Archive of SID

پژوهش‌های فیزیولوژی و مدیریت در ورزش
دورهٔ ۱۲، شمارهٔ ۴، زمستان ۱۳۹۹
ص ص : ۱۷۹- ۱۶۹

تأثیر مصرف شیر و شیرکاکائو بر رهیدراسیون و عملکرد استقامتی بازیکنان فوتسال

پریسا پورنعمتی*[۱] – فرحناز امیرشقاقی [۲] – محمدرضا محمدی [۳]

۱. استادیار گروه فیزیولوژی ورزشی دانشکدهٔ تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران۲. استادیار گروه فیزیولوژی ورزشی دانشکدهٔ تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران۳. کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی دانشکدهٔ تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

(تاریخ دریافت : ۲۰/ ۱۲/ ۱۳۹۸ ، تاریخ تصویب : ۱۴/ ۰۲ / ۱۳۹۹)

چکیده

هدف پژوهش حاضر تعیین تأثیر مصرف شیر و شیر کاکائو بر رهیدراسیون و عملکرد استقامتی بازیکنان فوتسال بود. به این منظور پس از تکمیل پرسشنامهٔ سلامت از میان افراد واجد شرایط هشت نفر از گروه فوتسال باشگاه ورزشی آزادگان شهر گتوند (میانگین سنی ۲۵/۱±۶۲/۰۶ سال، قد ۲/۹۲±۱۷۵/۶۳ سانتی‌متر و وزن ۴/۸۵±۶۶/۱۲ کیلوگرم) به‌طور تصادفی انتخاب شدند. آزمودنی‌ها آزمون‌ها را طی سه جلسهٔ صبح که هر وهلهٔ آن با فاصلهٔ یک هفته بود، انجام دادند. ابتدا تست یویو۲ برای رسیدن به کاهش وزن به مقدار ۱/۸ درصد٪از تودهٔ بدن گرفته شد و در زمان‌های ریکاوری آزمون، آزمودنی‌ها وزن‌کشی شدند. سپس یکی از نوشیدنی‌ها را به مقدار ۱۵۰ درصد وزن ازدست‌رفتهٔ بدن که به چهار قسمت مساوی تقسیم شده بود و هر ۱۵ دقیقه یک قسمت به آزمودنی داده شد، در مدت یک ساعت مصرف کردند. آزمودنی‌ها بعد از مصرف آخرین قسمت نوشیدنی دو ساعت و ۴۵دقیقه استراحت کردند و در این مدت هر ساعت تخلیهٔ مثانه انجام گرفت و پیش از هر بار تخلیهٔ مثانه پرسشنامه در مورد احساسات ذهنی شرکت‌کنندگان نسبت به تشنگی، خستگی، هوشیاری، گرسنگی، ورم معده و انرژی پر شد و در پایان دورهٔ ریکاوری آزمون استقامتی شاتل ران به‌منظور رسیدن به خستگی انجام گرفت. نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر و آزمون تعقیبی بن فرونی نشان داد در گروه شیرکاکائو نسبت به شیر و آب زمان فعالیت تا رسیدن به خستگی افزایش معناداری داشت ($P\leq ۰/۰۵$)؛ اما بین گروه شیر کاکائو و شیر در رهیدراسیون اختلاف معناداری مشاهده نشد. به‌نظر می‌رسد مصرف شیر کاکائو احتمالاً اثر ارگوژنیکی بر عملکرد استقامتی بازیکنان فوتسال دارد.

واژه‌های کلیدی

بازیکن فوتسال، شیر کاکائو، چگالی ادرار، حجم ادرار، رهیدراسیون، عملکرد استقامتی.

* نویسندهٔ مسئول : تلفن : ۰۹۱۲۳۴۹۰۱۲۴
Email: Pournemati@ut.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

