

تأثیر کوتاه مدت دو نوشیدنی انرژی زا بر توان بی هوازی

دانشجویان دختر ورزشکار

دکتر عباسعلی گائینی^{۱*}، صادق ستاری فرد^۲، وجیهه رضایی^۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۵/۲۴، تاریخ تصویب: ۱۳۹۱/۶/۲۰

Abstract

Introduction: Sport drinks are used to improve exercise performance. The purpose of this study was to investigate the acute effect of two energy drink on anaerobic power of female athlete students.

Materials and methods: In this double-blind study 12 female athlete students of university of Tehran (21.1 ± 0.75 years; 56.9 ± 5.9 kg; 167 ± 4.59 cm) participated voluntarily during 4 sessions (without drink, placebo, Shark and Jeans energy drinks) in anaerobic RAST test. Maximum, minimum, mean anaerobic powers were calculated. The collected data were analyzed using Repeated Measure tests.

Results: There was no significant difference between maximum ($p = 0.557$), minimum ($p = 0.132$), mean ($p=0.853$) anaerobic power and fatigue index ($p=0.13$) during 4 stage of RAST test.

Conclusion: Based on the data obtained from current study, it seems that Shark and Jeans energy drinks could not improve the anaerobic powers decline of fatigue of female athletes during RAST test performance.

Key Words: Energy drinks, anaerobic power, female athlete

چکیده

مقدمه: نوشیدنی های ورزشی برای بهبود عملکرد ورزشی استفاده می شوند. هدف از این مطالعه بررسی تأثیر کوتاه مدت دو نوشیدنی انرژی زا بر توان بی هوازی دانشجویان دختر ورزشکار بود.

روش: در این مطالعه ای دو سوکور، ۱۲ دانشجوی دختر ورزشکار دانشگاه تهران ($21/1 \pm 0/75$ سال، $56/9 \pm 5/9$ کیلوگرم، $167 \pm 4/59$ سانتی متر؛ انحراف استاندارد \pm میانگین) به صورت داوطلبانه، طی ۴ جلسه (بدون نوشیدنی، دارونما، نوشیدنی شارک و جینس) در آزمون بی هوازی رست شرکت کردند. توان های بی هوازی اوج، حداقل، میانگین و شاخص خستگی محاسبه شدند. داده ها جمع آوری شده با استفاده از آزمون آماری اندازه گیری های مکرر تجزیه و تحلیل شدند.

یافته ها: هیچ تفاوت معنی داری بین توان بی هوازی اوج ($p=0/557$)، حداقل ($p=0/132$)، میانگین ($p=0/853$)، و شاخص خستگی ($p=0/13$) طی ۴ مرحله آزمون رست مشاهده نشد.

نتیجه گیری: بر اساس داده های مطالعه ای حاضر، به نظر می رسد مصرف نوشیدنی های انرژی زا شارک و جینس نمی تواند موجب بهبود توان های بی هوازی و کاهش خستگی دختران ورزشکار هنگام اجرای آزمون رست شوند.

