فیزیولوژی ورزشی شماره ۲۴، زمستان ۱۳۹۳. صص ۱۲۰-۱۰۹

# تأثیر مصرف کوتاه‌مدت سیر بر فازهای ایزوکپنیک بافری و هیپوکپنیک پرتهویه‌ای در مردان ورزشکار

مهدی عالی‌زاده [۱]، معرفت سیاه‌کوهیان [۲]

۱. کارشناس ارشد دانشگاه محقق اردبیلی
۲. استاد دانشگاه محقق اردبیلی*

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۲/۱۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۲/۲۱

**چکیده**

**هدف از این پژوهش تعیین تأثیر مصرف کوتاه‌مدت سیر بر فازهای ایزوکپنیک بافری و هیپوکپنیک پرتهویه‌ای در مردان ورزشکار بود. سی مرد ورزشکار سالم (با میانگین سنی ۲۰/۰۵±۰/۸۷ سال، قد ۱۷۸/۶۷±۴/۷۶ سانتی‌متر و وزن ۷۱/۵۵±۸/۹ کیلوگرم) به دو گروه همگن مکمل و دارونما تقسیم شدند. گروه مکمل هر روز ۱۰۰۰ میلی‌گرم مکمل سیر و گروه دارونما هر روز ۱۰۰۰ میلی‌گرم نشاسته به مدت یک هفته مصرف کردند. همهٔ آزمودنی‌ها قبل و پس از مکمل‌سازی سیر در پروتکل درمانده‌ساز وابسته به فرد شرکت کردند. V-Slope برای برآورد فازهای ایزوکپنیک بافری و هیپوکپنیک پرتهویه‌ای توسط دستگاه تجزیه تحلیل گازهای تنفسی اندازه‌گیری شد. مساحت سطح زیر منحنی با استفاده از عملیات انتگرال‌گیری برآورد شد. برای مقایسه نتایج پس‌آزمون همراه با کنترل نتایج پیش‌آزمون به عنوان کوواریانس، از آزمون آماری آنکووا استفاده شد. نتایج نشان داد با مصرف هفت روزهٔ مکمل قرص سیر، حجم اکسیژن مصرفی و دی‌اکسیدکربن تولیدی در آستانهٔ هوازی، آستانهٔ بی‌هوازی و بیشینه در گروه مکمل افزایش داشت؛ اما سطح زیر منحنی در فازهای ایزوکپنیک بافری و هیپوکپنیک پرتهویه‌ای هیچ‌گونه تفاوت معناداری را در دو گروه مکمل و دارونما نشان نداد. بر اساس یافته‌های این پژوهش می‌توان چنین ذکر کرد که سیر تأثیر مثبتی بر شاخص‌های تنفسی گذاشته است و باعث به تاخیر افتادن خستگی می‌شود؛ اما احتمالاً به خاطر شیفت یکسان آستانهٔ هوازی و بی‌هوازی به سمت راست، هیچ‌گونه افزایش معناداری در سطح زیر منحنی فازهای ایزوکپنیک بافری و هیپوکپنیک پرتهویه‌ای پدیدار نمی‌شود که انجام پژوهش‌های آتی را اجتناب ناپذیر می‌نماید.**

**واژگان کلیدی:** مکمل سیر، مزاج، ایزوکپنیک بافری، هیپوکپنیک پرتهویه‌ای

## مقدمه

* نویسنده مسئول Email: m_siahkohian@uma.ac.ir

در حالی که ورزشکاران به لحاظ استعداد، تمرین، انگیزش و تاکتیک‌ها با یکدیگر تفاوت دارند، اما تغذیه عامل بسیار مهمی در کسب نتیجه به شمار می‌آید. با این همه، مصرف مکمل‌های تغذیه‌ای در ورزش بسیار گسترده است و کمتر ورزشکاری را می‌توان یافت که در طول دورهٔ قهرمانی خود یک یا چند مورد از آن‌ها را تجربه نکرده باشد (۱). سیر[1] با نام علمی Allium Sativum، گیاه دارویی از دستهٔ سبزی‌های پیازی است که دارای حدوداً ۶۵ ٪ آب، ۲ ٪ پروتئین، ۱/۵ ٪ چربی و ۲۸٪ کربوهیدرات است (۲). از مهم‌ترین خواص سیر می‌توان به فعالیت ضد میکرو ارگانیزم‌ها، ضد سرطان، ضد مسمومیت، ضد التهاب، کاهنده قند و چربی خون، تحریک سیستم ایمنی و هم‌چنین اثرات ضد انعقادی آن اشاره کرد (۳,۴).

