

تأثیر دو نوشیدنی انرژی‌زای متفاوت بر توان بی‌هوازی و شاخص خستگی نوجوانان فوتبالیست

جواد وکیلی^۱، منیره حرفت^۲، فرید پاکزاد^۳

۱. استادیار فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزش، دانشگاه تبریز

۲. کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج

۳. کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزش، دانشگاه تبریز

تاریخ پذیرش مقاله: ۹۴/۰۵/۰۴

تاریخ دریافت مقاله: ۹۴/۰۳/۳۱

چکیده

هدف: مصرف نوشیدنی‌های ورزشی در میان ورزشکاران شایع است و برای بهبود عملکرد ورزشی استفاده می‌شوند. هدف از این پژوهش بررسی تأثیر دو نوشیدنی انرژی‌زای هایپ و بیگ‌بیر بر شاخص‌های بی‌هوازی نوجوانان فوتبالیست بود. **روش تحقیق:** پژوهش حاضر از نوع نیمه‌تجربی بود. بدین منظور ۱۲ فوتبالیست پسر با میانگین و انحراف استاندارد سن $16/67 \pm 0/65$ سال، قد $167/33 \pm 5/87$ سانتی‌متر، وزن $61/84 \pm 9/70$ کیلوگرم و شاخص توده بدنی $2/82 \pm 22/17$ که ۲ سال سابقه تمرین و مسابقه در رشته ورزشی فوتبال داشتند، به عنوان نمونه آماری انتخاب و پس از تکمیل پرسشنامه تندرستی و فعالیت بدنی در محل آکادمی ملی المپیک حاضر شدند. آزمودنی‌ها در سه هفته متوالی و در یک طرح تحقیقی متقاطع، بعد از مصرف وعده صبحانه استاندارد، مقدار ۶ میلی لیتر به ازای هر کیلوگرم وزن بدن یکی از سه نوشیدنی بیگ‌بیر، هایپ یا دارونما(پودر ویتامین C و سدیم ساخارین) را مصرف کردند. پس از ۵ دقیقه گرم کردن با الگوی یکنواخت، آزمون رست به منظور تعیین توان بی‌هوازی اوج، توان بی‌هوازی متوسط و شاخص خستگی از کلیه آزمودنی‌ها گرفته شد، برای تحلیل داده‌ها از آزمون آنوای یک راهه با اندازه‌گیری‌های مکرر و آزمون تعقیبی LSD در سطح معنی داری $0/05 <$ استفاده شد. **یافته‌ها:** داده‌های مطالعه‌ی حاضر نشان داد بین توان بی‌هوازی اوج ($p=0/31$)، متوسط توان بی‌هوازی ($p=0/22$) و شاخص خستگی ($p=0/81$) در ۳ مرحله مصرف مکمل یا دارونما تفاوتی مشاهده نشد. **نتیجه‌گیری:** براساس نتایج تحقیق، به نظر می‌رسد مصرف نوشیدنی‌های انرژی‌زای هایپ و بیگ‌بیر نمی‌تواند موجب بهبود شاخص‌های توان‌های بی‌هوازی و کاهش خستگی نوجوانان فوتبالیست شوند.

واژگان کلیدی: توان بی‌هوازی، شاخص خستگی، نوجوانان فوتبالیست، نوشیدنی انرژی‌زا

Effect of two different energy drinks on anaerobic power and fatigue index of teenager football players

Abstract

Aim: Consumption of sport drinks is common among athletes and are used to improve exercise performance. The purpose of this study was to investigate the effect of two kinds of energy drinks (hype and big bear) on anaerobic power of teenager football players. **Methods:** The present study was a semi-experimental. For this reason, 12 football players [Age (16.6 ± 0.63 yrs.); height (167.7 ± 6.07 cm); BMI (22.9 ± 4.2 kg/m²)] who had a two-year football experience, voluntarily participated in this study. After completing a health and physical activity questionnaire all subjects were present at the National Olympic Academy. They drunk energy drink big bear, hype and placebo (containing C vitamin and Saccharin NA) in 3 consecutive weeks in a cross over design following breakfast intake (6ml per weight). After a 5 minute warm-up with a uniform pattern, RAST test was obtained to determine peak anaerobic power, anaerobic power average and fatigue index in all subjects. To analyze the data, one-way ANOVA test and post hoc LSD tests at a significance level of $0.05 >$ were used. **Results:** There was no significant difference between peak ($p=0.31$), mean ($p=0.22$) anaerobic power and fatigue index ($p=0.81$) during 3 stage of RAST test. **Conclusion:** Based on the Results of study, it seems that Hype and Big Bear energy drinks could not improve the anaerobic powers and decline of fatigue of teenager football players during RAST test performance.

