تأثیر دو نوع نوشیدنی انرژی‌زا (زمزم و ایزواستار) بر پاسخ‌های متابولیکی به فعالیت تناوبی شدید کوتاه و بلندمدت در بازیکنان فوتبال

دکتر محمد فرامرزی*[۱]، دکتر محمد حسین علیزاده[۲]، علی خازنی[۳]، سعید رستمی[۳]

[۱]استادیار دانشگاه شهرکرد، [۲]دانشیار دانشگاه تهران، [۳]کارشناس‌ارشد فیزیولوژی ورزش

تاریخ دریافت: ۸۸/۱۱/۱۳ تاریخ پذیرش: ۸۸/۱۲/۲۵

چکیده

هدف: هدف این تحقیق بررسی تأثیر دو نوشیدنی انرژی‌زای زمزم و ایزواستار بر تغییر برخی شاخص‌های متابولیکی بازیکنان فوتبال بود.

روش پژوهش: ۴۸ فوتبالیست باشگاهی (۲۴ زن و ۲۴ مرد) با میانگین سن ۴/۷±۱۸/۷سال انتخاب و در دو گروه فعالیت تناوبی بلندمدت و تناوبی کوتاه‌مدت قرار داده شدند. هر گروه نیز به صورت تصادفی در سه گروه نوشیدنی زمزم (SD)، نوشیدنی ایزواستار (ID) و دارونما (P) تقسیم شدند. فعالیت تناوبی بلندمدت شامل ۶ وهله فعالیت بود. به آزمودنی‌ها ۱۵ دقیقه پس از صبحانهٔ ، ۶ میلی‌لیتر به ازای هر کیلوگرم وزن بدن و در انتهای وهله‌های ۱، ۲، ۴ و ۵ یک میلی‌لیتر کیلوگرم نوشیدنی داده شد. همچنین در انتهای وهلهٔ ۳ (در نیمهٔ اول) ۴ میلی‌لیتر کیلوگرم نوشیدنی مصرف کردند. سطح گلوکز، انسولین و تری گلیسرید خون پیش از فعالیت و بلافاصله پس از فعالیت تناوبی بلندمدت اندازه‌گیری شد. لاکتات خون در حالت استراحت، ۳ دقیقه پس از نیمهٔ اول و نیمهٔ دوم اندازه‌گیری شد. فعالیت‌های تناوبی کوتاه مدت شامل سه وهله آزمون RAST با ۱۰ دقیقه استراحت بود. آزمودنی‌ها ۱۵ دقیقه پس از صبحانهٔ و در انتهای هر وهله ۲ میلی‌لیتر کیلوگرم نوشیدنی مصرف کردند. گلوکز و لاکتات خون در حالت استراحت و بلافاصله پس از هر وهله آزمون RAST اندازه‌گیری شد.

یافته‌ها: نتایج نشان دهندهٔ افزایش معنی‌دار در میزان سطح انسولین و گلوکز خون بلافاصله پس از فعالیت بلندمدت در گروه‌های SD و ID بود ($P\leq ۰/۰۵$). همچنین، افزایش معنی‌داری در میزان سطح گلوکز خون ۳ دقیقه پس از هر وهله آزمون RAST در گروه‌های SD و ID مشاهده شد ($P\leq ۰/۰۵$). در حالی‌که در هیچ یک از متغییرها تفاوت معنی‌داری بین گروه SD نسبت به گروه ID مشاهده نشد.

نتیجه‌گیری: به‌طور کلی، به نظر می‌رسد مصرف نوشیدنی انرژی‌زای زمزم و ایزواستار بصورت نسبتاً یکسان باعث افزایش سطح گلوکز و انسولین خون پس از فعالیت‌های تناوبی بلند مدت شدند. بنابراین، با توجه به یافته‌های تحقیق حاضر می‌توان مصرف نوشابه انرژی‌زای زمزم را که محصول کشور است به ورزشکاران علاقه‌مند توصیه کرد.

واژگان کلیدی: نوشیدنی انرژی‌زای زمزم و ایزوستار، فعالیت تناوبی، آزمون اکبلوم، آزمون RAST.

نویسنده مسؤول: * E-mail: md.faramarzi@gmail.com

مقدمه

ورزشکاران در فصل آماده‌سازی بارها در شرایط دشوار تمرینات طاقت‌فرسا قرار می‌گیرند و برای بازگشت سریع‌تر به حالت اولیه، ذخائر انرژی از دست رفته هنگام تمرین باید بازسازی شوند و ورزشکار در اجرای مرحلهٔ بعدی تمرین آماده شود. در حقیقت، سرعت دورهٔ بازگشت به حالت اولیه یکی از نشانه‌های سازگاری مطلوب وآمادگی بدنی بهتر ورزشکار است. در بیشتر مسابقات ورزشی فاصلهٔ دو نوبت مسابقه آنقدر طولانی نیست که منابع انرژی کاملاً بازسازی شوند و ورزشکار به حالت اول برگردد. در این‌گونه موارد ملاحظات تغذیه‌ای می‌تواند مورد توجه ورزشکاران قرار گیرد. اگر دورهٔ بازگشت به حالت اولیه به شکل صحیح انجام نگیرد، توانایی ورزشکار در اجرای تمرینات بدنی کاهش یافته، خستگی زودرس را به دنبال خواهد داشت (۱).

با توجه به مشکلات تغذیه‌ای و گوارشی مربوط به مصرف تغذیهٔ معمول روزانه (جامد) و آثار ناشی از هضم و تغییرات هورمونی بر عملکرد ورزشی، توجه پژوهشگران به استفاده از نوشیدنی‌های محلول پیش از فعالیت، پس از فعالیت و به‌ویژه هنگام فعالیت با غلظت‌ها و ترکیبات متفاوت جلب شد. نوشابه‌های ورزشی بر اساس نیازهای ورزشکاران ویژگی‌های خاصی برای ذخیره‌سازی مجدد مایعات و الکترولیت‌ها و جایگزینی ذخایر گلیکوژنی دارند. بیشتر پژوهش‌ها استفاده از کربوهیدرات با درصدهای متفاوت (۴ تا ۱۰ درصد) در محلول‌های ورزشی را یک اصل تغذیه‌ای می‌دانند (۱ و ۲۱). کربوهیدرات به دلیل فراوانی و ارزانی، سوخت ویژهٔ دستگاه عصبی مرکزی، هضم آسان، اکسیداسیون چربی‌ها و پروتئین‌ها، ذخیرهٔ تولید انرژی فوری در دستگاه گلیکولیز بی‌هوازی و شرکت در ساختمان غشاء و بافت‌ها و بیشتر ترکیبات بدن اهمیت بسزایی دارند (۱ و ۲).