بعضی از پژوهش‌ها نشان دادند که آلیسین سیر باعث کاهش اسپاسم سرخرگ‌ها و در نتیجه باعث کاهش فشارخون شده و جریان خون را تعدیل می‌کند. در پژوهشی که توسط سابینین[2] (۲۰۱۰) با هدف تأثیر کوتاه‌مدت پودر سیر بر خطر قلبی و عروقی در آزمودنی‌های مرد و زن ۶۵-۴۵ سالهٔ مبتلا به بیماری کرونر قلبی انجام شد، نشان داده شد که ۱۲ ماه درمان با آلیکور سیر، باعث کاهش معنادار ۱/۵ برابر در مردان و ۱/۳ برابر در زنان می‌شود. اصلی‌ترین اثر آن، کاهش سطوح LDL خون به اندازهٔ ۳۲/۹ میلی‌گرم در دسی‌لیتر در مردان و ۲۷/۳ میلی‌گرم در دسی‌لیتر در زنان بود. این پژوهش نشان داد سیر در درمان بیماری قلبی و عروقی مؤثر بوده و تأثیر آن در مردان بیشتر از زنان است (۵).

آستانهٔ بی‌هوازی که به عنوان افزایش ناگهانی در مقدار لاکتات خون، یا افزایش در نسبت لاکتات به پیروات تعریف می‌شود، به طور وسیعی در طراحی و تدوین برنامه‌های استقامتی به کار برده می‌شود (۶). این شاخص هم‌چنین به عنوان وسیله‌ای برای پیش‌بینی عملکرد ورزشکاران استقامتی مورد استفاده قرار می‌گیرد (۷). تعدادی از پژوهش‌ها، نشان دادند که دو آستانهٔ تهویه‌ای یا آستانهٔ لاکتات[3] (LTs) در طول تمرین تا واماندگی وجود دارد. از نقطه نظر فیزیولوژیکی، سه مرحله تأمین انرژی و دو نقطه شکست را می‌توان با افزایش شدت تمرین تعریف کرد. اصطلاحات زیادی برای اولین و دومین آستانهٔ لاکتات توصیف شده است. طبق نظر اسکینر و مکلیلان[4]، اولین آستانه، «آستانهٔ هوازی» و دومین آستانه، «آستانهٔ بی هوازی» نامیده می‌شود (۸). فاصلهٔ بین آستانهٔ هوازی تا آستانهٔ بی‌هوازی را فاز ایزوکپنیک بافری و فاصلهٔ آستانهٔ بی‌هوازی تا واماندگی را فاز هیپوکپنیک پرتهویه‌ای می‌نامند. به عبارت دیگر نشان داده شده است که در طول فعالیت بدنی فزاینده همزمان

1. Garlic
2. Sobenin
3. Lactate threshold
4. Skinner and McLellan

با افزایش سطح لاکتات خون فشار سهمی دی‌اکسیدکربن در پایان حجم جاری ($P_{ET}CO_2$) در بارهای کاری فراتر از LT تا شروع نقطهٔ جبران تنفس (RCP) به صورت نسبی ثابت می‌ماند و یا اندکی افزایش پیدا می‌کند. این مرحلهٔ یکنواخت $P_{ET}CO_2$ از LT تا RCP به عنوان ایزوکپنیک بافری تعریف می‌شود (۹,۱۰). از سوی دیگر در فاز هیپوکپنیک پرتهویه‌ای با افزایش تهویه پس از RCP مقدار $P_{ET}CO_2$ به تدریج تا زمان وقوع خستگی کاهش یافته و در مقابل فشار سهمی اکسیژن در پایان حجم جاری ($P_{ET}O_2$) افزایش می‌یابد (۸). از این فازها برای طراحی برنامه‌های ورزشی با شدت مناسب استفاده می‌شود. به نظر می‌رسد شدت تمرین مهم‌ترین عامل در یک برنامهٔ تمرینی است. شواهد پیشنهاد می‌کند در بعضی افراد تمرین با شدت ۴۵ درصد توان هوازی و یا کم‌تر اثرات قابل توجهی را به دنبال دارد؛ ولی شدت مناسب برای بیشتر افراد حداقل ۶۰ درصد $VO_2max$ است (۱۱). تمرین‌های استقامتی مستلزم دستکاری شدت، طول مدت و فرکانس جلسات تمرینی در طول روز، هفته و ماه است. تمرین آهسته در مسافت طولانی، تمرین آستانهٔ لاکتات، تمرین تناوبی شدید (HIT)، تمام اصطلاحات آشنا برای تمرین در مناطق مختلف در مقیاس شدت هستند. تأثیر دستکاری و استفاده از شدت و مدت‌های مختلف، در تمرینات استقامتی در چند دهه اخیر در بین ورزشکاران، مربیان و دانشمندان مورد مطالعه و بحث قرار گرفته است (۱۲).

