# تأثیر مکمل‌یاری کوتاه‌مدت دو مقدار متفاوت پودر آغوز بر لاکتات، گلوکز خون و توان بی‌هوازی مردان کشتی‌گیر

**رامین امیرساسان[a]، توحید باقرپورگل[b*]، احمد موتاب[c]**

*[a] دانشیار فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تبریز، ایران*
*[b] دانشجوی کارشناسی ارشد تغذیه ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تبریز، ایران*
*[c] کارشناس آموزش، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تبریز، ایران*

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۵/۹/۱۱ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۷/۱۵



## چکیده

**مقدمه:** هدف از انجام این تحقیق تعیین تأثیر مکمل‌یاری کوتاه‌مدت دو مقدار متفاوت پودر آغوز بر میزان گلوکز خون، لاکتات خون و توان بی‌هوازی مردان کشتی‌گیر می باشد.

**مواد و روش‌ها:** در این تحقیق کاربردی و نیمه‌تجربی، ۲۶ مرد کشتی‌گیر تیم دانشگاه تبریز با میانگین (سن۱/۹۳±۲۱/۴۸ سال، قد ۶/۰۵±۱۷۴/۶۴ سانتی‌متر، وزن ۱۰/۲۳±۷۱/۹۶ کیلوگرم، درصد چربی ۳/۶۶±۹/۷۸ درصد) به روش نمونه‌گیری در دسترس و هدفمند انتخاب شدند، سپس به‌صورت تصادفی در قالب یک طرح نیمه‌تجربی دوسو کور به سه گروه کنترل (دارونما)، گروه تجربی ۱ (۳۰ گرم آغوز در روز) و گروه تجربی ۲ (۵۰ گرم آغوز در روز) تقسیم شدند. پروتکل تمرینی تحقیق حاضر، دو آزمون وینگیت پا (۳۰ ثانیه) و آزمون شبیه‌سازی شده کشتی (در دو زمان سه دقیقه‌ای با استراحت ۳۰ ثانیه‌ای) با ۳۰ دقیقه استراحت بین دو آزمون، بود. بعد از دو هفته مکمل‌سازی، آزمون‌ها طبق مرحله اول تکرار شد. نمونه‌های خونی در چهار مرحله، ابتدا و انتهای دوره مکمل‌یاری (قبل و بعد از آزمون) به مقدار پنج سی‌سی گرفته شده و به روش الایزا آنالیز شد. داده‌ها با استفاده از آزمون (ANOVA) با اندازه‌گیری مکرر و آزمون تعقیبی بونفرونی، با استفاده از نرم‌افزار SPSS22 و سطح معنی‌داری P<۰/۰۵ انجام شد.

**یافته‌ها:** سطوح گلوکز و لاکتات خون در دو گروه تجربی ۱ و ۲ در مرحله یک و دو مشابه گروه کنترل بود. با این حال، بررسی اختلاف میانگین مرحله دو و چهار نشان داد که لاکتات خون دو گروه تجربی ۱ و۲ به طور معنی‌داری نسبت به گروه کنترل کاهش داشت (P<۰/۰۵). همچنین در اوج توان بی‌هوازی در دو گروه تجربی ۱ و ۲ در مرحله پس‌آزمون تفاوت معنی‌داری وجود داشت (P <۰/۰۵).

**نتیجه‌گیری:** دو هفته مکمل‌یاری پودر آغوز باعث افزایش توان بی‌هوازی و کاهش لاکتات خون کشتی‌گیران می‌شود.

***واژه‌های کلیدی:*** *آغوز، توان بی‌هوازی، کشتی، گلوکز، لاکتات*

* نویسنده مسئول مکاتبات email: tohidbagerpoor.goll@gmail.com



Archive of SID
www.SID.ir

## مقدمه

هدف اصلی ورزشکاران و مربیان رسیدن به اوج عملکرد ورزشی است. در سطوح بالای ورزش قهرمانی، مرز بین پیروزی و شکست، بسیار باریک است (داودیان و همکاران، ۱۳۹۱). یکی از عواملی که عملکرد ورزشی را کاهش و از ادامه فعالیت جلوگیری می‌کند، خستگی است، خستگی به عنوان ناتوانی در حفظ برون ده توانی معین یا مورد انتظار تعریف شده است (بومپا، ۱۳۹۱). در حقیقت، در طول فعالیت کوتاه‌مدت شدید، تولید اسید (عمدتاً اسیدلاکتیک) داخل عضله، به طور چشمگیری فراتر از اسید دفع شده از عضله است و تجمع یون هیدروژن درون عضله، باعث ایجاد محدودیت در سوخت‌وساز و روند انقباضی فیبرهای عضله می‌شود که نتیجهٔ آن کاهش راندمان عضله و ظهور خستگی است (گائینی و ظفری، ۱۳۸۴; هاشم‌ورزی و همکاران، ۱۳۸۴). در تمرینات شدید تناوبی، یون هیدروژن جمع‌آوری شدهٔ ناشی از افزایش اسیدلاکتیک در عضله به کاهش pH عضلانی می‌شود که خود باعث محدودیت در بازسازی ATP به وسیله مهار آنزیم‌های گلیکولیتیک، مهار آزاد سازی کلسیم مورد نیاز انقباض عضلانی و تداخل در تعامل اکتین و میوزین در سلول عضلانی می‌شود و چون کشتی از ورزش‌هایی است که منابع اصلی تولید انرژی آن از سیستم فسفاژن و اسیدلاکتیک است. این منابع به طور مداوم در حالت تخلیه و بازسازی هستند (داودیان و همکاران، ۱۳۹۱). تمرین شدید و تغذیهٔ برتر دو جزء اصلی و مهم برای ورزشکاران قدرتی و توانی موفق و نخبه از جمله کشتی به‌شمار می‌روند. مکمل‌های غذایی نمی‌توانند به عنوان یک جایگزین برای رژیم غذایی متعادل محسوب شوند اما به عنوان یک کمک مهم برای رژیم غذایی به شمار می‌آیند. ورزشکاران قدرتی به مکمل‌هایی نیاز دارند که تأثیر مستقیم روی عملکرد آنها داشته باشد (Greenwood *et al*., 2009).

تغذیهٔ مطلوب، یکی از مهم‌ترین عوامل مرتبط با کسب و حفظ تندرستی است و از عوامل مؤثر بر عملکرد ورزشی می‌باشد. بسیاری از ورزشکاران از مکمل‌های ورزشی و نیروزا به منظور بهبود کمی و کیفی اجراهایشان استفاده می‌کنند. کشتی‌گیران برای اجراهای موفقیت آمیز در رقابت‌ها، ملزم به داشتن سطوح بالای آمادگی جسمانی هستند (اسفرجانی و همکاران، ۱۳۹۴). ترکیب بدنی مناسب، ظرفیت و توان بی‌هوازی، توان هوازی، قدرت بالاتنه و پایین‌تنه، چابکی و انعطاف‌پذیری، مهم‌ترین عوامل مؤثر در موفقیت کشتی‌گیران است. به طور کلی، داشتن توان، ظرفیت بی‌هوازی و استقامت عضلانی بالا در سیستم انرژی بی‌هوازی، از مشخصات فیزیولوژیکی یک کشتی‌گیر نخبه و باسابقه است (اسفرجانی و همکاران، ۱۳۹۴). به دلیل اینکه فسفوکراتین در تأمین انرژی ورزشکاران سرعتی، قدرتی و بازیکنانی که نیاز به سرعت‌های انفجاری، اهمیت دارند،ATP لازم را برای بازسازی فسفوکراتین ذخیره شده فراهم می‌کند. فعالیت‌های وامانده‌ساز از جمله وهله‌های فعالیت کشتی، با ایجاد عدم تعادل بین رادیکال‌های آزاد و آنتی‌اکسیدان‌ها سبب ایجاد استرس اکسیداتیو می‌شود (اسفرجانی و همکاران، ۱۳۹۴). چون کشتی رشته‌ای سنگین و جزء رشته‌های آسیب‌زا محسوب می‌شود نیاز به تغذیه‌ی قوی دارد تا ورزشکاران را در رسیدن به اهدافشان کمک کند. مکمل آغوز، مکملی است که تا به حال مورد توجه کشتی‌گیران قرار نگرفته است و بیشتر ورزشکاران استقامتی از آن استفاده می‌کنند. آغوز یا کلستروم اولین شیری که طی ۲۴ تا ۴۸ ساعت اول از گاو دوشیده می‌شود و محتوی پروتئین‌های لاکتوفرین، مواد معدنی، ویتامین‌ها، آنزیم‌ها و فاکتورهای مهم رشد و آنتی‌بادی‌هایی به نام ایمونوگلوبولین‌ها مانند IgA و IgG و IgM می‌باشد. آغوز شیری بسیار غنی از پروتئین، ویتامین E و A و کلرید سدیم است. اما حاوی مقادیر پایین‌تری از کربوهیدرات‌ها، لیپیدها و پتاسیم نسبت به شیر معمولی است و هم‌چنین آغوز قابلیت استفاده از چربی را افزایش می‌دهد. در مجموع سیستم ایمنی را ارتقاء می‌بخشد (Priyatama, 2015). ترکیب آغوز با ترکیب کل شیر تولیدی در دوره شیردهی بسیار متفاوت است و به نظر می‌رسد. آغوز مخلوطی از شیر حقیقی و اجزای تشکیل دهندهٔ غیر قابل انتشار پلاسمای خون باشد که در حین عبور از پستان قبل از زایش در حدود ۱۰ تا ۱۵ برابر متراکم‌تر شده است کل مواد جامد آغوز در ابتدا از لحاظ چربی، ویتامین، پروتئین و مواد معدنی غنی‌تر از شیر معمولی است ولی لاکتوز کم‌تری نسبت به شیر دارد مهمترین تفاوت آغوز با شیری که دام در دوره شیردهی تولید می‌کند میزان بسیار بالای پروتئین و گلوبولین در آغوز است که دارای خاصیت آنتی‌بادی بوده و سریعاً در شیر