خستگی به موازات کاهش گلیکوژن عضلانی افزایش می‌یابد. با افزایش مصرف کربوهیدرات، سطح گلیکوژن عضلات پس از فعالیت بیشتر می‌شود که این می‌تواند مهمترین اصل تغذیه‌ای برای ورزشکاران قدرتی، استقامتی و سرعتی باشد (۳ و ۳۹). پژوهش‌های متعددی به بررسی نقش گلیکوژن در بهبود اجراهای ورزشی و بازسازی سریع آن طی بازگشت به حالت اولیه پرداخته‌اند (۳۱ و ۳۹). عوامل فراوانی بر میزان منابع گلیکوژن عضلانی تأثیر دارد که شامل زمان مصرف کربوهیدرات، میزان و وعده‌های مصرف و افزودن ویتامین‌ها، پروتئین و مکمل‌های انرژی‌زا به کربوهیدرات هستند (۲۴ و ۳۱). از سوی دیگر کاهش در دسترس بودن قند خون با اثر بر تحریک ترشح هورمون‌های استرس می‌تواند اثر غیرمستقیم بر عملکرد ایمنی داشته باشد. آثار سرکوب‌کنندگی هورمون‌های استرس (برای مثال کورتیزول و آلدسترون) به‌طور گسترده در توجیه بخش زیادی از سرکوب ایمنی ناشی از ورزش به کار می‌رود (۱۳). ورزشکاری که در حالت تخلیهٔ کربوهیدرات، فعالیت ورزشی انجام می‌دهد، افزایش بیشتری در هورمون‌های استرسی موجود در گردش خون و اختلال بیشتری را در شاخص‌های متعدد عملکرد ایمنی تجربه می‌کند (۳۰ و ۳۲). امروزه بازی فوتبال نیازمند سخت متابولیکی قابل توجهی است چرا که این ورزش شامل دویدن مسافتی حدود ۱۰ کیلومتر و همچنین ۱۴۰۰ تغییر در شدت فعالیت می‌باشد. بازی قانونی فوتبال ۹۰ دقیق است و بازیکنان در بین دو نیمه فرصت دارند مایعات و یا مواد مغذی دیگر مصرف نمایند. شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد نوشیدنی‌های کربوهیدراتی برای آزمون‌های شبیه‌سازی شدهٔ ورزشی با شدت‌های مختلف مانند فوتبال، ویژگی انرژی‌زایی دارند. با توجه به ماهیت تناوبی و شدت زیاد فعالیت‌های فوتبال، بررسی اثربخشی نوشابه‌های

کربوهیدراتی بر پاسخ‌های متابولیکی می‌تواند کاربرد زیادی در اثربخشی تمرین و مسابقات ورزشکاران این رشته داشته باشد.

در سال‌های اخیر نوشابه‌های ورزشی متعددی با ترکیبات پتاسیم، سدیم، منیزیم، کربوهیدرات با شاخص‌های قندی متفاوت، پروتئین، ویتامین‌های محلول در آب، کافئین، تئورین، گلوتامین، اسید آمینه‌های شاخه‌دار و... به بازار عرضه شده است. نوشیدنی R4 از این جمله نوشیدنی‌هاست که از الکترولیت‌های، کربوهیدرات، پروتئین، گلوتامین، اسیدهای آمینه و ویتامین‌های E و C استفاده شده است (۱). سیفرت و همکاران(۱۹۹۹) افزایش ۵۵ درصدی در استقامت و کاهش ۶۵ درصدی در میزان رادیکال‌های آزاد و کاهش ۳۶ درصدی در آسیب‌های عضلانی طی استفاده از نوشیدنی R4 را طی یک فعالیت‌های متوالی استقامتی خسته‌کننده را گزارش کردند (۳۴). نوشیدنی سینرژی ساخت شرکت زمزم که اخیراً در کشور ساخته شده دارای ترکیباتی نسبتاً مشابه با نوشیدنی انرژی‌زای Red Bull می‌باشد که از عناصر کافئین، الکترولیت‌ها، کربوهیدرات، اسیدهای آمینه و ویتامین‌ها در ترکیبات آن استفاده شده است. از نوشیدنی Red Bull فقط در پژوهش‌های آلفرد و همکاران (۲۰۰۰) و فوربس و همکاران (۲۰۰۷) استفاده شده که در آنها نتایج نسبتاً متفاوتی گزارش شده است (۶ و ۲۶). تحقیقات میدانی و آزمایشگاهی برای استفادهٔ بهینه از نوشیدنی‌های موجود اندک است. در ساخت بیشتر نوشیدنی‌ها، صرفاً با توجه به نظریه‌ها، از ترکیبات متفاوت استفاده می‌شود، درحالی‌که نوشابه‌های ورزشی باید داری مجموعه‌ای از ویژگی‌ها در رفع نیازهای ورزشکاران با توجه به شدت، مدت و حجم تمرین آنها باشد.

پژوهش‌ها با دلایل خاص نتایج استفاده از نوشیدنی‌های خود را تفسیر می‌کنند و در پژوهش‌های بعدی خود به تغییر در مدل‌های تمرینی و محتویات نوشابه‌ها و زمان و روش مصرف آنها می‌پردازند تا در نهایت به ارائهٔ یک نوشابه یا مدل‌های مختلفی از نوشابه‌ها با اهداف متفاوت برسند. با توجه به اهمیت موضوع و پیشینهٔ پژوهش‌ها این پژوهش بر آن است تا با بررسی پاسخ‌های متابولیکی به مصرف دو نوشیدنی انرژی‌زا (نوشیدنی انرژی‌زا ساخت شرکت زمزم و ایزواستار سوئدی)، اثربخشی نوشابه‌های انرژی‌زای ساخت داخل و خارج را در برآورد نیازهای تغذیه‌ای مربیان و ورزشکاران مورد بررسی قرار دهد.

روش پژوهش

جامعهٔ آماری و نحوهٔ انتخاب آزمودنی‌ها: جامعهٔ آماری تحقیق شامل بازیکنان فوتبال منتخب باشگاه‌های استان اصفهان (ذوب آهن، سپاهان و منتخب زررین‌شهر اصفهان) بودند. تعداد ۴۸ نفر به صورت نمونه‌گیری در دسترس (هدفمند) انتخاب شدند. پس از انتخاب آزمودنی‌ها، ابتدا موضوع تحقیق، هدف و روش اجرای آن و همین‌طور کاربردها و خطرات احتمالی این آزمایش‌ها به آگاهی آنها رسید. سپس آزمودنی‌ها داوطلبانه رضایت‌نامهٔ کتبی برای شرکت در مراحل پژوهش را امضا کردند. پس از آن از طریق پرسشنامه وضعیت و تاریخچهٔ سلامتی آنها در چندماه گذشته بررسی شد. با توجه به روش و اهداف تحقیق، پس از اندازه‌گیری به دست آوردن حداکثر اکسیژن مصرفی(آزمون ۱۲ دقیقه دویدن) آزمودنی‌ها و دسته‌بندی بر اساس توان و آمادگی جسمانی، به صورت هدفمند در دو گروه فعالیت‌های تناوبی بلندمدت (آزمون استقامتی ویژهٔ فوتبال اکبلوم) و تناوبی کوتاه‌مدت (آزمون بی‌هوازی RAST) تقسیم شدند؛ هر گروه نیز به صورت تصادفی در سه

گروه نوشیدنی زمزم (SD)، نوشیدنی ایزواستار (ID) و دارونما (P) تقسیم شدند. فعالیت تناوبی بلندمدت شامل ۶ وهله فعالیت (هر وهله شامل: ۴ تکرار آزمون استقامتی اکبلوم) به صورت دو نیمهٔ شبیه‌سازی بازی فوتبال بود که در هر نیمه ۳ وهله فعالیت با ۳ دقیقه استراحت و ۱۰ دقیقه استراحت بین دو نیمه انجام گرفت. پیش از فعالیت و بلافاصله پس از فعالیت‌های تناوبی بلندمدت خون‌گیری وریدی به عمل آمد و بلافاصله به آزمایشگاه انتقال یافت و میزان گلوکز، تری گلیسرید، انسولین خون اندازه‌گیری شد. لاکتات خون در حالت استراحت و ۳ دقیقه پس از نیمهٔ اول و نیمهٔ دوم از نوک انگشتان اندازه‌گیری شد. فعالیت‌های تناوبی کوتاه‌مدت شامل سه وهله آزمون RAST با زمان استراحت ۱۰ دقیقه‌ای بود. گلوکز و لاکتات خون استراحت و بلافاصله پس از هر وهله آزمون RAST از طریق خون نوک انگشت اندازه‌گیری شد. مشخصات آنتروپومتریکی مورد سنجش شامل: قد، وزن و حداکثر اکسیژن مصرفی آنها (آزمون کوپر) بود که در جلسهٔ اول اندازه‌گیری شد (جدول ۱).

جدول ۱. اطلاعات آنتروپومتریکی و فیزیولوژیکی آزمودنی‌ها (میانگین ± انحراف معیار).