نیل[1] و همکارانش (۲۰۱۱) در مطالعه‌ای به بررسی توزیع شدت تمرینی و سازگاری‌های فیزیولوژیکی در طول یک دوره ۶ ماهه بر روی مردان آهنین قبل از مسابقات پرداختند. ده ورزشکار در سه دوره تمرینی (A,B,C) که هر یک دو ماه طول کشید شرکت کردند. آن‌ها از آستانه لاکتات و نقطه چرخش لاکتات (LTP) برای تعیین مناطق شدت تمرینی استفاده کردند. درصد میانگین زمان صرف شده در مناطق ۱، ۲، ۳ به ترتیب ۹±۶۹ درصد، ۸±۲۵ درصد و ۲±۶ درصد بود. نتایج آن‌ها نشان داد فقط سازگاری فیزیولوژیکی متوسطی در طول شش ماه دوره تمرینی با اندازه اثر کم تا متوسط ایجاد می‌شود. آن‌ها نتیجه‌گیری کردند توزیع شدت تمرین در طول دوره‌های تمرینی کوتاه‌مدت تأثیر کمی دارد (۶).

در یک بازنگری که لارسن[2] (۲۰۱۰) انجام داده بود پیشنهاد کرد، رویکرد قطبی شده به تمرین که در آن تقریباً ۷۵٪ از کل حجم تمرین در شدت‌های پایین انجام شود و ۱۵-۱۰٪ در شدت‌های فوق بیشینه انجام گیرد، ممکن است توزیع شدت تمرینی مناسبی برای ورزشکاران نخبه که در رویدادهای استقامتی رقابت می‌کنند، باشد (۱۳).

1. Neal
2. Laursen

با توجه به ناکافی بودن پژوهش‌ها در حیطهٔ تأثیر مکمل سازی کوتاه‌مدت سیر بر فازهای ایزوکپنیک بافری و هیپوکپنیک پرتهویه‌ای از یک سو و نبود داده‌های علمی کافی با همگن‌سازی مزاج آزمودنی‌ها از سوی دیگر و هم‌چنین مهم بودن فازهای مورد مطالعه در طراحی برنامه‌های تمرینی با شدت موثر برای ورزشکاران، پژوهش حاضر با هدف تعیین تأثیر مکمل سازی کوتاه‌مدت سیر بر فازهای ایزوکپنیک بافری و هیپوکپنیک پرتهویه‌ای در مردان ورزشکار انجام شد.

## روش پژوهش

نمونهٔ پژوهش حاضر شامل ۳۰ نفر مرد ورزشکار (با میانگین سنی ۰/۸۷±۲۰/۰۵ سال، قد ۴/۷۶±۱۷۸/۶۷ سانتی متر و وزن ۸/۹±۷۱/۵۵ کیلوگرم) بود. آزمودنی‌ها از نظر سوابق درمانی و بیماری‌ها، رژیم غذایی مورد استفاده، مصرف دارو، مصرف سیگار، وضعیت عمومی سلامتی و تندرستی و میزان فعالیت روزانه مورد ارزیابی قرار گرفتند و همگن شدند. آزمودنی‌ها ۴۸ ساعت قبل از شرکت در پروتکل تمرینی فعالیت‌های ورزشی خود را قطع کردند و رژیم غذایی معمول خود را داشتند. مشخصات جسمانی و ترکیب بدنی آزمودنی‌ها در جدول ۱ ارائه شده است. در مرحلهٔ اجرایی پژوهش، دمای محیطی ۲۹ درجه سانتی گراد و رطوبت نسبی ۳۴ درصد بود.

برای جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز در مرحلهٔ اول آزمودنی‌ها فرم‌های مربوط به پرسش‌نامهٔ تندرستی، پرسش‌نامهٔ میزان فعالیت‌بدنی و فرم رضایت‌نامه را تکمیل کردند. در مرحله بعد، متغیرهای جسمانی مانند قد، وزن و چربی زیرپوستی آزمودنی‌ها اندازه‌گیری شد. در مرحلهٔ آخر، پیش از اجرای پروتکل، آزمودنی‌ها ۱۰ تا ۱۵ دقیقه با انجام دوی نرم، حرکات کششی و نرمشی، به گرم کردن پرداختند. سپس، پروتکل وابسته به فرد را تا مرز واماندگی ارادی انجام دادند. گروه مکمل به مدت یک هفته هر روز ۱۰۰۰ میلی‌گرم مکمل کپسول قرص سیر و گروه دارونما به مدت یک هفته هر روز ۱۰۰۰ میلی‌گرم نشاسته مصرف کردند. قبل و بعد از مصرف قرص سیر از طریق فعالیت ورزشی درمانده‌ساز بر روی تردمیل، V-Slope آزمودنی‌ها اندازه‌گیری شد.

شکل V-Slope از نسبت حجم دی‌اکسیدکربن به حجم اکسیژن به دست می‌آید. در این شکل محور عمودی نشان‌دهندهٔ حجم دی‌اکسیدکربن تولیدی و محور افقی نشان‌دهندهٔ حجم اکسیژن مصرفی است. بر اساس این منحنی نقاط آستانهٔ هوازی، بی‌هوازی و هم‌چنین نقطهٔ واماندگی تعیین گردید و با استفاده از آن، سطح زیر منحنی فازهای ایزوکپنیک بافری (فاصلهٔ آستانهٔ هوازی تا آستانهٔ بی‌هوازی) و هیپوکپنیک پرتهویه‌ای (فاصلهٔ آستانهٔ بی‌هوازی تا واماندگی) به کمک عملیات انتگرال‌گیری برآورد شد.