یکی از عوامل تعیین‌کننده در اجرای فعالیت‌های ورزشی به‌ویژه فعالیت‌های طولانی و شدید، دسترسی کافی عضلات به ذخایر گلیکوژنی است که با حفظ تعادل آب و الکترولیت‌های بدن (هموستاز) از طریق راهبردهای تغذیه‌ای میسر می‌شود. بی‌توجهی به این مسئله، سبب تحمیل تأثیرات محیط بر بدن می‌شود و در نتیجه با کاهش یا تخلیهٔ ذخایر و بر هم خوردن تعادل آب و الکترولیت‌های بدن از راه تعریق شدید، نه‌تنها خستگی زودرس و افت اجرا حادث می‌شود، بلکه ورزشکار در معرض خطرهای ناشی از گرما (افزایش زیاد دمای بدن) مانند گرمازدگی قرار می‌گیرد. بنابراین، طبق مبانی علمی و بررسی‌های انجام‌گرفته نوشیدن مایعات حاوی کربوهیدرات و الکترولیت‌ها با نسبت‌های ویژه جهت تسریع جذب آب، جلوگیری از خستگی، تداوم دسترسی به انرژی و اجرای بهینه فعالیت توصیه شده است (۲، ۱). تازه‌ترین راهنمایی‌هایی که به‌وسیلهٔ ACSM در مورد کم‌آبی تعیین شده، این است که از کم‌آبی بیش از ۲ درصد تودهٔ بدن ناشی از ورزش باید جلوگیری شود. میزان عرق‌ریزی می‌تواند کمتر از ۰/۵ تا بیشتر از ۲/۵ لیتر در ساعت متنوع باشد که به شدت ورزش، شرایط محیطی، مقدار و نوع پوشش، سطح آمادگی و اندازه بدن بستگی دارد (۳). اگر ورزش بیشتری انجام نگیرد، بازیابی تعادل مایعات می‌تواند به‌وسیلهٔ عادت‌های غذایی معمول به‌دست آید، اما در موقعیت‌هایی که دو جلسهٔ ورزشی در فاصلهٔ نزدیکی به هم اجرا می‌شوند (فوتسال)، رهیدراسیون سریع و مؤثر بعد از جلسهٔ ورزشی اول ضروری خواهد بود تا اجرا طی جلسهٔ دوم با خطر کمتری مواجه شود (۴). از آنجا که رهیدراسیون سریع بعد از ورزش مورد نیاز است، توصیه می‌شود ۱/۵ لیتر به ازای هر کیلوگرم وزن ازدست‌رفتهٔ بدن طی ورزش استفاده شود (۵). نوشیدن آب به‌تنهایی خون را رقیق می‌کند و به پر ادراری و خروج آب از بدن منجر می‌شود؛ این موضوع آب را به نوشیدنی رهیدراسیون نامناسب تبدیل می‌سازد (۶). پژوهشگران بیان می‌کنند که نوشیدنی‌های مصرف‌شده برای رهیدراسیون باید غلظت سدیم مشابه عرق داشته باشد. وجود سدیم در نوشیدنی ریکاوری، تأثیر بزرگی بر رهیدراسیون و ریکاوری دارد (۷). بازجذب آب در نوشیدنی‌ها با وجود کربوهیدرات، پروتئین و الکترولیت‌ها می‌تواند مطلوب‌تر باشد. اثر کربوهیدرات روی حفظ مایع بعد از ورزش می‌تواند به‌علت تعدادی از عوامل باشد. یک مکانیزهٔ شایان توجه ارتباط غیرفعال آب با ذخایر گلیکوژن است. انتقال گلوکز به سلول‌های کبد و عضله، آب را همراه با سوبسترا پمپ می‌کند که می‌تواند حفظ مایع درون‌سلولی و مایع کل بدن را افزایش دهد (۸). همچنین پروتئین به‌منظور ریکاوری مطلوب بافت عضلانی ورزشکاران از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. نشان داده شده است که پروتئین موجود در شیر حداقل به‌خوبی یک نوشیدنی تجاری در رهیدراسیون تأثیر دارد (۹). در رهیدراسیون بعد از ورزش اطلاعات جدیدی در مورد نقش پروتئین در آب‌رسانی وجود دارد که پژوهشگران پروتئین‌های شیر را برای اندازه‌گیری کارایی آن در گسترش حفظ مایع طی رهیدراسیون بعد از ورزش بررسی کردند (۱۰). هنگامی‌که شیر با یک نوشیدنی کربوالکترو مقایسه شود، با وجود چگالی انرژی و محتوای الکترولیت یکسان، اثر مفیدتری روی رهیدراسیون دارد. شیر نمایندهٔ بالقوه به‌عنوان نوشیدنی مؤثر بعد از ورزش است که محتوای الکترولیتی بالا و غلظت کربوهیدراتی مشابه یا بیشتری نسبت به نوشیدنی ورزشی تجاری دارد (۱۱). نوشیدن شیر بعد از ورزش می‌تواند الکترولیت‌های ضروری (شامل سدیم، پتاسیم و کلسیم) را که طی عرق‌ریزی کاهش پیدا می‌کنند، جایگزین کند (۱۲). بنابر گزارش تحقیقات مبنی بر تفاوت نوع کربوهیدرات بر عملکرد ورزشی و تأثیر بیشتر لاکتوز با

