

علوم زیستی ورزشی _ بهار ۱۳۹۱
شماره ۱۲- ص ص : ۴۳-۵۵
تاریخ دریافت : ۲۹ / ۰۱ / ۸۸
تاریخ تصویب : ۰۸ / ۱۰ / ۸۸

تأثیر مصرف کوتاه مدت دو نوشیدنی انرژی زا بر عملکرد استقامتی دانشجویان پسر ورزشکار

۱. عباسعلی گائینی _ ۲. فهیمه کاظمی^۱ _ ۳. علی نعیمی
۱. استاد دانشگاه تهران، ۲. دانشجوی دکتری دانشگاه شهید بهشتی، ۳. کارشناس ارشد دانشگاه تهران

چکیده

هدف از این تحقیق، تعیین تأثیر مصرف کوتاه مدت دو نوشیدنی بر عملکرد استقامتی دانشجویان پسر ورزشکار بود. به این منظور، پس از تکمیل پرسشنامه تندرستی و فعالیت بدنی، از میان افراد واجد شرایط، ۱۰ نفر از دانشجویان پسر ورزشکار دانشگاه تهران (با میانگین سنی $22/4 \pm 2/07$ سال، قد $180/8 \pm 7/67$ سانتیمتر و وزن $74/18 \pm 8/52$ کیلوگرم) به صورت تصادفی انتخاب شدند و سه جلسه آزمون بروس را به فاصله چهار روز از یکدیگر انجام دادند. در هر جلسه با طرح دوسوکور، به طور تصادفی و در شرایط یکسان، ۶ میلی لیتر به ازای هر کیلوگرم وزن بدن دارونما، ردبول و هایپ، ۴۰ دقیقه قبل از آزمون مصرف و پس از ثبت ضربان قلب استراحت و سپس ۵ دقیقه گرم کردن، آزمون بروس انجام شد. نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه گیری مکرر و آزمون تعقیبی LSD نشان داد در گروه ردبول و هایپ افزایش معنی داری در VO_{2max} ($P=0/001$) و زمان درماندگی ($P=0/000$) مشاهده شد، اما بین این دو گروه تفاوت معنی داری بین ضربان قلب پیش آزمون ($P=0/592$) و پس آزمون ($P=0/029$) مشاهده نشد. در نتیجه، به نظر می رسد مصرف کوتاه مدت دو نوشیدنی انرژی زا ردبول و هایپ احتمالاً اثر ارگوژنیک بر عملکرد استقامتی دانشجویان پسر ورزشکار دارد.

واژه‌های کلیدی

نوشیدنی انرژی زا، عملکرد استقامتی، دانشجویان پسر ورزشکار.

مقدمه

از دیرباز دستکاری‌های رژیمی و استفاده از عوامل ارگوژنیک^۱ مورد توجه ورزشکاران بوده است، به گونه‌ای که امروزه استفاده از انواع نوشابه‌های ورزشی و انرژی‌زا با ترکیبات گوناگون در بین ورزشکاران گسترش و رواج بسیاری یافته است. از طرفی، به علت در دسترس بودن فراوان نوشابه‌های ورزشی و انرژی‌زا، کمتر ورزشکاری را می‌توان یافت که دست کم از یکی از این نوشابه‌ها استفاده نکند (۹). 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 توان بی‌هوازی، تأخیر در تجمع اسیدلاکتیک 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^۲ و گاترید^۳) بر کاهش آثار آب‌زدایی در طول رقابت‌های ورزشی مؤثرند و سبب افزایش عملکرد ورزشی می‌شوند، درحالی‌که نوشابه‌های انرژی‌زا یا توان‌زا (مانند ردبول^۴) عملکرد ورزشی را بهبود می‌بخشند (۲). ورزشکاران معتقدند مصرف نوشابه‌های انرژی‌زا به علت داشتن ترکیبات ارگوژنیک مانند قندها، کافئین و تورین، عملکرد آنها را هنگام تمرین یا مسابقه افزایش می‌دهد (۲). بیش از یک دهه است که نوشابه‌های ورزشی و انرژی‌زا به طور فراوان تولید می‌شوند و به فروش می‌رسند، اما تحقیقات کافی در زمینه حمایت از نیاز به مصرف نوشیدنی‌هایی که با نام‌های تجاری عرضه می‌شوند، در زمان قبل یا هنگام فعالیت استقامتی انجام نشده است.