Key Words: anaerobic power, fatigue index, teenager football player, energy drink

✉ نویسنده مسئول: جواد وکیلی شماره تماس: ۰۹۱۴۳۹۱۳۱۴۱

آدرس: تبریز، دانشگاه تبریز، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی

مقدمه

امروزه استفاده از مکمل‌ها و نوشیدنی‌های ورزشی و انرژی‌زا در میان ورزشکاران رواج زیادی پیدا کرده است. تأثیر این نوع نوشیدنی‌ها و ترکیبات سازنده آنها بر اجرای فعالیت ورزشی با شدت‌ها و مدت‌های متفاوت مورد بررسی علمی قرار گرفته اند (۱). برخی معتقدند اجزای تشکیل دهنده این نوشابه‌ها مانند کافئین، گلوکز، گلوکونورولاکتون، تورین و دیگر اسیدهای آمینه، ویتامین‌ها و الکترولیت‌ها می‌توانند آثار ارگوژنیک داشته باشند و عملکرد ورزشکاران را هنگام مسابقه یا تمرین افزایش دهند (۳). در این راستا شرکت‌های بزرگی در سراسر دنیا به تولید و عرضه این محصولات اقدام کرده‌اند و در تبلیغات خود، ادعاهایی مانند بهبود ظرفیت عملکرد سرعتی و بی‌هوازی، تأخیر در تجمع اسید لاکتیک و دیگر آثار در زمینه عملکرد استقامتی و بهبود آهن و هماتوکریت دارند (۴). البته نوشابه‌های ورزشی با نوشابه‌های انرژی‌زا فرق دارند، نوشابه‌های ورزشی (مانند پاورید^۱ و گاترید^۲) بر کاهش آثار آب‌زدایی در طول رقابت‌های ورزشی موثرند و سبب افزایش عملکرد ورزشی می‌شوند، در حالی که نوشابه‌های انرژی‌زا یا توان‌زا، عملکرد ورزشی را بهبود می‌بخشند (۳). گروه هدف برای مصرف نوشابه‌های انرژی‌زا، نوجوانان و جوانان می‌باشند. در تحقیقی که در این زمینه در آمریکا انجام شده است ۳۱٪ مصرف کنندگان در سنین ۱۲ تا ۱۷ سال و ۳۴٪ در سنین ۱۸ تا ۲۴ سال به طور مرتب نوشیدنی‌های انرژی‌زا مصرف می‌کرده‌اند. این درصد در سنین ۲۵ تا ۳۴ سال ۲۲٪ بوده است که نشان دهنده کاهش مصرف در سنین بالاتر می‌باشد. چنان که این مقدار در ۶۵ ساله‌ها تنها ۳ درصد گزارش شده و در سنین بالاتر مصرف نوشیدنی‌های انرژی‌زا گزارش نشده است (۵).

مصرف محلول‌های کربوهیدراتی می‌تواند موجب جایگزین کردن آب دفعی (مانع دهیدراسیون)، حفظ مقادیر گلوکز خون و گلیکوژن ذخیره شود (۶). نوشابه‌های هایپ^۲ و بیگ‌بیر^۴ نیز دو نمونه از این نوشیدنی‌های

انرژی‌زا می‌باشند که در میان ورزشکاران داخلی و خارجی مصرف می‌شوند. این نوشیدنی‌ها حاوی ترکیبات کربوهیدراتی و پروتئینی هستند. گزارش شده است مصرف نوشابه کربوهیدراتی - پروتئینی در مقایسه با محلول حاوی کربوهیدرات، عملکرد سرعتی ورزشکاران را افزایش می‌دهد (۷). محتویات این دو نوشیدنی علاوه بر کربوهیدرات، دارای تورین و کافئین نیز می‌باشد که تأثیر احتمالی نوشیدنی‌های ورزشی بر بهبود عملکرد بی‌هوازی ورزشکاران عمدتاً به وجود این دو ترکیب در این محلول‌ها مربوط می‌شود (۸). تورین اسید آمینه‌ای غیرضروری و حاوی سولفور است که نقش مهمی در چند فرایند فیزیولوژیکی مهم مثل انقباض قلبی و فعالیت آنتی‌اکسیدانی ایفا می‌کند. گزارش شده است تورین با افزایش ذخیره و رهاسازی کلسیم از شبکه سارکوپلاسمی موجب افزایش فعالیت تارهای عضلات اسکلتی و افزایش تولید نیروی عضلانی می‌شود (۹). بنابراین، تصور می‌شود افزایش مقادیر تورین عضلات از طریق مصرف برون‌زای آن می‌تواند به افزایش عملکرد بی‌هوازی ورزشکار کمک کند (۱). هامیلتون^۵ و همکارانش (۲۰۰۹) گزارش کرده‌اند کاهش مقادیر تورین عضلات اسکلتی موش به کاهش نیروی تولیدی منجر می‌شود (۱۰). از سوی دیگر، برخی پژوهش‌ها نشان داده‌اند کافئین می‌تواند در فعالیت‌های ورزشی استقامتی آثار تقویتی داشته باشد (۸) اما اثر بخشی آن در بهبود عملکرد بی‌هوازی مبهم است. نشان داده شده است کافئین جزء اصلی نوشابه‌های ورزشی است و اثربخشی هر نوع نوشیدنی انرژی‌زا اغلب به تأثیر کافئین مربوط می‌شود (۱۱). کافئین می‌تواند موجب تحریک سیستم عصبی مرکزی، قلبی عروقی، عضلانی، افزایش ترشح نوراپی‌نفرین و جریان خون شود (۱۱). آستورینو^۶ و همکاران (۲۰۱۰) نشان دادند مصرف کوتاه مدت نوشیدنی‌های حاوی کافئین می‌تواند موجب بهبود عملکرد سرعتی و توان بی‌هوازی ورزشکاران شود (۱۲). همچنین، گزارش شده است مصرف کافئین در فعالیت‌های ورزشی بی‌هوازی ۶۰ تا ۱۸۰ ثانیه‌ای می‌تواند کمک ارگوژنیک به همراه داشته باشد (۱۳). گائینی و همکاران در بررسی تأثیر نوشیدنی‌های انرژی‌زا حاوی کافئین و تورین بر عملکرد

