیرا یکی از ترکیبات طبیعی چندین نوشیدنی رایج به‌ویژه قهوه می‌باشد (موگان، ۲۰۰۴).

1. Roti 2. Maughan 3. Trimethylxanthine

مطالعات علمی که به خوبی کنترل شده‌اند، در انواع ورزش‌ها (مانند دویدن و دوچرخه‌سواری) و در دامنه‌ی گسترده‌ای از شدت‌های فعالیت، اثر انرژی‌زایی کافئین را ثابت کرده‌اند. به نظر می‌رسد، برای دوندگان به‌ویژه رشته‌های نیمه‌استقامت و استقامت کافئین مفید و مؤثر باشد (موگان، ۲۰۰۴).

توجه به کافئین از نظر کمک به نیروزایی طی تمرین‌های استقامتی در ابتدا توسط کارهای انجام شده در آزمایشگاه کاستیل^۱ در اواخر دهه ۱۹۷۰ رونق گرفت. دوچرخه‌سواران ورزیده زمان دوچرخه‌سواری خود را تا سرحد خستگی و واماندگی با ۸۰ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_2max) از ۷۵ دقیقه در مصرف دارونما تا ۹۶ دقیقه به دنبال مصرف ۳۳۰ میلی‌گرم کافئین افزایش دادند. تعدادی از مطالعات روی کافئین، اثرات مفید آنرا بر فعالیت‌های کوتاه‌مدت ۴ تا ۶ دقیقه‌ای نشان دادند. در یک آزمون ورزشی ثابت دو ساعته نیز اثر مثبتی بر کل کار انجام شده دیده شد. در این مطالعه و مطالعات دیگر نشان داده شد که کافئین سطح اسیدهای چرب خون را افزایش می‌دهد (موگان، به نقل از فرج‌زاده، ۱۳۸۰).

مکانیسم‌هایی که ممکن است در تأثیر نیروزایی کافئین سهیم باشند، در سه نظریه کلی تقسیم‌بندی شده‌اند: نظریه اول، نظریه کلاسیک یا توضیح متابولیکی اثرات نیروزایی کافئین در طی تمرینات استقامتی است که شامل افزایش اکسیداسیون چربی و کاهش اکسیداسیون مواد قندی می‌باشد. نظریه دوم، اثر مستقیم کافئین بر عملکرد در عضلات اسکلتی را مطرح می‌کند و نظریه سوم اظهار می‌دارد که کافئین اثر خود را بطور مستقیم بر بخش‌هایی از دستگاه عصبی مرکزی (CNS) اعمال می‌کند (موگان، به نقل از علیجانی، ۱۳۸۴).

کافئین اثرات جانبی هم دارد که مصرف آن را در ورزشکاران حساس محدود می‌کند، این اثرات شامل بی‌خوابی، سردرد، تحریک دستگاه گوارش و خونریزی آن و افزایش ادرار می‌باشد (موگان، به نقل از علیجانی، ۱۳۸۴). مشکل اصلی مصرف کافئین اثر ادرارآور بودن آن است. این واکنش برای اجرای فعالیت در محیط گرم یا مرطوب یا برای فعالیت طولانی مشکل‌ساز است، زیرا موجب تشدید گسترش کم‌آبی می‌شود (رابرکز^۲، به نقل از ابراهیم، ۱۳۸۵). بنابراین چنین مطرح شده است که مصرف آن ممکن است قبل و در حین ورزش موجب کاهش آب بدن شود (موگان، به نقل از علیجانی، ۱۳۸۴).

مطالعات زیادی در زمینه آثار کافئین روی تعادل مایعات و الکترولیت‌ها صورت گرفته که دارای نتایج متفاوتی هستند. در یک تحقیق نشان داده شد که مصرف ۶ فنجان قهوه شامل ۶۴۲ میلی‌گرم کافئین در ۲۴ ساعت، منجر به افزایش دفع ادرار و در نتیجه تعادل منفی مایعات و یک کاهش ۲/۷ درصدی در

1. Costill 2. Raberkes

میزان کلی آب بدن ایجاد شد در حالی که دفع ادراری سدیم و پتاسیم به ترتیب افزایش ۶۶ و ۲۸ درصدی را نشان داند (نیوهاوسر- برتولد^۱، ۱۹۹۷).

در مطالعه‌ای مشابه که روی اثرات مصرف نوشیدنی‌های کافئین‌دار متفاوت، بر میزان دفع آب انجام گرفت. هیچ تفاوت معنی‌داری در میزان کاهش آب بین نوشیدنی‌های متفاوت مشاهده نشد (گراندجین^۲، ۲۰۰۰). دو تحقیق دیگری که اثرات مصرف کافئین روی تعادل مایعات و دمای بدن را مورد بررسی قرار دادند، نشان دادند که مصرف کافئین تحت شرایط مطالعه به نظر نمی‌رسد تعادل مایعات بدن را برهم زده یا اثری در افزایش دمای بدن طی اجرای تمرین داشته باشد (فالك^۳ و همکاران، ۱۹۹۰) و همچنین اینکه مصرف کافئین منجر به بی‌تعادلی آب و الکترولیت‌ها یا دما نمی‌شود و دفع آب بدن در تضاد با خصوصیات نیروزایی کافئین است (آرمسترانگ^۴ و همکاران، ۲۰۰۷). تعادل مایعات و الکترولیت‌ها در عملکرد بهینه ورزشی و علاوه بر این حفظ سلامتی به‌عنوان عوامل مهمی شناخته شده‌اند (ره‌رر^۵، ۲۰۰۱).