واژه های کلیدی: نوشیدنی انرژی زا، توان بی هوازی، دختران ورزشکار

مقدمه

امروزه استفاده از مکمل‌ها و نوشیدنی‌های ورزشی و انرژی‌زا در میان ورزشکاران رواج زیادی پیدا کرده است. تأثیر این نوع نوشیدنی‌ها و ترکیبات سازنده‌ی آنها بر اجرای فعالیت ورزشی با شدت‌ها و مدت‌های متفاوت مورد بررسی علمی قرار گرفته‌اند. برخی معتقدند که اجزای تشکیل دهنده‌ی این نوشابه‌ها مانند کافئین، گلوکز، گلوکونورولاکتون، تورین و دیگر اسیدهای آمینه، ویتامین‌ها و الکترولیت‌ها می‌توانند آثار ارگوژنیکی داشته باشند و عملکرد ورزشکار را هنگام مسابقه یا تمرین ورزشی افزایش دهند. نوشابه‌ی شارک و جینس دو نمونه از نوشیدنی‌های مصرفی در میان ورزشکاران داخلی و خارجی‌اند. شرکت‌های سازنده‌ی این دو نوع نوشیدنی در تبلیغات خود ادعاهای مبنی بر بهبود توان بی‌هوازی، عملکرد سرعتی و استقامتی، تأخیر در انباشت اسید لاکتیک و افزایش مقادیر هماتوکریت و ذخیره‌ی آهن را مطرح کرده‌اند. نشان داده شده است، مصرف محلول‌های کربوهیدراتی می‌تواند موجب جایگزین کردن آب دفعی (مانع دهیدراسیون)، حفظ مقادیر گلوکز خون و گلیکوژن ذخیره شوند (Alsunni, 2011). گزارش شده است مصرف یک نوشابه‌ی کربوهیدراتی - پروتئینی در مقایسه با محلول حاوی کربوهیدرات به تنهایی می‌تواند موجب بهبود عملکرد سرعتی ورزشکاران شود (Khanna, 2005). محتویات این دو نوشیدنی علاوه بر کربوهیدرات، دارای تورین و کافئین می‌باشد. گفته شده است تأثیر احتمالی نوشابه‌های ورزشی بر بهبود عملکرد بی‌هوازی ورزشکاران عمدتاً به وجود این دو ترکیب در این محلول‌ها مربوط می‌شود (Ganio, 2009). تورین اسید آمینه‌ای غیر ضروری 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 (Bakker, 2002). بنابراین، تصور می‌شود افزایش مقادیر تورین عضلات از طریق مصرف برون‌زای آن می‌تواند به افزایش عملکرد بی‌هوازی ورزشکار کمک کند. هامیلتون^۱ و همکارانش (۲۰۰۹) گزارش کرده‌اند کاهش مقادیر تورین عضلات اسکلتی موش به کاهش نیروی تولیدی منجر می‌شود (Hamilton, 2006). از سوی دیگر، برخی پژوهش‌ها نشان داده‌اند کافئین می‌تواند در فعالیت‌های ورزشی استقامتی آثار تقویتی داشته باشد (Ganio, 2009)، اما اثربخشی 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 (Gwacham, 2012). کافئین می‌تواند موجب تحریک سیستم عصبی مرکزی، قلبی عروقی، عضلانی، افزایش ترشح نوراپی‌نفرین و جریان خون شود (Gwacham, 2012). آستورینو و رابرسون^۲ (۲۰۱۰) نشان دادند مصرف کوتاه مدت نوشیدنی‌های حاوی کافئین می‌تواند موجب بهبود عملکرد سرعتی و توان بی‌هوازی ورزشکاران شود (Astorino, 2010). هم‌چنین، گزارش شده است مصرف کافئین در فعالیت‌های ورزشی بی‌هوازی ۶۰ تا ۱۸۰ ثانیه‌ای می‌تواند کمک ارگوژنیکی به همراه داشته باشد (Davis, 2010). با وجود این، در مطالعه‌ی گواچمن^۳ و همکارانش (۲۰۱۲) مصرف یک نوشیدنی انرژی‌زای حاوی کافئین - تورین تأثیری عملکرد سرعتی و توان بی‌هوازی ورزشکاران ندارد (Gwacham, 2012). با وجود این، پژوهش‌های معدودی به بررسی تأثیر این دو نوشیدنی بر عملکرد بی‌هوازی زنان یا دختران پرداخته‌اند.