متغیر / گروه		SD	ID	P
سن (سال)	مردان	۱۹/۳۳±۲/۹۴	۱۸/۳۳±۱/۹۶	۱۹/۶۶±۳/۸۷
	زنان	۱۹/۶۶±۳/۸	۱۹/۳۳±۲/۹۴	۱۸/۳۳±۱/۹۶
وزن (کیلوگرم)	مردان	۶۶/۳۳± ۵/۰۰	۶۵/۶۶ ±۵/۸	۵۳/۸۳±۶/۷
	زنان	۵۳/۸۳±۶/۷	۶۶/۳۳±۵/۰۶	۶۵/۶۶±۵/۸
قد (سانتی‌متر)	مردان	۱۷۲/۶۶±۵/۳۶	۱۷۸/۸۳±۶/۱۵	۱۵۸/۶۶±۶/۵
	زنان	۱۵۸/۶۶±۶/۵	۱۷۲/۶۶±۵/۳	۱۷۸/۸۳±۶/۱۴
شاخص توده بدن	مردان	۲۲/۲۶±۱/۶۳	۲۰/۵±۰/۸	۲۱/۴۳±۱/۷۷
(کیلوگرم متر مربع)	زنان	۲۱/۳۴±۱/۷۷	۲۶±۱/۶۳	۲۰/۵±۰/۸۱
حداکثر اکسیژن مصرفی	مردان	۶۲/۲۱±۴/۱۷	۵۹/۹۲±۵/۵۳	۶۱/۲۳±۳/۹
(میلی کیلوگرم در دقیقه)	زنان	۵۹/۱۴±۳/۹۱	۵۸/۸۸±۵/۱	۵۸/۷۲±۳/۵۳

SD= گروه نوشیدنی انرژی‌زا زمزم ID= گروه نوشیدنی انرژی‌زا ایزواستار P= گروه دارونما (آسپارتام)

اندازه‌گیری متغیرهای خونی: اندازه‌گیری گلوکز پلاسما با استفاه از کیت تخصصی کمپانی پارس آزمون و بر مبنای روش آنزیماتیک (GDD-PAP) انجام شد. ابتدا فتومتر با محلول معرف گلوکز روی صفر تنظیم شد. با استفاده از ۱۰ میکرولیتر نمونهٔ ورزشکار و پس از مخلوط نمودن آن با معرف به مدت بیست دقیقه در ۲۰ تا ۲۵ درجه (دمای محیط) انکوبه گردید و سپس مقدار جذب نوری استاندارد و نمونهٔ بیمار در مقابل شاهد، اندازه‌گیری شد. جذب نوری مدت ۶۰ دقیقه ثابت ماند و در طول این مدت اندازه‌گیری انجام گردید. اندازه‌گیری تری‌گلیسرید از روش آنزیمی با استفاده از کیت تخصصی کمپانی پارس آزمون اندازه‌گیری شد.

انسولین با استفاده از کیت تخصصی و روش ایمونوآنزیمومتریک و با دستگاه ELISA اندازه گیری شد. لاکتات خون با استفاده از لاکتومتر اِسکوت (Scout) ساخت شرکت Senslab آلمان از نمونهٔ خون انگشت دست اندازه‌گیری شد. تودهٔ بدن، درصد چربی و BMI با استفاده از دستگاه تجزیهٔ ترکیب بدنی[1] مدل InBody 3.0 ساخت کره اندازه‌گیری شد. نوشیدنی‌های انرژی‌زای شامل نوشیدنی سینرژی ساخت شرکت زمزم و پودر ایزوتونیک ساخت شرکت ایزواستار سوئد بود (جدول ۲).

جدول ۲. ترکیبات نوشیدنی انرژی‌زا ساخت شرکت زمزم و ایزواستار در ۱۰۰میلی لیتر.

محصولات انرژی‌زا	کالری	کربوهیدرات	پروتئین	چربی	ویتامین ب	نیاسین	الکترولیت‌ها و افزودنی‌ها	کافئین
نوشیدنی زمزم	۴۹ kcal (۲۲۰ Kj)	۱۲/۳ g	۰/۱ g	g ۰/۱	$B_۵$ (۳/۵mg) $B_۶$ (۲/۵mg) $B_{۱۲}$ (۱/۱mg)	۱۰/۱mg	کنسنترهٔ آب سیب (۶/۷درصد) و آناناس (۲درصد)، بنزوات سدیم، تاورین	۰/۳ درصد
نوشیدنی ایزواستار	۲۹ kcal (۱۲۷ Kj)	۷ g	---	---	$B_۱$(۰/۵mg)		سدیم(۰/۷g)، پتاسیم(۱۸mg)، کلسیم(۳۲mg)، منیزیم(۱۲mg)، کنسنتره آب پرتقال	-----

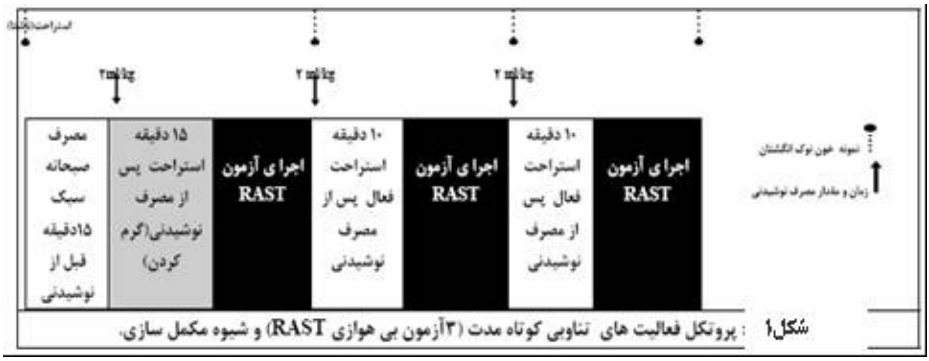
پروتکل فعالیت تناوبی کوتاه‌مدت (آزمون بی‌هوازی RAST) و شیوهٔ مکمل‌سازی: یک جلسه قبل از شروع آزمون‌گیری با استفاده از آزمون کوپر حداکثر اکسیژن مصرفی بازیکنان اندازه‌گیری شد. پس از یک دورهٔ ۸ تا ۱۲ ساعتی عدم مصرف هرگونه مواد غذایی (ناشتا) طی دوجلسهٔ متفاوت، آزمودنی‌ها (۱۲نفر مرد و ۱۲ نفر زن بازیکن زبدهٔ فوتبال) ساعت ۷ صبح در سالن سرپوشید حاضر شدند. در حالت ناشتا لاکتات و گلوکز پایه اندازه‌گیری شد. ۱۵ دقیقه پس از مصرف یک صبحانهٔ سبک و استاندارد (۲۳ گرم کربوهیدرات،۴ گرم چربی و ۳ گرم پروتئین) (۱۱)، آزمودنی‌ها به صورت تصادفی در سه گروه نوشیدنی انرژی‌زا ایزواستار (ID)، نوشیدنی انرژی‌زا زمزم (SD) و دارونما یا مصرف آسپارتام (P) ۲ ml/kg نوشیدنی و در انتهای هر وهله نیز ۲ ml/kg نوشیدنی مصرف کردند. توان بی‌هوازی و شاخص خستگی[2] آزمودنی‌ها با استفاده از