www.SID.ir

Archive of SID

انواع کربوهیدرات‌های موجود در نوشیدنی‌های ورزشی در تحقیق حاضر از شیر به‌عنوان منبع لاکتوز استفاده شد (۱۳). از طرفی شیر کاکائو علاوه‌بر دارا بودن مواد موجود در شیر، کافئین و کربوهیدرات بیشتری نسبت به شیر دارد و تحقیقات نشان داده‌اند که کافئین تأثیر مثبتی روی عملکرد ورزشی دارد و سبب افزایش مقادیر کاتکولامین‌های پلاسما می‌شود و چون کاتکولامین‌ها مصرف چربی را افزایش می‌دهند، در نتیجه ذخیرهٔ گلیکوژن عضلانی دست‌نخورده باقی می‌ماند. این تأثیرات کافئین می‌تواند هنگام فعالیت‌های ورزشی هوازی طولانی‌مدت اهمیت زیادی داشته باشد (۱۴). بیشتر مطالعات انجام‌گرفته در ۳۰ سال گذشته از آثار مقدار پایین کافئین (پنج تا شش میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن)، بر عملکرد فعالیت استقامتی حمایت کردند (۱۵). شیر کاکائو کربوهیدرات بیشتری نسبت به شیر دارد که کربوهیدرات می‌تواند بر حفظ مایع به‌وسیلهٔ تأخیر معده‌ای یا جذب روده‌ای تأثیر داشته باشد که به‌طور مؤثرتری ظهور مایع در جریان خون و خروج آب کلیوی را کاهش دهد. یک سازوکار دیگر نیز ممکن است با پاسخ انسولین به جذب کربوهیدرات مرتبط باشد. در مطالعهٔ آزمایشگاهی روی حیوانات نشان داده شد که انسولین به‌طور مستقیم به بخش‌های ابتدایی و انتهایی نفرون‌ها متصل می‌شود تا بازجذب سدیم کلیوی را افزایش دهد که این موضوع حفظ مایع را در خون گسترش می‌دهد. همچنین اثر کربوهیدرات روی حفظ مایع بعد از ورزش می‌تواند به‌دلیل ارتباط غیرفعال آب با ذخایر گلیکوژن باشد. انتقال گلیکوژن به سلول‌های کبد و عضله، آب را همراه با سوبسترا پمپ می‌کند که می‌تواند حفظ مایع درون‌سلولی و مایع کل بدن را افزایش دهد (۱۶). در پژوهشی کارپ و همکاران (۲۰۰۶) به بررسی تأثیر شیرکاکائو به‌عنوان پشتیبان ریکاوری بعد از ورزش بر روی ۹ مرد دوچرخه‌سوار استقامتی پرداختند. بعد از دوچرخه‌سواری تناوبی که با شدت ۹۰ درصد اوج توان در زمان فعالیت و ۵۰ درصد اوج توان برای زمان استراحت انجام می‌گرفت تا به درماندگی برسند، آزمودنی‌ها پس از چهار ساعت استراحت فعالیت استقامتی دیگری را با شدت ۷۰ درصد اکسیژن مصرفی بیشینه روی دوچرخهٔ کارسنج انجام دادند. نمونه‌ها بلافاصله بعد از جلسهٔ ورزشی اولیه و دو ساعت بعد از آن مقادیر هم‌حجمی از شیر کاکائو، نوشیدنی جایگزینی مایع یا نوشیدنی کربوهیدراتی یکسان بود. زمان رسیدن به درماندگی در مورد شیر کاکائو و نوشیدنی جایگزین‌کنندهٔ مایع به‌طور معناداری بیشتر از نوشیدنی کربوهیدراتی بود (۱۱). با اینکه در تحقیق کارپ شیر کاکائو در زمان رسیدن به خستگی مؤثر بود، اما در تأثیر شیر کاکائو روی رهیدراسیون تحقیقی صورت نگرفته است. ازاین‌رو هدف از پژوهش حاضر پاسخ به این پرسش است که با توجه به اینکه نتایج تحقیقات قبلی تأثیر شیر بر رهیدراسیون و عملکرد ورزشی را مدعی شده‌اند، آیا امکان جایگزینی شیر کاکائو با شیر وجود دارد.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نوع نیمه‌تجربی، در دسترس و به شکل آزمایشگاهی- میدانی است. جامعهٔ آماری پژوهش فوتسالیست‌های مرد و نمونهٔ آماری شامل ۸ نفر از بازیکنان فوتسال باشگاه آزادگان شهرستان گتوند بودند که اطلاعات آنها در جدول ۱ آورده شده است. پس از تشریح مراحل کار و تکمیل پرسشنامهٔ اطلاعات فردی و سوابق پزشکی (۱۷) از میان افراد واجد شرایط ۸ نفر به‌طور تصادفی به‌عنوان نمونه انتخاب شدند و برگهٔ رضایت‌نامه برای شرکت در آزمون را امضا کردند. مطالعهٔ حاضر با رضایت آزمودنی‌ها و مطابق با اصول بیانیهٔ هلسینکی (۲۰۰۰) انجام گرفته است. برای اطمینان از وضعیت سلامت آزمودنی‌ها و نداشتن سابقهٔ بیماری قلبی-عروقی، دیابت، بیماری‌های عفونی و شرایط آلرژی، مصرف سیگار یا هر نوع دارو و

www.SID.ir

Archive of SID

مکمل علاوه‌بر استفاده از پرسشنامه با معاینهٔ پزشک نیز تأیید شد.

معیارهای ورود به پژوهش برای آزمودنی‌ها ۱. داشتن تمرین استقامتی حداقل سه روز در هفته، ۲. تحت درمان دارویی یا مکمل نبودن، ۳. نداشتن سابقهٔ هرگونه بیماری قلبی عروقی و ۴. عدم حساسیت به لاکتوز شیر بود.

همچنین از آزمودنی‌ها خواسته شد از استعمال دخانیات از یک روز مانده به شروع آزمون و انجام فعالیت‌های ورزشی شدید و ایجاد هرگونه تغییر در رژیم غذایی یا مصرف فراورده‌های تغذیه‌ای مکمل اجتناب کنند و مقرر شد که هر زمان خلاف هر کدام از معیارهای ورود ثابت شد یا آزمودنی مایل به ادامهٔ روند پژوهش نبود، از مطالعه خارج شود.

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار ویژگی‌های جسمانی آزمودنی‌ها

سن (سال)	قد (سانتی‌متر)	وزن (کیلوگرم)
۲۵/۶۲ ± ۱/۰۶	۱۷۵/۶۳ ± ۲/۹۲	۶۶/۱۲ ± ۴/۸۵

روش اجرای تحقیق

آزمودنی‌ها یک مرحله آموزش مراحل پروتکل تمرینی را انجام دادند و هر آزمودنی سه مرحلهٔ عملی را به‌صورت تصادفی و به روش متقاطع حداقل با فاصلهٔ هفت روز انجام داد (۱۱).

از آزمودنی‌ها خواسته شد تا از مصرف الکل و کافئین و انجام فعالیت‌های شدید در ۱۲ ساعت پیش از آزمون‌ها خودداری کنند و ۸ ساعت پیش از حضور در آزمایشگاه ناشتا باشند.

برای اطمینان از شرایط یکسان متابولیکی قبل هر مرحله از آزمودنی‌ها خواسته شد تا مواد غذایی دریافتی و فعالیت‌های جسمانی خود را در دو روز قبل از آزمون ثبت کنند و دو روز قبل از تلاش‌های بعدی همین موارد را رعایت کنند. همچنین از آنها خواسته شد روز قبل از این آزمون، ورزش درمانده‌ساز انجام ندهند. همهٔ مراحل آزمایشگاه در صبح بعد از ۸ ساعت ناشتایی شبانه انجام گرفت و در روز آزمایش آزمودنی‌ها پس از ورود به آزمایشگاه پرسشنامهٔ احساس آزمودنی برای ورود به آزمون را در مورد تشنگی و گرسنگی و خستگی تکمیل کردند (۱۸) و سپس با کمترین لباس تودهٔ بدنی آنها با ترازوی سکا با تقریب ۱۰۰ گرم اندازه‌گیری شد.