نتایج تحقیق گیس و همکارانش^۵ (۱۹۹۴) نشان داد مصرف نوشابه انرژی‌زای ردبول حاوی تورین و کافئین هنگام فعالیت درمانده ساز بر دوچرخه کارسنج، موجب کاهش ضربه قلب و تأخیر در زمان درماندگی ۱۰ ورزشکار استقامتی نسبت به دارونما می‌شود (۱۱). در تحقیقی دیگر، آلفورد و همکارانش^۶ (۲۰۰۱) نشان دادند مصرف نوشابه انرژی‌زای ردبول موجب ۹ درصد بهبود در عملکرد هوازی (فعالیت بر روی دوچرخه کارسنج با حفظ ۶۵ تا ۷۵ درصد ضربه قلب بیشینه)، ۲۴ درصد بهبود در عملکرد غیرهوازی، و عملکردهای ذهنی در ۳۶

1 - Ergogenic

2 - Powerade

3 - Gatorade

4 - Red Bull

5 - Geiss et al

6 - Alford et al

آزمودنی می‌شود (۳). نتایج تحقیق باوم و ویس^۱ (۲۰۰۱) حاکی است نوشابه انرژی‌زای ردبول بر پارامترهای قلبی ۱۳ مرد تمرین کرده استقامتی هنگام فعالیت درمانده ساز در ۳ زمان مختلف (قبل مصرف، ۴۰ دقیقه پس از مصرف و در دوره بازیافت) تأثیر دارد (۶). در تحقیقی دیگر، لیرد^۲ (۲۰۰۶) به این نتیجه رسید که ۱۵۰ میلی لیتر به ازای ۷۰ کیلوگرم وزن بدن مصرف دو نوشیدنی ورزشی گاترید و گوکیناید هیدرالیته^۳ توسط ۱۰ دوندۀ ورزیده استقامتی در مقایسه با دارونما هیچ برتری بر افزایش عملکرد ۲ ساعت دویدن روی نوارگردان، وضعیت حفظ مایعات بدن^۴ و میزان درک فشار^۵ نداشته است (۱۴). در تحقیق بیکلر و همکارانش^۶ (۲۰۰۶) مصرف تورین تورین و کافئین موجود در نوشیدنی ردبول نسبت به دارونما تأثیری بر حافظه کوتاه مدت، تغییرات فشار خون در ورزشکاران جوان استقامتی (۱۴ مرد و زن) پس از شرکت در آزمون‌های منتخب نداشت، اما ضربان قلب آزمودنی‌ها ۴۵ دقیقه پس از مصرف، ۸ ضربه در دقیقه کاهش یافته است (۷).

در تحقیق دینلسون و همکارانش^۷ (۲۰۰۶) گزارش شد مصرف ۹۶۰ میلی لیتر نوشیدنی ورزشی - تجاری گاترید در مقایسه با آب هنگام فعالیت طولانی مدت (۹۰ دقیقه پیاده‌روی روی نوارگردان با ۵ درصد شیب) توسط ۱۰ ورزشکار زن بر میزان درک فشار و تغییرات وزن تأثیر معنی‌دار و بر تغییرات ضربان قلب حداکثر، ترکیب‌بدنی و فشار خون سیستولی تأثیر غیرمعنی‌دار داشته است (۱۰). در تحقیق بایارز و همکارانش^۸ (۲۰۰۶)، (۲۰۰۶)، دو جلسه با فاصله یک هفته از یکدیگر مصرف (یک قاشق غذاخوری ۱۸ گرم به ازای هر ۱۸ اونس / ۲۴ لیتر آب) نوشیدنی ورزشی به نام ام پکت^۹، ۳۰ دقیقه قبل از فعالیت توسط ۱۲ مرد و ۱۲ زن نسبت به دارونما موجب ۱۵/۵ درصد افزایش معنی‌دار در VO_{2max} و نیز ۸/۷ درصد افزایش در زمان درماندگی شد (۸). کاظمی و همکارانش (۱۳۸۹) نشان دادند مصرف ۶ میلی لیتر به ازای هر کیلوگرم وزن بدن نوشیدنی انرژی‌زای

1 - Baum and Weiss

2 - Laird

3 - Gookinaid Hydralyte

4 - Hydration

5 - Rating of Perceived Exertion (RPE)

6 - Bichler et al

7 - Danielson et al

8 - Byars et al

9 - EM-PACT

فانتوم^۱ و دراگون^۲ ۴۰ دقیقه قبل از فعالیت درمانده‌ساز بروس، اثر ارگوژنیک بر عملکرد استقامتی ۱۲ دانشجوی دانشجوی دختر ورزشکار دارد (۱).