[1] Body Composition Analyzer

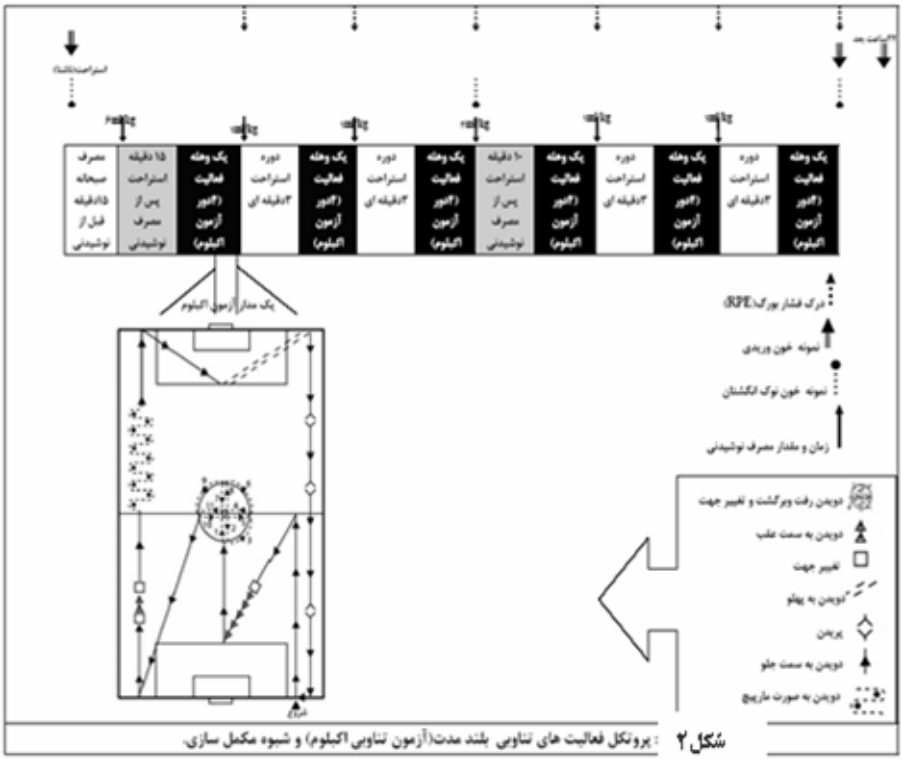
[2] شاخص خستگی = (توان اوج - توان حداقل) ÷ مرحله ۶ مجموع زمان برای
توان میانگین = مجموع ۶ تکرار تقسیم بر ۶ توان اوج = بیشترین و کمترین توان بین ۶ تکرار و حداقل

آزمون دوی سرعت بی‌هوازی (RAST) که شامل ۶ بار دویدن سریع ۳۵ متر با ۱۰ ثانیه استراحت بین تکرارها به دست آمد (۱۸). فعالیت تناوبی بی‌هوازی ۳ بار با زمان استراحت ۱۰دقیقه‌ای بین تکرارها اجرا شد. فعالیت‌های تناوبی کوتاه‌مدت شامل سه وهله آزمون RAST با زمان استراحت ۱۰ دقیقه‌ای بود. گلوکز و لاکتات خون در حالت استراحت و بلافاصله پس از هر وهله آزمون RAST از طریق خون نوک انگشت اندازه‌گیری شد (شکل ۱).

پروتکل فعالیت تناوبی بلندمدت (آزمون تناوبی اکبلوم) و شیوهٔ مکمل‌سازی: یک جلسه قبل از شروع آزمون‌گیری، پس از یک دورهٔ ۸ تا۱۲ ساعتی عدم مصرف هرگونه مواد غذایی (ناشتا) در حالت ناشتای خون وریدی پایه اندازه‌گیری شد و عصر همان روز با استفاده از آزمون کوپر حداکثر اکسیژن مصرفی بازیکنان اندازه‌گیری شد. پس از آن طی دو جلسه متفاوت آزمودنی ها (۱۲نفر مرد و ۱۲ نفر زن بازیکن فوتبال) ساعت ۷ صبح در زمین چمن حاضر شدند. ۱۵ دقیقه پس از مصرف یک صبحانهٔ سبک و استاندارد (۲۳گرم کربوهیدرات،۴ گرم چربی و ۳ گرم پروتئین)، آزمودنی‌ها به صورت تصادفی در سه گروه نوشیدنی انرژی‌زای ایزواستار (ID)، نوشیدنی انرژی‌زای زمزم (SD) و دارونما یا مصرف آسپارتام (P) تقسیم شدند. ۱۵ دقیقه پس از مصرف نوشیدنی‌ها فعالیت‌های تناوبی بلندمدت با استفاده از پروتکل آزمون استقامت ویژهٔ فوتبال که توسط اکبلوم طراحی شده بود شروع شد. هر وهله فعالیت شامل۴ دور آزمون اکبلوم (دویدن به سمت عقب و جلو، پابکس، پریدن، مارپیچ) داخل زمین چمن با حدود ۷۵تا۸۰ درصد ضربان قلب بیشینه بود (۱۹ و ۳۸). همچنین در انتهای هر وهله فعالیت (۴ دوره اکبلوم) از پرسشنامهٔ درک فشار بورگ برای بررسی فشار فعالیت استفاده شد (۱۳). ۱۵دقیقه پس از مصرف صبحانهٔ استاندارد ۶ ml/kg نوشیدنی، در انتهای هرکدام از وهله‌های ۱، ۲، ۴ و ۵ ۱ ml/kg نوشیدنی داده شد. همچنین در انتهای وهلهٔ ۳ (پس از نیمهٔ اول) ۴ ml/kg نوشیدنی مصرف کردند (۱۱). پیش از فعالیت و بلافاصله پس از فعالیت‌های تناوبی بلندمدت خونگیری وریدی به عمل آمد و بلافاصله به آزمایشگاه انتقال و میزان گلوکز، تری‌گلیسرید، انسولین، لاکتات خون استراحت، ۳ دقیقه پس نیمهٔ اول و نیمهٔ دوم از نوک انگشتان اندازه‌گیری شد (شکل ۲).



شکل۱ : پروتکل فعالیت های تناوبی کوتاه مدت (۳آزمون بی هوازی RAST) و شیوه مکمل سازی.



شکل ۲ : پروتکل فعالیت های تناوبی بلند مدت(آزمون تناوبی اکیلوم) و شیوه مکمل سازی.

روش‌های آماری: در پژوهش حاضر اطلاعات به دست آمده براساس میانگین و انحراف استاندارد دسته‌بندی و توصیف شدند. از تحلیل واریانس (ANOVA) یک‌طرفه برای مقایسهٔ میانگین متغیرهای اندازه‌گیری شده در هر مرحله و مشخص نمودن تفاوت معنی‌دار بین سه گروه استفاده شد. در آزمون فرضیه‌ها از آزمون تعقیبی LSD (post-hoc) استفاده شد و سطح معنی‌داری ۵ درصد منظور شد ($P\leq ۰/۰۵$). هم‌چنین از آزمون کلموگروف-اسمیرنوف به منظور اطمینان از طبیعی بودن توزیع آزمودنی‌ها

استفاده شد. با توجه به طبیعی بودن توزیع داده‌ها از آمار پارامتریک استفاده شد. برای انجام محاسبات از برنامهٔ آماری SPSS .14 استفاده شد.

یافته‌های پژوهش

پاسخ‌های متابولیکی خون به فعالیت تناوبی بلندمدت: جدول ۳ مقادیر هورمون انسولین، گلوکز، تری‌گلیسرید خون مراحل استراحت، بلافاصله پس از فعالیت تناوبی بلندمدت و لاکتات انتهای نیمهٔ اول و دوم (وهله‌های ۳ و ۶) را به صورت میانگین ± انحراف استاندارد نشان می‌دهد. نتایج حاصل از آنالیز واریانس یک‌طرفه و آزمون تعقیبی نشان‌دهندهٔ تفاوت معنی‌دار در میزان سطح هورمون انسولین و گلوکز خون در نمونهٔ خون بلافاصله پس از فعالیت بلندمدت در گروه‌های نوشیدنی SD و ID نسبت به دارونما بود (P≤۰/۰۵). در حالی‌که تغییرات معنی‌داری در گروه نوشیدنی SD نسبت به ID مشاهده نشد (P>۰/۰۵). همچنین تغییرات معنی‌داری در میزان انسولین و گلوکز استراحت، تری‌گلیسرید و لاکتات خون استراحت پس از فعالیت بلندمدت در گروه‌های نوشیدنی SD، ID و دارونما به دست نیامد (P>۰/۰۵) (جدول ۴ و ۵) (شکل ۳ و ۴).