Archive of SID

www.SID.ir

دوشی بعدی کاهش می‌یابد آغوز خواص ویژه خود را به تدریج از دست داده و کاملاً شبیه به شیر معمولی می‌گردد (Priyatama, 2015). Arwel و همکاران (۲۰۱۳) ۲۰ گرم مکمل آغوز را به مدت ۱۲ هفته روی بیماری تنفس فوقانی در مردان فعال، Carol و همکاران (۲۰۱۱) مکمل آغوز را روی عملکرد سیستم ایمنی، جلیلی بهابادی (۲۰۱۲) ۲۰ گرم در روز مکمل آغوز را روی IGF-1، Duff و همکاران (۲۰۱۴) ۶۰ گرم آغوز را به مدت هشت هفته در طول یک برنامه تمرین مقاومتی روی IGF-1، CRP و عملکرد شناختی بزرگسالان را بررسی کرده‌اند. همچنین Crooks و همکاران (۲۰۱۰) نشان داده‌اند که ۱۰–۸ هفته مصرف مکمل آغوز می‌تواند از بروز بیماری تنفس فوقانی در جمعیت از لحاظ جسمی فعال را کاهش دهد اما مکانیسم اثر چنین اثرات همچنان نامشخص است. با توجه به اینکه هیچ مطالعه‌ای تاکنون بر روی عملکرد و لاکتات و گلوکز خون کشتی‌گیران با مکمل‌سازی آغوز یا کلستروم، به ویژه در ایران انجام نگرفته است. البته مطالعاتی روی عملکرد ورزشی ورزشکاران رشته‌های دیگر انجام شده است و نیز ترکیبات آن به صورت مجزا، برای مثال پروتئین وی برای ورزشکاران مورد استفاده و ارزیابی قرار گرفته است و غالب مطالعات انجام شده بر روی سیستم دفاعی است. و با توجه به ترکیباتی که در داخل آغوز وجود دارد از جمله IGF-1 و ترکیبات آنتی‌اکسیدانی، پروتئین وی، ایمونوگلوبولین‌ها و لاکتوفرین و دیگر ترکیبات با ارزش که در متن هم اشاره شد و طبق تحقیقات گذشته که باعث افزایش عملکرد ورزشی و افزایش انرژی‌زایی و متعاقب آن باعش کاهش تجمع اسدلاکتیک می‌شوند لذا در تحقیق حاضر، محقق طبق این اطلاعات با این پیش‌فرض که مکمل آغوز می‌تواند روی فاکتورهای ذکر شده تأثیر بگذارد به بررسی تأثیر مکمل‌یاری کوتاه‌مدت دو مقدار متفاوت آغوز بر عملکرد و میزان لاکتات و گلوکز خون مردان کشتی‌گیر پرداخت.

## مواد و روش‌ها

پژوهش به روش نیمه تجربی در قالب سه گروهی با اندازه‌گیری مکرر انجام شد.

**- جامعه و نمونه آماری**

جامعهٔ آماری پژوهش حاضر را دانشجویان کشتی‌گیر دانشگاهی، دانشگاه تبریز در محدوده سنی ۱۹ تا ۲۳ سال و محدوده وزنی ۶۵ تا ۷۵ کیلوگرم (جدول ۱) تشکیل دادند که غیر سیگاری بوده و از هیچ نوع مکمل، الکل یا درمان دارویی استفاده نمی‌کردند. آزمودنی‌هایی مجاز به شرکت در این پژوهش بودند که در شش ماه گذشته در تمرینات کشتی به طور مستمر و منظم شرکت داشتند و در یک هفته قبل از شرکت در پژوهش مسافرت در عرض جغرافیایی نداشتند.

آزمودنی‌ها به طور داوطلبانه در پژوهش شرکت کردند و به طور تصادفی به سه گروه کنترل یا دارونما (۹ نفر)، گروه تجربی ۱ یا ۳۰ گرم آغوز در روز (۹ نفر) و گروه تجربی ۲ یا ۵۰ گرم آغوز در روز (۸ نفر) تقسیم شدند. علت انتخاب آزمودنی‌های کشتی‌گیر در این تحقیق، افزایش بارز آسیب عضلانی در این ورزشکاران و امکان تشخیص اثر مکمل بود. چون پیشینه مشخصی دربارهٔ مقدار تأثیر مکمل پودر آغوز یافت نشد و مقدارها متفاوت بود یعنی از ۱۰ گرم تا ۶۰ گرم در روز متفاوت بود،

بنابراین با توجه به ماهیت کشتی و ویژگی پر پروتئینی بودن آغوز مقدار ۳۰ و ۵۰ گرم مورد آزمون قرار گرفت.

**- روش گردآوری داده‌ها**

از افراد داوطلب درخواست شد تا در جلسهٔ هماهنگی شرکت نمایند و این جلسه چند روز قبل از شروع پروتکل، جهت اطلاع آزمودنی‌ها از اهداف تحقیق، چگونگی اجرای مراحل مختلف تحقیق، تعداد مراحل خون‌گیری، نحوه اجرای آزمون‌ها و مصرف مکمل آغوز و آگاه شدن از آسیب‌هایی که ممکن است در نتیجه تحقیق دچار آن شوند و نیز جهت اخذ رضایت‌نامه کتبی خود، پرسشنامه سوابق ورزشی و بیماری و مصرف دارو و یادآمد غذایی و ورزشکارانی که سابقهٔ مصرف مکمل و مواد نیروزا را در کمتر از گذشت سه ماه داشتند، از نمونهٔ مورد مطالعه حذف شدند. و هم‌چنین از آزمودنی‌ها خواسته شد تا پرسشنامهٔ فعالیت‌ها و کالری مصرفی روزانهٔ خویش (پرسشنامه ثبت غذایی) را به‌طور دقیق به مدت سه روز (شامل یک روز تعطیل) تکمیل نمایند، سه روز قبل از شروع مطالعه، دو روز به منظور اندازه‌گیری‌های مورد نیاز تعیین گردید. برای اطمینان از آزمودنی‌ها فرم تعهدنامه همکاری از آنها گرفته شد.



Archive of SID

www.SID.ir

وزن آزمودنی‌ها با استفاده از ترازو عقربه‌ای سکا مدل ۷۶۰ ساخت کشور آلمان با دقت ۰/۱ کیلوگرم محاسبه شد. اندازهٔ قد با استفاده از قد سنج سکا ویژه، مدل یاگامی با دقت ۰/۱ سانتی‌متر اندازه‌گیری شد. پس از اندازه‌گیری قد و وزن آزمودنی‌ها شاخص توده بدنی آنها با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد:

$$\text{شاخص توده} = \frac{\text{وزن (کیلوگرم)}}{\text{مجذور قد به متر}}$$

درصد چربی بدن آزمودنی‌ها از طریق اندازه‌گیری ضخامت لایه‌ی چربی زیرپوستی ناحیه سینه‌ای، شکمی و رانی با استفاده از کالیپر اسلیم‌گاید اندازه‌گیری شد سپس با قرار دادن اعداد به دست آمده در معادلات مخصوص برآورد درصد چربی بدن که توسط Pollock و Jackson ارائه شده، برآورد شد (معادله۱) (Ethan., 2011). تمامی آزمودنی‌های این پژوهش از دانشجویان تیم دانشگاه تبریز بودند و غذای خوابگاه را مصرف می‌کردند، از آزمودنی‌ها خواسته شد تا در یک هفتهٔ قبل و بعد از اجرای پروتکل آزمون از انجام هر گونه فعالیت سنگین و مصرف مکمل‌ها و داروها پرهیز کنند و رژیم غذایی متداول و هر روزهٔ خود را تغییر ندهند. همچنین مجوز اخلاق در پژوهش با شماره کد (IR.TBZMED.REC.1395.167) از معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی تبریز گرفته شد.

