

علوم زیستی ورزشی _ زمستان ۱۳۸۹

شماره ۷- ص ۱۸-۵

تاریخ دریافت: ۲۲ / ۱۰ / ۸۷

تاریخ تصویب: ۰۱ / ۰۲ / ۸۸

تأثیر دو نوشیدنی انرژی‌زا بر برخی فاکتورهای قلبی عروقی دانشجویان دختر ورزشکار

فهیمة کاظمی^۱ _ عباسعلی گائینی _ محمدرضا کردی

دانشجوی دکتری فیزیولوژی دانشگاه شهید بهشتی، استاد دانشگاه تهران، استادیار دانشگاه تهران

چکیده

مصرف نوشیدنی‌های انرژی‌زا بین ورزشکاران رواج زیادی پیدا کرده است. هدف از این تحقیق، تعیین تأثیر دو نوشیدنی انرژی‌زای فانتوم و دراگون بر برخی فاکتورهای قلبی عروقی دانشجویان دختر ورزشکار بود. به این منظور، ۱۲ نفر از دانشجویان دختر ورزشکار دانشگاه تهران (با میانگین سن $22/2 \pm 0/63$ سال، قد $162/1 \pm 5/8$ سانتیمتر و وزن $56/91 \pm 6/79$ کیلوگرم) به صورت داوطلب و در دسترس انتخاب شدند و سه جلسهٔ آزمون بروس را به فاصلهٔ ۴ روز از هم انجام دادند. در هر جلسه با طرح دوسوکور، به طور تصادفی و در شرایطی یکسان ۶ میلی‌لیتر به ازای هر کیلوگرم وزن بدن، دارونما، دراگون یا فانتوم، ۴۰ دقیقه قبل از آزمون مصرف شد. نتایج نشان داد مصرف نوشیدنی فانتوم و دراگون موجب تفاوت معنی‌داری بین VO_{2max} و زمان درماندگی و نیز مقدار درک فشار در پس‌آزمون شد ($P < 0/05$). بین ضربان قلب پیش‌آزمون هنگام مصرف دو نوشیدنی تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ($P > 0/05$) و دراگون موجب افزایش معنی‌دار حداکثر ضربان قلب نسبت به دارونما و فانتوم شد ($P < 0/05$). در نتیجه، به نظر می‌رسد مصرف دو نوشیدنی انرژی‌زای فانتوم و دراگون اثر ارگوژنیک بر برخی فاکتورهای قلبی عروقی دارد.

واژه‌های کلیدی

نوشیدنی انرژی‌زا، فاکتورهای قلبی عروقی، دانشجویان دختر ورزشکار.

مقدمه

در سال‌های اخیر تولید و فروش نوشابه‌های انرژی‌زا روندی رو به رشد داشته است و شرکت‌های بزرگی در سراسر دنیا به تبلیغ این نوشیدنی‌ها می‌پردازند. امروزه استفاده از این نوشیدنی‌ها در بین ورزشکاران رواج زیادی پیدا کرده و بازار خوبی را در باشگاه‌های ورزشی و فروشگاه‌های مواد غذایی به خود اختصاص داده است. به طوری که در ایالات متحده سالانه ۱/۲ بیلیون دلار برای خرید نوشابه‌های ورزشی هزینه می‌شود (۱۰). نوشابه‌های انرژی‌زا یا توان‌زا مانند ردبول^۱ با ترکیبات ارگوژنیک، موجب بهبود عملکرد ورزشی می‌شوند، برعکس نوشابه‌های ورزشی، جایگزین‌کننده مایعات و الکترولیت‌ها هستند، مانند پاورید^۲ و گاترید^۳ که در کاهش آثار آب‌زدایی^۴ هنگام رقابت‌های ورزشی مؤثرند و ورزشکاران معتقدند مصرف نوشابه‌های ورزشی و انرژی‌زا به دلیل دارا بودن ترکیبات ارگوژنیک، مثل قندها، کافئین، کراتین و تورین، عملکرد آنان را هنگام تمرین یا مسابقه افزایش می‌دهد (۲). از طرفی، هر کدام از شرکت‌های تولیدکننده این فراورده‌ها، براساس محتویات موجود در محصولات خود، ادعاهایی مانند بهبود عملکردهای مختلف ورزشی از جمله بهبود عملکرد استقامتی را عنوان می‌کنند. اگرچه بیش از یک دهه است که نوشابه‌های ورزشی و انرژی‌زا به‌طور فراوان تولید و به فروش می‌رسد (۲). اما شواهد و مطالعات کافی در زمینه حمایت از اثربخشی و نیاز به مصرف نوشیدنی‌هایی که با نام‌های تجاری عرضه می‌شود، قبل یا هنگام فعالیت استقامتی وجود ندارد. آلفورد و همکارانش^۵ (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 ضربان قلب بیشینه) در ۳۶ آزمودنی شد. همچنین ۲۴ درصد بهبود در عملکرد غیرهوازی (حفظ حداکثر سرعت) و عملکردهای ذهنی (زمان واکنش و حافظه) گزارش شد (۴).