جدول ۳. مقایسهٔ شاخص‌های متابولیکی زمان استراحت، بلافاصله پس از فعالیت تناوبی بلندمدت (میانگین± انحراف معیار)

گروه	متغیر	زمان استراحت	بلافاصله پس از فعالیت	پس از نیمهٔ اول	پس از نیمهٔ دوم
SD	گلوکز (mg/dL)	۸۰±۱۰/۹۷	۹۹/۱۶±۹/۰۴*		
ID		۸۲/۷۱±۶/۰۱	۹۰/۷۱±۷/۶۷*		
P		۸۷/۳۳±۱۱/۲۵	۸۰/۱۶±۱۰/۶۶		
SD	تری‌گلیسرید (mg/dL)	۱۰۳±۱۸/۰۵	۱۲۶/۳۳±۲۳/۱		
ID		۸۵±۱۹/۰۲	۱۲۶/۸۵±۲۸/۴		
P		۱۰۷/۸±۴۳/۷	۱۲۶/۸۳±۲۶/۲		
SD	انسولین (mg/dL)	۷/۳۱±۲/۷۹	۱۴/۱۳±۳/۱۹*		
ID		۷/۹۲±۲/۷	۱۳/۲۴±۳/۳۱*		
P		۹/۳۸±۱/۸	۱۰/۰۸±۳/۷۵		
SD	لاکتات (mmol/l)	۱/۲۸±۰/۲۸		۷/۲±۲/۹۲	۸/۶۶±۳/۲۵
ID		۱/۱۲±۰/۲۸		۶/۵۴±۱/۶۲	۸/۳۲±۲/۲۸
P		۱/۴۲±۰/۴۰		۸/۷±۳/۷۷	۱۱/۵۸±۴/۰۴

SD= گروه نوشیدنی انرژی‌زا زمزم ID= گروه نوشیدنی انرژی‌زا ایزواستار P= گروه دارونما (اسپارتام)

* نشانهٔ معنی‌داری آماری است.

جدول ۴. نتایج آنالیز واریانس یک‌طرفهٔ شاخص‌های متابولیکی زمان استراحت و بلافاصله پس از فعالیت‌های تناوبی بلندمدت

آماره / متغیر	منبع تغیرات	میانگین مجذورات	F	P	آماره / متغیر	منبع تغیرات	میانگین مجذورات	F	P
گلوکز استراحت (mg/dL)	بین گروهی	۹۰/۹۳	۱/۰۳	۰/۳	انسولین بلافاصله پس از فعالیت (mg/dL)	بین گروهی	۲۷/۴	۴/۶۶	۰/۰۲
	درون گروهی	۸۷/۹۲				درون گروهی	۵/۸		
گلوکز بلافاصله پس از فعالیت (mg/dL)	بین گروهی	۴۶۶/۵۱	۵/۹۸	۰/۰۱	لاکتات استراحت (mmol/l)	بین گروهی	۰/۱۶	۱/۵۷	۰/۲
	درون گروهی	۷۷/۹۷				درون گروهی	۰/۱		
تری‌گلیسرید استراحت (mg/dL)	بین گروهی	۱۰۴/۹۵	۱/۱۲	۰/۳۵	لاکتات پس از نیمهٔ اول (mmol/l)	بین گروهی	۶/۳۱	۰/۷۷	۰/۴
	درون گروهی	۹۳۶/۴۲				درون گروهی	۸/۱۲		
تری‌گلیسرید بلافاصله پس از فعالیت (mg/dL)	بین گروهی	۰/۵۴	۰/۰۰	۰/۹	لاکتات پس از نیمهٔ دوم (mmol/l)	بین گروهی	۱۹/۸۹	۱/۹۲	۰/۰۹
	درون گروهی	۱۰۶۰				درون گروهی	۱۰/۳۶		
انسولین استراحت (mg/dL)	بین گروهی	۶/۷۹	۲/۹۴	۰/۰۹	--	--	--	--	--
	درون گروهی	۲/۳							

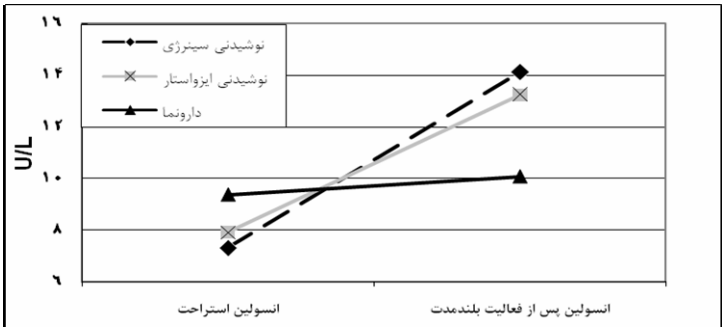
جدول ۵. نتایج آنالیز واریانس بین گروهی (LSD) شاخص‌های متابولیکی زمان استراحت و بلافاصله پس از فعالیت‌های تناوبی بلندمدت

آماره / متغیر	خطای میانگین‌ها			ارزش P		
	SD با ID	SD با P	ID با P	SD با ID	SD با P	ID با P
گلوکز بلافاصله پس از فعالیت (mg/dL)	۴/۹۱	۵/۰۹	۴/۹۱	۰/۲	۰/۰۰*	۰/۰۴*
انسولین بلافاصله پس از فعالیت (mg/dL)	۱/۳۴	۱/۴	۱/۳۴	۰/۵	۰/۰۱*	۰/۰۳*

SD= گروه نوشیدنی انرژی‌زا زمزم ID= گروه نوشیدنی انرژی‌زا ایزواستار P= گروه دارونما (اسپارتام)

* نشانهٔ معنی‌داری آماری است.

شکل ۳. مقایسهٔ گلوکز خون استراحت، بلافاصله پس از فعالیت بلندمدت



شکل۴. مقایسهٔ انسولین خون استراحت، بلافاصله پس از فعالیت‌های تناوبی بلندمدت

پاسخ‌های **متابولیکی خون به فعالیت تناوبی کوتاه‌مدت (RAST)**: جدول۶ مقادیر گلوکز و لاکتات خون در انتهای مراحل آزمون بی‌هوازیRAST را به صورت میانگین ± انحراف استاندارد نشان می دهد. نتایج حاصل از آنالیز واریانس یک‌طرفه و آزمون تعقیبی نشان دهندهٔ افزایش معنی‌دار در میزان سطح گلوکز خون۳ دقیقه پس از سه وهله فعالیت‌های تناوبی کوتاه‌مدت RAST در گروه‌های نوشیدنی SD وID نسبت به دارونما بود (P≤۰/۰۵). در حالی‌که تغییرات معنی‌داری در گروه نوشیدنی SD نسبت بهID مشاهده نشد (P>۰/۰۵). همچنین تغییرات معنی‌داری در میزان گلوکز استراحت و لاکتات خون استراحت، ۳ دقیقه پس از سه وهله فعالیت‌های تناوبی کوتاه مدت RAST در گروه‌های نوشیدنی ID، SD و دارونما به دست نیامد (P>۰/۰۵) (جدول ۶ و ۷) (شکل ۵).

