

2024 (Spring), 2 (1): 21-27

DOR:

Research article

Journal of Physiology of Training and Sports Injuries

(PTSIJournal@gmail.com)

(zanjan.ptsjournal@iau.ir)

<https://sanad.iau.ir/journal/eps>

Received: 2024/5/14

Accepted: 2024/6/19

(ISSN: 3060 - 6306)

The effect of eight weeks of endurance training with garlic supplementation on aerobic capacity and lactic acid in middle-aged non-professional female athletes

Farhad Safari Zanjani¹, Leila Tavassolian Ghomashchi^{2,3}

1. Ph.D., Department of Exercise Physiology, Faculty of Sports Sciences, Ankara University, Ankara, Türkiye.

2. M.Sc., Department of Sports Sciences, Teacher of Physical Education, Zanjan district, Zanjan, Iran.

3. M.Sc., Department of Sports Sciences, Farhangian University, Zanjan, Iran. (Corresponding Author).

Email: Leilatavassolian@gmail.com

Abstract:

Long-term endurance training improves aerobic capacity and lactic acid indicators during rest and sports activity. Increasing aerobic capacity and reducing lactic acid by consuming garlic can enhance these beneficial effects and therefore can increase endurance performance. Therefore, this study was conducted with the aim of investigating the effect of 8 weeks of endurance training with garlic supplementation on aerobic capacity and lactic acid in non-professional middle-aged female athletes in zanjan city.

Healthy non-athlete women were randomly divided into four groups [garlic supplement (with an average age of 52.33), exercise (53.60), garlic and exercise supplement (53.93) and a control (with an average age of 63.53)]. After Bruce's test (pre-test), a garlic supplement group, a training group (only training) and a garlic supplement and training group (garlic plus training) were given, and the control group did not perform any specific activity. The subjects, at the end of the eighth week, were again Bruce's test was performed to analyze the data, independent t-test and covariance analysis were used, and the significance level was 0.05 in all tests.

The results showed that there was a significant difference between the consumption of garlic supplement, exercise, garlic with exercise in increasing aerobic capacity and reducing lactic acid. Also, after 8 weeks, garlic supplementation caused a significant difference in maximum oxygen consumption compared to the control group. The findings of the present study show that consuming garlic during exercise has a significant effect on increasing aerobic capacity and reducing lactic acid in non-athletic women.

Keywords: Running, Maximal Oxygen Consumption, Lactic Acid, Garlic Supplementation, Sports Performance.

How to Cite: Safari Zanjani, F., Tavassolian Ghomashchi, L. (2024). The effect of eight weeks of endurance training with garlic supplementation on aerobic capacity and lactic acid in middle-aged non-professional female athletes. Journal of Physiology of Training and Sports Injuries, 2(1):21-27. [Persian].

دوره ۲ - شماره ۱
بهار ۱۴۰۳ - صص: ۲۱-۲۷

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۲/۲۵
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۳/۳۰
مقاله پژوهشی

اثر هشت هفته تمرین استقامتی همراه با مصرف مکمل سیر بر توان هوازی و اسید لاکتیک در زنان دو و میدانی کار میانسال غیر حرفه‌ای

فرهاد صفری زنجانی^۱، لیلا توسلیان قماشچی^۲

۱. دکتری، گروه فیزیولوژی ورزش، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه آنکارا، آنکارا، ترکیه.
۲. کارشناسی ارشد، گروه علوم ورزشی، دبیر تربیت بدنی، اداره آموزش و پرورش، ناحیه ۲، زنجان، ایران.
۳. کارشناسی ارشد، گروه علوم ورزشی، دانشگاه فرهنگیان، زنجان، ایران. (نویسنده مسئول). Leilatavassolian@gmail.com.

چکیده:

تمرین استقامتی طولانی مدت، شاخص‌های توان هوازی و اسید لاکتیک را هنگام استراحت و فعالیت ورزشی بهبود می‌بخشد. افزایش توان هوازی و کاهش اسید لاکتیک با مصرف سیر می‌تواند این آثار مفید را تقویت کند؛ بنابراین می‌تواند عملکرد استقامتی را افزایش دهد. لذا این مطالعه با هدف مقایسه اثرات هشت هفته تمرین استقامتی همراه با مصرف مکمل سیر بر توان هوازی و اسید لاکتیک در زنان دوومیدانی کار میانسال غیر حرفه‌ای شهر زنجان انجام شد.

زنان دوندۀ سالم، به طور تصادفی، به چهار گروه مکمل سیر (با میانگین سنی ۵۲/۳۳) گروه تمرین (۵۳/۶۰)، گروه مکمل سیر و تمرین (۵۳/۹۳) و گروه کنترل (با میانگین سنی ۵۳/۶۳) تقسیم شدند. پس از اجرای آزمون بروس (پیش آزمون) به یک گروه مکمل سیر، گروه تمرین (فقط تمرین) و گروه مصرف مکمل سیر و تمرین (سیر به همراه تمرین) داده شد و گروه کنترل فعالیت خاصی انجام ندادند. در پایان هفته هشتم، آزمودنی‌ها مجدداً آزمون بروس را اجرا کردند. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون تی مستقل و تحلیل کواریانس استفاده شد. سطح معنی داری در تمامی آزمون‌ها ۰/۰۵ بود.