- 1 . Powerade
- 2 . Gatorade
- 3 . Hype
- 4 . Big Bear

- 5 . Hamilton
- 6 . Astorino

پژوهش در مدارس، بعد از اطلاع رسانی بصورت داوطلبانه انتخاب شدند یک هفته قبل از شروع پروتکل تمامی آزمودنی‌ها پرسشنامه‌ی تندرستی (۱۶) و فعالیت بدنی (۳) و فرم رضایت‌نامه کتبی مبنی بر حضور آگاهانه در طرح را تکمیل کردند. شرایط ورود به مطالعه شامل عدم مصرف بیش از ۲ تا ۴ لیوان چای یا قهوه در روز، عدم سابقه هرگونه بیماری قلبی و عروقی، عدم سابقه ابتلا به بیماری خاص یا عصبی و روانی، عدم حساسیت به مواد و ترکیبات موجود در نوشیدنی‌ها، عدم مصرف هرگونه رژیم مکمل حاوی هر کدام از ترکیبات کافئین، عصاره‌های گیاهی و رنگ‌های خوراکی، عدم سابقه‌ی شرکت در هرگونه تحقیق دارویی یا تغذیه‌ای در ۳ ماه گذشته (۱۷، ۱۸) می‌باشند. همچنین از آزمودنی‌ها خواسته شد در روزهای انجام تحقیق از مصرف نوشیدنی‌های با ترکیبات ناشناخته اجتناب کنند و از ۴۸ ساعت مانده به اجرای آزمون از هرگونه فعالیت شدید خودداری نمایند. لازم به ذکر است که در طی تحقیق تعداد آزمودنی‌ها به ۱۲ نفر کاهش پیدا کرد.

روش جمع آوری اطلاعات

در این تحقیق ابتدا آزمودنی‌ها به صورت تصادفی در سه گروه نوشیدنی هایپ، نوشیدنی بیگ بیر و دارونما جای گرفتند و هر هفته نوع نوشیدنی گروه‌ها تغییر می‌کرد به طوری که در پایان سه هفته هر آزمودنی، بعد از مصرف هر سه نوشیدنی آزمون رست را اجرا کرده بودند. آزمودنی‌ها پس از شرکت در جلسه آشنایی با شرایط و محیط کار در ۳ جلسه آزمون به فاصله یک هفته از هم در محل مرکز سنجش آکادمی ملی المپیک شرکت کردند. با روندی یکسان در هر ۳ جلسه آزمودنی‌ها صبحانه‌ی استاندارد با انرژی ۵۸۰ کیلوکالری (کربوهیدرات ۵۳٪ و پروتئین ۱۷٪ و چربی ۳۰٪) مصرف نمودند و پس از آن اندازه گیری های قد و وزن انجام گرفت. سپس ۳۰ دقیقه قبل از آزمون به منظور جذب مواد موجود در نوشیدنی‌ها مقدار ۶ میلی لیتر به ازای هر کیلوگرم وزن بدن یکی از دو نوشیدنی بیگ بیر و هایپ یا دارونما شامل مکمل پودری ویتامین ث و سدیم ساخارین مورد استفاده قرار گرفت. نوشیدنی‌های هایپ و بیگ بیر به ترتیب محصول کشور هلند و آلمان بوده که محتویات هر دو عمدتاً شامل منابع کربوهیدراتی، کافئین، تورین، ویتامین‌های گروه

ورزشی گزارش کردند مصرف نوشیدنی شارک و جینس نمی‌تواند بر بهبود توان اوج، میانگین، حداقل و شاخص خستگی دختران ورزشکار هنگام اجرای آزمون رست تأثیر گذارد (۱). همچنین در مطالعه دیگری مصرف نوشیدنی ورزشی ردبول بر توان بی‌هوازی تأثیری معنی‌داری نداشته است (۲). به دلیل اینکه ورزش فوتبال بیشتر بر سوخت‌وساز بی‌هوازی و وهله‌های تکراری با شدت بالا تکیه دارد (۱۴) و وولف^۱ و همکاران (۲۰۰۹) با بررسی تأثیر مصرف کافئین به عنوان یک مکمل نیروزا در فوتبال، گزارش کردند این ماده تأثیری بر عملکرد ورزشی بی‌هوازی در بازیکنان فوتبال دانشگاهی نداشته است (۱۵). همچنین گواچم^۲ و همکارانش (۲۰۱۲) طی تحقیقی، با استفاده از تست رست^۳ اثرات مصرف نوشیدنی انرژی‌زای ادووکیو اسپارک^۴ را بر عملکرد بی‌هوازی بازیکنان فوتبال دانشگاهی مورد بررسی قرار دادند و گزارش کردند تفاوت معنی‌داری بین گروه دارونما و مکمل وجود نداشته است (۱۱). با توجه به سهم زیاد فعالیت‌های بی‌هوازی در رشته فوتبال و ادعاهای شرکت‌های تولیدکننده این دو نوشیدنی مبنی بر بهبود عملکرد بی‌هوازی و با وجود مصرف کنندگان فراوان این نوشیدنی‌ها به ویژه در سنین نوجوانی، مطالعه علمی برای بررسی تأثیرات این دو نوشیدنی در داخل و خارج از کشور مشاهده نشده است، لذا به دلیل کمبود شواهد علمی معتبر در تایید این ادعاها و رواج استفاده از این دو نوشیدنی ورزشی در بین ورزشکاران، هدف از مطالعه حاضر بررسی تأثیر دو نوشیدنی انرژی‌زای هایپ و بیگ‌بیر بر توان بی‌هوازی و شاخص خستگی نوجوانان فوتبالیست بود.