در تحقیقی دیگر، گیس و همکارانش^۶ (۱۹۹۴) نشان دادند مصرف ۵۰۰ میلی‌لیتر نوشابه انرژی‌زای ردبول حاوی تورین و کافئین توسط ۱۰ ورزشکار استقامتی هنگام فعالیت درمانده‌ساز بر دوچرخه کارسنج، موجب

-
- 1 - Red Bull
 - 2 - Powerade
 - 3 - Gatorade
 - 4 - Dehydration
 - 5 - Alford et al
 - 6 - Geiss et al

کاهش ضربان قلب و تأخیر در زمان درماندگی نسبت به دارونما شد (۱۲). آلیسون و همکارانش^۱ (۲۰۰۲) مشاهده کردند مصرف تورین و کافئین موجود در نوشیدنی ردبول نسبت به دارونما تأثیری بر حافظه کوتاه‌مدت، 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 یافت (۵). نتیجه تحقیق باوم و ویس^۲ (۲۰۰۱) نشان داد نوشابه ردبول حاوی تورین پارامترهای قلبی ۱۳ مرد تمرین‌کرده استقامتی هنگام فعالیت درمانده‌ساز در ۳ زمان مختلف (قبل، ۴۰ دقیقه پس از مصرف و در دوره بازیافت) را تحت تأثیر قرار داد (۹). اومانا آلوارادو منکادو جیمز^۳ (۲۰۰۴) نشان دادند نوشابه انرژی‌زای ردبول در مقایسه با دارونما موجب کاهش درک فشار در ۱۱ دنده مرد ۱۰ کیلومتر صحرانوردی شد (۱۸). باتوجه به کمبود شواهد علمی معتبر در زمینه تأیید ادعاهای تولیدکنندگان این فراورده‌ها و رواج استفاده از این نوشیدنی‌ها در بین ورزشکاران در سطوح تیم‌های ملی، باشگاهی و تفریحی، دو نوع نوشیدنی انرژی‌زای فانتوم^۴ و دراگون^۵ که تاکنون تحقیقی درباره آثار این دو نوشیدنی در داخل و خارج کشور انجام نشده و نسبت به دیگر محصولات بیشتر در دسترس ورزشکاران قرار دارند، انتخاب شدند. همچنین به‌منظور شفاف‌سازی آثار این نوشیدنی‌ها و بررسی آثار تعاملی ترکیبات موجود در این نوشیدنی‌ها، تأثیر ارگوژنیکی دو نوشیدنی انرژی‌زای تجاری بر متغیرهای VO_{2max} ، زمان درماندگی، ضربان قلب، میزان درک فشار بررسی می‌شود و سؤال اصلی این پژوهش این است که آیا نوشیدنی‌های انرژی‌زا آثار ارگوژنیکی دارند و فاکتورهای قلبی عروقی را بهبود می‌بخشند؟

1 - Allison Bichler et al

2 - M. Baum and M. Weiss

3 - Umana – Alvarado, and Moncada – Jime'nez

4 - Phantom

5 - Dragon

روش تحقیق

جامعه و نمونه آماری

پس از تشریح مراحل کار و تکمیل پرسشنامه تندرستی و فعالیت بدنی، از بین دانشجویان دختر رشته تربیت بدنی دانشگاه تهران و واحد شرایط (سالم و فعال)، ۱۲ دانشجوی دختر رشته مربیگری والیبال ساکن در خوابگاه دانشجویی به صورت داوطلب و در دسترس به عنوان نمونه انتخاب شدند و برگه رضایت شرکت در آزمون را مطالعه و امضا کردند. همچنین در زمان گرفتن آزمون همه نمونه‌ها از نظر فیزیکی فعال بودند، ولی در ورزش‌های رقابتی شرکت نداشتند. شرایط آزمودنی‌ها در تحقیق عبارت بود از:

۱. داشتن تمرین رقابتی در سه ماه گذشته، دست کم چهار روز در هفته و به مدت ۳۰ دقیقه در روز (۲)

۲. مصرف روزانه قهوه در حد متوسط (روزانه ۲ تا ۴ لیوان) (۱۶)

۳. تحت درمان دارویی یا مکملی نبودن (۱۹)

۴. عدم مصرف منظم نوشابه‌های ورزشی یا انرژی‌زا (۲)

۵. عدم سابقه هرگونه بیماری قلبی - عروقی (۲)

۶. عدم سابقه ابتلا به بیماری خاص یا بیماری عصبی و روانی (۱۷)

۷. عدم حساسیت به مواد و ترکیبات موجود در نوشیدنی‌ها (۴)

۸. عدم مصرف هرگونه رژیم تغذیه‌ای در سه ماه گذشته (۱۹)

که کاملاً رعایت شد. این اطلاعات از طریق پرسشنامه تندرستی و فعالیت بدنی کسب شد. همچنین از آزمودنی‌ها خواسته شد که در روزهای انجام تحقیق از مصرف نیکوتین، الکل و هرگونه مواد محرک اجتناب کنند (۸) و در روزهای مانده به برگزاری آزمون و همچنین در فاصله چهار روز مابین سه جلسه برگزاری آزمون، فعالیت بدنی روزمره خود را ادامه دهند، اما یک روز مانده به شروع آزمون از انجام فعالیت‌های ورزشی شدید و ایجاد هرگونه تغییر در رژیم غذایی یا مصرف هرگونه فرآورده‌های تغذیه‌ای مکمل خودداری کنند (۹). از آنجا که

کلیه آزمودنی‌ها در خوابگاه دانشجویی ساکن بودند و از غذای خوابگاه استفاده می‌کردند، وضعیت تغذیه در فاصله ۴ روز بین هر جلسه آزمون بروس تا حدی قابل کنترل بود. چرخه ماهانه آزمودنی‌ها نیز کنترل شد، به این صورت که آزمودنی‌ها سه روز اول چرخه ماهانه نمی‌توانستند در جلسات آزمون بروس شرکت کنند. همچنین مقرر شد که آزمودنی‌ها در تاریخ تعیین شده رأس ساعت ۷ صبح و به صورت ناشتا در محل آزمایشگاه دانشکده تربیت بدنی دانشگاه تهران حاضر شوند.

روش اجرای تحقیق

طرح تحقیق حاضر از نوع نیمه‌تجربی و دوسوکور^۱ و روش اجرای آن به صورت آزمایشگاهی بود، به این ترتیب که هر دوازده آزمودنی پس از شرکت در یک جلسه آشنایی با شرایط و محیط کار، در ۳ جلسه آزمون فزاینده بروس به فاصله چهار روز از هم شرکت کردند. با روندی یکسان در هر ۳ جلسه، آزمودنی‌ها پس از صرف صبحانه استاندارد (حاوی ۳۷۸ کیلوکالری، کربوهیدرات ۴۸ درصد، پروتئین ۱۷ درصد و چربی ۳۰ درصد) (۲) و سپس اندازه‌گیری شاخص قد با متر نواری استاندارد ویژه، شاخص وزن با ترازوی ساخت کشور آلمان و ترکیب بدنی با دستگاه بررسی ترکیب بدنی^۲ ساخت کشور آلمان، به صورت دوسوکور و نیز تصادفی (برای کاهش تأثیرات یادگیری و سازگاری با محیط و شرایط آزمون)، ۴۰ دقیقه قبل از آزمون (به منظور جذب مواد متشکله نوشیدنی‌ها) (۶، ۹) ۶ میلی‌لیتر به ازای هر کیلوگرم وزن بدن (۲، ۶، ۱۸) دارونما، نوشیدنی فانتوم و دراگون مصرف شد که ترکیبات این دو نوشیدنی در جدول ۱ ارائه شده است. قبل از آزمون، تعداد ضربان قلب پایه افراد از طریق شمارش نبض ۶۰ ثانیه‌ای ثبت شد. ۵ دقیقه بعد از گرم کردن با الگوی یکنواخت (با کمک دستیار محقق)، بر روی نوارگردان ساخت کشور آلمان، ساخت شرکت GIGER، آزمون بروس را شروع کردند. پس از آزمون، زمان درماندگی با زمان سنج الکترونیکی ساخت کشور آلمان، حداکثر ضربان قلب با سرعت پولار استاندارد دستگاه ضربان سنج پولار ساخت کشور فنلاند، مدل 61-CODED، T₁، و CE0537, N2965 و میزان درک فشار با فرم ویژه شاخص بورگ با مقیاس طبقه‌ای (۲۰ - ۶) و حداکثر توان هوازی با فرمول^۳ (زمان) $VO_{2max} = 14/8 - 1/379$ (زمان) + 0/451 (زمان) \pm یک