در حال حاضر، در داخل کشور درباره رتبه بندی کیفی و حتی تأیید کارایی و تعیین مقدار بهینه مصرف یا آثار جانبی احتمالی این محصولات و به ویژه در زمینه تصدیق کارایی این فرآورده‌ها در تأخیر زمان خستگی و عملکرد استقامتی اطلاعات معتبر اندکی وجود دارد (۴). از این رو، با توجه به اهمیت تغذیه ورزشکاران و نیاز جامعه ورزش به مکمل های مفید و مجاز که آثار ارگوژنیک بر عملکرد ورزشی ورزشکاران دارند، رواج مصرف نوشیدنی های انرژی زا در بین ورزشکاران در سطوح تیم های ملی، باشگاهی و تفریحی و نیز ادعاهای هر کدام از شرکت های سازنده بر اساس ترکیبات موجود در محصولات خود بر بهبود عملکرد ورزشی مانند بهبود عملکرد استقامتی، دو نوشیدنی تجاری ردبول و هایپ^۳ که هیچ تحقیقی درباره آثار این دو نوشیدنی در داخل و خارج کشور انجام نشده است و نسبت به دیگر محصولات بیشتر در دسترس ورزشکاران قرار دارند، انتخاب شدند. به منظور شفاف سازی تأثیر این نوشیدنی ها و بررسی آثار تعاملی ترکیبات موجود در آنها، تأثیر ارگوژنیک این نوشیدنی ها بر متغیرهای VO_{2max} ، زمان درماندگی، ضربان قلب استراحت و فعالیت مورد مطالعه قرار گرفته و سؤال پژوهش این است که آیا نوشیدنی های انرژی زا می توانند تأثیر ارگوژنیک داشته باشند و عملکرد استقامتی را بهبود بخشند؟

روش تحقیق

جامعه و نمونه آماری تحقیق

جامعه آماری این پژوهش شامل دختران دانشجوی رشته تربیت بدنی دانشگاه تهران بودند. پس از تشریح مراحل کار و تکمیل پرسشنامه تندرستی و فعالیت بدنی، از میان افراد واجد شرایط (سالم و فعال)، ۱۰ ورزشکار پسر به طور تصادفی به عنوان نمونه انتخاب شدند و برگه رضایت نامه جهت شرکت، در آزمون را امضا کردند.

-
- 1 - Phantom
 - 2 - Dragon
 - 3 - Hype

برای شرکت آزمودنی‌ها در تحقیق، شرایطی مقرر شد و اطلاعات از طریق پرسشنامه به دست آمد؛ ۱. داشتن تمرین رقابتی در سه ماه گذشته، حداقل ۴ روز در هفته و به مدت ۳۰ دقیقه در روز (۲)؛ ۲. مصرف روزانه قهوه در حد متوسط (روزانه ۲ تا ۴ لیوان) (۱۷)؛ ۳. تحت درمان دارویی یا مکمل نبودن (۲۰)؛ ۴. عدم مصرف منظم نوشابه‌های ورزشی یا انرژی‌زا (۲)؛ ۵. عدم سابقه هر گونه بیماری قلبی عروقی (۲)؛ ۶. عدم سابقه ابتلا به بیماری خاص یا بیماری عصبی و روانی (۱۸)؛ ۷. عدم هر گونه حساسیت به مواد و ترکیبات موجود در نوشیدنی‌ها (۳)؛ ۸. عدم مصرف هر گونه رژیم دارویی یا تغذیه‌ای در سه ماه گذشته (۲۰). از طرفی، از آزمودنی‌ها خواسته شد در روزهای انجام تحقیق از مصرف نیکوتین، الکل و هر گونه مواد محرک خودداری کنند (۵)، و در روزهای مانده به برگزاری آزمون و در فاصله ۴ روز مابین سه جلسه برگزاری آزمون، فعالیت بدنی روزانه خود را ادامه دهند، اما از یک روز مانده به شروع آزمون، از انجام فعالیت‌های ورزشی شدید و ایجاد هر گونه تغییر در رژیم غذایی یا مصرف فراورده‌های تغذیه‌ای مکمل اجتناب کنند (۶).