جهت اجرای پروتکل وابسته به فرد، ابتدا آزمودنی با توجه به وضعیت آمادگی جسمانی خود به مدت ۱۰ تا ۱۵ دقیقه روی نوارگردان Sport ART مدل 6150E مرحله گرم کردن را اجرا کردند. وقتی ضربان قلب آزمودنی‌ها به ۷۰ تا ۷۵ درصد ضربان قلب ذخیره بیشینه رسید، گرم کردن متوقف شد (۱۴). در سرعتی که ضربان قلب آزمودنی به ۷۰ تا ۷۵ درصد ضربان قلب ذخیره بیشینه رسید، آزمودنی به مدت یک دقیقه در آن مرحله به فعالیت پرداخت. سپس در هر دقیقه دو کیلومتر بر ساعت بر سرعت نوارگردان افزوده می‌شد. با توجه به میزان آمادگی جسمانی آزمودنی‌ها، افزایش فشار کار مرحله‌ای ادامه می‌یافت که آزمودنی نمی‌توانست بار کار را حفظ کند و به حالت واماندگی ارادی می‌رسید و با تشخیص پژوهش‌گر یا اظهار خود آزمودنی، پروتکل متوقف می‌شد (۱۵). از ابتدای آزمون تا مرحلهٔ واماندگی گازهای تنفسی آزمودنی‌ها نفس به نفس از طریق ماسک دستگاه گازآنالیزور PowerCube – ergo ساخت کشور آلمان، جمع‌آوری شد. به نحوی که توسط این دستگاه به طور خودکار مقدار اکسیژن مصرفی، دی‌اکسیدکربن تولیدی و تهویه به صورت میانگین در فواصل زمانی ۱۰ ثانیه در سرتاسر مدت اجرای آزمون اندازه‌گیری و ثبت گردید. در انتها، برنامه سرد کردن به مدت ۵ دقیقه اجرا شد (۱۶).

ضخامت چربی زیر پوستی آزمودنی‌ها با استفاده از چربی‌سنج هارپندن و معادله سه نقطه‌ای جکسون-پولاک ارزیابی شد. برای محاسبهٔ شاخص تودهٔ بدن، وزن (کیلوگرم) آزمودنی‌ها تقسیم بر مربع قد (متر) شد و برای اندازه‌گیری قد و وزن از دستگاه قد و وزن‌سنج استاندارد استفاده شد.

برای بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها از آزمون شاپیرو- ویلک استفاده شد. برای محاسبهٔ سطح زیر منحنی شکل V-Slope جهت برآورد فازهای ایزوکپنیک بافری و هیپوکپنیک پرتهویه‌ای از عملیات انتگرال‌گیری و برای مقایسهٔ نتایج پس‌آزمون همراه با کنترل نتایج پیش‌آزمون به عنوان کوواریانس، از آزمون آماری آنکووا استفاده گردید. معناداری بین متغیرها در سطح $P\leq0.05$ مورد توجه بود و برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، از نرم افزار SPSS نسخه ۱۶ استفاده شد.

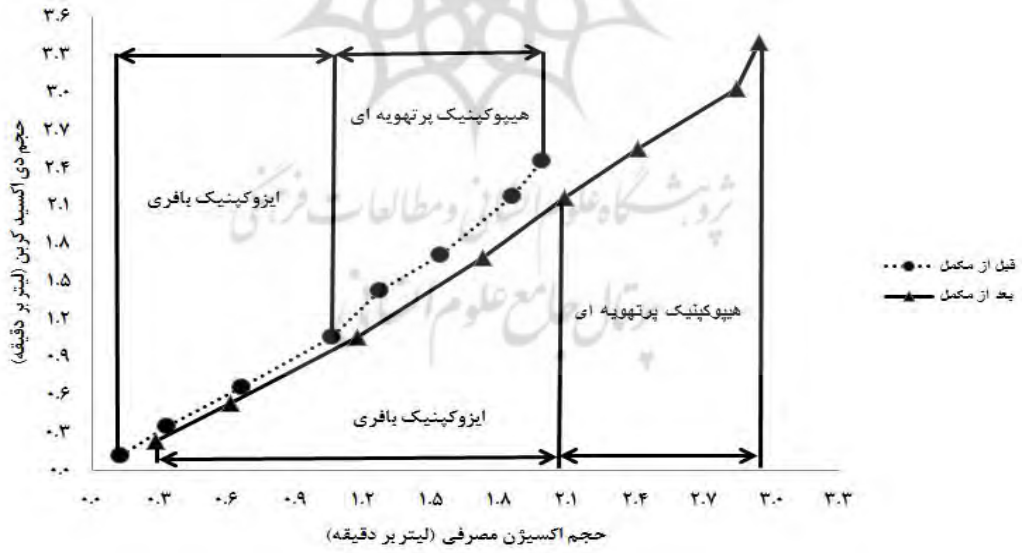
## نتایج

نتایج اولیه مربوط به متغیرهای جسمانی و ترکیب‌بدنی با استفاده از آزمون شاپیرو- ویلک حاکی از همگنی و عدم اختلاف معناداری در بین دو گروه بود. مشخصات جسمانی و ترکیب‌بدنی آزمودنی‌ها در جدول ۱ ارائه شده است.