1 - Double - blind

2 - Body composition analyzer

ساعت)، دما ($22 \pm 1^{\circ}\text{C}$) و رطوبت نسبی ($63/7 \pm 0/7$) محیط آزمایشگاه هنگام فعالیت توسط هر آزمودنی کنترل و ثبت و در جلسات بعدی لحاظ شد تا هر آزمودنی در ساعت یکسان از روز و در شرایط حرارت محیطی مشابه در هر ۳ آزمون شرکت کند (۱۵). همچنین از مکمل پودری ویتامین ث (با غلظت ۲/۵ گرم در لیتر) و سدیم ساخارین (با غلظت ۵۰ میلی گرم در لیتر) به عنوان دارونما استفاده شد، علت انتخاب این مکمل علاوه بر کنترل اثر دارونما، جداسازی اثر نوشیدنی‌ها از تأثیر دیگر عوامل احتمالی مؤثر بر فرایند تحقیق بود.

جدول ۱- ترکیبات دو نوشیدنی انرژی‌زا در قوطی ۲۵۰ میلی‌لیتری

تراکیبات	فانتوم	دراگون
انرژی (کیلوکالری)	۱۱۷/۵	۱۱۷/۵
کربوهیدرات (گرم)	۲۶/۸	۲۸/۳
پروتئین (گرم)	۱	۰/۲۵
چربی (گرم)	۰	۰
کافئین (میلی گرم)	۸۵	۵۰
تورین (میلی گرم)	۱۰۰۰	-
مولتی ویتامین	ب ۶، اسید پانتوتینک، ب ۱۲، نیاسین	ب ۶، اسید پانتوتینک، ث، بیوتن
دیگر مواد	آب، اسید سیتریک، اینوزیتول، مواد طعم دهنده و رنگی	آب، اسید کربنیک، اسید ایفیر، اسید سیتریک، مواد طعم دهنده و رنگی

روش‌های آماری تحقیق

برای توصیف اطلاعات جمع‌آوری شده از روش‌های توصیفی در قالب جداول و نمودارهای مختلف به منظور تجزیه و تحلیل آماری از نرم‌افزار SPSS13 و از آزمون‌های آنالیز واریانس با اندازه‌گیری مکرر^۱ و آزمون تعقیبی

1 - Repeated measures analysis of variance (ANOVA)

LSD استفاده شد و سطح معنی داری $P < 0/05$ در نظر گرفته شد. همچنین برای رسم شکل‌ها از نرم‌افزار اکسل استفاده شد.