روش اجرای تحقیق

طرح تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی و دوسوکور^۱ بود. هر ۱۰ آزمودنی پس از شرکت در یک جلسه آشنایی با شرایط و محیط کار، در ۳ جلسه آزمون فزاینده بروس به فاصله ۴ روز از یکدیگر شرکت کردند. با روندی یکسان در هر ۳ جلسه، پس از مصرف صبحانه استاندارد (حاوی ۳۷۸ کیلوکالری؛ کربوهیدرات ۴۸٪، پروتئین ۱۷٪، چربی ۳۰٪، حدود ۴۵ گرم نان، ۱ گرم کره و یک لیوان آب جوش) (۱، ۲، ۴) و سپس اندازه‌گیری استاندارد شاخص قد، وزن و ترکیب بدنی، آزمودنی‌ها، ۴۰ دقیقه قبل از آزمون (به منظور جذب مواد متشکله نوشیدنی‌ها) (۴، ۶) مقدار ۶ میلی‌لیتر به ازای هر کیلوگرم وزن بدن (۱، ۲، ۳، ۴) دارونما (P)، نوشیدنی ردبول (R) و هاپ (H) را به صورت دوسوکور تصادفی (برای کاهش آثار یادگیری و سازگاری بر محیط و شرایط آزمون)، طبق جدول ۱ مصرف کردند. قبل از آزمون، تعداد ضربان قلب پایه افراد با شمارش نبض ۶۰ ثانیه‌ای ثبت و پس از ۵ دقیقه گرم کردن (۲) با الگوی یکنواخت، آزمون فزاینده بروس بر روی نوارگردان فاصله کم انجام شد. پس از انجام آزمون، VO_{2max} با استفاده از معادله^۲ (زمان) $0.12 - 0.0451$ (زمان) $+ 1/379$ $VO_{2max} = 14/8 - (1, 12)$ زمان درماندگی با زمان سنج الکترونیکی، حداکثر ضربان قلب با ساعت پولار

1 - Double-blind

استاندارد ارزیابی شد. ساعت انجام آزمون ($1 \pm$ ساعت)، دما (25 ± 2 °C) و رطوبت نسبی ($63/7 \pm 0/7$ %) محیط آزمایشگاه هنگام فعالیت توسط هر آزمودنی کنترل، ثبت و در جلسات بعدی لحاظ شد تا هر آزمودنی در ساعت یکسان از روز و در شرایط دما و رطوبت محیطی مشابه در هر ۳ جلسه آزمون شرکت کند (۱، ۱۲) و از آب و مواد طعم دهنده میوه‌ای و رنگ خوراکی به عنوان دارونما استفاده شد (۸).

جدول ۱- ترکیبات دو نوشیدنی انرژی‌زا در قوطی ۲۵۰ میلی‌لیتری

ترکیبات	ردبول	هایپ
انرژی (کیلوکالری)	۱۲۲/۵	۹۹/۱
کربوهیدرات (گرم)	۲۸/۳	۲۴/۸
پروتئین (گرم)	۰	۱<
چربی (گرم)	۰	۱<
کافئین (میلی گرم)	۸۵	۷۵
تورین (میلی گرم)	۱۰۰۰	۱۰۰۰
گلوکورنولاکتون (میلی گرم)	۶۰۰	۶۰۰
دیگر مواد	ب ۶، ب ۱۲، اسیدپنتوتنیک، نیاسین، اینوزیتول، سیترات سدیم، مواد طعم دهنده و رنگی	ب ۶، ب ۱۲، اسیدپنتوتنیک، نیاسین، اینوزیتول، سدیم، مواد طعم دهنده و رنگی

روش‌های آماری تحقیق

از روش‌های توصیفی در قالب جداول برای توصیف اطلاعات جمع آوری شده و از نرم افزار SPSS 13 و آزمون‌های آنالیز واریانس با اندازه‌گیری مکرر^۱ و آزمون تعقیبی LSD برای تجزیه و تحلیل آماری استفاده شد و سطح معنی‌داری $P < 0/05$ در نظر گرفته شد.