**- پروتکل تحقیق**

روز اول ساعت ۱۰ الی ۱۴ بعد از ظهر در آزمایشگاه فیزیولوژی ورزشی حضور یافته، تمام ویژگی‌های آنتروپومتریکی (سن، قد، وزن، درصد چربی)، و میزان آمادگی جسمانی (توان بی‌هوازی) و کالری مصرفی به منظور همگن‌سازی گروه‌های تحقیق اندازه‌گیری شد. طی روز دوم شرکت کنندگان در روز، ساعت ۱۰ الی ۱۴ بعد از ظهر جهت اندازه‌گیری آزمون‌های آمادگی جسمانی (توان بی‌هوازی) وینگیت و آزمون شبیه‌سازی شده به روش‌هایی که توضیح داده می‌شود و گرفتن نمونه‌های خونی مرحله اول جهت انجام آزمایش حضور یافتند و پرسشنامه‌های یادآمد غذایی و پرسشنامه فعالیت خود را ارائه دادند تا قبل از شروع مکمل‌سازی محاسبات کالری با استفاده از برنامه‌ی نرم‌افزاری تغذیه‌ای (Nutrition4)[1] انجام گیرد. تمام اندازه‌گیری‌ها در دمای ۲۲ الی ۲۵ درجهٔ سانتی‌گراد، درصد رطوبت ۵۰ الی ۵۵ درصد و تهویه و نور محیطی تقریباً یکسانی انجام گردید. بعد آزمودنی‌ها بر روی صندلی نشسته و به مدت پنج دقیقه استراحت کردند و بعد ضربان قلب و فشارخون آزمودنی‌ها گرفته شد. سپس مرحله اول خون‌گیری قبل از اجرای آزمون‌ها توسط پزشک گرفته شد. آزمودنی‌ها جهت اندازه‌گیری توان بی‌هوازی آزمون وینگیت را در مدت زمان ۳۰ ثانیه با فشار ۹۰٪ و وزنه ۰/۱PK به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن را اجرا کردند (Tsong-Rong, 2011). آزمودنی‌ها بعد ۳۰ دقیقه استراحت کرده و آب برای رفع تشنگی مصرف می‌کردند. برای خسته کردن و به آسیب رساندن و شبیه‌سازی زمان کشتی از آزمون شبیه‌سازی شده به صورت دو مرحلهٔ سه دقیقه‌ای به روش، ۱۵ ثانیه فعالیت و ۱۵ ثانیه استراحت و تکرار آن تا سه دقیقه با وزنه ۰/۱PK به ازای هرکیلوگرم از وزن بدن استفاده شد. مرحله دوم خون‌گیری هم بعد از آزمون طراحی شده گرفته شد. بعد از اتمام دو آزمون، مکمل‌های آماده شده در اختیار آزمودنی‌ها قرار گرفت و نحوهٔ مصرف و شراط آن توضیح داده شد. بعد کشتی‌گیران تمرین عادی خود را (هفته‌ای سه جلسه، هر جلسهٔ دو ساعت) همراه با مصرف مکمل آغوز به مدت دو هفته (گروه تجربی یک و دو به ترتیب هر روز ۳۰ و ۵۰ گرم پودر آغوز را در سه وعده : صبحانه، نهار و شام) انجام دادند و گروه کنترل نیز دارونمای دکسترین را هر روز ۳۰ گرم مصرف کردند و بعد از دو هفته همان آزمون‌های قبلی با شرایط و روش اولیه تکرار و نتایج ثبت شد. و نمونه‌های خونی هم دوباره، قبل و بعد از آزمون‌ها، گرفته شد.

**- آنالیز آغوز توسط دستگاه‌های میکرو کلدال و بمب کالری متر**

مقدار پروتئین ۴۹/۷۵ درصد، میزان انرژی ۱۲۷ کیلوکالری، ماده خشک ۵۶/۱۷ درصد، pH ۶/۳۵ محاسبه گردید.

اصول کار میکروکلدال به این شرح می‌باشد:

**هضم:** از هر نمونه براساس میزان ازت آن حدود ۰/۳ تا ۱ گرم برداشته، داخل لوله‌های هضم ریخته و همراه آن دو

[1] Nutritionist IV. Copyright 2004. N-Squared computing and First Data Bank Inc. The Hearst Corporation 1111 Bay





Archive of SID

www.SID.ir

کاتالیزور سولفات پتاسیم (۱/۵ گرم) و سولفات مس (۰/۱۵ گرم) برای هر نمونه داخل لوله ریخته می‌شود و همچنین میزان ۱۲ سی‌سی اسید سولفوریک ۹۷ درصد هم داخل لوله ریخته شد. نمونه‌ها (داخل لوله هضم) را در دمای ۳۸۰ درجه به مدت ۳ ساعت مفید حرارت داده می‌شود. نمونه‌ای که درست هضم شده باشد دو مشخصه دارد: رنگ سبز کمرنگ – حالت شفاف. بعد اتمام مرحله هضم لوله‌ها را از بلوک هضم برداشته و به هر لوله مقدار ۲۰ سی‌سی آب مقطر اضافه می‌شود.

**تقطیر:** (مرحله تقطیر و تیتراسیون داخل خود دستگاه میکروکلدال انجام می‌شود). در مرحله تقطیر لوله‌های حاوی نمونه هضم شده بصورت یک به یک داخل دستگاه میکروکلدال گذاشته می‌شود. دستگاه به هر لوله مقدار ۴۰ سی‌سی سود ۴۰ درصد اضافه می‌کند تا مرحله جداسازی یون‌های آمونیوم انجام شود.

**تیتراسیون:** در این مرحله که بلافاصله بعد از مرحله تقطیر می‌باشد همزمان با جداسازی یون‌های آمونیوم، دستگاه با اسید کلریدریک ۰/۲ نرمال و محلول رسیور (ترکیبی از اسید بوریک و دو ماده رنگی متیل رد و بروموکروزول ) مرحله تیتراسیون را انجام داده و عدد مربوط به درصد نیتروژن یا درصد پروتئین را نشان می‌دهد. البته باید ذکر شود که آغوز توسط خود محقق از گاوداری‌های شهر میاندوآب استان آذربایجان‌غربی تهیه و در ظروف بهداشتی نگه‌داری و منجمد شد، بعد سریع به شرکت پگاه تبریز انتقال داده شد تا مراحل پاستوریزه و استرلیزاسیون و دیگر مراحل توسط تکنسین آزمایشگاهی انجام شود (Christiansen, 2010) بعد در ظروف بهداشتی یکبار مصرف با اندازه‌های مشخص بسته‌بندی و در اختیار آزمودنی‌ها قرار گرفت که روزانه سه وعده در ترکیب با آب مصرف شود.

**- تعیین میزان لاکتات و گلوکز خون**

متغیرهای آزمایشگاهی تحقیق حاضر غلظت میزان لاکتات و گلوکز خون بودند. جهت تهیهٔ نمونه‌های سرم CC ۵ خون تام در وضعیت نشسته از ورید انته کوبیتال دست چپ گرفته شد. سپس نمونه‌ها جهت لخته شدن به مدت ۲۰ دقیقه در دمای آزمایشگاه انکوبه و بلافاصله به مدت ۱۰ دقیقه با ۳۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ شدند.

لاکتات با استفاده از کیت شرکت بایرکس فارس با حساسیت کیت ۰/۲ میلی‌مول در لیتر و ضریب پایایی بین گروهی ۲/۴۷ ٪ و ضریب پایایی درون گروهی ۱/۱۶ ٪ سنجیده شد. و گلوکز خون با استفاده از کیت شرکت پارس آزمون، حساسیت کیت ۵ میلی‌گرم در دسی‌لیتر سنجیده شد.

**- تجزیه و تحلیل آماری**

همگنی متغیرها در گروه‌های تحقیق با استفاده از آزمون Leven و نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف–اسمیرنوف مشخص شد. آزمون فرضیه‌ها هم با استفاده از تجزیه و تحلیل واریانس (ANOVA) با اندازه‌گیری مکرر و در صورت معنی‌دار بودن از آزمون تعقیبی بونفرونی تعیین شد. تمام این تجزیه و تحلیل‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS22 و سطح معنی‌داری $p<۰/۰۵$ انجام شد.

## یافته‌ها

ویژگی‌های آزمودنی‌ها در جدول ۱ و مقایسه میانگین مقدار لاکتات سرم ، میانگین توان و مقدار گلوکز خون سه گروه در مراحل مختلف، به ترتیب، در جدول ۲ ارائه شده است.

**جدول ۱- ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها (میانگین ± انحراف معیار)**

| متغیرها | گروه کنترل (۹ نفر) | گروه تجربی ۱ (۸ نفر) | گروه تجربی ۲ (۸ نفر) |
|---|---|---|---|
| سن (سال) | ۲۱/۴۴±۱/۵۰ | ۲۲/۷۷±۲/۴۸ | ۲۰/۲۵±۱/۸۳ |
| وزن (کیلوگرم) | ۷۲/۲۲±۷/۲۹ | ۷۱/۵۵±۸/۸۷ | ۷۲/۱۲۵±۱۴/۵۵ |
| قد (سانتی‌متر) | ۱۷۵/۳۳±۶/۰۲ | ۱۷۴/۱۱±۶/۹۰ | ۱۷۴/۵±۵/۲۳ |
| شاخص تودهٔ بدن(کیلوگرم بر متر مربع) | ۲۴/۶۳±۳/۴۳ | ۲۳/۵۵±۲/۰۳ | ۲۴/۸۸±۲/۸۱ |
| درصد چربی (٪) | ۱۰/۴۲±۴/۷۷ | ۹/۵±۲/۵۸ | ۹/۴۲±۳/۶۴ |
| کالری مصرفی | ۳۳۸۰± ۲۰۵ | ۳۳۶۲/۱۱± ۳۲۳ | ۳۴۱۳/۶۲± ۲۰۵ |
| کالری دریافتی | ۳۲۹۰/۴۴±۲۶۵ | ۳۲۷۹/۱۱± ۲۵۹ | ۳۳۰۸/۲۵۰± ۲۲۴ |