نتایج و یافته‌های تحقیق

جدول ۲ - میانگین و انحراف معیار ویژگی‌های جسمانی و فیزیولوژیکی آزمودنی‌ها ($n = 12$)

متغیر	سن (سال)	قد (سانتیمتر)	وزن (کیلوگرم)	چربی (درصد)	BMI (kg/m^2)	BMR (kcal)
شاخص آماری	$22/2 \pm 0/63$	$162/1 \pm 5/80$	$56/91 \pm 6/79$	$26/35 \pm 5/50$	$21/65 \pm 2/48$	$1451/99 \pm 97/36$

میانگین و انحراف معیار ویژگی‌های جسمانی و فیزیولوژیکی آزمودنی‌ها در جدول ۲ و میانگین و انحراف معیار متغیرهای اندازه‌گیری شده در سه جلسهٔ آزمون در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳ - میانگین و انحراف معیار متغیرهای اندازه‌گیری شده در سه جلسهٔ آزمون

متغیر جلسات	$\text{VO}_{2\text{max}}$ (ml.kg.min^{-1})	زمان درماندگی	ضربان قلب پیش آزمون (ضربه در دقیقه)	ضربان قلب پس آزمون (ضربه در دقیقه)	مقدار درک فشار
دارونما	$34/62 \pm 1/7$	$10/12 \pm 0/42$	$74/1 \pm 3/92$	$184/1 \pm 5/46$	$18/2 \pm 1/03$
فانتوم	$37/21 \pm 2/44$	$10/75 \pm 0/58$	$74/2 \pm 3/76$	$158/8 \pm 6/61$	$17/4 \pm 1/26$
دراگون	$36/39 \pm 2/29$	$10/55 \pm 0/55$	$75/4 \pm 4/27$	$188/3 \pm 6/01$	$17/2 \pm 1/13$

نتایج حاصل از آزمون‌های اندازه‌گیری مکرر در سه جلسهٔ آزمون در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۴_ نتایج حاصل از آزمون های اندازه گیری مکرر در سه جلسه آزمون

مقدار P	مقدار F	متغیر
۰/۰۰۱*	۱۰/۰۳۰	VO _{2max} (ml.kg.min ⁻¹)
۰/۰۰۱*	۱۰/۱۷۰	زمان درماندگی (دقیقه)
۰/۶۷۹*	۰/۳۹۵	ضربان قلب پیش آزمون (ضربه در دقیقه)
۰/۰۱۳*	۵/۷۳۶	ضربان قلب پس آزمون (ضربه در دقیقه)
۰/۰۰۷*	۶/۵۷۱	مقدار درک فشار

* نشانه علامت معنی داری است.

نتایج آزمون LSD نشان داد:

الف) بین VO_{2max} در جلسات فانتوم و دارونما (p=۰/۰۰۳) و دراگون و دارونما (P=۰/۰۰۸) تفاوت معنی دار و بین VO_{2max} در دو جلسه فانتوم و دراگون تفاوت غیرمعنی داری مشاهده شد (p = ۰/۲۱۶).

ب) بین زمان درماندگی در جلسات فانتوم و دارونما (P=۰/۰۰۳) و دراگون و دارونما (P=۰/۰۰۷)، تفاوت معنی دار و بین زمان درماندگی در دو جلسه فانتوم و دراگون تفاوت غیرمعنی داری وجود دارد (p=۰/۲۱۶).

ج) بین ضربان قلب پس آزمون در جلسات دراگون و دارونما (P=۰/۰۱۹) و فانتوم و دراگون (p=۰/۰۲۴) تفاوت معنی دار و بین دو جلسه فانتوم و دارونما تفاوت غیرمعنی داری وجود دارد (p=۰/۲۱۸).

د) بین میزان درک فشار در جلسات فانتوم و دارونما (p=۰/۰۳۷) و دراگون و دارونما (p=۰/۰۱۵)، تفاوت معنی دار و بین مقدار درک فشار در جلسه فانتوم و دراگون تفاوت غیرمعنی داری مشاهده شد (p=۰/۳۴۳).