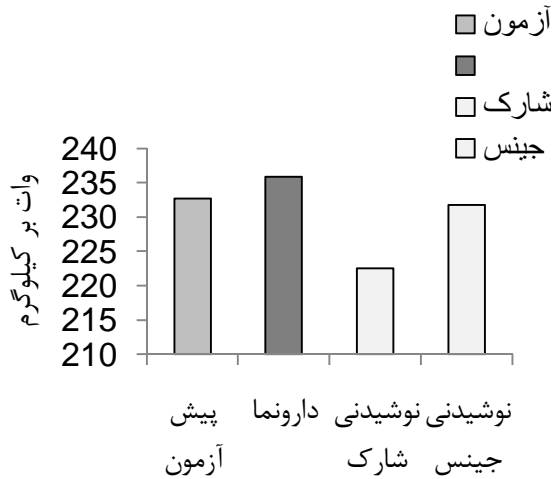
بنابراین، با توجه اینکه ورزشکاران داخلی و خارجی برای افزایش عملکرد بی‌هوازی‌اشان - بر اساس ادعای شرکت‌های سازنده - از این دو نوشیدنی استفاده می‌کنند، برای صحت و سقم ادعاهای مطرح شده از سوی شرکت‌های سازنده، مطالعه علمی این نوشیدنی‌ها بر اجرای ورزشکاران ضروری به نظر می‌رسد. لذا، هدف از مطالعه‌ی حاضر بررسی تأثیر کوتاه مدت دو نوشیدنی انرژی‌زا بر توان بی‌هوازی دانشجویان دختر ورزشکار بود.

روش‌شناسی تحقیق

در این پژوهش نیمه تجربی دو سو کور، یک گروه ۱۲ نفره از دانشجویان دختر تربیت‌بدنی دانشگاه تهران (با سن 21.1 ± 0.75 سال، وزن 56.9 ± 5.9 کیلوگرم، قد 167 ± 4.59 سانتی‌متر، نمایه‌ی توده‌ی بدنی 20.728 ± 1.3 کیلوگرم بر مترمربع) پس از تکمیل پرسشنامه شامل اطلاعات شخصی، سوابق پزشکی - ورزشی و فرم رضایت‌نامه با آگاهی کامل از نحوه‌ی اجرای کار به طور داوطلبانه و هدفمند در این پژوهش شرکت کردند. شرایط ورود به مطالعه شامل؛ عدم وجود هر گونه بیماری و عفونت و آسیب دیدگی در ماه گذشته و داشتن سابقه‌ی حداقل ۳ سال مداوم و ۸ ساعت در هفته فعالیت ورزشی بودند. به‌علاوه، به آزمودنی‌ها توصیه شد از یک هفته قبل از اجرای آزمون، از هیچ ماده‌ی نیروزا مثل ویتامین‌ها، مکمل‌های غذایی و انرژی‌زا، گیاهان دارویی و نیز سیگار و الکل استفاده نکنند و از ۲۴ ساعت قبل از اجرای هر آزمون در هیچ فعالیت سنگین ورزشی شرکت نکنند (همه‌ی این موارد در توافق‌نامه قید شدند).

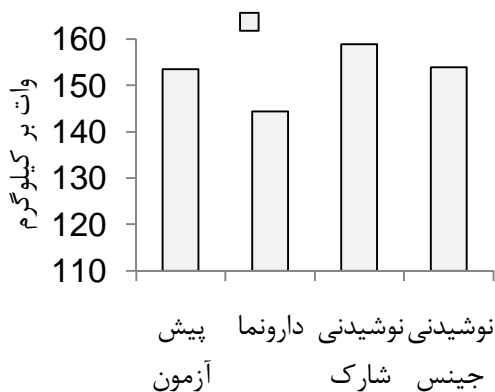
2. Astorino and Roberson
3. Gwacham

1. Hamilton



نمودار (۱): توان اوج آزمودنی‌ها طی اجرای آزمون رست

توان حداقل آزمودنی‌ها به دنبال مصرف نوشیدنی‌ها در ۴ مرحله آزمون بی‌هوای رست تفاوت معنی‌داری با هم نداشته‌اند ($P=0/132$). (شکل ۲).



