

## اثرات حاد دو نوشیدنی انرژی‌زا (OR و مگابیسک) بر توان بی‌هوازی و سطوح لاکتات خون پسران ورزشکار

ایرج صدری<sup>۱</sup>، کریم آزال‌ی علمداری<sup>۲</sup>، دکتر محمدرضا کردی<sup>۳</sup>، دکتر سیروس چوپینه<sup>۴</sup>

۱. مربی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شبستر

۲. مربی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز

۳ و ۴. استادیار دانشگاه تهران

تاریخ پذیرش مقاله: ۸۷/۱۲/۱۱

تاریخ دریافت مقاله: ۸۷/۴/۳

### چکیده

برای بررسی اثرات حاد دو نوشیدنی انرژی‌زا (OR و مگابیسک) بر توان بی‌هوازی و سطوح لاکتات خون پسران ورزشکار، از بین تعداد ۴۲ آزمودنی داوطلب، ۳۰ نفر به طور تصادفی با سن  $22/36 \pm 1/74$  سال، قد  $181/26 \pm 7/66$  سانتی‌متر و وزن  $52 \pm 14/57$  کیلوگرم انتخاب شدند. آزمودنی‌ها در طی دو جلسه و با فاصله ۴ روز در قالب سه گروه ۱۰ نفری (دارونما، OR و مگابیسک) در این تحقیق شرکت کردند. در هر دو جلسه، آزمون بی‌هوازی رست در مدت ۴۰ دقیقه پس از صرف صبحانه به عمل آمد. به علاوه سطوح لاکتات خون در سه مرحله شامل قبل از آزمون، ۲ و ۶ دقیقه پس از پایان آزمون، اندازه‌گیری شد، در ضمن فقط در یکی از جلسات، هر گروه به ازای هر کیلوگرم وزن بدن مقدار ۶ میلی‌لیتر از نوشیدنی مربوط به خود را بلافاصله پس از صرف صبحانه دریافت کردند. برای بررسی داده‌ها از آزمون‌های تحلیل واریانس یکطرفه و t وابسته استفاده شد. نتایج تحقیق نشان داد که در گروه OR، توان حداقل به مقدار ۱۱/۰۱ درصد و توان میانگین به مقدار ۹/۸۵ درصد افزایش یافت ( $P < 0/05$ ). همچنین سطوح لاکتات خون در زمان ۲ دقیقه پس از پایان آزمون رست، به مقدار ۳/۶۳ درصد کاهش یافت ( $P < 0/05$ ). نتیجه‌گیری می‌شود که مصرف حاد نوشیدنی OR می‌تواند به عنوان یک عامل ارگوژنیک مورد توجه قرار گیرد، اما به نظر می‌رسد که اثرات حاد آن، کوتاه مدت و گذرا باشد.

**کلیدواژه‌های فارسی:** نوشیدنی ورزشی، خستگی، آزمون رست.

### مقدمه

امروزه استفاده از مکمل‌ها و نوشابه‌های ورزشی و انرژی‌زا در بین ورزشکاران شیوع زیادی یافته است. ورزشکاران عقیده دارند که مصرف نوشابه‌های ورزشی به خاطر دارا بودن ترکیبات ارگوژنیک<sup>۱</sup> مثل قندها، کافئین، کراتین سدیم، بیکربنات و تورین<sup>۲</sup> می‌تواند عملکرد آنان را در حین تمرین یا مسابقه افزایش دهد (۱). نوشابه‌های ورزشی از نظر غلظت و نوع قند، الکترولیت و مواد طعم دهنده متنوع‌اند. هدف از مصرف نوشابه‌های ورزشی، جلوگیری از اتلاف مایعات بدن، تدارک قند به منظور در دسترس بودن منابع انرژی و جایگزینی الکترولیت‌های از دست رفته است. برخی از این نوشیدنی‌ها سبب فراهم شدن پروتئین‌های مکمل و برخی هم سبب فراهم شدن ویتامین‌ها و کافئین و سایر مواد می‌شوند (۲). نوشابه‌های انرژی‌زا، یا توان افزا هستند (مانند ردبول)، که به غیر از افزایش عملکرد ورزشی، به منظور اهداف دیگری از قبیل کاهش اثرات تضعیف‌کننده الکل بر دستگاه عصبی مرکزی نیز مصرف می‌شوند (۳) و یا جایگزین کننده آب و الکترولیت‌ها می‌باشند، (مثل پاورید<sup>۳</sup> و گتورید<sup>۴</sup>) که به منظور افزایش عملکرد ورزشی و کاهش اثرات از دست رفتن آب بدن مصرف می‌شوند (۱).

در حال حاضر، شواهد کافی در حمایت از نیاز به مصرف نوشابه‌های انرژی‌زا در زمان قبل و یا در حین ورزش شدید و کوتاه مدت وجود ندارد و تنها چند تحقیق در این زمینه انجام شده است. در یک تحقیق، مصرف نوشیدنی انرژی‌زای ردبول، به ترتیب سبب بهبود، ۹ و ۲۴ درصدی توان هوازی و بی‌هوازی شده است (۴). کارواجال و همکاران (۲۰۰۵)، اثرات یک نوشیدنی انرژی‌زا را بر عملکرد ورزشی (دوی ۱۰۰ متر، قدرت پنجه دست و پرش سارجنت) بررسی کردند و در این مورد هیچ تغییری بر عملکرد بدنی مشاهده نشد (۱). در تحقیق دیگری، تأثیر یک مکمل مولتی ویتامین- مواد معدنی بر اجرای آزمون وینگیست و اسکات ایستاده مورد بررسی قرار گرفت و تنها کاهش میزان فشار درک شده در هر دو آزمون مشاهده شد (۵). همچنین السون و همکاران (۲۰۰۴)، به ترتیب بهبود ۸ و ۱۲ درصدی سرعت و زمان عکس‌العمل را در اثر مصرف یک نوشیدنی پروتئینی-کربوهیدراتی گزارش کردند (۶). کیپ و همکاران (۲۰۰۳) نیز بهبود ۱/۱ ثانیه‌ای، زمان دویدن سرعتی را در اثر استفاده از یک نوشیدنی پروتئینی-کربوهیدراتی مشاهده کردند (۷). متأسفانه تحقیقات انجام شده در این زمینه در