سپس آزمون تناوبی یویو ۲ (yoyo) را انجام دادند. این آزمون شامل دویدن دو مسافت ۲۰ متری متوالی به شکل رفت و دور زدن و برگشت به نقطهٔ شروع است که لحظهٔ شروع و پایان رفت و برگشت با صدای بوق تعیین می‌شود در پشت خط شروع، مخروطی به فاصلهٔ پنج متر قرار داده شد که آزمودنی‌ها ۱۰ ثانیه فرصت داشته باشند پس از هر رفت و برگشت به‌منظور ریکاوری دو مسافت پنج‌متری را با دوی نرم بدوند. سرعت شروع آزمون ۱۳ کیلومتر بر ساعت است که به‌صورت فزاینده بر آن افزوده می‌شود. زمانی‌که آزمودنی‌ها هنگام شنیدن صدای بوق دو بار ناتوان از رسیدن به خط شروع می‌شدند، آزمون برای آنها خاتمه می‌یافت (۱۶).

آزمودنی‌ها برای رسیدن به کاهش وزن ۱/۸ درصدی وزن بدن (۱۹) در زمان‌های ریکاوری پی‌درپی وزن‌کشی شدند، با ادامهٔ عرق‌ریزی و رسیدن به کاهش وزن موردنظر (۱/۸ درصد وزن بدن) ۱۵ دقیقه بعد از پایان ورزش در هر جلسه یکی از سه نوشیدنی شامل شیر کم‌چرب، آب و شیر

www.SID.ir

Archive of SID

کاکائو را مصرف کردند. اطلاعات تغذیه‌ای مربوط به نوشیدنی‌ها در جدول ۲ آورده شده است. حجم نوشیدنی مصرفی ۱۵۰ درصد حجم مایع از دست‌رفته طی ورزش بود که طی چهار نوبت در یک ساعت به آزمودنی‌ها داده شد و بعد از آن به مدت سه ساعت دیگر استراحت کردند و در این مدت هیچ مادهٔ غذایی یا نوشیدنی مصرف نکردند (۱۹). همچنین از آنها خواسته شد که در پایان زمان نوشیدن و هنگام استراحت در اتاقی با دمای ۲۲ درجهٔ سانتی‌گراد، در هر یک ساعت ریکاوری مثانه‌شان را کاملاً تخلیه کنند. حجم ادرار خروجی با استفاده از استوانهٔ مدرج با تقریب یک میلی‌لیتر اندازه‌گیری شد و ۷۰ میلی‌لیتر آن برای آنالیز وزن مخصوص ادرار به آزمایشگاه موردنظر منتقل شد. قبل از هر بار دادن نمونهٔ ادرار پرسشنامه‌ای در مورد احساسات ذهنی شرکت‌کنندگان در خصوص تشنگی، خستگی، هوشیاری، گرسنگی، ورم معده و انرژی با استفاده از مقیاس بصری گرفته شد. بلافاصله ۴ ساعت بعد از فعالیت نخست (آزمون یویو ۲) هر آزمودنی آزمون استقامتی ۲۰ متر شاتل ران را در مسیر ۲۰ متری و با استفاده از نوار ضبط‌شدهٔ مخصوص به‌صورت رفت و برگشت اجرا کرد. به این صورت که آزمودنی هنگام پخش آژیر باید در ابتدا یا انتهای مسیر قرار گیرد. زمانی‌که آزمودنی دو بار با صدای آژیر به اندازهٔ سه متر با خطوط دو انتها فاصله داشت، آزمون برای او تمام‌شده تلقی می‌شود. سرعت آزمون در مرحلهٔ اول (دقیقهٔ اول) هشت کیلومتر بر ساعت، دقایق دوم و سوم به‌ترتیب ۹ و ۹/۵ کیلومتر بر ساعت است. از این مرحله به بعد هر دقیقه نیم کیلومتر بر ساعت بر سرعت آزمون اضافه می‌شد و از دقایق ۲۱ تا ۲۳ سرعت ۱۸/۵ کیلومتر بر ساعت ثابت باقی می‌ماند (۱۳) و تا حد درماندگی ادامه می‌دادند. پس از فعالیت میزان درک سختی فعالیت (با استفاده از مقیاس ۱۵ رتبه‌ای بورگ) کنترل می‌شود. به نمونه‌ها اطلاعاتی در مورد زمان فعالیتشان داده نشد.

جدول ۲. اطلاعات تغذیه‌ای در سه مدل نوشیدنی

محتویات	آب	شیر	شیر کاکائو
کربوهیدرات (گرم در ۲۵۰ میلی‌لیتر)	۰	۱۱/۹۳	۱۷/۹۳
چربی (گرم در ۲۵۰ میلی‌لیتر)	۰	۳/۶	۴/۰۵
پروتئین (گرم در ۲۵۰ میلی‌لیتر)	۰	۷/۶۸	۸/۶
سدیم (گرم در ۲۵۰ میلی‌لیتر)	۰/۰۴	۰/۱۲	۰/۱۶
کافئین (گرم در ۲۵۰ میلی‌لیتر)	۰	۰	۰/۰۱
انرژی (کیلوکالری)	۰	۹۶/۲	۱۲۸/۲

نتایج

از روش‌های توصیفی در قالب جداول برای توصیف اطلاعات جمع‌آوری‌شده استفاده شد. پس از اطمینان یافتن از طبیعی بودن توزیع داده‌ها توسط آزمون شاپیروویلک، از آزمون آنووای مکرر (Repeated measure) درون‌گروهی برای تعیین معنادار بودن اختلاف میانگین‌ها استفاده شد و در صورت معنادار بودن از آزمون تعقیبی بن فرونی استفاده شد. سطح معنادار کمتر از ۰/۰۵ درنظر گرفته شد.