روش تحقیق

در این مطالعه نیمه تجربی که بصورت متقاطع انجام گرفت، ۱۵ نفر دانش‌آموز ۱۵ تا ۱۷ ساله از بین دانش‌آموزان پسر فوتبالیست آماتور شهر تهران که طی ۳ ماه گذشته، حداقل ۴ روز در هفته به مدت ۳۰ دقیقه در روز فعالیت ورزشی داشتند، پس از دریافت اجازه‌نامه کتبی از طرف اداره‌ی آموزش و پرورش مبنی بر انجام این

- 1 . Woolf
- 2 . Gwacham
- 3 . RAST
- 4 . AdvoCare Spark

یافته‌های تحقیق

در جدول ۲ میانگین و انحراف استاندارد ویژگی‌های توصیفی آزمودنی‌ها ارائه شده است:

مقدار توان بی‌هوای اوج بعد از مصرف نوشیدنی هایپ، بیگ‌بیر و دارونما به ترتیب ۳۷۴، ۳۷۲/۵ و ۳۵۸/۵۸ وات نشان داد با وجود بهبود توان بی‌هوای اوج در شرایط مصرف هایپ و بیگ‌بیر نسبت به گروه دارونما، این تفاوت از نظر آماری معنی‌دار نبود ($p=0/31$). در مقدار توان بی‌هوای متوسط نیز نتایج تحقیق نشان داد که به دنبال مصرف ۳ نوع نوشیدنی، متوسط توان بالاتری در بعد از مصرف نوشیدنی هایپ نسبت به بیگ‌بیر و دارونما مشاهده شد ولی این تفاوت نیز از لحاظ آماری معنی‌دار نبود ($p=0/22$). مقدار شاخص خستگی نیز در ۳ شرایط مصرف هایپ، بیگ‌بیر و دارونما به ترتیب ۲/۰۲، ۲/۲۲ و ۲/۳۷ بود که با وجود کاهش شاخص خستگی در شرایط مصرف نوشیدنی انرژی‌زا اما این تغییرات به لحاظ آماری معنی‌دار نبود و بین سه شرایط تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد ($p=0/81$) (جدول ۳).

بحث و نتیجه‌گیری

بر اساس یافته‌های مطالعه حاضر، مصرف نوشیدنی هایپ و بیگ‌بیر تأثیری بر شاخصه‌های توان بی‌هوای مثل توان اوج، میانگین و شاخص خستگی به دنبال اجرای آزمون رست نداشت. پژوهش علمی معتبری که تأثیر این دو نوشیدنی را بر توان بی‌هوای بررسی کرده باشند موجود نیست و این محدودیت در تحقیقات می‌تواند مربوط به ترکیبات موجود در نوشیدنی‌های ورزشی همچون کافئین باشد که بیشتر به عنوان بهبود دهنده عملکرد استقامتی مورد استفاده قرار می‌گیرد (۸)، از طرفی به دلیل گزارش تحقیقات دیگر مبنی بر عدم تأثیرگذاری نوشیدنی‌های ورزشی مشهور، همچون ردبول بر عملکرد بی‌هوای (۱۷، ۱۸)، ممکن است محققین بر استفاده از پروتکل‌های هوای و نوشیدنی‌های مشهور گرایش یافته باشند. با وجود کمبود تحقیقات در مورد تأثیر نوشیدنی‌های هایپ و بیگ‌بیر بر عملکرد بی‌هوای، مطالعات بسیاری به بررسی دیگر نوشیدنی‌های رایج و ترکیبات سازنده آنها بر عملکردهای گوناگون ورزشکاران پرداخته‌اند. همسو با این یافته، برخی پژوهش‌ها نشان

و برخی ترکیبات دیگر با دوزهای متفاوت می‌باشند. آزمودنی‌ها ۳۰ دقیقه بعد از مصرف نوشیدنی و پس از ۵ دقیقه گرم کردن، آزمون رست که شامل ۶ بار دوی سرعت در مسافت ۳۵ متر با حداکثر شدت و با فاصله استراحت ۱۰ ثانیه‌ای بین هر تکرار را انجام دادند (۱۹). آزمون‌ها در زمان یکسانی از روز (۹ الی ۱۱ صبح) انجام شد و به دلیل حذف خطاهای ناشی از استفاده از زمان سنج، رکوردها با دستگاه چشم نوری (فتوسل) ثبت شدند. در جدول ۱ اطلاعات ریز مغذی‌ها و انرژی حاصل از دو نوشیدنی انرژی‌زا ارائه شده است.