نمودار (۲): توان حداقل آزمودنی‌ها طی اجرای آزمون رست

هم‌چنین، بین تغییرات توان میانگین در آزمون به دنبال مصرف نوشیدنی‌ها تفاوت معنی‌داری مشاهده نشده است ($P=0/853$). (شکل ۳)

متغیرهای اوج توان، حداقل توان، میانگین توان و شاخص خستگی آزمودنی‌ها در ۴ مرحله آزمون رست و به دنبال مصرف نوشیدنی جینس، نوشیدنی شارک - هر دو ۶ میلی‌لیتر به ازای هر کیلوگرم وزن بدن - و دارونما (ویتامین C (۲/۵ گرم بر لیتر) و سدیم (۵ میلی‌گرم بر لیتر) و بدون مصرف نوشیدنی اندازه‌گیری شدند. نوشیدنی‌های شارک و جینس محصول کشورهای تایلند و هلند - به ترتیب - در قوطی‌های ۲۵۰ میلی‌لیتری با مجوز رسمی از وزارت بهداشت ایران خریداری شدند. محتویات این دو عمدتاً شامل منابع کربوهیدراتی (ساکاروز و دکستروز)، کافئین، تورین، ویتامین‌های گروه B و برخی ترکیبات دیگر با دوزهای متفاوت هستند.

آزمودنی‌ها ۴۰ دقیقه پس از مصرف نوشیدنی و پس از ۵ دقیقه گرم کردن آزمون رست را - شامل ۶ بار دوی سرعت در مسافت ۳۵ متر با حداکثر شدت و با فاصله استراحت ۱۰ ثانیه بین هر تکرار - انجام دادند. رکوردها با دستگاه چشم نوری نوری (فتوسل) ثبت شدند. آزمون‌ها به فاصله‌ی ۳ روز از یکدیگر و در زمان یکسانی از روز (۹ صبح) انجام شدند. متغیرهای توان بی‌هوای بر اساس معادله‌های زیر محاسبه شدند:

$$\text{آ}(\text{زمان سریع‌ترین تکرار(ثانیه)}) / (\text{وزن(کیلوگرم)} \times \text{آ}(\text{۳۵})) = \text{اوج توان}$$

$$\text{آ}(\text{زمان کندترین تکرار(ثانیه)}) / (\text{وزن(کیلوگرم)} \times \text{آ}(\text{۳۵})) = \text{حداقل توان}$$

$$\text{مجموع همی تکرارها} = \text{میانگین توان}$$

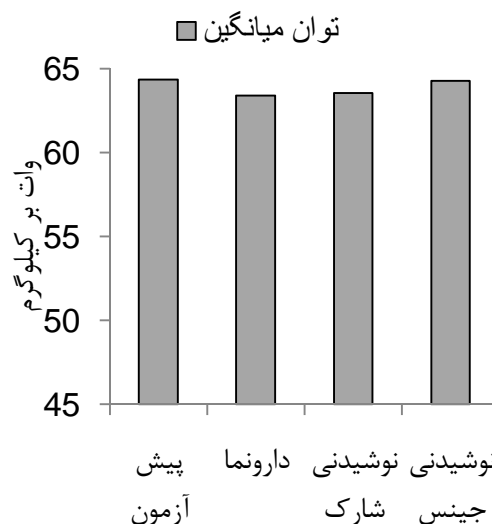
مجموع همی تکرارها / (حداقل توان - اوج توان) = شاخص خستگی داده‌های جمع‌آوری شده، با استفاده از نرم‌افزار SPSS^۱ نسخه‌ی ۱۶ و آزمون آماری اندازه‌گیری مکرر^۲ و تعقیبی LSD (در صورت وجود تفاوت معنی‌دار) تجزیه و تحلیل شدند. سطح معنی‌داری در حد $p < 0/05$ نظر گرفته شد.

یافته‌ها تحقیق

داده‌های حاصل از مطالعه‌ی حاضر نشان داد، بین توان اوج (وات بر کیلوگرم) آزمودنی‌ها در ۴ مرحله آزمون (پیش آزمون، دارونما، نوشیدنی شارک و جینس) تفاوت معنی‌داری وجود نداشته است ($P=0/557$). (شکل ۱)