کاهش آب بدن در هنگام فعالیت به گرفتگی و کوفتگی عضلانی می‌انجامد. کاهش حجم پلاسما از اولین عوارض دفع بیش از حد آب بدن است که باعث می‌شود حجم گلبول‌های قرمز کاهش یافته و چروکیده شوند، لذا قابلیت اکسیژن‌رسانی آنها کاهش یافته و به این طریق سبب کاهش حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_2max) می‌شوند (رمضانپور، ۱۳۸۱). VO_2max شاخص معتبری از آمادگی قلبی-تنفسی است و ورزشکاران با توجه به نیاز رشته ورزشی خود بخش قابل توجهی از زمان تمرین خود را به افزایش یا حفظ این قابلیت اختصاص می‌دهند (رجیبی، ۱۳۸۳).

از طرف دیگر دفع الکترولیت‌هایی مانند سدیم و پتاسیم به همراه آب بدن سبب اختلالاتی در کار کلیه‌ها، قلب، انقباضات عضلانی، برهم خوردن تعادل اسید-بازی و از بین رفتن احساس تشنگی خواهد شد (رمضانپور، ۱۳۸۱).

با توجه به آثار نیروزایی کافئین که ذکر شد و نیز عمومیت داشتن مصرف آن در بین مردم و ورزشکاران به دلایل گوناگون مخصوصاً رفع خستگی، و همچنین با توجه به آثار مدر کافئین و مواد کافئین‌دار، تحقیق حاضر طرح‌ریزی شده تا به این سوال اساسی پاسخ دهد که آیا مصرف کافئین بر تعادل مایعات، الکترولیت‌های بدن و VO_2max در مردان تمرین‌کرده تاثیری دارد؟

1. Neuhauser- Berthold 2. Gradjean 3. Falk 4. Armstrong 5. Rehrrer

فرضیات

- ۱- بین تغییرات درصد حجم پلاسمایی مردان تمرین کرده، پس از دو روز مصرف سه سطح کنترل شده‌ی کافئین تفاوت معنی داری وجود دارد.
- ۲- بین تغییرات وزن مردان تمرین کرده، پس از دو روز مصرف سه سطح کنترل شده‌ی کافئین تفاوت معنی داری وجود دارد.
- ۳- بین تغییرات غلظت سدیم سرم خون مردان تمرین کرده، پس از دو روز مصرف سه سطح کنترل شده‌ی کافئین تفاوت معنی داری وجود دارد.
- ۴- بین تغییرات غلظت پتاسیم سرم خون مردان تمرین کرده، پس از دو روز مصرف سه سطح کنترل شده‌ی کافئین تفاوت معنی داری وجود دارد.
- ۵- بین تغییرات حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_2max) مردان تمرین کرده، پس از دو روز مصرف سه سطح کنترل شده‌ی کافئین تفاوت معنی داری وجود دارد.

ضرورت تحقیق

چون کافئین به شکل عمومی به عنوان یک کمک انرژی‌زا استفاده می‌شود و به فراوانی در دسترس عموم است و مدتی است که از لیست مواد ممنوعه کمیته بین‌المللی المپیک حذف شده است (آرمسترانگ و همکاران، ۲۰۰۷)، محبوبیت بیشتری بین ورزشکاران پیدا کرده است. از طرفی آثار نیروزایی آن برای برخی رشته‌ها به خصوص استقامتی و طولانی‌مدت در بیشتر تحقیقات به اثبات رسیده است (موگان، به نقل از علیجانی، ۱۳۸۴). با این حال نباید از این نکته غافل شویم که کافئین مدر بوده و سبب کاهش آب بدن می‌شود (برونس، به نقل از محبی، ۱۳۸۵).

متخصصان تغذیه، فیزیولوژیست‌های ورزشی و قهرمانان تمرین کرده عموماً پیشنهاد می‌کنند که ورزشکاران از مصرف کافئین اجتناب کنند، زیرا آن یک ماده ادرارآور است و سبب افزایش آب‌زدایی، تغییر در تعادل الکترولیت‌ها و افزایش دمای بدن می‌شود (آرمسترانگ و همکاران، ۲۰۰۷).

کاهش حجم پلازما از اولین عوارض دفع بیش از حد آب بدن است که باعث می‌شود حجم گلبول قرمز کاهش یافته و چروکیده شوند، لذا قابلیت اکسیژن‌رسانی آنها کاهش یافته و به این طریق سبب کاهش حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_2max) می‌شوند (رمضانپور، ۱۳۸۱).