جدول ۱. اطلاعات تغذیه‌ای نوشیدنی‌های انرژی‌زای هایپ و

بیگ‌بیر در هر ۱۰۰ میلی لیتر

نوشیدنی هایپ	نوشیدنی بیگ‌بیر	
۴۲/۴ کیلوکالری	۴۹/۵ کیلوکالری	انرژی
۰/۴ گرم	۰/۳۸ گرم	تورین
۲۴ میلی گرم	۰/۲۳ گرم	گلوکرونولاکتون
۳۲ میلی گرم	۳۲ میلی گرم	کافئین
۰/۱ گرم	۰/۴ گرم	پروتئین
۹/۹ گرم	۱۱/۵ گرم	کربوهیدرات
۰/۱ گرم	<۰/۱ گرم	چربی
۰/۱۰ گرم	<۰/۱ گرم	فیبر
۰/۴ میلی گرم	۸ میلی گرم	ویتامین B3
۰/۴ میلی گرم	۳/۳ میلی گرم	ویتامین B5
۰/۴ میلی گرم	۰/۸ میلی گرم	ویتامین B6
۰/۴ میلی گرم	۲/۴ میلی گرم	ویتامین B12

برای اندازه‌گیری توان اوج، توان میانگین و شاخص خستگی از معادله‌های مربوطه استفاده شد.

$$2) \text{ (مسافت هر مرحله به متر) } \times \text{ وزن (کیلوگرم) } = \text{ اوج توان}$$

$$3) \text{ (زمان سریع‌ترین تکرار به ثانیه) } /$$

$$6) \text{ مجموع توان‌ها در ۶ مرحله } = \text{ میانگین توان}$$

کل زمان ۶ مرحله / (حداقل توان - اوج توان) = شاخص خستگی

روش آماری

داده‌های جمع‌آوری شده، با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۰ و آزمون آنالیز واریانس یک طرفه با اندازه-گیری‌های مکرر و در صورت وجود معنی‌داری با آزمون تعقیبی LSD تجزیه و تحلیل شدند و سطح معنی‌داری $<0/05$ در نظر گرفته شد.

داده‌اند نوشیدنی‌های ورزشی حاوی ترکیباتی مثل کربوهیدرات، کافئین، تورین، ویتامین‌ها و املاح معدنی

جدول ۲. ویژگی‌های عمومی آزمودنی‌های تحقیق (n=۱۲)

متغیر	سن (سال)	قد (سانتی متر)	وزن (کیلوگرم)	شاخص توده بدنی
	۱۶/۶۷ ± ۰/۶۵	۱۶۷/۳۳ ± ۵/۸۷	۶۱/۸۴ ± ۹/۷۰	۲۲/۱۷ ± ۲/۸۲

جدول ۳. مقادیر اوج توان، توان متوسط و شاخص خستگی در سه شرایط مصرف دارونما، هایپ و بیگ بیر

متغیر	هایپ (M±SD)	بیگ بیر (M±SD)	دارونما (M±SD)
توان بی‌هوایی اوج (وات)	۳۷۶ ± ۹۷/۴	۳۷۲/۵ ± ۱۰/۱۰۲	۳۵۸/۵۸ ± ۱۱۰/۶۶
میانگین توان بی‌هوایی (وات)	۳۳۸/۳ ± ۹۴/۸	۳۲۹/۹ ± ۸۷/۴	۳۱۷/۵ ± ۹۷/۵۶
شاخص خستگی (وات بر ثانیه)	۲/۰۲ ± ۰/۷۵	۲/۲۲ ± ۱/۸۷	۲/۳۷ ± ۱/۹

گزارش کردند مصرف ۵ میلی‌گرم کافئین به ازای هر کیلوگرم وزن بدن، تأثیری بر عملکرد ورزشی بی‌هوایی در بازیکنان فوتبال دانشگاهی نداشته است (۱۵). به تازگی تورکلی^۵ و همکاران (۲۰۱۴) با مقایسه تأثیرات کافئین در دوزهای ۱، ۳ و ۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن بدن، در پسران ۸ تا ۱۰ ساله، گزارش کردند دوز ۱ میلی‌گرم تأثیری بر عملکرد نداشته است و این در حالی بود که دوز ۳ میلی‌گرم بر اوج توان و ۵ میلی‌گرم بر میانگین توان تأثیر معنی‌داری داشت (۲۶). از روی این نتایج می‌توان نتیجه گرفت با افزایش دوز کافئین به ۶ میلی‌گرم تأثیرات آن بر عملکرد بی‌هوایی از لحاظ آماری معنی‌دار ظاهر می‌شود همچنین زمان مصرف نیز به اندازه دوز مهم می‌باشد و مطالعاتی که زمان مصرف بیشتر از ۶۰ دقیقه با انجام فعالیت فاصله داشت حتی با مصرف دوز ۶ میلی‌گرمی نیز موفق به مشاهده تأثیرات آن نشده‌اند. از طرفی برای ایجاد بهبود در عملکرد بی‌هوایی کودکان و نوجوانان از طریق مصرف کافئین، به دوزهای پایین‌تری نسبت به بزرگسالان نیاز می‌باشد. از سوی دیگر وی‌وی^۶ و همکارانش (۲۰۱۱) گزارش کردند مصرف مکمل ۱۲۰۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر تورین موجب افزایش فعالیت ATPase بوکسورها می‌شود (۲۷). تورین اسیدآمین سولفوردار غیرضروری است که به فراوانی در عضلات اسکلتی، قلب، مغز و خون یافت می‌شود، نشان داده شده است انقباض‌پذیری تارهای عضلات اسکلتی در پاسخ به تکانه‌های عصبی با کاهش و افزایش مقادیر تورین عضله