- 
1. Ergogenic
  2. Taurine
  3. Powerade
  4. Gatorade

داخل کشور نیز بسیار اندک می‌باشند (۹،۱۰) و به غیر از محصول یک شرکت (Synergy) که خود، تولیدکننده نوشابه ورزشی می‌باشد، بقیه شرکت‌های ایرانی توزیع‌کننده مکمل‌ها و نوشابه‌های ورزشی، فقط وارد کننده انواع مختلف نوشیدنی‌های ورزشی از جمله: فانتوم، مگابیسک، OR، بومبا، ردبول و شارک از کشور اتریش، لاکتیز از کانادا، جنسان از ایتالیا و پاورگلد از سنگاپور هستند. از آنجا که برخی از این شرکت‌ها در تبلیغات و معرفی محصولات خود، ادعاهایی را مبنی بر اثراتی چون بهبود توان بی‌هوازی و افزایش مدت و ظرفیت عملکرد سرعتی، تأخیر در تجمع اسید لاکتیک و خستگی و سایر اثرات در زمینه عملکرد استقامتی و بهبود وضعیت آهن و هماتوکریت دارند، لذا با توجه به کمبود شواهد علمی معتبر در تأیید این ادعاها در داخل کشور و رواج استفاده از نوشیدنی‌های ورزشی در بین ورزشکاران در سطوح تیم‌های ملی و باشگاهی و تفریحی، به نظر می‌رسد که انجام تحقیقات در این زمینه مورد نیاز باشد. دو نمونه از این نوشیدنی‌ها، نوشابه‌های ورزشی OR و مگابیسک هستند که در تبلیغات آنها اثراتی چون به تأخیر انداختن تجمع اسید لاکتیک و کمک به بهبود عملکرد ورزشی به چشم می‌خورد.

هدف این تحقیق، تعیین اثر بخشی این دو نوشیدنی (مصرف فقط در یک وعده) در به تأخیر انداختن تجمع اسید لاکتیک و بهبود عملکرد بی‌هوازی کوتاه مدت بوده است. بدین ترتیب اگر مشخص شود که استفاده کوتاه مدت از این نوشیدنی‌ها می‌تواند در حین اجرای آزمون رست، اثر ارگونومیک (یعنی هر آنچه که به بهبود عملکرد کمک کند) داشته باشد و یا اینکه بتواند تجمع اسید لاکتیک را به تأخیر بیندازد، در این صورت می‌توان در مورد اثربخشی مصرف این نوشابه‌ها در افراد اظهار نظر کرد و توصیه‌هایی را برای استفاده ورزشکاران از آنها ارائه نمود. بدین ترتیب با استفاده از نتایج این تحقیق، با شفاف سازی صحت و یا کذب اثرات ادعا شده، زمینه مناسب جهت تجویز و یا رد استفاده از این نوشیدنی‌ها و شاید سایر نوشیدنی‌هایی که حاوی ترکیبات یکسانی با آنها هستند، فراهم می‌گردد.

### روش‌شناسی تحقیق

تعداد ۳۰ پسر ورزشکار دانشجوی رشته تربیت بدنی از بین تعداد ۴۲ داوطلب به طور تصادفی به عنوان نمونه انتخاب شدند. مطابق تحقیقات مشابه انجام شده در گذشته، شرایط آزمودنی‌ها برای شرکت در تحقیق از طریق پرسشنامه مشخص شد که بدین شرح بوده است: آزمودنی‌ها از سه ماه گذشته، حداقل ۴ روز در هفته و به مدت ۳۰ دقیقه در روز تمرین ورزشی داشتند (۱)، میزان مصرف قهوه آنها در حد متوسط (روزانه ۴ تا ۶ فنجان) بود (۱۰)، تحت درمان دارویی و یا

مکملی قرار نداشتند (۱۱)، مصرف‌کننده منظم نوشابه‌های انرژی‌زا نبودند (۱)، سابقه هیچ‌گونه بیماری قلبی و عروقی و عصبی نداشتند (۱)، هیچ‌گونه حساسیت مستندی به مواد و ترکیبات موجود در نوشابه‌ها نداشتند (۴)، در حال مصرف هر گونه رژیم مکملی دارای هر کدام از ترکیبات کافئین، گوارانا<sup>۱</sup>، تورین و اینوزین نبودند (۱) و در سه ماه قبل نیز سابقه شرکت در هیچ‌گونه تحقیق دارویی و یا تغذیه‌ای را نداشتند (۱۱). همچنین از آزمودنی‌ها خواسته شد که در طی روزهای انجام تحقیق از مصرف نیکوتین، الکل و هر گونه مواد محرک اجتناب کنند (۱۲) و به آنها اجازه داده شد، تا در طی روزهای مانده به برگزاری آزمون و همچنین در فاصله ۴ روزه مابین دو جلسه برگزاری آزمون، فعالیت بدنی روزمره خود را ادامه دهند، ولی از آنها خواسته شد که در طی یک روز مانده به شروع آزمون از انجام فعالیت‌های شدید ورزشی و ایجاد هرگونه تغییر در رژیم غذایی و یا مصرف هر گونه فرآورده‌های تغذیه‌ای مکملی خودداری کنند (۱۳).