با توجه به نکات ذکر شده، ورزشکاران هنگام مسابقات ورزشی یا در دوره‌ی تمرینات آماده‌سازی در مورد مصرف مواد کافئین‌دار و یا اجتناب از مصرف این مواد به خصوص نوشیدنی‌های رایج مانند چای و

قهوه با پیشنهادات متفاوتی روبرو هستند. از طرفی وجود تناقضات فراوان در مطالعات علمی و اینکه مطالعه‌ای روی میزان تأثیر مصرف نوشیدنی‌های رایج کافئین‌دار در دو روز متمادی بر تعادل مایعات، الکترولیت‌ها و VO_2max حداقل در ایران صورت نگرفته است، اهمیت و ضرورت اجرای این تحقیق مشخص می‌شود.

هدف کلی

هدف کلی از اجرای این طرح، بررسی تأثیر مصرف کافئین به شکل نوشیدنی‌های رایج بر تعادل مایعات، الکترولیت‌ها و VO_2max در مردان تمرین‌کرده است.

اهداف ویژه

- ۱- تعیین تغییرات درصد حجم پلاسمایی مردان تمرین‌کرده، پس از دو روز مصرف سه سطح کنترل‌شده-ی کافئین.
- ۲- تعیین تغییرات وزن مردان تمرین‌کرده، پس از دو روز مصرف سه سطح کنترل‌شده‌ی کافئین.
- ۳- تعیین تغییرات غلظت سدیم سرم خون مردان تمرین‌کرده، پس از دو روز مصرف سه سطح کنترل-شده‌ی کافئین.
- ۴- تعیین تغییرات غلظت پتاسیم سرم خون مردان تمرین‌کرده، پس از دو روز مصرف سه سطح کنترل-شده‌ی کافئین.
- ۵- تعیین تغییرات حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_2max) مردان تمرین‌کرده، پس از دو روز مصرف سه سطح کنترل‌شده‌ی کافئین.

تعاریف نظری و عملیاتی واژگان

کافئین: یک ترکیب شیمیایی آلی و از ایزومرهای تری‌متیل‌گزانتین^۱ است و در بدن انسان تولید نمی‌شود، با وجود این می‌توان این ماده را به‌عنوان یک کمک تغذیه‌ای نیروزا در نظر گرفت، زیرا یکی از ترکیبات طبیعی چندین نوشیدنی رایج به‌ویژه قهوه می‌باشد.

مایعات بدن: کل آب بدن^۲ (TBW) بین قسمت‌های مایع داخل سلولی (ICF:65%) و مایع خارج سلولی (ECF:35%) توزیع شده است. مایع خارج سلولی شامل مایع میان‌بافتی^۳ (ISF) و پلاسمای خون می‌باشد.

1. Trimethylxanthine 2. Total Body Water 3. Interstitial Fluid

هماتوکریت و درصد حجم پلاسما: حجم گلبول‌های قرمز متراکم، به عبارت دیگر هماتوکریت همان نسبت گلبول‌های قرمز به کل خون می‌باشد. درصد حجم پلاسما با تفاضل میزان هماتوکریت از ۱۰۰ بدست می‌آید که میزان درصدی مایع خون می‌باشد. پلاسما جزئی از مایع میان‌بافتی محسوب می‌شود.

حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_2max): حداکثر مقدار اکسیژنی که موجود زنده می‌تواند از اتمسفر دریافت کرده و سپس جهت مصرف به بافت‌ها منتقل و مصرف کند.

الکترولیت‌ها: منظور از الکترولیت‌ها در این تحقیق سدیم، پتاسیم می‌باشد، زیرا آنها در بدن به شکل عناصر باردار الکتریکی به نام یون محلول هستند. سدیم به عنوان مهمترین الکترولیت منتخب خارج سلولی و پتاسیم مهمترین الکترولیت منتخب داخل سلولی می‌باشد.

مردان تمرین‌کرده: دانشجویان پسری که حداقل در هفته، سه جلسه تمرین دارند، شامل دانشجویان دوره‌ی کارشناسی تربیت بدنی و بازیکنان تیم‌های ورزشی دانشگاه محقق اردبیلی می‌باشند.

محدودیت‌های تحقیق

الف) محدودیت‌های قابل کنترل

(۱) سن (۱۹ تا ۲۳ سال)

(۲) جنسیت (مرد)

(۳) نمونه‌گیری و آزمایش در ساعات مشخص

(۴) عدم ابتلا به بیماری

(۵) عدم استفاده از دارو

(۶) تغذیه آزمودنی‌ها (وعده‌های غذایی اصلی)

(۷) انجام تمرینات روزانه

ب) محدودیت‌های غیر قابل کنترل

(۱) خواب آزمودنی‌ها

(۲) میان وعده‌های غذایی و ادویه‌جات مصرفی آزمودنی‌ها

(۳) میزان تعریق آزمودنی‌ها

(۴) شرایط آب و هوایی

(۵) وضعیت روانی آزمودنی‌ها

فصل دوم

مبانی نظری و
پیشینه‌ی تحقیق