تأثیری بر عملکرد بی‌هوایی ورزشکاران ندارند. مولر^۱ و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردند مصرف نوشیدنی ردبول تأثیری بر بهبود عملکرد بی‌هوایی دانش‌آموزان کالج نداشته است (۲۰). همچنین فویز^۲ و همکاران (۲۰۰۷) طی تحقیقی عدم تأثیرگذاری مصرف نوشیدنی انرژی‌زای ردبول را بر توان بی‌هوایی مردان بزرگسال مشاهده کردند (۲۱).

ترکیبات فعال و اثرگذار این دو نوشیدنی کافئین و تورین می‌باشند. هرچند مکانیزم‌های دقیق نشان دهنده آثار ارگونومیک این دو ترکیب به خوبی مشخص نشده‌اند، اما مطالعات بسیاری به بررسی تأثیر آنها بر اجرای ورزشکاران پرداخته‌اند و به نظر می‌رسد کافئین نقش مهم‌تر و تأثیرگذارتری دارد. پژوهشگران نشان دادند کافئین مسدودکننده رقابتی آدنوزین است که می‌تواند سبب افزایش تحریک اعصاب حرکتی، افزایش ترشح نوراپی نفرین، اپی نفرین، دوپامین، گلوتامین و افزایش رهایش کلسیم شود (۲۳، ۲۲). گزارش شده است ۹۰ دقیقه قبل از اجرای آزمون بی‌هوایی ۶۰ ثانیه‌ای، مصرف ۶ میلی‌گرم کافئین به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن تأثیری بر کار خروجی و توان اوج ندارد (۲۴). از طرفی گلایستر^۳ و همکاران (۲۰۱۴) با مصرف ۵ میلی‌گرم در هر کیلوگرم وزن بدن، افزایش اوج توان و سطوح لاکتات را مشاهده کردند (۲۵). با وجود این وولف^۴ و همکاران (۲۰۰۹)

- 1 . Mueller
- 2 . Forbes
- 3 . Glaister
- 4 . Woolf

- 5 . Turkley
- 6 . Wei-wei

مصرفی این نوشیدنی‌ها به بیشتر از ۶ میلی‌لیتر بر کیلوگرم یا افزایش مقدار کافئین و تورین در دوز ثابت (۶ میلی‌گرم) می‌توان تأثیرات این نوشیدنی‌ها را به صورت معنی‌داری مشاهده کرد. همچنین به دلیل تعداد کم آزمودنی‌های مطالعه‌ی حاضر ($n=12$) تفاوت‌های جزئی مشاهده شده، از لحاظ آماری معنی‌دار گزارش نشد که می‌توان با افزایش تعداد نمونه‌ها این تأثیرات را به صورت معنی‌دار مشاهده نمود. علاوه بر این انحراف استاندارد فاکتورهای مورد بررسی این تحقیق نشان می‌دهد که پراکندگی داده‌های هر گروه زیاد بوده است که باعث می‌شود تفاوت‌هایی که در بین سه گروه نوشیدنی‌های هایپ و بیگ‌بیر و دارونما مورد مشاهده قرار گرفت به صورت معنی‌دار ظاهر نشوند.

بر اساس یافته‌های مطالعه‌ی حاضر، مصرف نوشیدنی هایپ و بیگ‌بیر تأثیری بر توان اوج، توان میانگین و شاخص خستگی نوجوانان فوتبالیست ندارد. در حقیقت، به نظر می‌رسد این دو نوشیدنی با دوز مصرفی ۶ میلی‌لیتر به ازای هر کیلوگرم وزن بدن نمی‌توانند کمک ارگوژنیکی برای توان بی‌هوازی باشند. با وجود این، ممکن است افزایش دوز مصرفی نوشیدنی یا افزایش دوز ترکیبات آن مانند کافئین و تورین نتایج متفاوتی به همراه داشته باشد. بر این اساس، پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده با رفع محدودیت‌های مطالعه‌ی حاضر به بررسی دقیق‌تر موضوع بپردازند.