روش انجام این تحقیق از نوع نیمه تجربی دوسوکور<sup>۲</sup> بود که در طی دو جلسه و به فاصله ۴ روز از همدیگر انجام شد (۱). به علاوه، یک هفته قبل از شروع انجام تحقیق، جهت آشنایی آزمودنی‌ها با شرایط تحقیق و نحوه اجرای آزمون، آزمون رست به صورت آزمایشی در مورد آنان به عمل آمد (۱۴). در پایان جلسه آشنایی با آزمون<sup>۳</sup>، پس از ارائه توصیه‌ها و انجام هماهنگی‌های لازم مقرر گردید که آزمودنی‌ها در تاریخ تعیین شده، رأس ساعت ۸ صبح و به صورت ناشتا در محل استادیوم دانشکده تربیت بدنی دانشگاه تبریز حاضر شوند. لازم است ذکر شود که ترتیب انجام جلسات در بین آزمودنی‌ها به صورت تصادفی بوده است (۱۵) و در هر جلسه، ۱۵ نفر در پیش آزمون و ۱۵ نفر در پس آزمون شرکت کردند، به طوری که در پایان جلسه دوم، هر کدام از آزمودنی‌ها هر یک از جلسات پیش آزمون و پس آزمون را فقط برای یکبار تجربه نمود. برنامه زمانی طوری تنظیم شده بود تا اجازه دهد مواد متشکله نوشابه‌ها جذب شود و امکان ارزیابی آنها در خون فراهم گردد، به طوری که در زمان انجام آزمون مقادیر چشمگیری از آنها در پلاسما موجود باشد. بنابراین با توجه به تنوع نوشابه‌های انرژی‌زا که حاوی مقادیر متفاوتی از ترکیبات مختلف هستند و با استناد به تحقیقات انجام شده در گذشته (۱۳، ۱۴، ۱۱)، در این تحقیق نوشابه‌های ورزشی و یا نوشیدنی دارونما، ۴۰ دقیقه قبل از شروع آزمون مصرف گردید. در هر دو جلسه انجام تحقیق، جهت یکسان‌سازی تغذیه، تمام آزمودنی‌ها

1. Guarana
2. Double Blind
3. Familiarization Session

به دنبال حداقل ۱۲ ساعت ناشتا، به صرف یک صبحانه استاندارد پرداختند. محتوای انرژی صبحانه تقریباً شامل ۳۰۰ کیلو کالری بود که حدوداً از ۴۵ گرم نان و ۱۵ گرم کره و یک لیوان آب جوش تشکیل شده بود (۱). به علاوه، صبحانه جداگانه‌ای برای پس از پایان آزمون در نظر گرفته شده بود. پس از صرف صبحانه، قد و وزن آزمودنی‌ها به روش استاندارد، اندازه‌گیری و ثبت گردید، سپس برنامه گرم کردن (تقریباً ۷ دقیقه) که متشکل از ۴۰۰ متر دویدن نرم، حرکات کششی ایستاده و درازکش و دویدن در مسیرهای کوتاه ۱۵، ۱۰، ۲۵ متری (هر کدام دو تکرار با شدت متوسط) بود (۱)، زیر نظر یکی از دستیاران محقق انجام شد. در ادامه، حداکثر ۳ الی ۵ دقیقه پس از پایان گرم کردن، بلافاصله پس از سنجش مقدار لاکتات خون با استفاده از دستگاه لاکتومتر (از طریق نمونه خونی نوک انگشت وسط دست غیر برتر) که طبق دستورالعمل کالج آمریکایی طب ورزش (ACSM) (۱۶) و توسط یک فرد مجرب انجام شد، آزمودنی‌ها در آزمون رست شرکت کردند. پس از پایان آزمون، سطوح لاکتات خون آنها به ترتیب بعد از سپری شدن ۲ و ۶ دقیقه، مجدداً با استفاده از نمونه خونی همان انگشت اندازه‌گیری و ثبت شد.

بعد از پایان جلسه اول، زمان برگزاری جلسه دوم به آزمودنی‌ها اطلاع داده شد و مجدداً توصیه‌های لازم جهت اجتناب از مصرف هر گونه مواد محرک و یا اعمال هر گونه تغییر ناگهانی در رژیم غذایی و یا برنامه روزمره فعالیت بدنی و مواردی از این قبیل، به عمل آمد. برگزاری آزمون در جلسه دوم مشابه جلسه اول بود، با این تفاوت که بلافاصله پس از صرف صبحانه استاندارد (۴۰ دقیقه قبل از آغاز آزمون رست)، هر کدام از آزمودنی‌ها که به صورت تصادفی در یکی از سه گروه همگن OR، مگابیسک و یا دارونما طبقه بندی شده بودند، به صورت دو سوکور، حدود ۶ میلی لیتر نوشیدنی انرژی‌زا و یا دارونما به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن خود را دریافت کردند. مصرف نوشیدنی‌ها در قالب لیوان‌های یکبار مصرف ۲۵۰ میلی لیتری انجام شد و از سوی دستیاران محقق، از نوشیده شدن کل حجم تعیین شده برای هر شخص، اطمینان حاصل گردید (۱). لازم است ذکر شود که نوشیدنی دارونما شامل محلول ویتامین C (با غلظت ۲/۵ گرم در لیتر) و سدیم ساخارین (با غلظت ۵۰ میلی گرم در لیتر) بود. در ضمن، بلافاصله پس از پایان هر دو جلسه، شاخص درک فشار نیز اندازه‌گیری شد.

جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار SPSS استفاده شد. از آزمون کولموگروف - اسمیرنوف برای بررسی طبیعی بودن داده‌ها، و از آزمون تحلیل واریانس (ANOVA) نیز برای بررسی اختلاف بین گروهی در میانگین متغیرهای مورد اندازه‌گیری در جلسه اول استفاده گردید. آزمون لون برای بررسی همگن بودن گروه‌ها در جلسه اول و آزمون t وابسته برای مقایسه

میانگین این متغیرها در جلسه دوم نسبت به جلسه اول مورد استفاده قرار گرفت.

### نتایج تحقیق

برخی از ویژگی‌های جسمانی و فیزیولوژیکی آزمودنی‌ها در جدول شماره ۱ آمده است.

جدول ۱. ویژگی‌های جسمانی، شاخص‌های توان بی‌هوازی و سطوح لاکتات خون آزمودنی‌ها (۳۰ نفر)

متغیر*	وزن (کیلو گرم)	قد (سانتی‌متر)	سن (سال)	توان اوج	توان حداقل	توان میانگین	شاخص خستگی	لاکتات پایه	لاکتات پس از ۲ دقیقه	لاکتات پس از ۶ دقیقه
	۷۶/۵۷	۱۸۱/۲۶	۲۲/۳۳	۷/۱۱	۴/۵۶	۵/۷۲	۵/۹۸	۱/۲۷۶	۸/۶۵۷	۹/۹۵۷
مقدار	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
	۱۴/۵۲	۷/۶۶	۱/۷۴	۱/۳۸	۰/۸۴۴	۱/۱۸	۰/۴۳	۰/۱۹۲	۱/۱۶۶	۱/۳۱۵

\*توان‌ها بر حسب وات بر هر کیلوگرم وزن بدن، شاخص خستگی، بر حسب وات بر ثانیه و سطوح لاکتات خون بر حسب میلی مول در دسی لیتر می‌باشند.

نتایج جدول شماره ۲ نشان می‌دهد که توان حداقل در گروه‌های دارونما، OR و مگابیسیک، در جلسه دوم نسبت به جلسه اول به ترتیب ۵/۴۱ درصد ( $P=0/278$ ) و ۱/۰۱ درصد ( $P=0/002$ ) و ۶/۲۳ درصد ( $P=0/083$ ) افزایش یافت. تغییرات توان میانگین نیز در گروه‌های دارونما، OR و مگابیسیک در جلسه دوم نسبت به جلسه اول، به ترتیب برابر با ۵/۰۶ درصد ( $P=0/358$ ) و ۹/۸۵ درصد ( $P=0/015$ ) و ۴/۴۳ درصد ( $P=0/563$ ) بود. همچنین سطوح لاکتات خون که در زمان ۲ دقیقه پس از پایان آزمون رست اندازه‌گیری شده بود، در جلسه دوم نسبت به جلسه اول، در گروه دارونما ۲/۹۴ درصد ( $P=0/352$ )، در گروه OR ۳/۶۳ درصد - ( $P=0/038$ ) و در گروه مگابیسیک ۱/۲۲ درصد ( $P=0/471$ )، تغییر یافت. در مورد این سه متغیر ملاحظه می‌شود که به جز در گروه OR، این تغییرات در گروه دارونما و مگابیسیک از لحاظ آماری معنی‌داری نبودند ( $\alpha < 0/05$ ). در سایر متغیرهای مورد اندازه‌گیری نیز، هیچ‌گونه تفاوت معنی‌داری مشاهده نشده است.

جدول ۲. میانگین و انحراف معیار متغیرهای مورد اندازه گیری از سه گروه در پیش آزمون و پس آزمون

متغیر*	گروه دارونما		گروه OR		گروه مگا بیسیک	
	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون
توان اوج	۷/۰۵±۱/۸۷	۷/۳۹±۱/۷	۷/۲۷±۱/۱۵	۷/۷۹±۱/۳۹	۷/۰۲۸±۱/۲۳	۷/۶۱±۰/۳۵
توان حداقل	۴/۴۷±۱/۲۳	۴/۷۱±۰/۹۲	۴/۵۴±۰/۷۱	۵/۰۴±۰/۸۲	۴/۶۵±۰/۵۶۲	۴/۹۴±۰/۲۴
توان میانگین	۵/۷۲±۱/۳۴	۶/۰۱±۰/۹۵	۵/۵۸±۱/۱۹	۶/۱۳±۱/۲۱	۵/۸۶±۱/۱۷	۶/۱۲±۱/۴۱
شاخص خستگی	۵/۹۲±۰/۵۴	۶/۳۰±۰/۲۲	۶/۰۳±۰/۳۴	۶/۳۵±۰/۲۷	۶±۰/۴۴	۶/۲۳±۰/۳۵
لاکتات قبل از آزمون	۱/۳±۰/۱۴۱	۱/۳۲۸±۰/۶	۱/۲۸۵±۰/۱۹	۱/۲۷۱±۰/۱۶	۱/۲۴۲±۰/۲۵	۱/۲۷۱±۰/۲۲۸
لاکتات ۲ دقیقه پس از آزمون	۸/۲۴۲±۰/۸۲	۸/۴۸۵±۰/۸۸	۹/۱۲۸±۲/۰۵	۸/۸±۱/۱۴۶	۸/۸۸۵±۱/۳۳	۹±۱/۴۳۹
لاکتات ۶ دقیقه پس از آزمون	۹/۸۵۷±۱/۰۴	۱۰/۱۱±۱/۱۰	۱۰/۵۱±۱/۹۹	۹/۸۷±۱/۲۹	۹/۵۰±۱/۲۸۸	۹/۶۱۴±۱/۸۷۱
فشار درک شده (RPE)	۱۷/۸±۱/۸۵	۲۰/۱±۱/۹۴	۱۷/۵±۱/۸۷	۲۰/۸±۱/۷۳	۲۰/۶±۱/۶۴	۱۶/۹±۱/۹۱