**جدول۱- میانگین و انحراف معیار ویژگی‌های جسمانی آزمودنی‌ها**

| متغیرها | میانگین± انحراف معیار |
|---|---|
| سن (سال) | ۲۰/۰۵ ± ۰/۸۷ |
| قد (سانتی‌متر) | ۱۷۸/۶۷ ± ۴/۷۶ |
| وزن (کیلوگرم) | ۷۱/۵۵ ± ۸/۹ |
| چربی بدن (٪) | ۱۴/۲۱ ± ۴/۷۴ |
| شاخص تودهٔ بدنی(کیلوگرم بر متر مربع) | ۲۲/۲۲ ± ۲/۷۲ |

نتایج تحلیل کوواریانس برای مقایسهٔ حجم زیر منحنی فازهای ایزوکپنیک بافری و هیپوکپنیک پرتهویه‌ای نشان داد با این که حجم اکسیژن مصرفی و دی‌اکسیدکربن تولیدی در آستانهٔ هوازی، آستانهٔ بی‌هوازی و بیشینه در گروه مکمل افزایش داشت، اما حجم زیر منحنی در فازهای ایزوکپنیک بافری و هیپوکپنیک پرتهویه‌ای هیچ‌گونه تفاوت معناداری را در دو گروه مکمل و دارونما نشان نداد (جدول۳ و۲). در شکل۱ فازهای ایزوکپنیک بافری و هیپوکپنیک پرتهویه‌ای در یک آزمودنی نشان داده شده است.




**شکل۱- فازهای ایزوکپنیک بافری و هیپوکپنیک پرتهویه ای مطالعه شده در یک آزمودنی با استفاده از شکل V-Slope**

**جدول۲- میانگین و انحراف معیار شاخص‌های مورد مطالعه در دو گروه مکمل و دارونما**

| شاخص‌ها | | گروه ها | اکسیژن مصرفی (میلی‌لیتر/کیلوگرم/دقیقه) | | دی‌اکسیدکربن تولیدی (لیتر / دقیقه) | | تهویه (تعداد در دقیقه) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | قبل | بعد | قبل | بعد | قبل | بعد |
| آستانه هوازی | | مکمل | ۹/۲۵ ± ۴/۴۴ | ۹/۸۹ ± ۳/۶۹ | ۰/۶ ± ۰/۴ | ۰/۶۳ ± ۰/۲۹ | ۱۸/۶ ± ۱۲/۳۷ | ۱۹/۷ ± ۸/۶۲ |
| | | دارونما | ۸/۸۱ ± ۳/۰۸ | ۱۲/۱۱ ± ۶/۴۹ | ۰/۶۱ ± ۰/۲۲ | ۰/۶۸ ± ۰/۲۷ | ۱۹/۵ ± ۶/۱۶ | ۲۱ ± ۷/۴۶ |
| بی هوازی | آستانه | مکمل | ۳۴/۲۳ ± ۱۰/۸ | ۳۸ ± ۶/۹۵ | ۳۴/۴۲ ± ۱۰/۶۲ | ۳۸/۱۲ ± ۶/۶۸ | ۸۴/۸ ± ۱۷/۴۲ | ۸۹/۶۲ ± ۱۹/۴ |
| | | دارونما | ۳۵/۳۸ ± ۹/۵۱ | ۳۲/۸۱ ± ۹/۷۵ | ۳۵/۰۲ ± ۹/۴۹ | ۳۲/۶۱ ± ۹/۶۹ | ۸۲/۳۲ ± ۱۶/۵۴ | ۸۱/۱۸ ± ۱۴/۲۲ |
| واماندگی | | مکمل | ۴۸/۵۸ ± ۹/۴۵ | ۴۹/۴۸ ± ۴/۴۶ | ۳/۷۷ ± ۰/۵۶ | ۳/۹۱ ± ۰/۳۳ | ۱۲۹/۸ ± ۳۰/۰۶ | ۱۴۰/۴ ± ۱۳/۸۶ |
| | | دارونما | ۴۷/۵۰ ± ۶/۹۱ | ۴۴/۶۲ ± ۴/۳۴ | ۴/۲ ± ۰/۶۵ | ۳/۹ ± ۰/۳۵ | ۱۳۹/۳۸ ± ۲۳/۹۱ | ۱۳۷/۸ ± ۱۷/۴۴ |