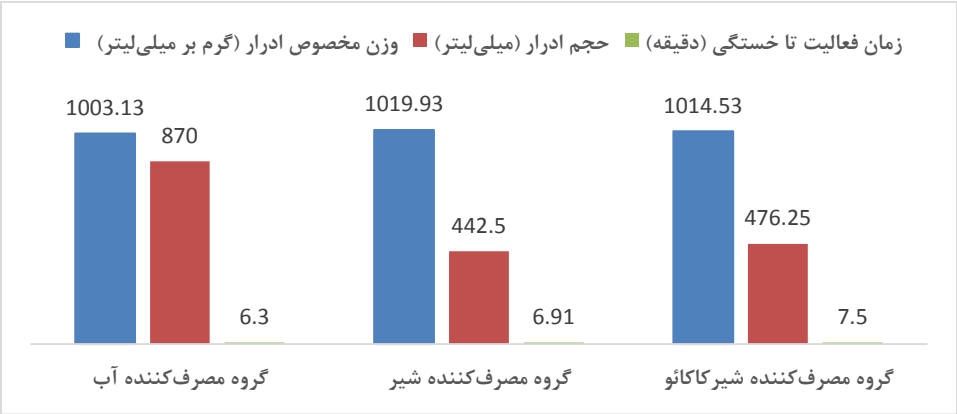
www.SID.ir

Archive of SID

میانگین و انحراف معیار متغیرهای اندازه‌گیری‌شده در سه جلسهٔ آزمون در جدول ۳ و مقایسهٔ آنها در نمودار ۱ ارائه شده است.

جدول ۳. میانگین و انحراف معیار متغیرهای اندازه‌گیری‌شده در سه جلسه

متغیر	گروه مصرف‌کنندهٔ آب	گروه مصرف‌کنندهٔ شیر	گروه مصرف‌کنندهٔ شیر کاکائو
وزن مخصوص ادرار (گرم بر میلی‌لیتر)	۱۰۰۳/۱۳ ± ۱/۷۲	۱۰۱۹/۹۳ ± ۲/۴۷	۱۰۱۴/۵۳ ± ۴/۹۸
حجم ادرار (میلی‌لیتر)	۸۷۰/۰۰ ± ۲۰۵/۷۰	۴۴۲/۵۰ ± ۱۰۳/۷۹	۴۷۶/۲۵ ± ۱۲۹/۰۵
زمان فعالیت تا خستگی (دقیقه)	۶/۳۰ ± ۱/۳۱	۶/۹۱ ± ۱/۶۵	۷/۵۰ ± ۱/۴۳



نمودار ۱. مقایسهٔ متغیرهای اندازه‌گیری‌شده در سه جلسه

نتایج آزمون‌های اندازه‌گیری مکرر برای بررسی معنی‌داری درون‌گروهی در سه جلسه آزمون در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۴. نتایج آزمون اندازه‌گیری مکرر

متغیر	F	P
وزن مخصوص ادرار	۵۱/۰۶	۰/۰۰
حجم ادرار	۷۳/۰۵	۰/۰۰
زمان فعالیت تا خستگی	۲۴/۴۷	۰/۰۰۱

نتایج آزمون اندازه‌گیری مکرر در جهت مقایسهٔ بین‌گروهی آب، شیر و شیر کاکائو نشان داد که در وزن مخصوص ادرار، حجم ادرار و زمان فعالیت تا خستگی اختلاف معنادار وجود دارد ($P\leq ۰/۰۵$). همچنین نتایج آزمون تعقیبی بن‌فرونی نشان داد:

- وزن مخصوص ادرار بین آب با شیر و شیر کاکائو اختلاف معناداری دارد ($P\leq ۰/۰۵$)، ولی بین شیر و شیر کاکائو تفاوت معناداریی وجود ندارد.
- حجم ادرار بین آب با شیر و شیر کاکائو اختلاف معناداری دارد ($P\leq ۰/۰۵$)، ولی بین شیر و شیر کاکائو تفاوت معناداری وجود ندارد.

www.SID.ir

Archive of SID

- زمان فعالیت تا خستگی بین شیر کاکائو با آب و شیر اختلاف معناداری دارد (P≤۰/۰۵)، ولی بین شیر و آب اختلاف معناداری وجود ندارد.

به‌منظور بررسی اختلاف مقادیر مربوط به احساسات ذهنی آزمودنی‌ها در پایان ریکاوری بعد از فعالیت در سه گروه نوشیدنی آب، شیر و شیر کاکائو از آزمون آنوای مکرر استفاده شد که نتایج در جدول ۵ آمده است.

جدول ۵. نتایج آزمون اندازه‌گیری مکرر مربوط به احساسات ذهنی آزمودنی‌ها در پایان ریکاوری

متغیر احساسات ذهنی آزمودنی‌ها	F	P
تشنگی	۶/۴۰	۰/۰۱
گرسنگی	۱۷/۲۹	۰/۰۰
پری معده	۲/۵۸	۰/۱۱
ورم معده	۱۱/۴۱	۰/۰۱
خستگی	۱/۸۱	۰/۱۹
هوشیاری	۴/۲۲	۰/۰۳
انرژی	۸/۴۳	۰/۰۱

نتایج آزمون آنوای مکرر نشان داد که مقادیر احساس پری معده و خستگی بین سه گروه آب، شیر و شیر کاکائو تفاوت معناداری نداشت (P>۰/۰۵)، اما مقادیر احساس تشنگی، گرسنگی، ورم معده، هوشیاری و انرژی بین سه گروه آب، شیر و شیرکاکائو به‌طور معناداری متفاوت بود (P≤۰/۰۵). ازاین‌رو برای تعیین اختلافات به‌صورت دو به دو از آزمون بن‌فرونی استفاده شد.