† نمایانگر تفاوت معنی دار نسبت به پیش آزمون \* توانها بر حسب وات بر هر کیلوگرم وزن بدن، شاخص خستگی، بر حسب وات بر ثانیه و سطوح لاکتات خون بر حسب میلی لیتر در دسی لیتر می باشند.

## بحث و نتیجه گیری

در این تحقیق، توان اوج در هر سه گروه افزایش غیر معنی داری داشت. توان اوج به عنوان توان محاسبه شده در ضمن سریع ترین تکرار دویدن در فاصله ۳۵ متری در آزمون رست (معمولاً اولین و یا دومین تکرار) تعریف می شود و به دلیل زمان کوتاه آن، بیشتر به عنوان توان بی هوازی بدون اسید لاکتیک<sup>۱</sup> مطرح می باشد و درگیری دستگاه اسیدلاکتیک در آن کم رنگ تر است (۱۷). به نظر نمی رسد که این نوشابه ها بتوانند بر آن تأثیر زیادی داشته باشند، مگر اینکه آنها حاوی ترکیباتی باشند که در سیستم فسفاژن نقش داشته باشند. با مرور ترکیبات این نوشابه ها مشخص می شود که فقط نوشابه مگابسیک حاوی فسفر می باشد که گزارش شده است آن با افزایش ظرفیت بافری می تواند منجر به بهبود حداکثر عملکرد سرعتی شود (۱۸). از

سوی دیگر، نوشابه OR حاوی اینوزین است که نشان داده شده است بر گلیکولیز بی‌هوازی، اثر ارگولیتیکی<sup>۱</sup> (یعنی هر آنچه که بر عملکرد ورزشی تأثیر نامطلوبی داشته باشد) دارد (۱۹). متأسفانه در ادبیات تحقیقی موجود، موارد مشابهی دیده نمی‌شود، ولی چند تحقیق در مورد اثر نوشیدنی‌های ورزشی بر عملکرد سرعتی و یا بی‌هوازی انجام شده‌اند. در یک تحقیق، کارواجال و همکاران (۲۰۰۵) گزارش کرده‌اند که مصرف نوشیدنی انرژی زا سبب بهبود هیچ یک از عوامل عملکرد هوازی و بی‌هوازی شامل دوی ۱۰۰ متر و پرش سارجنت نمی‌شود (۱) که از این لحاظ، تحقیق حاضر به نوعی با یافته‌های آن همسو می‌باشد.

یافته‌های این تحقیق در مورد مقایسه میانگین‌های توان حداقل در دو جلسه نشان داد که توان حداقل، تنها در گروه OR افزایش معنی‌داری یافت. توان حداقل به عنوان توان محاسبه شده در حین ضعیف‌ترین تکرار دویدن در آزمون رست و در آزمون وینگیت به عنوان توان محاسبه شده در حین ضعیف‌ترین بازه پنج ثانیه‌ای (معمولاً آخرین تکرار در آزمون رست و یا آخرین ۵ ثانیه فعالیت در آزمون وینگیت) تعریف می‌شود (۲۰، ۱۷). سرعت کار در پایان آزمون‌های عملکردی ویژه سنجش ظرفیت بی‌هوازی میان مدت (مثل ۵ ثانیه آخر آزمون وینگیت)، می‌تواند به عنوان برآورد غیر مستقیم برون‌ده توان بی‌هوازی اسید لاکتیکی به کار برود (۲۲، ۲۱). از آنجا که آزمون رست همبستگی بالایی با آزمون وینگیت دارد و محاسبه حداقل توان در حین انجام این آزمون، معمولاً در آخرین تکرار دویدن در مسافت ۳۵ متری اتفاق می‌افتد (۲۳، ۲۰، ۱۷). پس می‌توان نتیجه گرفت که همانند آزمون‌های بی‌هوازی میان مدت، عملکرد تحت این شرایط به صورت بی‌هوازی است و بخش عمده انرژی آن از سیستم اسید لاکتیک تأمین می‌شود.