**جدول۳- میانگین و انحراف معیار فازهای ایزوکپنیک بافری و هیپوکپنیک پرتهویه‌ای در دو گروه مکمل و دارونما**

| شاخص‌ها | گروه‌ها | قبل از مصرف سیر | بعد از مصرف سیر | سطح معناداری |
|---|---|---|---|---|
| فاز ایزوکپنیک بافری (متر مکعب) | مکمل | ۲/۶۱ ± ۱/۶۷ | ۲/۹۲ ± ۰/۷۷ | ۰/۶۸۴ |
| | دارونما | ۳/۷۰ ± ۲/۴۵ | ۲/۹۴ ± ۱/۵۴ | |
| فاز هیپوکپنیک پرتهویه‌ای (متر مکعب) | مکمل | ۲/۶۶ ± ۱/۳۹ | ۲/۳۹ ± ۱/۲۷ | ۰/۳۲۴ |
| | دارونما | ۲/۸۰ ± ۰/۸۷ | ۲/۶۴ ± ۱/۱۷ | |

## بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر مصرف سیر بر فازهای ایزوکپنیک بافری و هیپوکپنیک پرتهویه-ای در مردان ورزشکار در یک پروتکل درمانده‌ساز انجام گرفت. نتایج تحلیل کوواریانس بین دو گروه مکمل و دارونما نشان داد با وجود این که افزایش قابل توجهی در حجم اکسیژن مصرفی و دی-اکسیدکربن تولیدی در آستانهٔ هوازی، آستانهٔ بی‌هوازی و بیشینه نشان داده شد؛ ولی هیچ‌گونه تفاوت معناداری در سطح زیر منحنی فازهای ایزوکپنیک بافری و هیپوکپنیک پرتهویه‌ای وجود ندارد.

از مهم‌ترین خواص سیر می‌توان به کاهش ویسکوزیتهٔ خون و پلاسما اشاره کرد که تأثیر مستقیمی بر متغیرهای ریوی می‌گذارد (۱۷،۱۸). ویسکوزیتهٔ خون و هماتوکریت نقش مهمی در میزان جریان خون و در نتیجه اکسیژن مصرفی دارند. با کاهش ویسکوزیته، خون رقیق شده و باعث افزایش حجم ضربه‌ای و برون‌ده قلبی می‌شود (۲۱-۱۹). همان‌طور که در پژوهش حاضر نشان داده شد، حجم اکسیژن مصرفی و دی‌اکسیدکربن تولیدی در آستانهٔ هوازی، آستانهٔ بی‌هوازی و بیشینه افزایش داشته؛ لذا می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که سیر باعث گسترش محور X ($Vo_2$) و محور Y ($Vco_2$) منحنی V-Slope شده است. اما با توجه به برآورد کل مساحت زیر منحنی فازهای ایزوکپنیک بافری و هیپوکپنیک پرتهویه‌ای، هیچ‌گونه تغییر معناداری در مرحلهٔ پس‌آزمون نسبت به مرحلهٔ پیش‌آزمون در دو گروه مکمل و دارونما مشاهده نشد. برای توجیه این عدم تفاوت می‌توان چنین عنوان کرد که با توجه به افت و خیزهای منحنی V-Slope در طول اجرای پروتکل درمانده-ساز و احتمالاً به خاطر پایین بودن و یا شیفت به طرف راست منحنی در طول فازهای ایزوکپنیک بافری و هیپوکپنیک پرتهویه‌ای با وجود افزایش مقدار بیشینهٔ $Vo_2$ و $Vco_2$ پس از مکمل‌سازی سیر، هیچ‌گونه افزایشی در مساحت زیر منحنی مشاهده نشد. همان‌طور که در شکل ۱ ملاحظه شد، این فازها پس از مکمل سازی به سمت راست و پایین شیفت دارند و این امر احتمالاً بتواند علت عدم تغییر در سطح زیر منحنی فازهای ایزوکپنیک بافری و هیپوکپنیک پرتهویه‌ای را بیان کند. در واقع این مطلب حاکی از آن است که احتمالاً قدرت تامپونی بدن در گروه مکمل افزایش یافته و باعث به تأخیر افتادن خستگی در گروه مکمل نسبت به گروه دارونما شده است.

هم سو با این پژوهش، در پژوهشی که چیچارو و همکاران[1] (۲۲) بر روی دوچرخه سواران حرفه‌ای انجام داده‌اند، مشاهده شد که یک شیفت مشابهی در آستانهٔ تهویه‌ای (معادل آستانهٔ هوازی) و نقطهٔ جبران تنفس (معادل آستانهٔ بی‌هوازی) که هر دو منعکس کنندهٔ دامنهٔ ایزوکپنیک بافری هستند، در سرتاسر فصل اتفاق افتاده است. این عمل، عدم تغییر در فاز ایزوکپنیک بافری را در طول فصل از نظر مساحت زیر منحنی نشان می‌دهد.