جدول ۶: مقایسهٔ شاخص‌های متابولیکی فعالیت تناوبی کوتاه‌مدت (میانگین± انحراف معیار)

گروه	متغیر	استراحت	انتهای اولین اجرای RATST	انتهای دومین اجرای RATST	انتهای سومین اجرای RATST
SD	گلوکز (mg/dL)	۱۰۰/۵±۵/۶۴	۱۲۶/۱۶±۱۷/۴۱*	۱۱۸/۳۳±۷/۳۹*	۱۱۵/۱۶±۱۱/۶۵*
ID		۹۹/۱۶±۱۳/۴	۱۲۹/۳۳±۱۰/۵۱*	۱۲۲/۳۳±۷/۷۳*	۱۱۷/۶۶±۵/۶*
P		۹۴/۱۶±۱۰/۲۶	۱۱۲/۶۶±۶/۷۴	۱۰۲/۱۶±۱۴/۱۴	۹۵/۸۳±۱۶/۷۶
SD	لاکتات (mmol/l)	۱/۱۸±۰/۳۷	۱۰±۱/۴۴	۱۱/۳±۰/۹۱	۱۲/۹۳±۰/۸۳
ID		۱/۱۵±۰/۳	۱۰/۲۸±۰/۴۳	۱۲/۱±۰/۶۵	۱۳/۵۵±۰/۸۳
P		۱/۱۶±۰/۳۲	۱۰/۸۵±۱/۳۳	۱۱/۸۵±۱/۱۱	۱۳/۸۵±۰/۶

SD= گروه نوشیدنی انرژی‌زا زمزم ID= گروه نوشیدنی انرژی‌زا ایزواستار P= گروه دارونما (اسپارتام)

* نشانهٔ معنی‌داری آماری است.

جدول ۷. نتایج آنالیز واریانس یک‌طرفهٔ شاخص‌های متابولیکی انتهای فعالیت تناوبی کوتاه مدت (RAST)

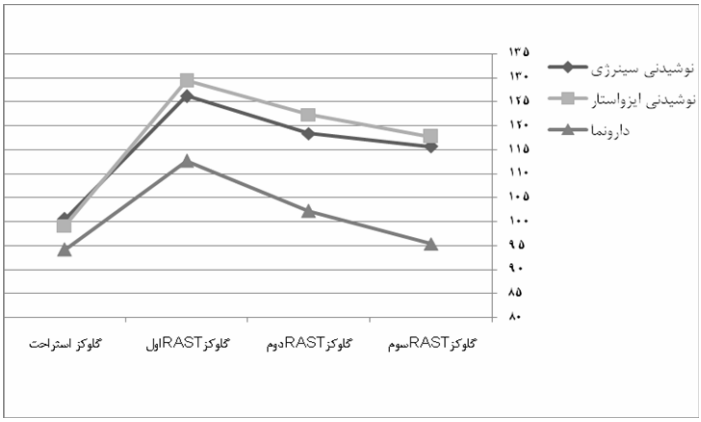
آماره / متغیر	منبع تغیرات	میانگین مجذورات	F	P	آماره / متغیر	منبع تغیرات	میانگین مجذورات	F	P
گلوکز استراحت (mg/dL)	بین گروهی	۱۲۰/۲۲۲	۱/۱۳	۰/۳	لاکتات استراحت (mmol/l)	بین گروهی	۰/۰۰	۰/۰۱	۰/۹
	درون گروهی	۱۰۵/۶۷				درون گروهی	۰/۱۱		
گلوکز انتهای اولین اجرای RATST (mg/dL)	بین گروهی	۵۵۷/۳۸	۳/۷	۰/۰۴	لاکتات اولین اجرای (mmol/l)	بین گروهی	۱	۰/۹۴	۰/۴
	درون گروهی	۱۵۰/۶۳				درون گروهی	۱/۰۶		
گلوکز انتهای دومین اجرای RATST (mg/dL)	بین گروهی	۸۳۰/۷۲	۷/۹۱	۰/۰۰	لاکتات انتهای دومین اجرای (mmol/l)	بین گروهی	۰/۷۲	۱/۰۷	۰/۳
	درون گروهی	۱۰۴/۹				درون گروهی	۰/۶۷		
گلوکز انتهای سومین اجرای RATST (mg/dL)	بین گروهی	۱۰۲۹/۳۸	۶/۸۹	۰/۰۰	لاکتات انتهای سومین اجرای (mmol/l)	بین گروهی	۰/۹۵	۱/۷۱	۰/۲
	درون گروهی	۱۴۹/۴				درون گروهی	۰/۵۵		

جدول۸. نتایج آنالیز واریانس بین‌گروهی (LSD) شاخص‌های متابولیکی انتهای فعالیت‌های تناوبی کوتاه‌مدت (RAST)

متغیر / آماره	خطای میانگین‌ها			ارزش P		
	SD با ID	SD با P	ID با P	SD با ID	SD با P	ID با P
گلوکز انتهای اولین اجرای RATST (mg/dL)	۷/۰۸	۷/۰۸	۷/۰۸	۰/۴	۰/۰۵*	۰/۰۲*
گلوکز انتهای دومین اجرای RATST (mg/dL)	۵/۹۱	۵/۹۱	۵/۹۱	۰/۲	۰/۰۲*	۰/۰۱*
گلوکز انتهای سومین اجرای RATST (mg/dL)	۷/۰۵	۷/۰۵	۷/۰۵	۰/۷	۰/۰۱*	۰/۰۰*

SD= گروه نوشیدنی انرژی‌زا زمزم ID= گروه نوشیدنی انرژی زا ایزواستار P= گروه دارونما (اسپارتام)

* نشانهٔ معنی داری آماری است.



شکل۵. مقایسهٔ گلوکز خون استراحت، ۳ دقیقه بلافاصله پس از هر وهله آزمون RAST

بحث و نتیجه‌گیری

این تحقیق افزایش معنی‌دار در میزان سطح انسولین و گلوکز خون در نمونهٔ خون بلافاصله پس از فعالیت بلندمدت در گروه‌های نوشیدنی SD وID نسبت به دارونما را نشان داد (P≤۰/۰۵). همچنین افزایش معنی‌دار در میزان سطح گلوکز خون ۳ دقیقه پس از سه وهله فعالیت‌های تناوبی کوتاه‌مدت RAST در گروه‌های نوشیدنی SD و ID نسبت به دارونما مشاهده شد (P≤۰/۰۵).

بیشتر پژو هش‌ها افزایش معنی‌داری را هنگام مصرف نوشیدنی‌های کربوهیدراتی نسبت به دارونما یا آب در مدل‌های مختلف فعالیت‌های ورزشی به‌ویژه فعالیت‌های بلندمدت یا با تناوب‌های زیاد را گزارش کردند.

بیشتر نوشیدنی‌ها حاوی کربوهیدرات بودند که با افزایش میزان قند خون و اکسیداسیون قندی، بازده گلوکز کبدی را کاهش می‌دادند که به‌طور بالقوه میزان گلوکز خون و گلیکوژن عضلانی را تا مراحل آخر فعالیت تضمین می‌کند (۲۴). تخلیهٔ گلیکوژنی باعث محدودیت در اجرا می‌شود و مصرف نوشیدنی‌های انرژی‌زا در یک دورهٔ بازگشت به حالت اولیه باعث افزایش در میزان انسولین و متعاقب آن افزایش در بازسازی گلیکوژنی می‌شود. هورمون انسولین یکی از هورمون‌های آنابولیک است که می‌تواند مانع تخریب پروتئین و افزایش سنتز آن شود (۱۸ و ۳۱). با افزایش حساسیت انسولینی میزان گلوکز جذب شدهٔ عضلات افزایش می‌یابد. همچنین افزایش در غلظت انتقال دهنده‌های گلوکز غشاءِ پلاسمایی عضلات نیز مورد توجه واقع شده است (۱۲ و ۱۸). به دلیل اهمیت و ضرورت انسولین در جایگزینی گلیکوژن عضله پس از ورزش، پژوهشگران بر افزایش آزاد شدن انسولین در دورهٔ بازگشت به حالت اولیه تمرکز کرده‌اند. انسولین هورمونی است که به وسیلهٔ غدهٔ لوزالمعده در پاسخ به مصرف کربوهیدرات رها می‌شود. یکی از عملکردهای اصلی انسولین کمک به انتقال گلوکز به درون کبد و بافت عضلانی، برای ذخیرهٔ آن به صورت گلیکوژن می‌باشد. انسولین همچنین در تحریک آنزیم گلیکوژن سنتاز که به ساخت گلیکوژن از گلوکز کمک کند، نقش دارد. زمان، یک عامل کلیدی برای جایگزینی گلیکوژن عضله است. سلول‌های عضلانی در طی دو ساعت اولیه پس از ورزش، نسبت به انسولین بسیار حساس هستند. با فرض فراهم بودن کربوهیدرات کافی، سطوح بالای انسولین در جریان خون پس از ورزش باعث سرعت بخشیدن با انتقال گلوکز به درون سلول‌های عضلانی می‌شود که این امر باعث شتاب بخشیدن به سرعت ساخت گلیکوژن می‌شود (۱، ۲۴، ۳۱ و ۳۲).