جدول ۶. نتایج آزمون بن‌فرونی مربوط به احساسات ذهنی آزمودنی‌ها در پایان ریکاوری

متغیر احساسات ذهنی آزمودنی‌ها	آب و شیر	آب و شیر کاکائو	شیر و شیر کاکائو
تشنگی	۰/۰۶	۰/۸۳	۰/۱۶
گرسنگی	۰/۰۳	۰/۰۳	۱/۰۰
ورم معده	۰/۰۱	۰/۱۲	۰/۰۶
هوشیاری	۱/۰۰	۰/۰۳	۰/۰۹
انرژی	۱/۰۰	۰/۰۱	۰/۰۱

نتایج آزمون بن‌فرونی نشان می‌دهد که احساس تشنگی بین هیچ دو گروهی معنادار نبود(P>۰/۰۵). احساس گرسنگی بین گروه‌های آب و شیر و همچنین آب و شیر کاکائو اختلاف معناداری داشت (P≤۰/۰۵)، اما بین دو گروه شیر و شیر کاکائو تفاوت معنادار نبود. احساس ورم معده تنها بین دو گروه آب و شیر تفاوت

www.SID.ir

Archive of SID

معنادار داشت (P≤۰/۰۵)، اما بین گروه‌های آب و شیر کاکائو و همچنین شیر و شیر کاکائو تفاوت معناداری مشاهده نشد. احساس هوشیاری نیز تنها بین دو گروه آب و شیر کاکائو تفاوت معناداری داشت (P≤۰/۰۵)، اما بین گروه‌های آب و شیر و همچنین شیر و شیر کاکائو اختلاف معناداری مشاهده نشد. احساس انرژی نیز بین گروه‌های آب و شیر و همچنین آب و شیر کاکائو تفاوت معناداری داشت (P≤۰/۰۵)، اما بین دو گروه شیر و شیرکاکائو تفاوت معنادار نبود.

بحث و نتیجه‌گیری

مصرف شیر و شیر کاکائو سبب افزایش وزن مخصوص ادرار و کاهش حجم ادرار در مقایسه با گروه آب شد. این در حالی است که اختلاف معناداری بین مصرف شیر و شیر کاکائو مشاهده نشد. نتایج باید با مطالعات انجام‌یافتهٔ مرتبط بررسی و با رعایت احتیاط، نتایج تعبیر و تفسیر شود. عوامل متعددی در تغییرات وزن مخصوص ادرار و حجم ادرار دخیل‌اند و نمی‌توان به استناد تحقیقاتی که از نظر شدت و مدت تمرین و میزان آمادگی آزمودنی‌ها با تحقیق حاضر یکسان نیستند، علل مستقیم و قطعی مؤثر بر این افزایش را تفسیر کرد. به این ترتیب، با استناد به دو مطالعهٔ واتسون و همکاران (۲۰۰۸) که کارایی رهیدراسیون بعد از ورزش را با شیر کم‌چرب و نوشیدنی ورزشی تجاری گزارش دادند (۱۲) و همچنین مطالعه رمضانی و همکاران (۱۳۹۵) که به مقایسهٔ تأثیر مصرف شیر و نوشیدنی ورزشی بر رهیدراسیون و عملکرد استقامتی پرداختند گزارش دادند حجم کل ادرار تولیدی در گروه مصرف‌کنندهٔ شیر (۱۰۸±۵۲۱) به‌صورت معناداری در مقایسه با گروه نوشابه ورزشی (۱۱۱۸±۲۳۵) و آب (۱۰۸۲±۱۹۷) کاهش داشت (۲۰). احتمالاً دلیل اصلی کاهش حجم ادرار وجود کربوهیدرات و الکترولیت‌هایی مثل سدیم، پتاسیم و پروتئین در شیر و شیرکاکائو است. وجود محتویات شیر کاکائو و شیر سبب رهیدراسیون بهتر نسبت به مصرف آب می‌شود، بدین‌صورت که وجود کربوهیدرات می‌تواند سبب حفظ مایع به‌وسیلهٔ تأخیر تخلیهٔ معده‌ای و جذب روده‌ای شود (از طریق افزایش چگالی انرژی) که به‌طور مؤثری وجود مایع در جریان خون و خروج آب کلیوی را کاهش می‌دهد (۱۶). سدیم جذب آب و قند را در رودهٔ باریک تحریک کرده و به حفظ مایع برون‌سلولی کمک می‌کند و تحریک برای نوشیدن را به‌وسیلهٔ حفظ اسمولالیتهٔ پلاسما در سطوح بالا نگه‌می‌دارد (۱۹، ۱۳). پروتئین شیر گاو شامل دو بخش، جزء میسلی (کازئین) و جزء محلولی (وی) است. جزء کازئینی تقریباً ۸۰ درصد و جزء وی تقریباً ۲۰ درصد باقیمانده را تشکیل می‌دهند. در حضور اسید معده درون معده جزء کازئینی لخته می‌شود که به کاهش سرعت تخلیهٔ معده برای شیر یا پروتئین کازئین در مقایسه با اجزای دیگر پروتئین یا گلوکز می‌انجامد (۹) که ممکن است در کاهش حجم ادرار نقش داشته باشد (۲۱، ۱۹). بنابراین با وجود موارد ذکرشده در شیر و شیر کاکائو نسبت به آب حجم ادرار کمتری دفع شد و وزن مخصوص ادرار هنگام مصرف شیر و شیر کاکائو نسبت به آب بیشتر بود که هر دو برای افزایش حجم مایع در بدن تأثیرگذارند. از طرفی بین شیر و شیر کاکائو در حجم ادرار تفاوت معناداری وجود نداشت که با تحقیق رابینسون (۲۰۱۴) همسو است. تحقیق موردنظر به‌منظور مقایسهٔ تأثیر نوشابهٔ حاوی پروتئین وی با شیر کم‌چرب روی رهیدراسیون انجام شد که نتایج نشان داد وزن مخصوص ادرار بین تلاش‌ها اختلاف معناداری نداشت و کل ادرار خروجی بین دو مورد اختلاف معناداری نداشت (۲۲). همچنین با توجه به تحقیق رمضانی و همکاران در مقایسهٔ حجم ادرار در مصرف نوشیدنی پاوراید