Archive of SID
www.SID.ir

**جدول ۲- میانگین شاخص‌های اندازه‌گیری شده قبل و بعد از مطالعه (مکمل‌سازی) (میانگین ± انحراف معیار)**

| متغیرها | گروه‌ها | مرحله۱ | مرحله۲ | مرحله۳ | مرحله٤ |
|---|---|---|---|---|---|
| لاکتات (میلی‌مول/ لیتر) | گروه کنترل (دارونما) | ۱/۲۹±۰/۳۱ | ۷±۱/۱ | ۱/۳۶±۳۳ | ۷/۱۸±۱ |
| | گروه تجربی۱(۳۰ گرم آغوز) | ۱/۲۲±۰/۴۵ | ۷/۷۴±۲/۳۳ | ۱/۵۷±۴۷ | ۶/۸۴±۲/۲۳ |
| | گروه تجربی۲ (۵۰ گرم آغوز) | ۱/۵۴±۰/۴۹ | ۸/۸۹±۱/۶۵ | ۱/۸۶±۱۴ | ۱/۶۵±۱/۶ |
| گلوکز (میلی‌گرم/ دسی‌لیتر) | گروه کنترل (دارونما) | ۹۴/۵۵±۱۷ | ۱۰۱/۶۶±۱۱ | ۹۰/۷۷±۱۴ | ۱۰۵/۳۳±۹ |
| | گروه تجربی۱ (۳۰ گرم آغوز) | ۹۳/۵۵±۴۵ | ۱۰۳/۴۴±۳۲ | ۹۵/۴۴±۲۱ | ۹۸/۱۱±۱۹ |
| | گروه تجربی۲ (۵۰ گرم آغوز) | ۹۴/۵۰±۱۳ | ۱۰۱/۱۲±۱۰ | ۹۴/۶۲±۲۱ | ۱۰۰/۵۰±۹ |
| توان (وات) | گروه کنترل (دارونما) | ۵۶۵/۲۰±۶۷/۷۸ | ۶۰۲/۴۲±۹۹/۴۰ | – | – |
| | گروه تجربی۱ (۳۰ گرم آغوز) | ۵۸۰/۰۳±۶۶/۹۷ | ۷۷۰/۸۵±۹۴ | – | – |
| | گروه تجربی۲ (۵۰ گرم آغوز) | ۵۷۰/۳۷±۶۱/۳۷ | ۷۹۰/۷۷±۱۰۲/۵۴ | – | – |

برای مقایسهٔ اثر آغوز در دو گروه تجربی ۱ و ۲ با گروه کنترل بر مقدار تغییرات لاکتات، گلوکز خون و اوج توان در چهار مرحله (دو مرحله قبل و دو مرحله بعد از مکمل‌سازی)، قبل و بعد آزمون شبیه‌سازی، از روش ANOVA با اندازه‌گیری مکرر و بعد در صورت معنی‌داری از آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شد.

نتایج تحلیل واریانس مکرر شاخص لاکتات به اثر تقابلی بین مراحل اندازه‌گیری و تفاوت‌های گروهی مردان کشتی‌گیر اشاره دارد (جدول ۳). به عبارتی، الگوی تغییرات این شاخص در دو گروه مکمل آغوز طی مراحل چهار گانه (حالت پایه، بعد از تمرین قبل از مکمل‌یاری و قبل و بعد از تمرین پس از دوره مکمل‌یاری) تقریباً با الگوی تغییرات گروه شبه‌دارو مشابه است (نمودار ۱). با این حال، میانگین و دامنه تغییرات طی مراحل اندازه‌گیری و تفاوت‌های گروهی تغییر معنی‌داری نشان داده است.

نتایج جدول ANOVA مربوط به شاخص گلوکز خون هم نشان داد که گلوکز خون مردان کشتی‌گیر پیش از شروع طرح تحقیق تفاوت معنی‌داری وجود نداشته است. همچنین بین تأثیر دو مقدار متفاوت ۳۰ و ۵۰ گرم پودر آغوز پس از اجرای طرح تحقیق تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد ($P>$۰/۰۵).

نتایج ANOVA مربوط به شاخص توان نشان داد که اوج توان بی‌هوازی مردان کشتی‌گیر دانشگاهی پیش از شروع طرح تحقیق تفاوت معنی‌داری نداشته است. اما بعد از دورهٔ مکمل‌سازی و اجرای آزمون‌ها تفاوت معنی‌داری مشاهده شد یعنی بین میانگین پیش‌آزمون و میانگین پس‌آزمون تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($P<$ ۰/۰۵) (نمودار ۳ ).

**جدول ۳- نتایج تحلیل واریانس مکرر برای شاخص لاکتات سرمی در سه گروه**

| منبع تغییر | جمع مجذورات انحرافات از میانگین | درجهٔ آزادی | میانگین مجذورات انحرافات از میانگین | میزان F | معنی‌داری |
|---|---|---|---|---|---|
| اثر مراحل اندازه‌گیری | ۹۱۸/۶۱۵ | ۳ | ۳۰۶/۲۰۵ | ۲۸۴/۸۳۰ | ۰/۰۰* |
| اثر تفاوت‌های گروهی | ۲۰۳۷/۶۰۳ | ۱ | ۲۰۷۳/۶۰۳ | ۶۴۳/۴۴۸ | ۰/۰۰* |
| اثر تفاوت گروهی و مراحل اندازگیری | ۱۳/۰۳۸ | ۶ | ۲/۱۷۳ | ۲/۰۲۱ | ۰/۰۷۴ |
| اثر خطای درون گروهی | ۷۴/۱۷۸ | ۶۹ | ۱/۰۷۵ | – | – |
| اثر خطای بین گروهی | ۷۲/۸۳۴ | ۲۳ | ۳/۱۶۷ | – | – |