در مقابل در پژوهشی که توسط راکر و همکاران[2] (۲۳) انجام شد، بر خلاف یافته‌های ما، نشان داده‌شده فاز ایزوکپنیک بافری بزرگتری در دوندگان نخبهٔ ۴۰۰ متر نسبت به دوندگان استقامتی تمرین‌کرده (غیر نخبه) و آزمودنی‌های غیرورزشکار وجود دارد. این امکان وجود دارد که فصل‌های تمرینی شدید، شامل تمریناتی که در آن‌ها متابولیسم غیرهوازی درگیرند (مانند آنچه در دوی ۴۰۰ متر اتفاق می‌افتد)، بتواند ظرفیت بافری را بهبود دهد و همین امر باعث به وجود آمدن فاز

1. Chicharro et al
2. Rocker et al

ایزوکپنیک بافری بزرگتری نسبت به ورزشکاران استقامتی شود و می‌تواند در آینده مورد مطالعه قرار گیرد.

از سوی دیگر در پژوهشی توسط آگوستونی و همکاران[1] (۲۰۰۸) با عنوان ناپدید شدن فاز ایزوکپنیک بافری متعاقب یک فعالیت فزاینده ورزشی در ارتفاعات بالا نشان داده شد که مقدار $Vo_2$، $P_{ET}CO_2$ و تهویه کاهش یافته و منجر به ناپدید شدن و یا کوتاه شدن فاز ایزوکپنیک بافری شده‌است (۲۴).

در پژوهش حاضر برای بررسی دقیق مکمل‌سازی سیر بر فازهای ایزوکپنیک بافری و هیپوکپنیک پرتهویه‌ای می‌توانستیم از عصارهٔ خالص سیر استفاده نماییم و هم‌چنین دوز مصرفی سیر را بر اساس وزن آزمودنی‌ها تعیین کنیم. از آن جایی که مزاج افراد در فصل‌های مختلف قابل تغییر است، احتمالاً انجام چنین پژوهش‌هایی در فصل‌های مختلف اثرات متفاوتی را نشان دهد.

براساس یافته‌های این پژوهش می‌توان چنین ذکر کرد که سیر از طریق تأثیر بر گران‌روی خون و پلاسما، تأثیر مثبتی بر شاخص‌های تنفسی گذاشته و هم‌چنین باعث به تاخیر افتادن خستگی می‌شود. اما در مقابل احتمالاً به خاطر شیفت یکسان آستانهٔ هوازی و بی‌هوازی به سمت راست یا پایین در طول انجام تمرینات و پروتکل‌های ورزشی، هیچ‌گونه افزایش معناداری در مساحت سطح زیر منحنی فازهای ایزوکپنیک بافری و هیپوکپنیک پرتهویه‌ای پدیدار نمی‌شود. لذا پیشنهاد می‌شود به ورزشکاران تا به جای مصرف مکمل‌های شیمیایی که عمدتاً عوارض جانبی دارند، مصرف مکمل-های گیاهی مانند سیر را که هم در دسترس هستند و هم احتمال می‌رود از طریق تقویت سیستم تامپونی بدن خستگی را به تأخیر اندازند، را مد نظر قرار دهند.

## منابع

1) Karlic H, Lohninger A. Supplementation of L-carnitine in athletes: does it make sense? Nutrition 2004;20(7):709-15.

2) Isaacsohn JL, Moser M, Stein EA, Dudley K, Davey JA, Liskov E, et al. Garlic powder and plasma lipids and lipoproteins: a multicenter, randomized, placebo-controlled trial. Archives of Internal Medicine. 1998;158(11):1189.

3) Williamson EM. Interactions between herbal and conventional medicines. Expert Opinion on Drug Safety 2005;4(2):355-78.

4) Blumenthal M, Goldberg A, Brinckmann J. Herbal Medicine. Expanded Commission E monographs: Integrative Medicine Communications; 2000.

3. Agostoni et al

5) Sobenin IA, Pryanishnikov VV, Kunnova LM, Rabinovich YA, Martirosyan DM, Orekhov AN. The effects of time-released garlic powder tablets on multifunctional cardiovascular risk in patients with coronary artery disease. Lipids Health Disease 2010;9:119-25.

6) Neal CM, Hunter AM, Galloway SDR. A 6-month analysis of training-intensity distribution and physiological adaptation in Ironman triathletes. Journal of Sports Sciences 2011;29(14):1515-23.

7) Coen B, Urhausen A, Kindermann W. Individual anaerobic threshold: methodological aspects of its assessment in running. International Journal of Sports Medicine 2001;22(01):8-16.

8) Binder RK, Wonisch M, Corra U, Cohen-Solal A, Vanhees L, Saner H, et al. Methodological approach to the first and second lactate threshold in incremental cardiopulmonary exercise testing. European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation 2008;15(6):726-34.