بحث و نتیجه‌گیری

مصرف نوشیدنی انرژی‌زای فانتوم و دراگون به ترتیب موجب $6/9$ و $4/8$ درصد افزایش معنی‌دار در VO_{2max} در مقایسه با دارونما شد. بین این دو نوشیدنی تفاوت وجود داشت، اما این تفاوت از نظر آماری معنی‌دار نبود. این یافته با نتیجه تحقیق باوم و ویس (۲۰۰۱) هموست. در تحقیقی مشابه تحقیق حاضر، باوم و ویس (۲۰۰۱) تأثیر نوشابه انرژی‌زای ردبول حاوی $122/5$ کیلوکالری انرژی، 85 میلی‌گرم کافئین و 1000 میلی‌گرم تورین را بر افزایش VO_{2max} هنگام فعالیت درمانده‌ساز نشان دادند (۵). دلیل اصلی این افزایش به برخی ترکیبات موجود در نوشیدنی‌ها مثل کافئین و تورین نسبت داده شده است. نقش کافئین و آثار ارگوژنیک آن هنگام فعالیت ورزشی و افزایش VO_{2max} ، به این صورت است که کافئین هنگام فعالیت ورزشی با شدت‌های بیشتر یا مدت‌های طولانی‌تر موجب افزایش فراخوانی اسیدهای چرب آزاد می‌شود و کاتابولیسم چربی را افزایش می‌دهد (۱۴). در عضله اسکلتی نیز کافئین رهایش کلسیم از شبکه سارکوپلاسمی را تسهیل می‌کند و موجب افزایش توانایی تولید نیرو هنگام انقباض می‌شود (۱۴). همچنین تورین با ذخیره و رهاسازی کلسیم از شبکه سارکوپلاسمی موجب افزایش تولید نیروی عضلانی می‌شود. تارهای عضلانی در پاسخ به تکانه‌های عصبی، انقباض پذیری خود را با افزایش و کاهش مقادیر تورین در عضلات تعدیل می‌کنند (۲۰). قابل توجه اینکه نوشابه فانتوم حاوی تورین نسبت به نوشابه دراگون فاقد تورین موجب افزایش بیشتری در VO_{2max} شد.

مصرف نوشیدنی انرژی‌زای فانتوم و دراگون به ترتیب موجب $9/3$ و $6/5$ درصد افزایش معنی‌دار می‌شود و در زمان درماندگی در مقایسه با دارونما شد. بین این دو نوشیدنی تفاوت وجود داشت، اما این تفاوت از نظر آماری معنی‌دار نبود. این یافته با نتیجه تحقیق گیس و همکارانش (۱۹۹۴) مبنی بر تأخیر در زمان درماندگی پس از مصرف نوشابه ردبول پس از فعالیت درمانده‌ساز هموست. بررسی مطالعات انجام شده نشان می‌دهد افزایش زمان درماندگی به برخی ترکیبات موجود در نوشیدنی‌ها همچون کربوهیدرات، کافئین و تورین مربوط است. مصرف مکمل‌های کربوهیدرات در ورزش موجب بهبود عملکرد استقامتی با حفظ مقدار گلوکز خون می‌شود (۲۱). 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 است، به خستگی منجر می‌شود (۱). همچنین کافئین با فراخوانی اسیدهای چرب آزاد و افزایش کاتابولیسم چربی و نیز صرفه‌جویی در مصرف گلیکوژن عضله،

زمان درماندگی را هنگام فعالیت با شدت‌های بیشتر یا مدت‌های طولانی‌تر افزایش می‌دهد (۱۴). 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 (۲۱). قابل توجه اینکه نوشابه فانتوم حاوی تورین نسبت به نوشابه دراگون فاقد تورین موجب افزایش بیشتری در زمان رسیدن به درماندگی می‌شود.

بین ضربان قلب پیش‌آزمون هنگام مصرف سه نوشیدنی تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. نوشیدنی انرژی‌زای دراگون (حاوی ۵۰ میلی‌گرم کافئین و فاقد تورین) تأثیری بر ضربان قلب پیش‌آزمون در مقایسه با نوشیدنی فانتوم و دارونما نداشت، اما موجب ۲/۲ درصد افزایش معنی‌دار در ضربان قلب پس‌آزمون نسبت به نوشیدنی فانتوم و دارونما شد. پس از مصرف نوشیدنی‌های انرژی‌زا، ضربان قلب فعالیت تحت تأثیر کافئین موجود در نوشیدنی‌ها و از طریق انتشار ایپی نفرین افزایش می‌یابد (۱۲) که این وضعیت با مصرف نوشیدنی دراگون اتفاق افتاد. اما نوشیدنی فانتوم با کافئین بیشتر نسبت به دراگون، تأثیری بر ضربان قلب هنگام فعالیت نداشت. عدم تأثیر نوشیدنی فانتوم حاوی کافئین به میزان ۸۵ میلی‌گرم و تورین به میزان ۱۰۰ میلی‌گرم بر ضربان قلب پس‌آزمون با نتایج تحقیق گیس و همکارانش (۱۹۹۴) و باوم و ویس (۲۰۰۱) مبنی بر عدم تأثیر نوشیدنی انرژی‌زای ردبول حاوی کافئین به مقدار ۸۵ میلی‌گرم و تورین به مقدار ۱۰۰۰ میلی‌گرم بر ضربان قلب پس‌آزمون همسوست.