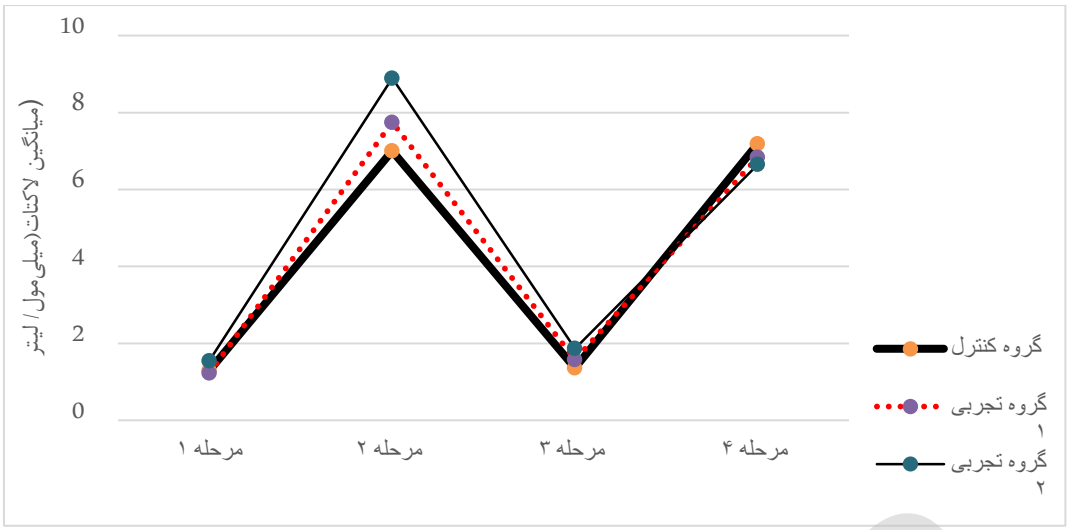
*نشانه معنی‌داری است



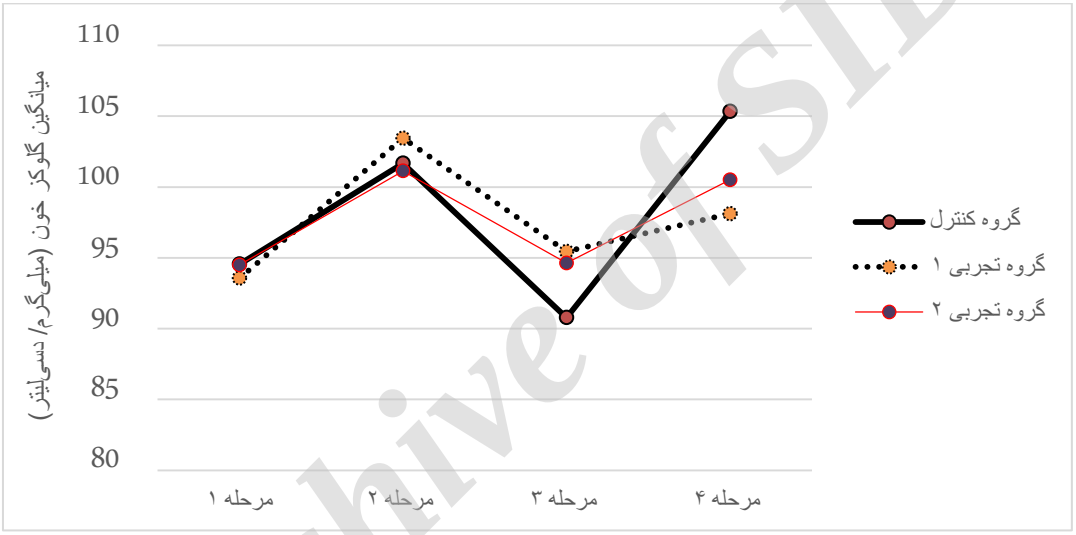


Archive of SID

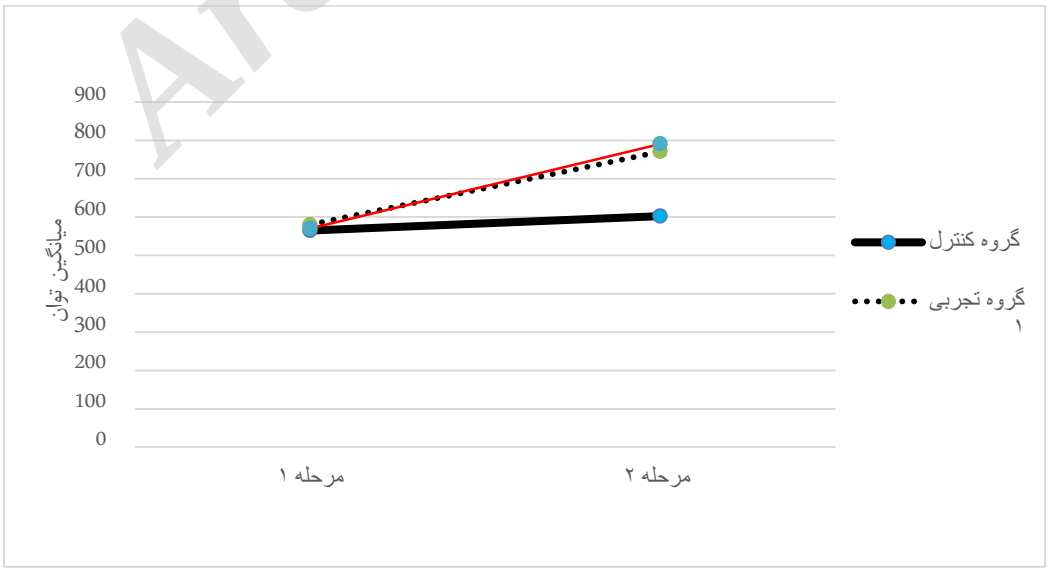
www.SID.ir




**نمودار۱- مقادیر لاکتات در مراحل مختلف اندازه گیری در سه گروه**




**نمودار۲- مقادیر گلوکز خون در مراحل مختلف اندازه گیری در سه گروه**




**نمودار ۳- میانگین توان در دو مرحله اندازه گیری شده در سه گروه**





Archive of SID

www.SID.ir

## بحث

بر اساس نتایج تحقیق حاضر پاسخ لاکتات سرمی کشتی‌گیران دو گروه تجربی ۱ و تجربی۲ به آزمون وینگیت پایی و شبیه‌سازی شده بعد از دو هفته مکمل‌سازی ۳۰ و ۵۰ گرم آغوز در روز باعث کاهش لاکتات سرمی گردید. در این راستا مطالعات اندکی با مکمل‌سازی آغوز انجام شده، اما، از جمله ترکیباتی که در داخل آغوز هست یکی پروتئین وی، کازئین، BCAA، ایمنوگلوبولین‌ها و ویتامین‌های A ، E، D است که مطالعاتی، با این ترکیبات آغوز و ترکیبات مشابه آن انجام شده که همسو با نتایج این تحقیق، نا همسو با نتایج تحقیق حاضر، وکیلی و همکاران در پژوهشی، تأثیر زمان مصرف شیر کاکائو بر برخی شاخص‌های آسیب عضلانی و عملکرد ورزشی را بعد از فعالیت مقاومتی بر روی ۳۳ نفر از دانشجویان پسر ورزشکار دانشگاه تبریز انجام داده، نتیجه گرفتند که مصرف نوشیدنی شیرکاکائو بلافاصله بعد از فعالیت ورزشی مقادیر لاکتات سرمی و کراتین‌کیناز خون را کاهش می‌دهد (وکیلی و همکاران، ۱۳۹۴).

Kammer و همکاران (۲۰۰۹) با بررسی تأثیر مکمل‌سازی شیر بدون چربی (۷۳ گرم شیر حیوانی ۱۰۰٪ با ۳۵۰ میلی‌لیتر شیر بدون چربی) بر ریکاوری ۱۲ دوچرخه‌سوار استقامتی و ورزشکاران سه‌گانه کار، نشان دادند ۶۰ دقیقه بعد از فعالیت، مصرف شیر، انسولین پلاسما را بطور معنی‌دار افزایش داده و لاکتات پلاسما کمتر بوده است.

تحقیقات Skillen و همکاران (۲۰۰۵) و De Palo و همکاران (۲۰۰۱) با بررسی سطوح لاکتات پلاسما، هورمون رشد و هورمون رشد متصل به پروتئین در ورزش به دنبال یک ماه مکمل‌سازی BCAA در ۱۱ نفر از ورزشکاران مرد سه گانه‌کار نتیجه گرفتند که سطوح لاکتات بعد ورزش پایین‌تر از قبل مکمل‌سازی بود ($P< 0.05$). سازو کارهای مختلفی می‌توان برای تحقیق حاضر با تحقیقات همسو بخاطر ترکیبات متفاوت آغوز بیان کرد. اما از بین ترکیبات آغوز که احتمالاً یکی از مکانیسم‌های اثر گذار بر کاهش ترشح لاکتات باشد وجود اسیدهای آمینه شاخه‌دار در داخل آغوز باشد.

تولید لاکتات ممکن است به فعال‌سازی mTORC1[1] کمک کند. با این حال مکانیسم‌هایی است که تحت تأثیر استرس متابولیک، سیگنالینگ آنابولیک قرار گیرد به طور کامل روشن نشده و نیاز به بررسی بیشتر دارد. سنتز پروتئین ماهیچه توسط سیگنالینگ mTORC1 با چندین اثرات پایین دستی، از جمله p70S6k و RPS6 تنظیم شده است. وضعیت فسفریله از p70S6k نشان داده که یک نشانگر پروکسی، میزان سنتز پروتئین میوفیبریلایی (عضلانی–رشته‌ای) را زمانی که تقاضای انرژی در عضله افزایش و تحویل اکسیژن ضعیف است باعث تجمع اسیدلاکتیک در خون می‌شود و ثابت شده است که در طول ورزش انتشار آلانین را افزایش می‌دهد. این تولید آلانین، علاوه بر این از تبدیل گروه آمینو به پیروات به وجود می‌آید می‌تواند مربوط به لاکتات به خصوص هنگامی که ورزش تا حد خستگی انجام می‌گیرد باشد (Adam *et al.*, 2015).

نقش کلیدی آلانین در تولید اسید آمینه از عضلات و جذب توسط کبد، به خوبی شناخته شده است. تفکیک پروتئین، در نتیجه تخریب BCAA، در طی ورزش شدید با افزایش انتشار آلانین پس از آن، افزایش می‌یابد.

علت این که سطح لاکتات در پایان ورزش کمتر شده، احتمالاً توسط عضلات فعال منتشر شده یا ممکن است مربوط به فعال شدن آنزیم اکسواسید دهیدروژناز شاخه‌دار بعد از مصرف مزمن BCAA باشد. می‌توان ذکر کرد که واکنش آمینوترانسفرآلانین، بیشتر در چرخه TCA فرایند آناپلروتیک (این واکنش‌ها همراه با تولید خالص متابولیت‌های چرخه کربس هستند. دو واکنش مهم از این عبارتند از: ۱- پیروات کربوکسیلاز که در حضورATP و بیوتین پیروات را به اگزالواستات کربوکسیله می‌کند ۲- گلوتامات دهیدروژناز که گلوتامات را در حضور +NADP به آلفا کتوگلوتارات تبدیل می‌کند). در طی ورزش است، در واقع در شروع ورزش تجمع پیروات عضله وجود دارد. هنگامی که فعالیت ورزش طولانی باشد، اسکلت کربن از پیروات انباشته شده، همچنان به تبدیل شدن و برای ورود به چرخه TCA ادامه می‌دهد. اگر تبدیل آن در استیل–CoA کاهش یابد، کاهش لاکتات اتفاق می‌افتد. تجمع بسترهای نهایی در چرخه TCA نمی‌تواند مشاهده شود.

[1] Mechanistic Target of Rapamycin Complex 1(mTORC1)





Archive of SID

www.SID.ir

احتمالا به دلیل یک کتوگلوتارات، از طریق ترانس آمیناز، ممکن است مسیر گلوتامات را دنبال کند. این فرضیه ممکن است کاهش گردش لاکتات را توجیه کند. پیشنهاد شده که ممکن است، افزایش در دسترس بودن سوخت و همچنین افزایش، کاهش پیروات، در نتیجه لاکتات، که ممکن است آلانین از طریق استفاده از ترانس آمینیشن گروه‌های آمینه‌ی آماده شده توسط اسیدهای آمینه باشد و در نهایت یک سیل کاهش لاکتات از عضله به خون را تشکیل دهد. پس در نتیجه مصرف آغوز بخاطر داشتن BCAA ممکن است یک فرآیند صرفه‌جویی در ترکیب منبع انرژی و سطح کمتر لاکتات پلاسما را تحریک کند یا مصرف BCAA ممکن اکسیداسیون عضلانی را بهبود دهد، و محتوی لاکتات را در متابولیز کردن بهتر یا تشکیل کمتر در عضله، با تجمع کمتر درگردش خون بهبود دهد (Antti *et al*., 2002).