1 - Repeated Measures Analysis of Variance (ANOVA)

نتایج و یافته‌های تحقیق

میانگین و انحراف معیار ویژگی‌های مربوط به آزمودنی‌ها در جدول ۲ و میانگین و انحراف معیار متغیرهای اندازه‌گیری شده در سه جلسه آزمون در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۲_ میانگین و انحراف معیار ویژگی‌های جسمانی آزمودنی‌ها (n=۱۰)

متغیر	سن (سال)	قد (سانتیمتر)	وزن (کیلوگرم)	چربی (درصد)	BMI (kg/m ²)	BMR (kcal)
شاخص آماری	۲۲/۴ ± ۲/۰۷	۱۸۰/۸ ± ۷/۶۷	۷۴/۱۸ ± ۸/۵۲	۱۳/۸۹ ± ۳/۱۲	۲۳/۷۶ ± ۲/۲۷	۲۰۶۷ ± ۲۱۲/۴۴

جدول ۳_ میانگین و انحراف معیار متغیرهای اندازه‌گیری شده در سه جلسه

متغیر	جلسات	دارونما	ردبول	هایپ
VO2max(ml.kg.min-1)		۴۶/۷۸ ± ۴/۱۲	۵۲/۸۶ ± ۵/۳۰	۵۱/۹۲ ± ۳/۹۰
زمان درماندگی (دقیقه)		۱۳/۰۲ ± ۰/۹۷	۱۴/۵۵ ± ۱/۳۷	۱۴/۴۱ ± ۱/۱۰
ضربان قلب پیش آزمون (ضربه در دقیقه)		۷۴/۲ ± ۴/۲۱	۷۴/۱ ± ۳/۳۵	۷۴/۵ ± ۳/۸۷
ضربان قلب پس آزمون (ضربه در دقیقه)		۱۸۵/۴ ± ۴/۸۱	۱۸۷/۸ ± ۶/۸۴	۱۸۸/۲ ± ۴/۰۸
لاکتات خون پیش آزمون (میلی مول در لیتر)		۱/۱۹ ± ۰/۲۲	۱/۳۲ ± ۰/۳۱	۱/۲۷ ± ۰/۲۷
لاکتات خون ۲ دقیقه پس از آزمون (میلی مول در لیتر)		۱۳/۹۵ ± ۱/۹۵	۱۵/۱۵ ± ۳/۲۶	۱۴/۶۳ ± ۰/۰۴

نتایج آزمون‌های اندازه‌گیری مکرر برای بررسی معنی‌داری درون گروهی در سه جلسه آزمون در جدول ۴ ارائه شده است. در صورت مشاهده اختلاف معنی‌داری، از آزمون LSD برای شناخت اختلاف معنی‌داری استفاده شد.

جدول ۴_ نتایج حاصل از آزمون‌های اندازه‌گیری مکرر در سه جلسه آزمون

نتیجه	مقدار P	مقدار F	متغیر
معنی‌دار	۰/۰۰۱	۱۰/۷۷۱	VO ₂ max (ml.kg.min ⁻¹)
معنی‌دار	۰/۰۰۰	۱۳/۸۹۳	زمان درماندگی (دقیقه)
غیرمعنی‌دار	۰/۵۹۲	۰/۵۲۹	ضربان قلب پیش آزمون (ضربه در دقیقه)
غیرمعنی‌دار	۰/۲۰۹	۱/۷۱۰	ضربان قلب پس آزمون (ضربه در دقیقه)
غیرمعنی‌دار	۰/۰۶۸	۳/۵۰۸	لاکتات خون پیش آزمون (میلی‌مول در لیتر)
غیرمعنی‌دار	۰/۰۶۹	۳/۱۰۸	لاکتات خون ۲ دقیقه پس از آزمون (میلی‌مول در لیتر)

همچنین، نتایج آزمون LSD نشان داد:

الف) بین VO₂max در جلسات ردبول و دارونما (P=۰/۱۳) و هایپ و دارونما (P=۰/۰۳) تفاوت معنی‌داری و بین VO₂max در دو جلسه ردبول و هایپ تفاوت غیرمعنی‌داری مشاهده شد (P=۰/۵۷۶).