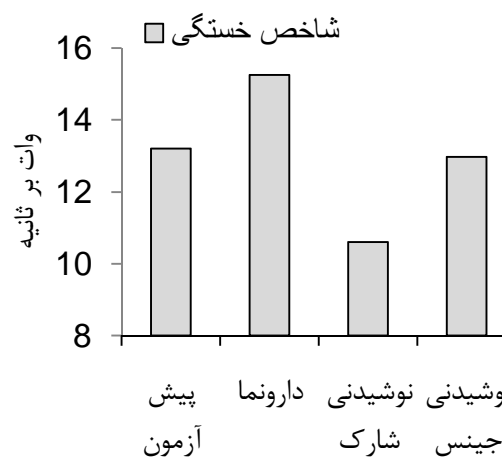
نیست، اما مطالعات بسیاری به بررسی دیگر نوشیدنی‌های رایج و ترکیبات سازنده‌ی آنها بر عملکردهای گوناگون ورزشکاران پرداخته‌اند. همسو با این یافته، برخی پژوهش‌ها نشان داده‌اند نوشیدنی‌های ورزشی حاوی ترکیباتی مثل کربوهیدرات، کافئین، تورین، ویتامین‌ها و املاح معدنی تأثیری بر عملکرد بی‌هوازی ورزشکاران ندارند (Forbes, 2007 و Mueller, 2007, Dragoo, 2011). ترکیبات فعال و اثرگذار این نوشیدنی کافئین و تورین می‌باشند. هرچند مکانیزم‌های دقیق نشان دهنده‌ی آثار ارگوژنیک این دو ترکیب به خوبی مشخص نشدند، 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 در دوز مصرفی ۲ تا ۶ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن اثر ارگوژنیک خود را هنگام فعالیت‌های ورزشی استقامتی یا بی‌هوازی شدید نمایان می‌کند (Hudson, 2008). با وجود این، گزارش شده است ۹۰ دقیقه قبل از اجرای یک آزمون بی‌هوازی ۶۰ ثانیه‌ای مصرف ۶ میلی‌گرم کافئین به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن تأثیری بر کار خروجی و توان اوج ندارد (Crowe, 2006). از سوی دیگر، در مطالعه‌ی استورت^۱ و همکارانش (۲۰۰۵) مصرف ۶ میلی‌گرم کافئین به ازای هر کیلوگرم وزن بدن موجب بهبود عملکرد سرعتی ورزشکاران شده است (Stuart, 2005). کافئین یک مسدود کننده‌ی رقابتی آدنوزین است که می‌تواند سبب افزایش تحریک اعصاب حرکتی، افزایش ترشح نوراپی‌نفرین، اپی‌نفرین، دوپامین، گلوتامین و افزایش ره‌ایش کلسیم شود (Jackman, 1996 و Kalmar, 1999). بر این اساس، برخی پژوهش‌گران اذعان داشتند که هرچند کافئین تأثیری بر بهبود اجرای بی‌هوازی ندارد، اما می‌تواند عملکرد استقامتی آنها را افزایش دهد (Woolf, 2009 و Hoffman, 2007). از طرف دیگر، به تازگی در مطالعه‌ی کازو^۲ و همکارانش (۲۰۱۲) گزارش شده است مصرف ۱ میلی‌گرم کافئین به ازای هر کیلوگرم وزن بدن تأثیری بر توان اوج ندارد، اما مصرف ۳ میلی‌گرم موجب افزایش توان اوج و عملکرد ورزشی می‌شود.

هم‌چنین، دراگو^۳ و همکارانش (۲۰۱۱) گزارش کردند مصرف یک نوشیدنی حاوی کافئین و تورین (به ترتیب ۳۵ میلی‌گرم و ۵ میلی‌گرم) تأثیری بر توان بی‌هوازی ندارد. در مطالعه‌ی دیگری که به تازگی منتشر شده است، گزارش شده مصرف نوشابه‌ی انرژی‌زای حاوی ترکیبات به کار رفته شده در شارک و جینس (نوشیدنی ردبول) تأثیری بر عملکرد سرعتی و مقیاس درک فشار زنان ورزشکار حین



نمودار (۳): توان میانگین آزمودنی‌ها طی اجرای آزمون رست

اختلاف بین شاخص خستگی آزمودنی‌ها پس از مصرف نوشیدنی‌ها در آزمون رست به لحاظ آماری معنی‌دار نبود ($P=0/13$). (شکل ۴)