همچنین با توجه به تأثیرات احتمالی پروتئین وی و کربوهیدرات، مکمل‌سازی وی می‌تواند با افزایش ظرفیت دستگاه فسفاژن و تأخیر در ورود به گلیکولیز بی‌هوازی و تجمع اسیدلاکتیک و همچنین رهایشFFA خون کشتی‌گیران زمان رسیدن به خستگی را افزایش دهد، می‌توان این انتظار را داشت که کشتی‌گیران با مصرف این مکمل عملکرد مطلوب‌تری را نشان دهند. ناهمسو با نتایج تحقیق حاضر، تحقیقات Iwasa و همکاران (۲۰۱۳) است که تأثیر ۲۰۰ میلی‌لیتر شیر تخمیر یافته بر متابولیسم گلوکز را در آسیب‌های عضلانی ناشی از ورزش در مردان جوان سالم بررسی کرده. نتیجه گرفتند افزایش لاکتات گروه مکمل در مرحله بعد از ورزش هیچ تفاوتی با گروه کنترل نداشته است. یعنی شیر تأثیری بر میزان لاکتات نداشته است. علت آن را هم می‌توان ناشی از حجم مصرفی کمتر از حد تأثیر گذار دانست.

همچنین، Hobson و همکاران (۲۰۰۸) تأثیر مصرف ۱۲ گرم مکمل BCAA و شبه‌دارو بر پاسخ گلوکز و لاکتات پلاسمایی هشت مرد سالم طی فعالیت وامانده ساز روی چرخ کارسنج (۵۵٪ اکسیژن مصرفی بیشینه) را بررسی کردند. نتیجه گرفتند که مکمل BCAA تأثیری بر عملکرد ورزشی و شاخص‌های گلوکز و لاکتات ندارد. Antonio و همکاران (۲۰۰۲) در تحقیقی عملکرد بی‌هوازی را در مردان سالم پس از هشت هفته مصرف ۲۰ گرم مکمل آغوز گاو در روز ارزیابی کرده و نتیجه بین دو گروه تفاوت معنی‌داری برای کراتین‌کیناز و سطح لاکتات قبل و بعد از ورزش در ابتدا و در هفته هشتم نداشت. مغایرت یافته‌های تحقیق حاضر با یافته‌های ناهمسو ممکن است به دلیل تفاوت پاسخ‌های هورمون آنابولیکی به مصرف یکی از ترکیبات آغوز، BCAAs در فعالیت بیشینه وامانده‌ساز باشد. بر اساس نتایج مطالعات پیشین در مورد آغوز که در ورزش‌های دیگر و بیشتر در ورزشکاران رشته‌های استقامتی انجام شده، این عدم معنی‌داری را می‌توان به علت، مدت زمان مکمل‌سازی و مقدار مصرف مکمل‌ها یا میزان آمادگی جسمانی نسبت داد.

بر اساس نتایج تحقیق حاضر شاخص گلوکز خون کشتی‌گیران در دو گروه تجربی ۱ و تجربی۲ تفاوت معنی‌داری در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون مشاهده نشد و مشابه گروه کنترل بود.

در این راستا مطالعات اندکی با مکمل‌سازی آغوز انجام شده، اما مطالعاتی، با ترکیبات آغوز و ترکیبات مشابه آن، گرچه اندک انجام شده است. که همسو با این نتایج، Tsong-Rong Jang و همکاران (۲۰۱۱) مصرف BCAA و BCAA همراه کربوهیدرات بر زمان خستگی، لاکتات، غلظت گلوکز، غلظت آمونیاک و ضربان قلب در فعالیت ورزشی پیش‌رونده روی نوارگردان پرداخته و نتیجه گرفتند تفاوتی بین گروه‌ها در شاخص‌های اندازه‌گیری شده نیست.

احتمالاً یکی از دلایلی که می‌توان ذکر کرد وجود کربوهیدرات و ایمنوگلوبولین‌ها باشد که باعث تحریک فعالیت انسولین می‌شوند. در حال حاضر شواهدی وجود دارد که بیان می‌کنند، گلوکز نقش آنتی کاتابولیک در متابولیسم پروتئین عضله بر عهده دارد که احتمالاً به علت تحریک جزئی انسولین یا کاهش در نیاز به متابولیسم پروتئین‌هاست. در واقع مصرف همزمان کربوهیدرات به همراه پروتئین ممکن است پاسخ انسولینی (افزایش سطوح انسولین) را که به ورود اسیدهای آمینه (BCAA) بیشتر به درون سلول‌های عضلانی کمک می‌کند، تحریک کرده و سبب پیشگیری از وقوع تجزیه پروتئین‌های غشا سلول عضله و کاهش آسیب سلولی و نشت آنزیم‌ها به درون مایع میان بافتی شود. پیشگیری از تجزیه پروتئین‌های غشا و بروز آسیب عضلانی از طریق افزایش انسولین پلاسما به



Archive of SID
www.SID.ir

واسطه مصرف مکمل کربوهیدرات که به کاهش تخریب عضلانی در طول و پس از فعالیت ورزشی منجر می‌شود. گلوکز محرک اصلی ترشح انسولین از سلول‌های بتای پانکراس است. به محض افزایش گلوکز خون، گلوکز با انتقال تسهیل شده GLUT2 به داخل سلول‌های بتا، حمل و در داخل این سلول‌ها ATP متابولیزه می‌شود. با افزایش ATP کانال‌های پتاسیمی حساس به ATP بسته و کانال کلسیمی وابسته به ولتاژ باز شده، در نتیجه ورود کلسیم به داخل سلول‌های بتا، انسولین از سلول‌های بتا رها می‌شود. از طرفی مصرف اسیدآمینه شاخه‌دار (به ویژه لوسین) موجب ترشح انسولین می‌شود. بنابراین مصرف اسیدآمینه شاخه‌دار (لوسین، ایزولوسین و والین)، فنیل آلانین و آرژنین همراه با کربوهیدرات، اثر هر یک از آنها با هم جمع شده و به پاسخ انسولینی افزوده منجر می‌شود (وکیلی و همکاران، ۱۳۹۴).

ناهمسو با نتایج تحقیق حاضر، تأثیر هشت هفته تمرین هوازی به همراه مصرف شیر بر میزان GLUT4، گلوکز و انسولین در ۲۸ نفر از پسران نابالغ دارای اضافه وزن را بررسی کردند. نتایج گزارش شده، یک دوره تمرین هوازی همراه با مصرف شیر، موجب بهبود هموستاز گلوکز، کاهش سطح انسولین و افزایش GLUT4 در پسران نابالغ دچار اضافه وزن می‌شود (مصلحی و همکاران، ۱۳۹۳؛ Iwasa *et al*., 2013; Masayo *et al*., 2013). مصرف BCAA همراه با کربوهیدرات به عنوان مکمل و یا کربوهیدرات به تنهایی به عنوان شبه دارو بر میزان درک فشار، ضربان قلب، گلوکز خون، غلظت لاکتات و هماتوکریت بررسی کرده نتیجه گرفتند، اگرچه مصرف BCAA همراه با کربوهیدرات قبل و در حین ورزش طولانی‌مدت قادر به نگه‌داری هموستاز گلوکز، عملکرد ورزشی و زمان واماندگی شده بود، اما از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری در مقایسه با گروه شبه دارو مشاهده نشده است (Skillen *et al*., 2006).

این عدم معنی‌داری در شاخص گلوکز خون را می‌توان به علت، مدت زمان مکمل‌دهی و مقدار مصرف آغوز (۴ و ۸ هفته و ۶۰ گرم) نسبت داد (Whitney *et al*., 2014; John Buhmeyer, 2008; Arwel *et al*., 2013).

چون IGF-1 موجود در آغوز جذب گلوکز خون را افزایش می‌دهد و انتقال گلوکز به عضلات را تسهیل می‌کند، سطح انرژی را بالا نگه می‌دارد تا همراه با هورمون‌های رشد، IGF-1 باعث کاهش میزان تجزیه پروتئین (کاتابولیسم) که پس از ورزش شدید رخ می‌دهد باشد (۲۳). همچنین گزارش شده که مصرف مکمل‌های پروتئین وی و کازئین در انسان باعث واکنش انسولین می‌شود و نشان داده شده که پروتئین وی می‌تواند سه برابر بیشتر از پروتئین کازئین میزان ترشح انسولین را تحریک کند (Pablo *et al*., 2011).

بر اساس نتایج تحقیق حاضر اوج توان کشتی‌گیران در دو گروه تجربی ۱ و ۲ نسبت به مرحله پیش‌آزمون و گروه کنترل در مرحله پس‌آزمون پس از دو هفته مکمل‌سازی ۳۰ و ۵۰ گرم آغوز در روز افزایش معنی‌دار داشت.