ب) بین زمان درماندگی در جلسات ردبول و دارونما (P=۰/۰۰۱) و هایپ و دارونما (P=۰/۰۰۱) تفاوت معنی‌داری و بین زمان درماندگی در دو جلسه ردبول و هایپ تفاوت غیرمعنی‌داری مشاهده شد (P=۰/۷۲۴).

بحث و نتیجه گیری

مصرف نوشیدنی انرژی زای ردبول و هایپ به ترتیب موجب ۱۱/۵ و ۹/۹ درصد افزایش معنی دار در VO_{2max} در مقایسه با دارونما شد، در حالی که تفاوت معنی داری بین این دو نوشیدنی نسبت به هم مشاهده نشد ($P=0/576$). البته درباره تفسیر نتایج حاصله باید مطالعات انجام یافته مرتبط بررسی و با رعایت احتیاط نتایج را تعبیر و تفسیر کرد. عوامل متعددی در تغییرات حداکثر توان هوازی دخیل اند و نمی توان به استناد تحقیقاتی که از نظر شدت و مدت تمرین، میزان آمادگی آزمودنی ها و تنوع ترکیبات مکمل با تحقیق حاضر یکسان نیستند، علل مستقیم و قطعی مؤثر بر این افزایش را تفسیر کرد. به این ترتیب، با استناد به دو مطالعه مشابه با تحقیق حاضر، باوم و ویس (۲۰۰۱) (۶) افزایش VO_{2max} را پس از مصرف نوشابه انرژی زای ردبول (حاوی ۸۵ میلی گرم کافئین و ۱۰۰۰ میلی گرم تورین) و کاظمی (۱۳۸۷) (۱) افزایش VO_{2max} را پس از مصرف نوشابه انرژی زای فانتوم (حاوی کافئین به میزان ۸۵ میلی گرم و تورین به میزان ۱۰۰۰ میلی گرم) و دراگون (حاوی ۵۰ میلی گرم کافئین و فاقد تورین) را هنگام فعالیت در مانده ساز نشان دادند. پژوهش های انجام شده نشان می دهد احتمالاً دلیل اصلی افزایش VO_{2max} به برخی ترکیبات موجود در این نوشیدنی ها مانند کافئین و تورین مربوط است. نقش کافئین و آثار ارگوژنیک آن هنگام فعالیت ورزشی و افزایش VO_{2max} ، به این صورت است که کافئین در CNS و بافت چربی با اتصال به گیرنده های آدنوزین و افزایش غلظت درون سلولی AMP حلقوی عمل می کند. در CNS، این عمل موجب افزایش هوشیاری، تمرکز و سرحالی می شود و فراخوانی واحدهای حرکتی را افزایش می دهد. افزایش غلظت AMP حلقوی در بافت چربی، لیپولیز را افزایش می دهد. در نتیجه، کافئین هنگام فعالیت ورزشی با شدت های بیشتر یا مدت های طولانی تر با صرفه جویی در مصرف گلیکوژن عضله و افزایش فراخوانی اسیدهای چرب آزاد، لیپولیز را افزایش می دهد (۱۵). در عضله اسکلتی نیز کافئین رهایش کلسیم از شبکه سارکوپلاسمی را تسهیل می کند و موجب افزایش توانایی تولید نیرو هنگام انقباض می شود (۱۵). در ضمن، تورین تولید نیروی عضلانی را با افزایش ذخیره و رهاسازی کلسیم از شبکه سارکوپلاسمی افزایش می دهد. تارهای عضلانی در پاسخ به تکانه های عصبی، انقباض پذیری خود را با افزایش و کاهش مقادیر تورین در عضلات تعدیل می کنند (۱۳).