نمودار (۴): توان اوج آزمودنی‌ها طی اجرای آزمون رست

بحث

ادعا شده است نوشیدنی‌های ورزشی شارک و جینس حاوی ترکیبات اثرگذاری مثل کافئین و تورین هستند که می‌توانند موجب افزایش توان بی‌هوازی ورزشکاران شوند. بر همین اساس، امروزه ورزشکاران بسیاری برای بهبود عملکرد ورزشی خود از این نوشیدنی‌ها استفاده می‌کنند. هدف مطالعه‌ی حاضر، بررسی تأثیر کوتاه‌مدت این دو نوشیدنی انرژی‌زا بر توان بی‌هوازی دانشجویان دختر ورزشکار بود.

بر اساس یافته‌های مطالعه‌ی حاضر، مصرف نوشیدنی شارک و جینس تأثیری بر متغیرهای توان بی‌هوازی مثل توان اوج، حداقل و میانگین و شاخص خستگی به دنبال اجرای آزمون رست ندارد. هرچند، پژوهش علمی معتبری که تأثیر این دو نوشیدنی را بر توان بی‌هوازی بررسی کرده باشند موجود

1. Stuart
2. Coso
3. Dragoo

آزمودنی‌ها موافقت کردند، از مصرف ویتامین‌ها و مکمل‌های غذایی و شرکت در رقابت‌های سنگین ورزشی و قرارگرفتن در محیط‌های استرسی خودداری کنند، اما چون تحت نظر نبودند نمی‌توان بر انجام و نحوه‌ی اجرای آنها قضاوت کرد.

نتیجه‌گیری

بر اساس یافته‌های مطالعه‌ی حاضر، مصرف نوشیدنی شارک و جینس تأثیری توان اوج، توان حداقل، توان میانگین و شاخص خستگی دختران ورزشکار ندارد. در حقیقت، به نظر می‌رسد این دو نوشیدنی با دوز مصرفی ۶ میلی‌لیتر به ازای هر کیلوگرم وزن بدن نمی‌توانند کمک ارگوژنیک 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

- 1- Alsunni AA, (2011) Are energy drinks physiological? *Pak J Physiol* 7(1): 44-49
- 2- Astorino TA, Matera AJ, Basinger J, Evans M, Schurman T, Marquez R (2012) Effects of red bull energy drink on repeated sprint performance in women athletes. *Amino Acids* 42:1803-1808
- 3- 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):257-265
- 4- 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: 185-194
- 5- Coso DJ, Salinero JJ, González-Martín C, Abián-Vicén J, Pérez-González B (2012) Dose response effects of a caffeine-containing energy drink on muscle performance: a repeated measures design. *J Int Soc Sports Nutr* 8:9(1):21
- 6- 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: 528-544
- 7- Davis JK, Green JM (2010) Caffeine and anaerobic performance: ergogenic value and mechanisms of action. *Sports Med* 39(10):813-832
- 8- Dragoo KR, W. Silvers M, Johnson KE, Gonzalez EA (2011) Effects of a Caffeine-Containing Transdermal Energy Patch on Aerobic