Cockburn و همکاران (۲۰۱۲) تأثیر حجم شیر مصرفی را بر آسیب عضلانی و عملکرد ناشی از ورزش مطالعه کردند. نتایج نشان داد ۷۲ ساعت بعد در گروهی که ۱۰۰۰ میلی‌لیتر شیر مصرف کرده بودند افت اوج گشتاور نسبت به گروه دارونما کمتر بوده است. بنابراین، کاهش در عملکرد عضلات ایزوکنتیک می‌تواند با مصرف شیر بهبود یابد.

Antonio و همکاران در سال‌های ۲۰۰۹ و ۲۰۱۰ گزارش کردند که مکمل‌سازی با آغوز گاو بهبود عملکرد ورزشی را نشان می‌دهد.

یک مطالعه هم از دانشگاه تاسمانی[1] استرالیا گزارش کرده است که هشت هفته مصرف مکمل آغوز باعث بهبود در عملکرد دوچرخه سواری می‌شود (John, 2008). سازوکار این افزایش عملکرد چنین گزارش شده که، آغوز سطح انرژی را بالا نگه می‌دارد تا همراه با هورمون‌های رشد، IGF-1 باعث کاهش میزان تجزیه پروتئین (کاتابولیسم) که پس از ورزش شدید رخ می‌دهد باشد (John, 2008). این سرعت سنتز پروتئین، که نتیجه‌اش افزایش در توده عضلانی، بدون افزایش در مقدار چربی ذخیره می‌شود. آغوز جذب مواد مغذی را که منجر به بهبود سطوح انرژی و عملکرد شده را ارتقاء می‌دهد.

زمانی که گلیکوژن تار عضلانی تخلیه می‌گردد عملکرد ورزشی را محدود می‌کند و یکی از دلایل خستگی تولید

[1] Tasmania





Archive of SID

www.SID.ir

متابولیت‌هایی از جمله اسیدلاکتیک و کاهش فسفات پرانرژی است (Powar, 2015).

برخی مطالعات نشان داده‌اند که مکمل کربوهیدرات می‌تواند عملکرد (توان بی‌هوازی) را با به تأخیر انداختن خستگی و بهبود تولید قدرت در طی ورزش بیش از ۶۰ دقیقه بهبود بخشد، چون در داخل آغوز هم کربوهیدرات وجود دارد مصرف کربوهیدرات قبل و در طی ورزش بخاطر افزایش عملکرد، به دلیل کمک به سوخت‌گیری ذخایر گلیکوژن برای نگه داشتن بدن برای اکسید کردن کربوهیدرات شناخته شده است (Williams, 2010). اسیدهای آمینه در سارکوپلاسم در ساعت‌های پس از ورزش، به ویژه از نوع تمرینات وزنی تجمع می‌یابند چنین تجمعی بدون شک شرایط مناسبی برای سنتز پروتئین ایجاد می‌کند. در واقع، افزایش سنتز پروتئین (به عنوان مثال، هیپرتروفی عضله) بلافاصله پس از تمرینات مقاومتی، به عنوان یک نتیجه از تعادل خالص پروتئین مثبت قابل مشاهده است، تفاوت بین کاتابولیسم و آنابولیسم بافت عضلانی (Nicolas *et al*., 2015).

حرکات ورزشی سنگین به طور قابل توجهی نیاز روزانه به پروتئین را افزایش می‌دهند. گزارش شده است که ورزش سوزاندن- BCAAs را تحریک می‌کند و نیاز به این اسیدهای آمینه را افزایش می‌دهد (Whitney *et al*, 2014). اسیدهای آمینه شاخه‌دار از راه چندین سازوکار مهم عملکرد را بهبود می‌بخشد: ۱. افزایش انسولین خون از طریق مسیر گلوتامات دهیدروژناز و فعال کردن چرخه کربس در داخل سلول‌های بتای پانکراس در نتیجه بازسازی منابع انرژی در فواصل بین دو مسابقه ۲. کاهش نسبت تریپتوفان آزاد به اسیدآمینه شاخه‌دار در پلاسما و در نتیجه کاهش خستگی مرکزی ۳. کمک به جذب گلوکز به داخل سلول‌های عضلانی با فعال کردن فسفاتیدیل انوزیتول ۳ کیناز و سپس فعال کردن پروتئین کیناز ۴. اکسیداسیون و تولید انرژی ۵. افزایش سنتز پروتئین در استفاده طولانی مدت و در نتیجه افزایش قدرت عضلانی (وکیلی و همکاران، ۱۳۹۴).

تحقیقات ناهمسو، تأثیر زمان مصرف شیر کاکائو بر برخی شاخص‌های آسیب عضلانی و عملکرد ورزشی را بعد از فعالیت مقاومتی بر روی ۳۳ نفر از دانشجویان پسر ورزشکار دانشگاه تبریز انجام داده و نتیجه گرفتند که مصرف نوشیدنی شیرکاکائو بلافاصله بعد از فعالیت ورزشی از افت توان متوسط وینگیت، ۲۴ ساعت بعد از فعالیت ورزشی جلوگیری کرده و حتی مقادیر آن را افزایش داده است (وکیلی و همکاران، ۱۳۹۴).

تأثیر مصرف مکمل کراتین و کراتین-کربوهیدرات بر توان بی‌هوازی و شاخص‌های آسیب سلولی (Ck , LDH) در ۳۶ نفر از پسران ورزشکار ۱۵-۱۸ ساله را بررسی کرده و نشان دادند مصرف مخلوط کراتین-کربوهیدرات توان بی‌هوازی را افزایش داده و از آسیب سلولی جلوگیری کرده است (کاشف و همکاران، ۱۳۹۱). اما در پژوهشی که ارزیابی عملکرد بی‌هوازی در هشت مرد سالم پس از هشت هفته مکمل‌سازی آغوز گاو بود. گزارش کردند، پس از هشت هفته مصرف ۲۰ گرم مکمل آغوز گاو در روز تفاوت معنی‌داری برای توان بی‌هوازی، قبل و بعد از ورزش در ابتدا و در هفته هشتم پیدا نشد در نتیجه، آغوز گاو هیچ تغییری در اندازه‌گیری عملکرد بی‌هوازی تولید نمی‌کند (Antti *et al*., 2002).

در تحقیقی به تعیین اثرات مصرف BCAA و BCAA همراه کربوهیدرات بر زمان خستگی، لاکتات، غلظت گلوکز، غلظت آمونیاک و ضربان قلب در فعالیت ورزشی پیش‌رونده روی نوارگردان پرداختند. نتایج بدست آمده در این تحقیق تفاوتی بین گروه‌ها در شاخص‌های اندازه‌گیری شده نشان نمی‌داد (Tsong-Rong Jang, 2011). عامل بعدی ذکر یکی از محدودیت‌های اساسی این پژوهش است که محققین (انگیزهٔ آزمودنی‌ها، تفاوت‌های فردی و ژنتیکی، آسیب بافتی قبلی که احتمالاً از سوی آزمودنی‌ها گزارش نشده باشد و شدت تمرینات روزانه و هفتگی) را نتوانستند کنترل کنند. یکی دیگر از محدودیت‌های مهم این مطالعه حجم نمونه پایین است شاید یکی از علت‌های عدم مشاهده تفاوت معنی‌دار در برخی از آزمون‌ها باشد. هر چند در این تحقیق مکمل‌سازی آغوز توانست از افزایش لاکتات جلوگیری و توان بی‌هوازی را افزایش دهد و تغییر چندانی درگلوکز خون دیده نشد، اما تا رد و تأیید شدن این امر نیاز به تحقیقات بیشتر با حجم نمونه بالا است.

## نتیجه‌گیری

بر اساس مجموع یافته‌های این تحقیق می‌توان چنین



Archive of SID
www.SID.ir

نتیجه‌گیری کرد که مکمل آغوز می‌تواند به طور مشخصی شاخص‌های تخریب عضله را به دنبال یک فعالیت ورزشی حاد آسیب‌زا کاهش دهد و از افت عملکرد ورزشی جلوگیری کند، بنابراین مکمل آغوز برای جلوگیری از تجمع اسیدلاکتیک و افزایش توان بی‌هوازی کشتی‌گیران در کوتاه مدت در این تحقیق مؤثر بوده است. اما ساز و کار اثر آن دقیق مشخص نیست و نیاز به تحقیقات بیشتری دارد. با توجه به اثر مثبت آغوز در افزایش اوج توان بی‌هوازی کشتی‌گیران و کاهش لاکتات، پیشنهاد می‌شود که در تمرینات مربوطه از آغوز طبیعی یا مکمل آن در کنار رژیم غذایی استفاده شود.

## سپاسگزاری

به این وسیله از آقای دکتر توضیحی رئیس آزمایشگاه بیمارستان امام رضا (ع) تبریز و دکتر جانمحمدی هیئت علمی دانشکده کشاورزی و دکتر جواد وکیلی هیئت علمی دانشکده تربیت بدنی دانشگاه تبریز و تمامی دوستان و هم‌کلاسی‌های عزیزم، بخصوص آزمودنی‌های بزرگوار (کشتی‌گیران) که در انجام این تحقیق همکاری کردند، تشکر و قدردانی می‌شود.



## منابع

اسفرجانی، ف.، زمان‌زاد، ف. و مرندی، س، م. (۱۳۹۴). بررسی تغییرات ترکیب بدنی، توان بی‌هوازی و استقامت عضلانی کشتی‌گیران تمرین‌کرده پس از یک دوره مصرف کوتاه‌مدت و بلندمدت کراتین. فیزیولوژی ورزشی، شماره ۲۷، صفحات ۳۰-۱۵.