منابع

- گائینی، عباسعلی. ستاری فرد، صادق. رضایی، وجیهه. ۱۳۹۱، تأثیر کوتاه مدت دو نوشیدنی انرژی‌زا بر توان بی‌هوازی دانشجویان دختر ورزشکار. پژوهش‌های کاربردی مدیریت و علوم زیستی در ورزش، شماره ۱، صص ۶۹-۷۴
- فروزش، قادر. نیک بخت، مسعود. محمد شاهی، مجید. ۱۳۹۰. مقایسه اثر مصرف یک نوشابه انرژی‌زا با محلول قندی ساده بر توان بی‌هوازی، شاخص خستگی و لاکتات خون. مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزدان: دوره ۱۹، شماره ۶ صص ۷۵۴-۷۶۵
- Sancho A, Jimenez J. (2005). "The acute effect of an energy drink the physical and cognitive performance of male athletes". *Kinesiologia Slovenica*. 11(2): pp:5-16.
- Azali Alamdari K, Kordi MR, Choobineh S, Abbasi A. (2007). "Acute effects of two energy drinks on anaerobic power and blood lactate levels

تغییر می‌یابد(۹). تورین احتمالاً از طریق افزایش رهاسیم از شبکه‌ی سارکوپلاسمی و افزایش حساسیت کلسیم به دوگانه تحریک انقباض موجب افزایش تولید نیرو می‌شود(۹،۲۸). بر این اساس، ورزشکاران برای افزایش مقادیر تورین عضله اسکلتی خود و متعاقباً بهره‌مندی از آثار احتمالی ارگوژنیکی آن از نوشیدنی‌های حاوی این ماده استفاده می‌کنند. با وجود این، در مطالعه حاضر مصرف دو نوع نوشیدنی (۶ میلی‌لیتر به ازای هر کیلوگرم وزن بدن) حاوی تورین و کافئین تأثیری بر مقادیر توان بی‌هوازی نوجوانان فوتبالیست نداشته است، اما مصرف مکمل ۶ گرم بر دسی‌لیتر تورین (دوز مصرفی بالا) در مطالعه زنگ^۱ و همکارانش(۲۰۰۴) به افزایش مدت زمان فعالیت ورزشی تا رسیدن به واماندگی و افزایش برونده کار، عملکرد هوازی و VO_{2max} منجر شده است(۲۹). چندین مطالعه نشان داده‌اند، هرچند ممکن است نوشیدنی‌های ورزشی حاوی مواد کربوهیدراتی، کافئین، تورین و دیگر املاح معدنی و ویتامینی در به تأخیر انداختن خستگی، افزایش استقامت عضلانی و قلبی تنفسی و زمان فعالیت ورزشی مؤثر باشند، اما تأثیری بر بهبود عملکرد بی‌هوازی ندارند(۲۱،۳۱،۳۰) از طرفی لازم به ذکر می‌باشد که تمامی آزمودنی‌های این تحقیقات بزرگسال بوده و علاوه بر استفاده از طرح تحقیقی متفاوت با تحقیق حاضر، از آزمون بی‌هوازی وینگیت استفاده نموده‌اند(۲۱،۳۰،۳۱) لذا هر یک از این عوامل به تنهایی می‌تواند نتایج به دست آمده را تغییر دهد. مقدار کافئین و تورین موجود در ۶ میلی‌لیتر به ازای هر کیلوگرم وزن بدن، به ترتیب در نوشیدنی هایپ برابر با ۱.۹ و ۲۴ میلی‌گرم و بیگ‌بیر ۱.۹ و ۲۲.۸ میلی‌گرم می‌باشد، لذا کم بودن مقدار این دو ماده فعال در دوز مصرفی نوشیدنی‌های مورد استفاده در این تحقیق از دلایل عدم معنی‌دار بودن تفاوت‌های موجود می‌باشد زیرا کافئین در دوز مصرفی ۲ تا ۶ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن اثر ارگوژنیکی خود را هنگام فعالیت‌های ورزشی استقامتی یا بی‌هوازی شدید نمایان می‌کند(۳۱) از طرفی با توجه به نتایج تحقیق حاضر، نوشیدنی هایپ نسبت به بیگ‌بیر و دارونما تأثیر گذارتر بوده که این تفاوت می‌تواند به دلیل بیشتر بودن تورین در دوز مصرفی برابر از نوشیدنی‌ها باشد. لذا با افزایش دوز