www.SID.ir

Archive of SID

و شیر کم‌چرب با مصرف شیر نسبت به پاوراید حجم ادرار کمتری دفع شد. این در حالی است که نوشیدنی ورزشی پاوراید با محتویات کربوهیدراتی بیشتر نسبت به شیر تأثیر کمتری بر رهیدراسیون نشان داد، پس می‌توان نتیجه گرفت محتویات کربوهیدراتی بیشتر عامل رهیدراسیون بهتر پس از ورزش استقامتی نیست. همچنین در این تحقیق نوشیدنی ورزشی پاوراید استفاده‌شده فاقد محتویات پروتئینی بود که این مورد نیز نتیجه‌گیری مذکور مبنی بر تأثیرگذاری بیشتر پروتئین نسبت کربوهیدرات را بر رهیدراسیون تقویت می‌کند (۲۰). در تحقیق حاضر نیز شیر کاکائو با وجود محتویات کربوهیدراتی بیشتر تفاوت معناداری در حجم ادرار نسبت به شیر نداشت، ازاین‌رو می‌توان گفت عامل اصلی تأثیرگذار در کاهش حجم ادرار محتویات پروتئین است که در تحقیق حاضر در شیر کاکائو و شیر تقریباً یکسان بوده است و مقادیر بیشتر کربوهیدرات شیر کاکائو نسبت به شیر در کاهش حجم ادرار تعیین‌کننده نیست.

مصرف شیر کاکائو سبب افزایش معناداری در زمان فعالیت تا خستگی نسبت به شیر و آب شد. نتیجهٔ تحقیق حاضر با یافته‌های کارپ و همکاران مبنی بر افزایش زمان فعالیت تا خستگی پس از مصرف شیر کاکائو بعد از فعالیت درمانده‌ساز همسوست. افزایش زمان درماندگی به برخی ترکیبات موجود در نوشیدنی‌ها مانند کربوهیدرات و کافئین نسبت داده شده است. مصرف مکمل‌های کربوهیدرات در فعالیت‌های ورزشی موجب بهبود عملکرد استقامتی از طریق حفظ میزان گلوکز خون می‌شود. مصرف رژیم پر کربوهیدرات، ذخایر انرژی را افزایش می‌دهد. در ضمن تخلیهٔ گلیکوژن در افرادی که مقادیر گلیکوژن آنها قبل از شروع ورزش کمتر از حد معمول باشد، به خستگی منجر می‌شود. همچنین، کافئین با فراخوانی اسیدهای چرب آزاد و افزایش کاتابولیسم چربی و نیز صرفه‌جویی در مصرف گلیکوژن عضله، زمان درماندگی هنگام فعالیت با شدت‌های بیشتر یا مدت‌های طولانی‌تر را افزایش می‌دهد (۲۳).

نقش کافئین و آثار ارگوژنیکی آن هنگام فعالیت ورزشی به این صورت است که کافئین در CNS و بافت چربی با اتصال به گیرنده‌های آدنوزین و افزایش غلظت درون‌سلولی AMP حلقوی عمل می‌کند. در CNS این عمل موجب افزایش هوشیاری، تمرکز و سرحالی می‌شود و فراخوانی واحدهای حرکتی را افزایش می‌دهد. افزایش غلظت AMP حلقوی در بافت چربی، لیپولیز را افزایش می‌دهد. در نتیجه، کافئین هنگام فعالیت ورزشی با شدت‌های بیشتر یا مدت‌های طولانی‌تر با صرفه‌جویی در مصرف گلیکوژن عضله و افزایش فراخوانی اسیدهای چرب آزاد، لیپولیز را افزایش می‌دهد. در عضلهٔ اسکلتی نیز کافئین رهایش کلسیم از شبکهٔ سارکوپلاسمی را تسهیل می‌کند و موجب افزایش توانایی تولید نیرو هنگام انقباض می‌شود (۲۳).

نتایج: یافته‌های اصلی مطالعهٔ حاضر این است که مصرف شیر کاکائو به‌دلیل افزایش زمان رسیدن به خستگی نسبت به مصرف شیر و آب در بهبود عملکرد استقامتی مفیدتر است که این امر می‌تواند ناشی از مقادیر کافئین و کربوهیدرات موجود در شیر کاکائو باشد. همچنین مصرف شیر و شیر کاکائو سبب حجم ادرار خروجی کمتر و وزن مخصوص بیشتر نسبت به مصرف آب شد که این موارد موجب بهبود رهیدراسیون بدن حین فعالیت استقامتی می‌شود؛ اما نتایج تفاوتی بین شیر و شیر کاکائو در بهبود رهیدراسیون نشان ندادند، بنابراین می‌توان گفت مصرف شیر کاکائو در بهبود عملکرد ورزشکاران استقامتی مؤثر است.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع و مآخذ