گیس و همکارانش (۱۹۹۴) و باوم و ویس (۲۰۰۱) علت عدم تغییر معنی‌دار ضربان قلب پس از مصرف نوشیدنی حاوی تورین و کافئین را ناشی از تأثیرات تورین می‌دانند. تورین در ترکیب با کافئین موجب افزایش چشمگیر حجم ضربه‌ای در ورزشکاران استقامتی جوان پس از ورزش می‌شود. با افزایش حجم ضربه‌ای، برون‌ده قلبی افزایش و موجب افزایش متوسط فشار خون سرخرگی می‌شود. در گیرنده‌های فشار سرخرگی، افزایش فشار دریافت‌شده و بلافاصله با کاهش ضربان قلب، برون‌ده قلب کاهش می‌یابد و فشار خون به مقدار طبیعی خود می‌رسد. اگرچه با اطمینان نمی‌توان گفت که همه این توالی رخدادها از طریق تورین صورت می‌گیرد، اما عدم افزایش ضربان قلب بر خلاف انتظار با مصرف کافئین، بیانگر آن است که تورین به نوعی موجب تغییر فیزیولوژیکی قلبی - عروقی می‌شود. به عبارتی، تورین نقش کافئین موجود در نوشابه فانتوم را خنثی می‌کند (۵، ۱۲).

مصرف نوشیدنی انرژی‌زای فانتوم و دراگون به ترتیب موجب $4/5$ و $5/8$ درصد کاهش معنی‌دار در میزان درک فشار در پس‌آزمون در مقایسه با دارونما شد اما تفاوت معنی‌داری بین این دو نوشیدنی وجود نداشت. این مسئله بیانگر آن است که این نوشیدنی‌ها احساس همسانی در ورزشکاران از جنبه فشار کار پدید می‌آورد و شاید به بهبود عملکرد ورزشی کمک کند. این نتیجه با نتیجه تحقیق اومانا آلواردو منکادو جیمز (۲۰۰۴) مبنی بر کاهش میزان درک فشار هنگام مصرف نوشیدنی انرژی‌زای ردبول همسوست. علت این مسئله شاید مربوط به وجود موادی مثل کربوهیدرات ارتباط فیزیولوژیکی وجود دارد، در دسترس بودن سوپسترای کربوهیدرات با افزایش گلوکز و انسولین خون و در نتیجه کاهش هورمون کورتیزول (هورمون افزایش‌دهنده استرس، ناآرامی و نارضایتی هنگام فعالیت) موجب افزایش رضایتمندی و کاهش درک فشار در طول و بعد از فعالیت درمانده‌ساز می‌شود (۷، ۳). در فراتجزیه‌ای نشان داده شده کافئین با تأثیر بر سیستم اعصاب مرکزی و افزایش فراخوانی واحدهای حرکتی (تأثیر بر پردازش تحریکاتی که از محیط به سیستم اعصاب مرکزی وارد می‌شوند)، موجب کاهش آگاهی از احساسات مربوط به خستگی عضله و افزایش آرامش و سرخوشی در طول فعالیت با بار ثابت و به محض انجام فعالیت درمانده‌ساز می‌شود و این ممکن است تا حدی آثار ارگوژنیکی کافئین بر عملکرد را توصیف کند (۱۱).

نتایج این پژوهش نشان داد مصرف کوتاه مدت نوشیدنی انرژی‌زای دراگون و فانتوم، اثر ارگوژنیکی بر فاکتورهای قلبی عروقی دختران ورزشکار دارد و تأثیر نوشابه فانتوم حاوی تورین بر فاکتورهای قلبی عروقی بیشتر است. بهبود فاکتورهای قلبی عروقی، بازتابی از آثار تعاملی ترکیبات موجود در این دو نوشیدنی است. البته برای رد یا عدم رد کارایی این نوشیدنی‌ها، تحقیقات بیشتری باید انجام شود. پیشنهاد می‌شود دیگر متغیرها مانند اپی نفرین، کورتیزول، انسولین، گلوکز، لاکتات و رادیکال‌های آزاد بیشتر بررسی شوند.