مصرف نوشیدنی انرژی‌زای ردبول و هایپ به ترتیب موجب ۱۰/۵ و ۹/۷ درصد افزایش معنی‌دار در زمان درماندگی در مقایسه با دارونما شد، درحالی که تفاوت معنی داری بین این دو نوشیدنی نسبت به هم مشاهده نشد ($P=0/724$). نتیجه تحقیق حاضر با یافته گیس و همکارانش (۱۹۹۴) مبنی بر تأخیر در زمان درماندگی پس از مصرف نوشابه ردبول حاوی تورین و کافئین (۱۱) و یافته کاظمی (۱۳۸۷) مبنی بر افزایش زمان درماندگی پس از مصرف نوشابه فانتوم حاوی تورین و کافئین و نوشابه دراگون حاوی کافئین پس از فعالیت درمانده ساز (۱) همسوست. افزایش زمان درماندگی احتمالاً به برخی ترکیبات موجود در نوشیدنی‌ها مانند کربوهیدرات، کافئین و تورین نسبت داده شده است. مصرف مکمل‌های کربوهیدرات در فعالیت‌های ورزشی موجب بهبود عملکرد استقامتی از طریق حفظ میزان گلوکز خون می‌شود (۱۶). مصرف رژیم پرکربوهیدرات، ذخایر انرژی را افزایش می‌دهد. در ضمن، تخلیه گلیکوژن در افرادی که مقادیر گلیکوژن آنها قبل از شروع ورزش کمتر از حد معمول باشد، به خستگی منجر می‌شود (۱۶). همچنین، کافئین با فراخوانی اسیدهای چرب آزاد و افزایش کاتابولیسم چربی و نیز صرفه جویی در مصرف گلیکوژن عضله، زمان درماندگی هنگام فعالیت با شدت‌های بیشتر یا مدت‌های طولانی‌تر را افزایش می‌دهد (۱۵). تورین نیز با فعالیت آنتی‌اکسیدانی، کاهش تولید رادیکال‌های آزاد و دفاع از اجزای سلولی (کاهش صدمه به DNA هسته)، موجب افزایش زمان درماندگی و توانایی انجام فعالیت می‌شود (۱۹).

بین ضربان قلب پیش‌آزمون و پس‌آزمون هنگام مصرف دو نوشیدنی تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. عدم تأثیر نوشیدنی ردبول (حاوی ۸۵ میلی گرم کافئین و ۱۰۰۰ میلی گرم تورین) و هایپ (حاوی ۷۵ میلی گرم کافئین و ۱۰۰۰ میلی گرم تورین) بر ضربان قلب پیش و پس آزمون با یافته‌های گیس و همکارانش (۱۹۹۴) (۱۱) و باوم و ویس (۲۰۰۱) (۶) مبنی بر عدم تأثیر نوشیدنی انرژی‌زای ردبول بر ضربان قلب پس‌آزمون و نیز یافته کاظمی و همکارانش (۱۳۸۹) (۱) مبنی بر عدم تأثیر نوشیدنی انرژی‌زا فانتوم بر ضربان قلب پس‌آزمون همسوست. طبق انتظار می‌بایست پس از مصرف نوشیدنی‌های انرژی‌زا، ضربان قلب فعالیت تحت تأثیر کافئین موجود در نوشیدنی‌ها و از طریق انتشار اپی نفرین افزایش می‌یافت (۱۶). اما این موضوع اتفاق نیفتاد، بنابراین عدم تغییر معنی‌دار ضربان قلب پس از مصرف نوشیدنی حاوی تورین و کافئین ممکن است ناشی از آثار تورین باشد. تورین در ترکیب با کافئین موجب افزایش چشمگیر حجم ضربه ای در ورزشکاران جوان استقامتی پس از

فعالیت ورزشی می شود. با افزایش حجم ضربه ای، برون ده قلبی افزایش و به تبع آن متوسط فشار خون سرخرگی افزایش می یابد. در گیرنده های فشار سرخرگی، افزایش فشار دریافت شده و بلافاصله از طریق کاهش ضربان قلب، برون ده قلب کاهش و فشار خون به مقدار طبیعی خود باز می گردد. به طور قطعی نمی توان گفت که همه این توالی رخدادها از طریق تورین صورت می گیرد، اما عدم افزایش ضربان قلب بر خلاف انتظار با مصرف کافئین، نشان می دهد که تورین به نوعی موجب سوق قلبی - عروقی می شود به عبارت دیگر، تورین نقش کافئین موجود در نوشابه ردهول و هایپ را خنثی می کند (۶، ۷).

نتایج این پژوهش نشان داد مصرف کوتاه مدت دو نوشیدنی انرژی زا ردهول و هایپ اثر ارگونومیک بر عملکرد استقامتی پسران ورزشکار دارد و موجب افزایش VO_{2max} و زمان درماندگی و نیز عدم تغییر ضربان قلب پیش و پس آزمون می شود.