در پژوهش حاضر افزایش غیرمعنی‌داری در لاکتات خون پس از نیمهٔ دوم فعالیت بلندمدت در گروه‌های نوشیدنی SD و ID نسبت به دارونما مشاهده شد (P=۰/۰۹). همچنین تفاوت معنی‌داری در میزان لاکتات خون نیمهٔ اول فعالیت تناوبی بلندمدت و خون ۳ دقیقه پس از سه وهله فعالیت‌های تناوبی کوتاه‌مدت (RAST) در گروه‌های نوشیدنی SD ، ID و دارونما مشاهده نشد.

نتایج پژوهش حاضر با نتایج پژوهش‌های بتی و همکاران (۲۰۰۷)، پترسون و همکاران (۲۰۰۷)، مارجرسون و همکاران (۲۰۰۷)، دیویدز و همکاران (۲۰۰۰) و ولش و همکاران (۲۰۰۲) همسو بود (۱۸، ۲۶، ۲۸ و ۲۹). درحالی‌که آیوی و همکاران (۲۰۰۲) کاهش لاکتات خون را در فاصله‌های زمانی دقایق ۳۰،۶۰ و۱۲۰ دورهٔ بازگشت به حالت اولیه هنگام یک فعالیت تخلیهٔ گلیکوژنی در گروه کربوهیدرات گزارش کردند (۱۳). اعتقاد بر این است که خستگی ناشی از عوامل متابولیکی موضعی مانند اسید لاکتیک و تخلیهٔ منابع انرژی فسفاژنی باشد و احتمالاً افزایش در میزان لاکتات خون نشان دهندهٔ افزایش خستگی است (۲۸). پژوهش-های مذکور در مورد مکانیزم‌ها و علل تغییرات یا عدم تغییرات لاکتات خون به هنگام مصرف نوشیدنی‌های کربوهیدراتی دلایل خاصی را بیان نکردند (۱۸، ۲۸ و ۲۹). پترسون و همکاران (۲۰۰۷) افزایش لاکتات بلافاصله پس از تمرین را دلیلی بر کارایی، شدت زیاد فعالیت و عامل خستگی در طی مصرف نوشیدنی کربوهیدراتی ذکر کرد (۱۹). اگرچه باید به نقش ارگانیسم‌هایی که در جذب و دفع لاکتات تولیدی مؤثرند

مصرف نوشیدنی‌های ساخت شرکت زمزم و ایزواستار سوئدی به صورت نسبتاً یکسان باعث بهبود عملکردهای ورزشی (زمان و فشار فعالیت)، کاهش در شاخص‌های آسیب‌های عضلانی، بهبود عملکرد سیستم ایمنی بدن و افزایش سطح گلوکز و انسولین خون پس از فعالیت‌های تناوبی بلندمدت شد. در حالی‌که در فعالیت‌های کوتاه مدت (زمان و تکرارها اندک) تفاوت‌های معنی‌دار در عملکرد (توان بی‌هوازی و شاخص خستگی) و لاکتات خون مشاهده نگردید، اگرچه سطح گلوکز خون افزایش یافت.

بر این اساس، با تولید نوشیدنی‌های داخلی با کیفیت‌های تغذیه‌ای مطلوب می‌توان از گرایش ورزشکاران و مربیان به سمت نوشیدنی‌های خارجی با کیفیت مشابه یا غیر مطلوب جلوگیری نمود و با استفاده از راهبردهای علمی-تجربی به سمت تولید نوشیدنی‌های جدید و مؤثرتر حرکت کرد.

تقدیر و تشکر

این تحقیق با حمایت مالی شرکت زمزم و مشارکت آکادمی ملی فوتبال ایران انجام شد که در اینجا از حمایت آنها سپاسگزاری می‌شود.

منابع

۱. بورک، ادموند آر، (۱۳۸۴)، بازگشت به حالت اولیهٔ مطلوب، ترجمهٔ دکتر حمید رجبی و نعیما خواجوی، انتشارات بامداد کتاب.
۲. رونالد.جی.مورگان، (۱۳۸۴)، راهنمای تغذیهٔ ورزشی نوین، ترجمهٔ دکتر عیدی علیجانی و دکتر مهوش نوربخش، کمیته ملی المپیک.
۳. فرامرزی، محمد، گائینی، عباسعلی، کردی، محمد رضا، (۱۳۸۶)، اثر فعالیت‌های تناوبی شدید و مکمل کربوهیدرات بر تغییرات شاخص‌های بیوشیمیایی ویژهٔ سلول‌های قلبی در بازیکنان فوتبال، فصل‌نامه المپیک، شماره ۳۹، صفحه ۳۵-۴۴.
۴. گلیسون، مایکل، (۱۳۸۸)، عملکرد دستگاه ایمنی در ورزش، ترجمهٔ حمید آقاعلی نژاد، علیرضا صفری، امین عیسی نژاد، مهدیه ملانوری، مریم دلفان، زهرا میرآخوری، انتشارات دنیای حرکت.
5. Alford C, Cox, and Wescott R. (2000). The effects of Red Bull energy drink on human performance and mood. Amino Acids, 21:139-150.
6. Ali A, Williams C, Nicholas C, and Ndeew Foskett A. (2007). The Influence of Carbohydrate–Electrolyte Ingestion on Soccer Skill Performance. Med Sci Sport Exerc. 39, 1969–1976
7. Baty JJ, Hwang H, Ding Z, Bernard JR, Wang B, Kwon B, and Ivy JL. (2007). The effect of a carbohydrate and protein supplement on resistance exercise performance, hormonal response, and muscle damage. J Strength Cond Res, 21:321–329.

8. Batteram DS, Arthur R, Weekes A, and Graham TE.(2006). The glucose intelorance induced by caffeinated coffee ingestion is less pronounced than due to alkaloid caffeine in men. J.Nutr, 136:1276-1280.
9. Bangsbo J, Mohr M, and Krustrup P. (2006). Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. J Sports Sci, 24:665-674.
10. Borg G. (1998). Borg's Perceived Exertion and Pain Scales. Human Kinetics, (Figure 7.3, P-49).
11. Currell K, ConwayS, and Jeukendrup AE. (2009). Carbohydrate ingestion improves performance of a new reliable test of soccer performance. Int J Sport Nutr Exerc Metab, 19:34-46.
12. Cox AJ, Pyne DB, Cox GR, Callister R, and Gleeson M. (2008). Pre-Exercise Carbohydrate Status Influences Carbohydrate-Mediated Attenuation of Post-Exercise Cytokine Responses. Int J Sports Med, 29:1003–1009.
13. Costa RJS, Oliver SJ, Laing SJ, WaltersR, Bilzon JLJ, and Walsh NP. (2009). Influence of Timing of Postexercise Carbohydrate-Protein Ingestion on Selected Immune Indices. Int J Sport Nutr Exerc Metab, 19:366-384.
14. Elizabeth LA, and Rankin JW. (2009). Effect of Ingesting a Honey-Sweetened Beverage on Soccer Performance and Exercise-Induced Cytokine Response. Int J Sport Nutr Exerc Metab, 19:659-672.
15. Davis, J.m., R.S. Welsh, and N.A.Alderson. (2000). Effects of carbohydrate and chromium ingestion during intermittent high-intensity exercise to fatigue. Int J Sport Nutr Exerc Metab, 10:476-485.
16. Dodge, TL; and Jaccard, JJ. (2006). The effect of high school sports participation on the use of performance-enhancing substances in young adulthood. J Adolesc Health.;39:367–373.
17. Forbes SC, Candow DG, Littele JP, Magnus C, and Chilibeck PD. (2007). Effect of Red Bull energy Drink on Repeated Wingate Cycle Performance and Bench-Press Muscle Endurance. Int J Sport Nutr Exerc Metab, 17:433-444.
18. Hoffman J, Kang J, Ratamess NA, Hoffman MW, Tranchina CP, and Faigenbaum. (2009). Examination of a pre-exercise, high energy supplement on exercise performance A.D. J Int Soc Sports Nutr, 6:1-8.
19. Hoffman JR, Faigenbaum AD, Ratamess NA, Ross R, Kang J, and Tenenbaum G. (2008). Nutritional Supplementation and Anabolic Steroid Use in Adolescents. Med Sci Sports Exerc; 40:15–24.
20. Hoffman JR, Ratamess NA, Ross R, Shanklin M, Kang J, and Faigenbaum AD. (2008). Effect of a Pre-Exercise 'High-Energy' Supplement Drink on the Acute Hormonal Response to Resistance Exercise. J Strength Cond Res, 22:874–882.