بومپا، ت. (۱۳۹۱). نظریه و روش شناسی تمرین. مترجمان: کردی، م، ر. و فرامرزی، م. چاپ چهارم. انتشارات سمت.

داودیان، ن.، قراخانلو، ر.، بنی‌طالبی، ا.، برمکی، س. و خازنی، ع. (۱۳۹۱). مقایسه اثرات مصرف کراتین منوهیدرات، بی کربنات سدیم و توأم آن‌ها بر اجراهای بی‌هوازی و لاکتات خون کشتی‌گیران. مجله علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران، سال هفتم، شماره ۲، صفحات ۶۶-۵۷.

عسجدی، ف.، اراضی، ح. و فرازی ثمرین، س. (۱۳۹۱). مقایسه‌ی اثر دو نسبت مکمل‌یاری کربوهیدرات-پروتئنی وی بر شاخص‌های آسیب عضلانی پس از فعالیت مقاومتی برون-گرا. مجله علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران. سال هفتم، شماره ۴، صفحات ۹۲-۸۳.

کاشف، م.، بنیان، ع. و راد، م. (۱۳۹۱). تأثیر مصرف مکمل کراتین و مخلوط کراتین-کربوهیدرات بر توان بی-هوازی و شاخص‌های آسیب سلولی(LDH.CK) در پسران ورزشکار ۱۸-۱۵ ساله. مجله علوم زیستی و ورزشی، شماره ۱۳، صفحات ۱۵۲-۱۲۵.

گائینی، ع. و ظفری، ا. (۱۳۸۴). مقایسه دو برنامه بازگشت به حالت اولیه (فعال و غیرفعال) بر تغییرات لاکتات خون ناشی از یک فعالیت شدید درمانده ساز. مجله المپیک، شماره ۳۲، صفحات ۲۹-۲۱.

گرین وود، م.، اسکالمن، د. و آنتونیو، ج. (۲۰۰۹). مکمل-های غذایی در ورزش و فعالیت ورزشی. ترجمه: رامین، امیرساسان. حسن، پوررضی. انتشارات دانشگاه تبریز، صفحات ۲۹۰-۲۸۹.

مصلحی، ف.، فرزانگی، پ. و موسوی، س. ج. (۱۳۹۳). تأثیر یک دوره تمرین هوازی به همراه مصرف شیر بر میزان GLUT4 ، گلوکز و انسولین در پسران نابالغ دارای اضافه وزن. مجله علوم زیستی ورزشی، شماره ۱۶، صفحات ۱۰۷-۹۳.

وکیلی، ج.، ساری صراف. و شمسی، م. (۱۳۹۴). تأثیر زمان مصرف شیرکاکائو بر برخی شاخص‌های آسیب عضلانی و عملکرد ورزشی ناشی از فعالیت مقاومتی در مردان ورزشکار. پایان‌نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد. دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه تبریز.

هاشم‌ورزی، ع.، فلاح محمدی، ض. و دبیدی روشن، ا. (۱۳۸۴). تأثیر مصرف مکمل بی کربنات سدیم بذر تغییرات غلظت لاکتات، PH خون و توان بی‌هوازی تکواندوکاران جوان. پژوهشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، صفحات ۲۶-۱۳.

Antti, M., Jonne, K. & Hko, N. (2002). IGF-I, IgA, and IgG responses to bovine colostrum supplementation during training. Journal of Applied Physiology, 93 (2), 732–739.

Adam, M., Gonzalez, J. R. & Hoffman, A. R. (2015). Protein supplementation does not alter intramuscular anabolic signaling or endocrine response after resistance exercise in trained men. Nutrition Research, 35 (11), 990 – 1000.

Arwel, W. J., Simon, J. S., Cameron, R., Thatcher, M. S., Beecroft, L. A. J. & Mur, G. D. (2013). Effects of bovine colostrum supplementation on upper respiratory illness in



Archive of SID

www.SID.ir

active males. Journal home page Brain, Behavior, and Immunity, 39, 194-203.

Antonio, J., Sanders, M. S. & Van Gammeren, D. (2001). The effects of bovine colostrum supplementation on body composition and exercise performance in active men and women. Nutrition, 17, 243–247.

Carol, A., Witkamp, R. F., Wichers, H. J. & Mensink, M. (2011). Bovine colostrum supplementation's lack of effect on immune variables during short- term intense exercise in well- trained athletes, International Society of Sports Nutrition Exercise Metabolism, 21, 135–145.

Crooks, C., Cross, M. L., Wall, C. & Ali A. (2010). Effect of bovine colostrum supplementation on respiratory tract mucosal defenses in swimmers. International Society of Sports Nutrition Exercise Metabolism, 20, 224–235.

Shing, C. M., Hunter, D. C. & Lesley, M. S. (2009). Bovine Colostrum Supplementation and Exercise Performance. Sports Medicine, 39 (12), 1033-1054.

Christiansen, S. (2010). Chemical composition and nutrient profile of the low molecular weight fraction of bovine colostrum. A Thesis Presented for the Degree of Master of Science Specializing in Nutrition and Food Sciences. University of Vermont, 12-40.

De Palo, R., Gatti, E., Cappellin, C., Schiraldi, C. B. & Spinella, P. (2001). Plasma lactate, GH and GH-binding protein levels in exercise following BCAA supplementation in athletes. Amino Acids, 20, 1–11.

Duff W. R., Chilibeck, P. D., Rooke, J. J., Kaviani, M., Krentz, J. R. & Haines, D. M. (2014). The Effect of Bovine Colostrum Supplementation in Older Adults during Resistance Training. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism, 24, 276 -285.

Ethan, R. (2011). Ankle flexibility and injury patterns in dancer. Sport Med, 24, 754-757.

Hobson, R. Watson, P. & Maughan, R. (2008). Branched-chain amino acid supplementation does not affect endurance exercise capacity in man. Proceedings of the Nutrition Society, 67 (8), 372-384.

Iwasa, M., Aoi, W., Mune, K., Yamauchi, H., Furuta, K., Sasaki, S., Takeda, K., Harada, K., Wada, S., Nakamura, Y., Sato, K. & Higashi, A. (2013). Fermented milk improves glucose metabolism in exercise-induced muscle damage in young healthy men. Nutrition Journal, 12 (83), 2-7.

John, B. M. S. (2008). Colostrum and Athletic Performance. European Journal of Nutrition, 42 (4), 228-232.

Jalili Bahabadi, Sh. (2012). A double blind study on the efficacy of a colostrum and egg yolk supplement vs. placebo to reduce frequency and duration of upper respiratory tract infections in healthy adults. A thesis submitted to the faculty of The University of Utah in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science in Nutrition College of Health The University of Utah, 16-20.

Kammer, L., Ding, Zh. Wang, B., Hara, D., Liao, Y. H. & Ivy, J. (2009). Cereal and nonfat milk support muscle recovery fohhowing exercise. Journal of the international Society of sport Nutrition, 6(11), 1-12.

Masayo, I. Wataru, A. Keitaro, M. & Haruka, Y. (2013). Fermented milk improves glucose metabolism in exercise-induced muscle damage in young healthy men. Nutrition Journal, 12 (83), 1-7.

Nicolas, B., Christos, P., Gaëlle, D., Laetitia, G. D., Marie-Hélène. S., Catherine, L. M. & François, A. A. (2015). Pea proteins oral supplementation promotes muscle thickness gains during resistance training: a double-blind, randomized, Placebo-controlled clinical trial vs. Whey protein. Journal of the International Society of Sports Nutrition, 12(1), 2 -6.

Priyatama, P. V. (2015). Immunological Aspect of Colostrum as a Preventative Medication. Growth Factors. Journal of Innovations in Pharmaceutical and Biological Sciences, 2 (3), 252-260.

Pablo, Ch. B., Lollo, J. & Amaya-Farfan, L. B. (2011). Physiological and Physical Effects of Different Milk Protein Supplements in Elite Soccer Players. Journal of Human Kinetics, 30, 49 – 57.

Skillen, R. A, Testa, M., Applegate, E. A., Heiden, E. A., Fascetti, A. J. & Casazza, G. A. (2008). Effects of an Amino Acid–Carbohydrate Drink on Exercise Performance after Consecutive-Day Exercise Bouts, Medicine & Science in Sports & Exercise, 5 (18), 473-492.

Tsong-Rong, J., Ching-Lin, W., Chai-Ming, C., Hung, W., Fang, S. H. & Chen-Kang, C. (2011). Effects of carbohydrate, branched-chain amino Acids, and arginine in recovery period on the subsequent performance in wrestlers. Journal of the International Society of Sports Nutrition, 8 (21), 3-11.

Whitney, R. D., Duff, Ph. D., Chilibeck, J. J., Rooke, M. K., Joel, R. & Deborah, M. H. (2014).



Archive of SID

www.SID.ir

Williams, M. H. (2010). Nutrition for Health, Fitness and Sport (9th Ed.). New York, NY: Mc Graw Hill.

The Effect of Bovine Colostrum Supplementation in Older Adults during Resistance Training. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism, 24, 276 -285.

Archive of SID



www.SID.ir