منابع و مآخذ

۱. کاظمی، فهیمه. گائینی، عباسعلی. کردی، محمدرضا. (۱۳۸۹). "تأثیر دو نوشیدنی انرژی زا بر برخی فاکتورهای قلبی - عروقی دانشجویان دختر ورزشکار". نشریه علوم زیستی ورزشی، شماره ۷، ص ص: ۱۸-۵.
2. Adriana Carvajal-Sancho. (2005). "The acute effect of an energy drink on physical and cognitive performance of male athletes". *Kinesiology Slovenica*, 11, 2, PP:5-16.
3. Alford C., Cox H., and wescott R. (2001). "The effects of Red Bull Energy Drink on human performance and mood". *Amino Acids*. 21, PP:139-150.
4. Azali Alamdari. K, Kordi. M.R, Choobineh.S, Abbasi.A. (2007). "Acute effects of two energy drinks on anaerobic power and blood lactate levels in male athletes". *Physical Education and Sport*, Vol. 5, No. 2, PP:153-162.

5. Barthel, T., Mechau, D., Schnittker, R., Liesen, H., & Wei B,M. (2001). "Readiness states of physical activation and after ingestion of taurine and / or caffeine containing drinks". *Journal of Amino Acids*. 20, PP:63-73.
6. Baum, M., & WeiB, M. (2001). "The influence of a taurine containing drink on and after exercise measured by echocardiography". *Amino Acids*, 20. PP:75-82.
7. Bichler Alisson, Swenson Annika and Harris Michelle. (2006). "Combination of caffeine and taurine has no effect on short term memory but induces changes in heart rate and mean arterial blood pressure". *Amino Acids*. PP:471-476.
8. Byars Allyn, Greenwood Mike, Greenwood Lori, & Simpson Warren K. (2006). "The effectiveness of a pre-exercise performance Drink (PRX) on indices of maximal cardiorespiratory fitness". *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. 3(1). PP:56-59.
9. Coombes Jeff S., Hamilton, Karyn L. (2000). "The effectiveness of commercially available sports drinks". *Sports Medicine* , 29(3); PP:181-209.
10. Danielson Ashley, Morris Lynn, Neiderhauser Lindi, Stanek Kasey, Wolter Jennifer. (2006). "The physiology effects of water vs. Gatorade during prolonged exercise". *J.Undergrad. Kin.Res.1(1)*; PP:15-22.
11. Geiss K-R, Jester I, Falke W, Hamm M, Waag KL. (1994). "The effect of a taurine containing drink on performance in 10 endurance-athletes". *Amino Acids*, 7, PP:45-56.
12. Khanna G.L. & Manna I. May. (2005). "Supplementary effect of carbohydrate-electrolyte drink on sports performance, lactate removal & cardiovascular response of athletes". *Indian J Med Res*. 121, PP:665-669.
13. Kim Woojae, (2003). "Debunking the effects of Taurine in Red Bull Energy drink". *Nutrition Bytes: Vol. 9. No. 1, Article 6*.
14. Laird, Melissa Dee. (2006). "The effects of a novel sports drink on hydration status and performance during prolonged running". *Thesis*, PP:06-22.

15. Maughan R.J. (1999). "Nutritional ergogenic aids and exercise performance". *Nutrition Research Reviews*, 12, PP:255-280.

16. Maurer Jacklyn. (2005). "Copyright by desert southwest fitness, Inc.

17. Reyner, L.A., Horne, J.A. (2002). "Efficacy of a functional energy drink in counteracting driver sleepiness". *Physiology & Behavior*, 75, PP:331-335.

18. Seidl, R. Peyrl, A. Nicham, R. Hauser, E. (2000). "A taurine & caffeine-containing drink stimulates cognitive performance and well-being". *Amino Acids*, 19, PP:635-642.

19. Zhang M., Izumi I, Kagamimori S., Sokejima S, Yamagami T, Liu Z. and Qi B. (2003). "Role of taurine supplementation to prevent exercise-induced oxidative stress in healthy young men". *Amino Acids*, PP:203-207.

20. Warburton, D.M., Bersellini, E., & Sweeney, E. (2001). "An evaluation of a caffeinated taurine drink on mood, memory and information processing in healthy volunteers without caffeine abstinence". *Psychopharmacology*, 158, PP:322-328.