1. Coombes JS, Hamilton KL. The effectiveness of commercially available sports drinks. Sports Medicine. 2000;29(3):181-209.
2. Convertino VA, Armstrong LE, Coyle EF, Mack GW, Sawka MN, Senay Jr LC, et al. ACSM position stand: exercise and fluid replacement. Medicine & Science in Sports & Exercise. 1996;28(10):i-ix.
3. Ruby BC, Schoeller DA, Sharkey BJ, Burks C, Tysk S. Water turnover and changes in body composition during arduous wildfire suppression. Medicine & Science in Sports & Exercise. 2003;35(10):1760-5.
4. Judelson DA, Maresh CM, Farrell MJ, Yamamoto LM, Armstrong LE, Kraemer WJ, et al. Effect of hydration state on strength, power, and resistance exercise performance. Medicine & Science in Sports & Exercise. 2007;39(10):1817-24.
5. Sawka MN, Burke LM, Eichner ER, Maughan RJ, Montain SJ, Stachenfeld NS. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and fluid replacement. Medicine and science in sports and exercise. 2007;39(2):377-90.
6. Leser S. Potential role for protein in assisting post-exercise rehydration. Nutrition Bulletin. 2011;36(2):224-34.
7. Shirreffs SM, Maughan RJ. Volume repletion after exercise-induced volume depletion in humans: replacement of water and sodium losses. American Journal of Physiology-Renal Physiology. 1998;274(5):F868-F75.
8. Baker LB, Jeukendrup AE. Optimal composition of fluid-replacement beverages. Comprehensive Physiology. 2011;4(2):575-620.
9. James L. Milk ingestion in athletes and physically active individuals. Nutrition Bulletin. 2012;37(3):257-61.
10. Martin BR, Davis S, Campbell WW, Weaver CM. Exercise and calcium supplementation: effects on calcium homeostasis in sportswomen. Medicine and science in sports and exercise. 2007;39(9):1481-6.
11. Karp JR, Johnston JD, Tecklenburg S, Mickleborough TD, Fly AD, Stager JM. Chocolate milk as a post-exercise recovery aid. International journal of sport nutrition and exercise metabolism. 2006;16(1):78-91.
12. Watson P, Love TD, Maughan RJ, Shirreffs SM. A comparison of the effects of milk and a carbohydrate-electrolyte drink on the restoration of fluid balance and exercise capacity in a hot, humid environment. European journal of applied physiology. 2008;104(4):633-42.
13. Visser M, Gallagher D, Deurenberg P, Wang J, Pierson Jr R, Heymsfield S. Density of fat-free body mass: relationship with race, age, and level of body fatness. American Journal of Physiology-Endocrinology And Metabolism. 1997;272(5):E781-E7.
14. Kovacs E, Martin A, Brouns F. The effect of ad libitum ingestion of a caffeinated carbohydrate-electrolyte solution on urinary caffeine concentration after 4 hours of endurance exercise. International journal of sports medicine. 2002;23(04):237-41.

www.SID.ir

Archive of SID

15. Warburton DM, Bersellini E, Sweeney E. An evaluation of a caffeinated taurine drink on mood, memory and information processing in healthy volunteers without caffeine abstinence. Psychopharmacology. 2001;158(3):322-8.
16. James LJ, Gingell R, Evans GH. Whey protein addition to a carbohydrate-electrolyte rehydration solution ingested after exercise in the heat. Journal of athletic training. 2012;47(1):61-6.
17. Thomas S, Reading J, Shephard RJ. Revision of the Physical Activity Readiness Questionnaire (PAR-Q). Canadian journal of sport sciences = Journal canadien des sciences du sport. 1992;17(4):338-45.
18. Shiraz University of Medical Science [Available from: pajooheshyar.sums.ac.ir.
19. Roy BD. Milk: the new sports drink? A Review. Journal of the International Society of Sports Nutrition. 2008;5(1):15.
20. Ramezani S, Shabkhiz F, Choobineh S, Firozeh Z. Effect of milk consumption on healthy young men rehydration and endurance performance after dehydration due to intermittent exercise in warm environmental condition. Journal of Gorgan University of Medical Sciences. 2016;18(1):78-85.
21. Shirreffs SM, Watson P, Maughan RJ. Milk as an effective post-exercise rehydration drink. British Journal of Nutrition. 2007;98(1):173-80.
22. Robinson CJ. A Comparison between the effects of a Whey Protein Drink and Trim Milk on Rehydration after Exercise in the Heat: University of Otago; 2014.
23. Maughan R. Nutritional ergogenic aids and exercise performance. Nutrition research reviews. 1999;12(2):255-80.

www.SID.ir

Archive of SID

The Effect of Milk and Chocolate Milk Consumption on Rehydration and Endurance Performance in Futsal Players

Parisa Pournemati*[1]- Farahnaz Amirshaghaghi[2]- Mohammad Reza Mohammadi[3]

1.Assistant professor, Faculty of physical education and sport science, University of Tehran, Tehran, Iran 2.Assistant professor, Faculty of physical education and sport science, University of Tehran, Tehran, Iran 3. Master of science in sport physiology, Faculty of physical education and sport science, University of Tehran, Tehran, Iran

(Received:2020/01/10;Accepted:2020/05/03)

Abstract

The aim of the present study was to determine the effect of milk and Chocolate milk consumption on rehydration and endurance performance in futsal players. For this purpose, after completing the health questionnaire among eligible individuals from the Azadegan Athletic Club eight Futsal players (age 25.62 ± 1.06 years, height 175.63 ± 2.92 cm and weight 66.12 ± 4.85 kg) were randomly selected. Subjects performed three test sessions, each with a week interval in the morning. At first, the yo-yo 2 test was performed to achieve weight loss of 1.8% of body weight. Then they consumed the different recovery beverages which were separated into four equal amounts and were given to the participants every 15 minutes during the recovery period. Urine output and net fluid balance wasdetermined during 4 hours of recovery. They rested for three hours after drinking and in this period of time Urine output was collected. Before each Urine output NAS questionnaire was done. At the end of the recovery period a shuttle run test was done. Results of repeated measure ANOVA and Bonferroni post hoc test showed a significant increase in exhaustion time in chocolate milk group ($p \leq 0.05$), but there was not any significant difference between the milk and chocolate milk group in rehydration. As a result, it seems that chocolate milk may have an ergogenic effect on the endurance performance of futsal players.

Keywords

Chocolate milk, endurance performance, exhaustion time, futsal player, urine density, urine volume.

* Corresponding Author: Email: Pournemati@ut.ac.ir ; Tel: +989123490124

www.SID.ir