بنابراین با توجه به افزایش توان حداقل در گروه OR، نتیجه‌گیری می‌شود که مصرف این نوشیدنی، در حفظ برون‌ده توان تا لحظات پایانی کار مؤثر بوده است. متأسفانه شواهد مشابهی مبنی بر تأیید اثرات مثبت نوشابه‌های ورزشی بر بهبود توان حداقل نیز یافت نمی‌شود. در توجیه این امر به نظر می‌رسد، از آنجا که سطوح لاکتات اندازه‌گیری شده در زمان ۲ دقیقه پس از پایان آزمون رست، در گروه OR پایین‌تر از گروه‌های دارونما و مگابیسک بوده است و چون سطوح لاکتات ۲ دقیقه پس از پایان آزمون، بازتابی از سطوح لاکتات درون عضلانی در حین فعالیت است (۲۱)، بدین ترتیب به نظر می‌رسد که علت بیشتر بودن توان حداقل در گروه OR، ناشی از پایین‌تر بودن سطوح لاکتات در حین فعالیت نسبت به دو گروه دیگر باشد که توانسته است تا حدی از افت برون‌ده توان جلوگیری کند و در نتیجه توان حداقل و نیز توان

<sup>۱</sup> . Ergolytic

میانگین را بهبود بخشد. اما به دلیل اینکه در این تحقیق، اطلاعات دقیقی از سطوح لاکتات داخل عضلانی در حین فعالیت وجود ندارد، بنابراین در حال حاضر امکان نتیجه‌گیری دقیق در این زمینه وجود ندارد.

در بخش دیگری از نتایج این تحقیق تغییرات توان میانگین نیز تنها در گروه OR معنی دار بود. توان میانگین، معدل کل توان‌های محاسبه شده در طی ۶ مرحله آزمون رست می‌باشد. از آنجا که افزایش توان میانگین به معنی افزایش فشار تمرینی وارده بر بدن در حین انجام آزمون می‌باشد (۱۷)، لذا به نظر می‌رسد که لاکتات تولیدی در داخل عضلات نیز بایستی همگام با افزایش توان میانگین، افزایش یابد. شایان ذکر است که در گروه دارونما نیز در جلسهٔ پس آزمون در مقایسه با پیش آزمون، همراه با بهبود توان میانگین و شاخص خستگی، اختلاف سطوح لاکتات قبل از آغاز آزمون و ۲ دقیقه پس از پایان آزمون بیشتر شد (اما معنی دار نبود)، اما چون نتایج نشان داد که در جلسهٔ پس آزمون در گروه OR، سطوح لاکتات خونی اندازه‌گیری شده به فاصلهٔ ۲ دقیقه بعد از پایان آزمون رست، کاهش معنی‌داری یافته بود، به نظر می‌رسد که در گروه OR، در فاصلهٔ بین انجام آزمون تا ۲ دقیقه پس از پایان آن، لاکتات تولیدی در بافت‌ها تا حدی دفع شده و کاهش یافته است. در حال حاضر تصور می‌شود که غشای عضله نسبت به یون بی‌کربنات نفوذناپذیر می‌باشد. به عبارت دیگر، در نتیجهٔ مصرف خوراکی بی‌کربنات سدیم و عوامل قلیایی، ظرفیت بافری تنها در فضای برون سلولی افزایش می‌یابد (۲۱).

کاستیل و همکاران (۱۹۸۹) هم گزارش کردند که در حین انجام ورزش‌های تکراری شدید، اثر مصرف خوراکی مواد قلیایی بارزتر است. به دلیل اینکه در فاصله تناوب‌های بازیافت، در نتیجه افزایش ظرفیت بافری مایعات برون سلولی، مقدار بیشتری از  $H^+$  از عضله به سمت خارج جریان می‌یابد (۲۴، ۲۱)، لذا به نظر می‌رسد که در این تحقیق نیز علت قابل توجیه در بهبود توان میانگین و کاهش سطوح لاکتات ۲ دقیقه پس از پایان آزمون رست، افزایش ظرفیت بافری برون سلولی در اثر مصرف نوشابه ورزشی OR است که حاوی عوامل قلیایی می‌باشد و توانسته است با تسهیل جریان یون هیدروژن به سمت خارج عضله، سبب کاهش PH درون سلولی و در نتیجه به تاخیر افتادن خستگی و افت در عملکرد شود. لازم است ذکر شود که اثر عوامل قلیایی بر بهبود عملکرد ممکن است بر اساس سازوکارهای غیر از اثر بافری باشد (۲۵).

سایر نتایج این تحقیق نشان داده که شاخص خستگی در هیچ کدام از گروه‌ها، تغییر معنی‌داری نداشته است، بنا به ادعای کارخانه‌های سازندهٔ نوشابه‌های ورزشی و انرژی‌زا، چون این نوشیدنی‌ها حاوی برخی از مواد معدنی و ریزمغذی‌ها می‌باشند، بنابراین به دلایل نه چندان

علمی که در تبلیغات خود به آنها استناد می‌کنند، این نوشیدنی‌ها می‌توانند سبب به تأخیر افتادن خستگی شوند. طبق تحقیقات و شواهد علمی موجود، مصرف محلول حاوی مکمل مولتی‌ویتامین- معدنی<sup>۱</sup> نمی‌تواند بر عملکرد ورزشی بی‌هوازی تأثیر چندانی داشته باشد، ولی ممکن است به کاهش خستگی بینجامد. فرای و همکاران (۲۰۰۶) گزارش کرده‌اند که مصرف ریز مغذی‌های مکملی به عنوان یک عامل ارگوژنیک مؤثر برای افراد ورزیده‌ای که رژیم غذایی متعادلی دارند، محسوب نمی‌شوند (۵) و از این نظر، نتایج تحقیق ما با یافته‌های آنها همخوانی دارد.