منابع و مأخذ

۱. رابرت آ، رابرتز. اسکات آ، رابرتس، ۱۳۸۴. "اصول بنیادی فیزیولوژی ورزشی ۱ (انرژی، سازگاری‌ها و عملکرد ورزشی)". ترجمه عباسعلی گائینی، ولی الله دبیدی روشن، انتشارات سمت، چاپ اول.

2. Adriana Carvajal – Sancho. (2005). “The acute effect of an energy drink on physical and cognitive performance of male athletes”. *Kinesiologia Slovenica*, 11(2), PP: 5-16.
3. Alan C. Utter, Jie Kang, David C. Nieman, Franklin Williams, Robert J. Robertson, Dru A. Henson, J. Mark Davis, Diane E. Butterworth. (1999). “Effect of carbohydrate ingestion and hormonal responses on ratings of perceived exertion during prolonged cycling and running”. *European journal of applied physiology and occupational physiology*, Vol. 80(2), PP:92-99.
4. Alford, C.H. Cox, and R. Wescott. (2001). “The effects of Red Bull energy drink on human performance and mood”. *Amino Acids*, 21. PP: 139-150.
5. Alisson Bichler and Annika Swenson, Michelle Harris. (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.
6. Azali Alamdari K et al. (2007). “Acute effects of two energy drinks on anaerobic power and blood lactate levels in male athletes”. *Physical education and sport*. Vol. 5(2), PP: 153-162.
7. Backhouse, Susan H' Bishof, Nicolette C; Biddle, Stuart J.H; Williams, Clyde. (2005). “Effect of Carbohydrate and Prolonged exercise on affect and perceived exertion”. *Medicine and science in sports and exercise*. 37(10), PP: 1768-1773.
8. Barthel, T., Mechau, D., Schnittker, R., Liesen, H., and WeiB, M. (2001). “Readiness states of physical activation and after ingestion of taurine and or caffeine containing”. *Amino Acids*, 20, PP: 63-73.
9. Baum, M., and WeiB, M. (2001). “The influence of a taurine containing drink on and after exercise measured by echocardiography”. *Amino Acids*, 20, PP: 75-82.
10. Coombes, Jeff S., Hamilton, Karyn L. (2000). “The effectiveness of Commercially available sports drinks”. *Sports Medicine*, 29(3), PP: 181-209.

11. Doherty, M.; Smith, P.M. April (2005). "Effects of caffeine ingestion on rating of perceived exertion during and after exercise: a meta – analysis", *Scandinavian Journal of Medicine and Science in sports*, 15(2), PP: 69-78.
12. 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.
13. Jacklyn Maurer. (2005). "Sports Beverages. Copyright by desert southwest fitness", Inc.
14. Maughan. R.J. (1999). "Nutritional ergogenic aids and exercise performance". *Nutrition research reviews*, 12, PP: 255-280.
15. Khanna G.L and Manna. I. May (2005). "Supplementary effects of carbohydrate – electrolyte drink on sports performance, lactate removal and cardiovascular response of athletes". *Indian J Med Res* 121, PP: 665-669.
16. Reyner, L.A., and Horne, J.A. (2002). "Efficacy of a functional energy drink in counteracting driver sleepiness". *Physiology and behavior*, 75, PP: 331-335.
17. Seidl, R. Peyrl, A. Nicham, R. Hauser, E. (2000). "A taurine and caffeine – containing drink stimulates cognitive performance and well – being". *Amino Acids*, 19, PP: 635-642.
18. Umana – Alvarado, M., and Moncada – Jime'nez, J. (2004). "The effect of an energy drink on aerobic performance in male athletes". *Medicine and Science in sports and exercise*, 36, PP: 174-1675.
19. Warburton, D.M. Bersellini, E., and 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.
20. Woojae Kim. (2003). "Debunking the effects of taurine in red bull energy drink". *Nutrition Bytes: Vol. 9(1), Article 6.*

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