9) Wasserman K, Whipp BJ, Davis JA. Respiratory physiology of exercise: metabolism, gas exchange, and ventilatory control. International Review of Physiology 1980;23 (4):149-211.

10) Whipp BJ, Ward SA. Determinants and control of breathing during muscular exercise. British Journal of Sports Medicine 1998;32(3):199-211.

11) Wilmore JH, Costill DL. Physiology of sport and exercise: Human Kinetics Publishers; 1994.

12) Seiler S. What is best practice for training intensity and duration distribution in endurance athletes? International Journal of Sports Physiology & Performance 2010;5(3):276-91.

13) Laursen PB. Training for intense exercise performance: high intensity or high volume training? Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports 2010;20(s2):1-10.

14) Higa MN, Silva E, Neves VFC, Catai AM, Gallo Jr L, Silva de Sأ، MF. Comparison of anaerobic threshold determined by visual and mathematical methods in healthy women. Brazilian Journal of Medical and Biological Research 2007;40(4): 501-8.

15) Siahkouhian M, Meamarbashi A. Advanced methodological approach in determination of the heart rate deflection point: S. Dmax versus L. Dmax methods. The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness;53(1):27-33.

16) GaisI G, Hofmann P. Heart Rate Determination of Anaerobic Threshold in Children. Pediatric Exercise Science 1990;2(1).

17) Agarwal KC. Therapeutic actions of garlic constituents. Medicinal Research Reviews 1996;16(1):111-24.

18) Banerjee SK, Maulik SK. Effect of garlic on cardiovascular disorders: a review. Nutrition Journal 2002;1(1):4-9.

19) Brun JF, Connes P, Varlet-Marie E. Alterations of blood rheology during and after exercise are both consequences and modifiers of body's adaptation to muscular activity. Science & Sports 2007;22(6):251-66.

20) Brun J-Fdr. Exercise hemorheology as a three acts play with metabolic actors: is it of clinical relevance? Clinical Hemorheology and Microcirculation 2002;26(3):155-74.

21) Ernst E. Influence of regular physical activity on blood rheology. European Heart Journal 1987;8(suppl G):59-62.

22) Chicharro JL, Hoyos Js, Luca A. Effects of endurance training on the isocapnic buffering and hypocapnic hyperventilation phases in professional cyclists. British Journal of Sports Medicine 2000;34(6):450-5.

23) Rocker K, Striegel H, Freund T, Dickhuth HH. Relative functional buffering capacity in 400-meter runners, long-distance runners and untrained individuals. European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology 1994;68(5):430-4.

24) Agostoni P, Valentini M, Magri D, Revera M, Caldara G, Gregorini F, et al. Disappearance of isocapnic buffering period during increasing work rate exercise at high altitude. European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation 2008;15(3):354-8.

**ارجاع دهی به روش ونکوور**

عالی‌زاده مهدی، سیاه‌کوهیان معرفت. تأثیر مصرف کوتاه مدت سیر بر فازهای ایزوکپنیک بافری و هیپوکپنیک پرتهویه‌ای در مردان ورزشکار. فیزیولوژی ورزشی. زمستان۱۳۹۳؛ ۶(۲۴): ۲۰-۱۰۹.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

# The effects of short-term garlic supplementation on the isocapnic buffering and hypocapnic hyperventilation phases in healthy young athletes

**M. Alizadeh[1], M. Siahkouhian[2]**

1. MSc. at University of Mohaghegh Ardabili
2. Professor at University of Mohaghegh Ardabili*

**Received date: 2014/03/03** **Accepted date: 2014/05/11**

## Abstract

Purpose of this study was to investigate the short-term effects of garlic supplementation on the isocapnic buffering and hypocapnic hyperventilation phases in healthy young athletes. Thirty healthy young athletes (Age 20.05 ± 0.87 yr., Height 178.67 ± 4.76 cm, Weight 71.55 ± 8.9 kg) divided into two equal groups: supplementation and placebo. The supplement group received each day for a week 1000 mg of garlic pill and placebo group each day for a week 1000 mg of starch. All of the subjects participated before and after supplementation on self-dependent protocol. V-Slope was measured with the respiratory gas analysis system for estimating the isocapnic buffering and hypocapnic hyperventilation phases. Under curve surface area was estimated using of integration function. Analysis of covariance (ANCOVA) aimed to control the pre-test scores as a covariate was used to analysis the data. Results indicated that short-term garlic supplementation despite of positive effects on the aerobic and anaerobic thresholds as well as the peak values, has no a significant effect on isocapnic buffering and hypocapnic hyperventilation phases. Based on the results we can conclude that presumably short-term supplementation of garlic shifts the isocapnic buffering and hypocapnic hyperventilation area to the right side and delay fatigue which has to be studied in the future.

**Keywords:** Garlic supplement, Temper, Isocapnic buffering, Hypocapnic hyperventilation

* Corresponding author E-mail: m_siahkohian@uma.ac.ir