در بخش دیگری از یافته‌های این تحقیق، سطوح لاکتات خون قبل از آزمون، در جلسه دوم نسبت به جلسه اول، در هیچ کدام از گروه‌ها تغییری نکرد. در حال حاضر شواهدی مبنی بر اثر مصرف نوشابه‌های ورزشی بر سطوح لاکتات استراحتی و پایه وجود ندارد. به نظر می‌رسد مصرف عوامل قلیایی تأثیری بر سطوح لاکتات استراحتی خون و PH آن نداشته باشد (۲۹)، در تحقیق بیشاپ و همکاران (۲۰۰۴) نیز مصرف خوراکی سدیم بی‌کربنات، در فعالیت‌های سرعتی تکراری تأثیری بر PH استراحتی عضله و ظرفیت بافاری آن در شرایط واقعی<sup>۲</sup> نداشته است (۲۷) و بدین لحاظ، نتایج تحقیق ما به نوعی با یافته‌های تحقیق مذکور همسو است.

همچنین در تحقیق حاضر مشخص گردید. سطوح لاکتات خونی که ۶ دقیقه پس از پایان آزمون رست اندازه‌گیری شده بود، در هیچ یک از گروه‌ها تغییر معنی‌داری نداشت. متأسفانه شواهد تحقیقی مستقیم در این زمینه نیز دیده نمی‌شود، ولی به نظر می‌رسد که ظرفیت نوشیدنی OR در کاهش سطوح لاکتات (به هنگام مصرف فقط یک وعده) محدود باشد، زیرا علی‌رغم تأثیر آن بر سطوح لاکتات خونی اندازه‌گیری شده به فاصله ۲ دقیقه پس از پایان آزمون رست، تأثیری بر سطوح لاکتات اندازه‌گیری شده در زمان ۶ دقیقه پس از پایان آزمون نداشت. همچنین شایان ذکر است که افزایش ظرفیت ذخایر بافاری بدن فقط تا حد محدودی امکان‌پذیر است (۳۱، ۳۰، ۲۴). به دلیل اینکه در این تحقیق، اطلاعاتی از سطح اولیه ذخایر بافاری آزمودنی‌ها موجود نیست، بنابراین در حال حاضر پیشنهاد می‌شود که در مورد تفسیر این یافته‌ها، احتیاط لازم به عمل آید.

شاخص درک فشار (RPE) نیز در جلسه دوم نسبت به جلسه اول در بین آزمودنی‌های هر سه گروه، کاهش غیر معنی‌داری داشت. این امر نشان دهنده آن است که مصرف این نوشیدنی‌ها

<sup>۱</sup>. Multi Vitamin - Mineral

<sup>۲</sup>. In vivo

می تواند احساس خوبی در ورزشکاران پدید آورد که شاید در بهبود عملکرد ورزشی آنها کمک کننده باشد. شاید علت این امر مربوط به وجود موادی از قبیل کافئین، عصاره جینسینگ و گلوکوروئولاکتون در داخل ترکیبات این نوشیدنی ها باشد (۴). فرای و همکاران (۲۰۰۶)، کرو و همکاران (۲۰۰۶) و سوچیورا و همکاران (۱۹۹۸) نیز کاهش شاخص فشار درک شده توسط ورزشکاران را پس از مصرف نوشابه انرژی زای رد بول گزارش کردند (۳۳، ۳۲، ۵) که از این نظر یافته های تحقیق حاضر با نتایج آنها همخوانی دارد.

به طور خلاصه، با توجه به اینکه محتوای کالری و همچنین نوع و مقدار ترکیبات موجود در نوشیدنی های مورد بررسی در این تحقیق یکسان نیست، لذا به نظر می رسد که یکی از دلایل عدم تساوی اثرات این دو نوشیدنی در کاهش سطوح لاکتات خون و افزایش توان بی هوازی جدا از سایر محدودیت هایی که قبلاً به آنها اشاره شده است - می تواند به ناهمگونی مقدار و نوع ترکیبات این نوشیدنی ها نسبت داده شود. در این تحقیق، مصرف این نوشابه ها فقط برای یکبار بوده است و دقیقاً مشخص نیست که یک وعده استفاده از این نوشیدنی ها تا چه حد می تواند سبب افزایش ظرفیت بافیری عضلات شود و شاید با مصرف مقدار بیشتری از آنها بتوان به نتایج بهتری دست یافت. همچنین آزمودنی ها از لحاظ وضعیت ذخایر بافیری در پیش آزمون بررسی نشده بودند. به علاوه انجام این کار، هم از لحاظ نوع آزمون انتخاب شده و هم از لحاظ عوامل مورد اندازه گیری، برای اولین بار بوده است. با وجود این، بیشتر تحقیقات خارجی انجام شده نیز دارای یک رویکرد تبلیغی بوده اند و بنابراین در این زمینه همچنان نیاز به انجام تحقیقات وجود دارد.

### منابع:

1. Carvajal- Sancho, A., & Moncada- Jiménez, J. (2005), The acute effect of an energy drink on physical and cognitive performance of male athletes. *Kinesiologia Slovenica*, 11 (2), 5-16.
2. Maurer, J. (2005). Sports beverages. Copyright by Desert Southwes Fitness, Inc.
3. Ferreira, S.E., de Mello, M.T., Rossi, M.V., & Souza-Formigoni, M.L.O. (2004). Does an energy drink modify the effects of alcohol in a maximal effort test? *Alcoholism: Clinical & Experimental Research*, 28(9), 1408-1412.
4. Alford, C., Cox, H., & Wescott, R. (2001). The effects of red bull energy drink on human performance and mood. *Amino Acids*, 21, 139-150.
5. Fry, C.A., Bloomer, J.R., Falvo, J.M., Moore, A.C., Schilling, K.B., & Weiss, W.L. (2006). Effect of a Liquid Multivitamin/Mineral Supplement on Anaerobic Exercise Performance, *Res Sports Med*, 14 (1), 53 - 64.