21. Harmon JH, Burckhard JR, and Seifert JG. (2007). Ingestion of a carbohydrate-protein supplement improves performance during repeated bouts of high intensity cycling. Med Sci Sport Exerc, 39:363-2007.
22. Hargreaves M, Hawley J, and Jeukendroup A. (2004). Pre-Exercise carbohydrate and fat ingestion: effects on metabolism and performance. Sports Sci, 22:39-45
23. Henson D, Nieman DC, Pistilli EE, Schilling B, Colacino AR, utter AC, and Fagoaga OR. (2004): Influence of carbohydrate and age on lymphocyte function following a marathon. Int J Sport Nutr Exerc Metab, 14:308-322.
24. Ivy JL. (2004). Regolation of muscle glycogen repletion, nuscle protein syntesis and repair following exercise. J Sports Sci Med, 3:131-138
25. Kirkendall D. (1998). Fluid and electrolyte replacement in soccer. Clin.Sports Med, 17:729–738.
26. Kerksick C, Rasmussen C, Bowden R, Leutholtz B, Harvey R, Earnest C, Greenwood M, Almada A, and Kreider R. (2005). Effects of Ribose SupplementationPrior to and During Intense Exerciseon Anaerobic Capacity and Metabolic Markers. Int J Sport Nutr Exerc Metab, 15:653-664.
27. Morgan DW, Huw DW, Christian L, Cameron JW, Daniel LM, and Daniel JCK. (2009). Reliability of the ekblom soccer-specific endurance Test. J Strength Cond Res, :1-5.
28. Marjerrison AD, Lee JD, and Mahon AD. (2007). Preexecise Carbohydrate consumpation and Repeated Anaerobic Performance in Pre-and Early-Pubertal Boys. Int J Sport Nutr Exerc Metab, 17:140-151.
29. Patterson SD, and Gray SC. (2007). Carbohydrate-gel supplemantion and endurance performance during intermittent high-intensity shuttle running. Int J Sport Nutr Exerc Metab, 17:445-455.
30. Peake J, WilsonG, Mackinnon L, and Coombes JS. (2005). Carbohydrate supplementation and alterations in neutrophils, and plasma cortisol and myoglobin concentration after intense exercise. Eur J Appl Physiol, 93:672–678.
31. Saunders MJ. (2007). Coingestion of Carbohydrate-Protein During Endurance Exercise: Influence on Performance and Recovery. Int J Sport Nutr Exerc Metab, 17:87-102.
32. Stefan P, Robert P, John W, and Robert O. (2005). The Effects Of A Commercial Energy Drink On Repeated High Intensity Anaerobic Cycling Performance: Med Sci Sport Exerc, 37. S42
33. Seifert JG, and McKenzie RA. (2007). Carbohydrate/protein energy gel improves swimming performance in collegiate swimmers. Presented at the 54th Annual Meeting of the American College of Sports Medicine.
34. Seifert J, Ready SL, and Burke E. (1999)."Effects of two sport drinks on muscle stress and performance". Presented at National Meeting of the American College of Sports Medicine,

35. Stolen T, Chamari K, and Wisloff J. (2005). Physology of soccer, An Update. Sports Med, 35:501-536.
36. Van EM, and Gibala MJ. (2006). Failure of protein to improve time trial performance when added to a sports drink. Med. Sci. Sports Exerc, 38:1476-1483.
37. Valentine RJ, Laurent TJ, Saunders MJ, Todd MK, and Flohr JA. (2006). Comparison of responses to exercise when consuming carbohydrate and carbohydrate/protein beverages. Med Sci Sports Exerc, 38:341-348.
38. Takarada Y. (2003). Evaluation of muscle damage after a rugby match with special reference to takle plays. Br J Sports Med, 37:416-419
39. Van HG, Shirreffs SM, and Calbet JAL. (2000). Muscle glycogen resynthesis during recovery from cycle exercise: no effect of additional protein ingestion. J Appl Physiol, 88: 1631-1636.
40. Williams MB, Raven PB, Fogt DL, and Ivy JL. (2003). Effects of recovery beverages on glycogen restoration and endurance exercise performance. J Strength Cond Res, 17:12-19.
41. White JP, Wilson M, Austin KG, Greer BK, John.N, and Panton LB. (2008). Effect of carbohydrate-protein supplement timing on acute exercise-induced muscle damage. J Int Soc Sports Nutr, 5:1-7.
42. Winnick JJ, Davis JM, Welsh RS, Carmichael MD, Murphy EA, and Blackmon JA. (2005). Carbohydrate feedings during team sport exercise preserve physical and CNS function. Med Sci Sport Exerc, 37:306–315.

The effects of two type ergogenic beverages (Zamzam and Isostar) on metabolic responses to short and long high-intensity intermittent exercise in soccer players

Faramarzi M.[1*], Alizadeh MH.[2], Khazeni A.[3], Rostami S.[3]

[1]Assistant Professor, Shahrekord University
[2]Associate Professor, University of Tehran
[3]Master of Science in Exercise Physiology

Abstract

Aim: The purpose of this study was to determine the effects of two ergogenic drinks on metabolic indices changes in soccer players.

Method: Forty eight soccer players (24 women and 24 men) with mean age of 18.7 ± 4.7 years were selected as two groups, long-term and short-term intermittent exercise. Then, each group randomly was divided into three; Zamzam (SD), Isostar (ID) and placebo (P) groups. Long-term intermittent exercise includes six stages of exercise in two half time. Fifteen minutes after breakfast, players have drunk 6 ml/kg of beverage and 1 ml/kg at the end of stages 1, 2, 4, and 5. In addition, they drank 4 ml/kg at the end of third stage (1st half time). Before and immediately after long-term intermittent exercise, blood glucose, insulin and triglyceride levels were measured. Blood lactate was measured at rest, 3 minutes after the first and second half time. Short-term intermittent exercise, includes three complete stages of RAST test with 10 minutes rest. Fifteen minutes after breakfast and at the end of each stage 2 ml/kg beverage were drunk. Glucose and blood lactate levels were measured at rest and immediately after each stage of RAST test.

Results: Results showed that a significant increase in insulin and blood glucose levels after long-term activity in SD and ID groups. In addition, there was a significant increase in blood glucose levels at 3 minutes after every stage of the RAST test in SD and ID groups. However, in any variables, no significant difference was observed between ID and SD groups.

Conclusion: It seems that the use of Zamzam and Isostar relatively the same rate increase level of blood glucose and insulin after long-term high-intensity intermittent exercise. Therefore, we can recommend to athletes to consume synergy beverage of Zamzam which is produce in own country.

Key words: Ergogenic beverage, Zamzam, Isostar, Ekblom test, Rast test

*E-mail: md.faramarzi@gmail.com