- ingestion of taurine and /or caffeine containing drinks". *Journal of Amino Acids*. 20(1): pp:63-73.
19. Queiroga MR, Cavazzotto TG, Katayama KY, Portela BS, Tartaruga MP, Ferreira SA. (2013). "Validity of the RAST for evaluating anaerobic power performance as compared to Wingate test in cycling athletes". *Motriz, Rio Claro*. 19(4): pp:696-702.
 20. Mueller EL, Weise MM, Rado LC, Cass TJ. (2007). "Effects of Red Bull on Wingate Testing of College Aged Students. *Journal of Undergraduate Kinesiology Research*. 2(2): pp:12-18.
 21. Forbes SC, Candow DG, Little JP, Magnus C, Chilibeck PD. (2007). "Effect of Red Bull energy drink on repeated Wingate cycle performance and bench-press muscle endurance". *Int J Sports Nutr Exerc Metab*. 17(5): pp: 433-444.
 22. Kalmar JM, Cafarelli E. (1999). "Effects of caffeine on neuromuscular function". *Journal of Applied Physiology*. 87: pp: 801-808.
 23. Jackman M, Wendling P, Friars D, Graham TE. (1996). "Metabolic catecholamine, and endurance responses to caffeine during intense exercise". *J Appl Physiol*. 81: pp: 1658-1663.
 24. Crowe MJ, Leicht AS, Spinks WL. (2006). "Physiological and cognitive responses to caffeine during repeated, high intensity exercise". *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 16: pp: 528-544.
 25. Glaister M, Pumares DM, Patterson SD, Foley P, McInnes G. (2014). "Caffeine supplementation and peak anaerobic power output". *European Journal of Sport Science*. 2: 1-7.
 26. Turkley K, Eusse P, Thomas M, Townsend JR, Morton AB. (2014). "Effects of Different Doses of Caffeine on Anaerobic Exercise in Boys". *Pediatr Exerc Sci*. 15.
 27. Wei-wei G, Ji-peng S. (2011). "Effect of Different Doses of Taurine on Erythrocyte ATPase of Boxers". *Journal of Beijing Sport University*. 3: pp: 49-51.
 28. Huxtable RJ. (1992). "Physiological actions of taurine". *Physiol Rev*. 72: pp: 101-163.
 29. Zhang M, Izumi I, Kagamimori S, Sokejima S, Yamagami T, Liu Z, Qi B. (2004). "Role of taurine supplementation to prevent exercise induced oxidative stress in healthy young men". *Amino Acids*. 26: pp: 203-207.
 30. Hoffman JR, Kang J, Ratamess NA, Hoffman MW, Tranchina CP, Faigenbaum AD. (2009). "Examination of a high energy, pre-exercise supplement on exercise performance". *J Int Soc Sports Nutr*. 6: pp: 6-2.
 31. Hoffman JR, Kang J, Ratamess NA, Jennings PF, Mangine G, Faigenbaum AD. (2007). "Effect of Nutritionally Enriched Coffee Consumption on Aerobic and Anaerobic Exercise Performance". *J Strength Cond Res*. 21: pp: 456-9.
 32. Hudson, G.M. Green, J.M. Bishop, P.A. Richardson, M.T. (2008). "Effects of caffeine and aspirin on light resistance training performance, in male athletes". *Physical Education and Sport*. 5(2): pp:153-162.
 5. Simon MR, Mosher JF. (2007). "Alcohol, energy drinks, and youth: a dangerous mix: Marin Institute".
 6. Alsunni AA. (2011). "Are energy drinks physiological?". *Pak J Physiol*. 7(1): pp:44-49.
 7. Khanna MI. (2005). "Supplementary effect of carbohydrate-electrolyte drink on sports performance, lactate removal and cardiovascular responses of athletes". *Indian J Med Res* 121: pp:665-669.
 8. Ganio MS, Klau JF, Casa DJ, Armstrong LE, Maresh CM. (2009). "Effect of caffeine on sport-specific endurance performance: A systemic review". *Journal of Strength and Conditioning Research*. 23: pp:315-324.
 9. Bakker AJ, Berg HM. (2002). "The effects of taurine on sarcoplasmic reticulum function and contractile properties in skinned skeletal muscle fibers of the rat". *J Physiol*. 538: pp: 185-194.
 10. Hamilton EJ, Berg HM, Easton CJ, Bakker AJ. (2006). "The effect of taurine depletion on the contractile properties and fatigue in fast-twitch skeletal muscle of the mouse". *Amino Acids*. 31: pp:273-27.
 11. Gwacham N, Wagner DR. (2012). "Acute Effects of a Caffeine-Taurine Energy Drink on Repeated Sprint Performance of American College Football Players". *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*. 22: pp:109 -11
 12. Astorino TA, Roberson DW. (2010). "Efficacy of acute caffeine ingestion for short-term, high-intensity exercise performance: a systematic review". *J Strength Cond Res*. 24(1): pp:257-265.
 13. Davis JK, Green JM. (2010). "Caffeine and anaerobic performance: ergogenic value and mechanisms of action". *Sports Med*. 39(10): pp:813- 832.
 14. Kern BD, Robinson TL. (2011). "Effect of B-alanine supplementation on performance and body composition in collegiate wrestlers and football players". *Journal of Strength and Conditioning Research*. 25(7): pp:1804-1815.
 15. Woolf K, Bidwell WK, Carlson AG. (2009). "Effect of caffeine as an ergogenic aid during anaerobic exercise performance in caffeine naïve collegiate football players". *J Strength Cond Res*. 23(5): pp:1363-9.
 16. Melissa D. (2006). "The effect of a novel sports drink on hydration status and performance during prolong running". Degree Awarded: summer semester.
 17. Kim W. (2003). "Debunking Effects of Taurine in Red Bull Energy Drink". *Reviewed Nutrition Bytes*. 9(1): pp:1-8.
 18. Tbarthel D, Mechau T, Wehr R, Schnitker H, Lisen, M, Wei B. (2001). "Readiness potential in different states of physical activation and after

perceived exertion, and pain perception“. Journal of Strength and Conditioning Research. 22: pp:1950-1957.