6. Olson, B., & Seifert, J., (2004). the Effects of a Carbohydrate/Protein Drink on Skating Performance in Collegiate Hockey Players. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(5) Supplement: S13.
7. Kipp, R., Seifert, J.G., & Burke, E.R. (2003). The influence of a carbohydrate/protein sports drink on soccer sprint performance. In Müller, Schwameder, Zallinger & Fasternbauer (Eds), *European College of Sports Medicine* (pp. 451). Salzburg.
۸. نعیمی، علی (۱۳۸۶). اثرات نوشیدنی ورزشی ردبول بر عملکرد هوازی و تاخیر خستگی در پسران ورزشکار. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
۹. هدایت نژاد، میثم (۱۳۸۷). اثرات حاد نوشیدنی ردبول و بومبا بر عملکرد بی هوازی و تاخیر خستگی. دانشگاه محقق اردبیلی.
10. Reyner, L.A., & Horne, J.A. (2002). Efficacy of a 'functional energy drink' in counteracting driver sleepiness. *Physiology & Behavior*, 75, 331-335.
11. 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, 322-328.
12. Barthel, T., Mechau, D., Schnittker, R., Liesen, H., & Weiß, M. (2001). Readiness potential in different states of physical activation and after ingestion of taurine and/or caffeine containing drinks. *Amino Acids*, 20, 63-73.
13. Baum, M., & WeiB, M. (2001). The influence of a taurine containing drink on cardiac parameters before and after exercise measured by echocardiography. *Amino Acids*, 20, 75-82.
14. Hopkins, W.G., Hawley, J.A., & Burke, L.M. (1999). Design and analysis of research on sport performance enhancement. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 31, 472-485.
15. Byars, A., Greenwood, M., Greenwood, L., & Simpson, W. (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), 56-59.
16. American College of Sports Medicine (1991) Guidelines for exercise testing and prescription. Lea and Febiger, Philadelphia
17. Zacharogiannis, E., Paradisis, G., & Tziortzis, S. (2004). An Evaluation of Tests of Anaerobic Power and Capacity, *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(5) Supplement: S116.

18. Tourville, T. W., Brennan, K. M., Connolly, D.A., & FACSM, J. (2001). The effects of sodium phosphate supplementation on anaerobic power in trained male athletes. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33(5) Supplement 1: S 164.
19. Tekin, K., Ann, B.S., & Kravitz, L. (2004). The Growing Trend of Ergogenic Drugs and Supplements. *ACSM'S Health & Fitness Journal*, 8(2), 15-18.
۲۰. گودرزی، محمود (۱۳۷۱). اعتبار و روایی آزمون رست در برآورد توان گلیکولیتیکی مردان جوان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه همدان.
21. MacDougall, J.D., Wenger, A.H. & Green, J.H. (1991). *Physiological Testing of the High-performance athlete*. Published for the Canadian Association of sport Sciences, Champaign Il: Human Kinetics.
22. Maud, J.P. & Foster, C. (2006). *Physiological assessment of human fitness*. Champaign Il: Human Kinetics.
23. Baker, J. & Davies, B (2004). «Interrelationship between laboratory and field measures of performance». *Journal of exercise physiology* . 7(5): 44-51
24. Maughan, R.J., Gleeson, M., & Greenhaff, P.L. (2002). *Biochemistry of exercise and training*. Oxford: University Press.
25. Oo'pik, V., Saaremets, I., Medijainen, L., Karelson, K., Janson, T., & Timpmann, S. (2003). Effects of sodium citrate ingestion before exercise on endurance performance in well trained college runners. *British Journal of Sports Medicine*, 37, 485-489.
26. Ball, D., & Maughan, R.J. (1997). The effect of sodium citrate ingestion on the metabolic response to intense exercise following diet manipulation in man. *Experimental Physiology*, 82, 1041-56.
27. Bishop, D., Edge, J., Davis, C., & Carmel, G. (2004). Induced Metabolic Alkalosis Affects Muscle Metabolism and Repeated-Sprint Ability. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36 (5), 807-813.
28. McNaughton, L., Backx, K., & Palmer, G., et al. (1999). Effects of chronic bicarbonate ingestion on the performance of high-intensity work. *European Journal of Applied Physiology*, 80, 333-6.
29. Stout, J.R. & Antonio, J. (2002). *Supplements for Strength-Power Athletes*. Champaign Il: Human Kinetics.
30. McNaughton L. (1990). Sodium citrate and anaerobic performance: implications of dosage. *European Journal of Applied Physiolog* , 61, 392-7.
31. Potteiger, J.A., Webster, M.J., Nickel, G.L., et al. (1996). The effects of buffer ingestion on metabolic factors related to distance running performance. *European Journal of Applied Physiology*, 72, 365-71.

32. Crowe, J.M., Weatherson, N.J., & Bowden, F.B. (2006). Effects of dietary leucine supplementation on exercise performance. *European Journal of Applied Physiology*, 97(6).
33. Sugiura, K., & Kobayashi, K. (1998). Effect of carbohydrate ingestion on sprint performance following continuous and intermittent exercise, *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 30 (11), 1624-1630.



**شیوع چاقی و اضافه وزن، سطح فعالیت بدنی و نگرش تغذیه‌ای**

**دختران دانش‌آموز ۱۰ و ۱۱ ساله شهر اهواز**

**دکتر پروانه شفیعی نیا<sup>۱</sup>، زینب یوسفوند<sup>۲</sup>**