ندارد (Astorino, 2012). از سوی دیگر در مطالعه‌ی وی وی^۱ و همکارانش (۲۰۱۱) گزارش کردند که مصرف مکمل ۱۲۰۰ میلی‌گرم بر دسی لیتر تورین - نه کم‌تر یا زیادتر - موجب افزایش فعالیت ATPase بوکسورها می‌شود. تورین اسیدآمینه‌ی سولفوردار غیرضروری است که به فراوانی در عضلات اسکلتی، قلب، مغز و خون یافت می‌شود (Huxtable, 1992). نشان داده شده است انقباض پذیری تارهای عضلات اسکلتی در پاسخ به تکانه‌های عصبی با کاهش و افزایش مقادیر تورین عضله تغییر می‌یابد (Bakker, 2002). تورین احتمالاً از طریق افزایش رهایش کلسیم از شبکه‌ی سارکوپلاسمی و افزایش حساسیت کلسیم به دوگانه‌ی تحریک - انقباض موجب افزایش تولید نیرو می‌شود (Huxtable, 1992). (Bakker, 2002). بر این اساس، ورزشکاران برای افزایش مقادیر تورین عضله‌ی اسکلتی خود و متعاقباً بهره‌مندی از آثار احتمالی ارگوژنیک آن از نوشیدنی‌های حاوی این ماده استفاده می‌کنند. با وجود این، در مطالعه‌ی حاضر مصرف دو نوع نوشیدنی (۶ میلی‌لیتر به ازای هر کیلوگرم وزن بدن) حاوی تورین و کافئین تأثیری بر مقادیر توان بی‌هوازی دختران ورزشکار نداشته است. اما، مصرف مکمل ۶ گرم بر دسی لیتر تورین (دوز مصرفی بالا) در مطالعه‌ی زنگ^۲ و همکارانش (۲۰۰۴) به افزایش مدت زمان فعالیت ورزشی تا رسیدن به واماندگی و افزایش برونده‌ی کار، عملکرد هوازی و VO₂max منجر شده است. 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 (Forbes, 2007 و Hoffman, 2007 و Hoffman, 2009). به نظر می‌رسد یکی از دلایل مهم عدم تأثیرگذاری این دو نوشیدنی بر توان بی‌هوازی ورزشکاران در مطالعه‌ی حاضر دوز پائین کافئین و تورین دو نوشیدنی باشد. به عبارت دیگر، می‌توان گفت ممکن است دوز مصرفی دو نوشیدنی (۶ میلی‌لیتر به ازای هر کیلوگرم وزن بدن) برای مشاهده‌ی تأثیر احتمالی ارگوژنیک ترکیبات به کار رفته شده بر توان بی‌هوازی ورزشکاران کافی نبوده است. با وجود این، علت این یافته‌های متناقض می‌تواند بستگی به تفاوت در ترکیبات نوشیدنی‌ها، طرح تحقیق، وضعیت روانی، تغذیه، سن و جنس آزمودنی‌ها داشته باشد. عدم کنترل رژیم غذایی و عدم کنترل دقیق فعالیت‌های حرکتی روزانه آزمودنی‌ها از جمله محدودیت‌های این پژوهش بود. هرچند

- 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): 12-18
- 21- Stuart GR, Hopkins WG, Cook C, Cairns SP (2005) Multiple effects of caffeine on simulated high intensity team sport performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 37: 1998-2005
- 22- Wei-wei G, Ji-peng S (2011) Effect of Different Doses of Taurine on Erythrocyte ATPase of Boxers. *Journal of Beijing Sport University* 3:49-51
- 23- 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): 1363-9
- 24- 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* 26:203-207
- and Anaerobic Exercise Performance *Int J Exerc Sci* 4(2): 141-151
- 9- 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):433-444
- 10- 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: 315-324
- 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: 109 -116
- 12- 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: 273-27
- 13- 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* 6:6-2
- 14- 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: 456-9
- 15- Hudson GM, Green JM, Bishop PA, Richardson MT (2008) Effects of caffeine and aspirin on light resistance training performance, perceived exertion, and pain perception. *Journal of Strength and Conditioning Research* 22: 1950-1957
- 16- Huxtable RJ (1992) Physiological actions of taurine. *Physiol Rev* 72: 101-163
- 17- Jackman M, Wendling P, Friars D, Graham TE (1996) Metabolic catecholamine, and endurance responses to caffeine during intense exercise. *J Appl Physiol* 81: 1658-1663
- 18- Kalmar JM, Cafarelli E (1999) Effects of caffeine on neuromuscular function. *Journal of Applied Physiology* 87: 801-808
- 19- Khanna Manna I, (2005) Supplementary effect of carbohydrate-electrolyte drink on sports performance, lactate removal and cardiovascular responses of athletes. *Indian J Med Res* 121: 665-669