نتایج نشان داد که بین میزان مصرف مکمل سیر، اجرای تمرین و سیر با تمرین در افزایش توان هوازی و کاهش اسید لاکتیک تفاوت معناداری وجود دارد. همچنین بعد از هشت هفته، مصرف مکمل سیر، باعث تفاوت معنی دار در حداکثر اکسیژن مصرفی نسبت به گروه کنترل گردید. یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهد که مصرف سیر به همراه تمرین استقامتی تأثیر معنی داری بر افزایش توان هوازی و کاهش اسید لاکتیک زنان دوندۀ دارد.

واژگان کلیدی: دویدن، مصرف بیشینه اکسیژن، اسید لاکتیک، مکمل سیر، عملکرد ورزشی.

شیوه استناددهی: صفری زنجانی، فرهاد و توسلیان قماشچی، لیلا. اثر هشت هفته تمرین استقامتی همراه با مصرف مکمل سیر بر توان هوازی و اسید لاکتیک در زنان دو و میدانی کار میانسال غیر حرفه‌ای. فصلنامه فیزیولوژی تمرین و آسیب های ورزشی، بهار ۱۴۰۳، ۲(۱): ۲۱-۲۷.

فصلنامه فیزیولوژی تمرین و آسیب های ورزشی؛ بهار ۱۴۰۳، ۲(۱).

۱. مقدمه

برنامه های مختلف تمرینی، هر عاملی که بر توانایی اکسیژن رسانی خون تأثیر داشته باشد، بر توان هوازی نیز تأثیر می گذارد [۱۳].

اسید لاکتیک به طور معمول از تخمیر گلوکز که یک کربوهیدرات است و از طریق پروسه گلیکولیز حاصل می گردد که یک پروسه شیمیایی است که در آن گلوکز با شکسته شدن به اسید پیروویک مبدل شده و دی اکسید کربن، آب و انرژی آزاد می گردد. تولید اسید لاکتیک از طریق کاهش اسیددینه خون، به کاهش رهاسازی کلسیم و میل ترکیبی آن با تروپونین منجر می شود. در نتیجه، افزایش مقدار اسیدلاکتیک سبب اختلال در عملکرد عضلات و محدود شدن ظرفیت استقامتی ورزشکار می شود [۶]. با مرور بر مطالعات گذشته، افزایش سیالیت خون و به تأخیر انداختن خستگی بر اثر مصرف سیر نشان داده شد که می تواند باعث تقویت عوامل مؤثر در افزایش عملکرد استقامتی ناشی از تمرینات استقامتی شوند. اما مطالعات توان هوازی بسیار محدود است [۱۳] و در مورد مصرف کوتاه مدت سیر مطالعه ای صورت نگرفته است. اکثر مطالعات در ایران به طور معمول نشان داده است که آمادگی جسمانی و تغذیه با اکسیژن مصرفی افراد ارتباط دارد و بیشتر این تحقیقات روی افراد مسن، چاق و غیرفعال صورت گرفته است. همچنین از شاخص حداکثر اکسیژن مصرفی استفاده شده است [۲].

تحقیقات زیادی نشان داده اند که استفاده از لاکتات خون برای برآورد عملکرد استقامتی و طراحی برنامه های تمرین ممکن است شاخص بهتری از عملکرد استقامتی باشد تا حداکثر اکسیژن مصرفی. عوامل متفاوتی پاسخ لاکتات خون و حداکثر اکسیژن مصرفی را به فعالیت ورزشی معلوم می کند. حداکثر اکسیژن مصرفی به عوامل قلبی عروقی مانند برون ده قلبی و حجم ضربه ای بستگی دارد، در حالی که پاسخ لاکتات خون به عوامل محیطی مانند نوع تار عضلانی یا تعداد میتوکندری ها وابسته است. میزان اسید، در ورزشکاران ورزشیده در سرعت های پایین اسید لاکتیک کمی تأمین می شود زیرا بیشتر نیاز انرژی به صورت هوازی تأمین می شود [۱۰].

با توجه به نقش مهم ورزش و فعالیت بدنی و مصرف مکمل های گیاهی در سلامت و پیشگیری و کاهش عوارض قلبی ناشی از چاقی [۲۰] به نظر می رسد بررسی اثرات تمرین هوازی و مصرف مکمل های گیاهی بر ساختار بافت قلب از اهمیت بالایی برخوردار باشد، اما مطالعات و تحقیقات انجام شده در این زمینه بسیار محدود است. هم چنین اثرات تعاملی گیاهان دارویی به همراه فعالیت ورزشی بر ساختار بافت قلب در آزمودنی های چاق مشخص نیست، با توجه به مزایای بالقوه سیر و تمرینات منظم بدنی در کاهش چاقی و پیامدهای احتمال مفید اثر تعاملی آن ها بر بافت قلب، هدف از تحقیق حاضر بررسی اثر هشت هفته تمرین استقامتی همراه با مصرف مکمل سیر بر توان هوازی و اسید لاکتیک در زنان دو و میدانی کار میانسال غیرحرفه ای شهر زنجان می باشد. لذا با توجه به آن چه مطرح شد و نظر به این که ارتباط متغیرهای

موفقیت ورزشکاران در مسابقات مرهون داشتن آمادگی جسمانی و عملکردی مطلوب است. نتایج تحقیقات نشان می دهد که فعالیت بدنی روزانه و تمرین ورزشی رابطه ای تنگاتنگ با آمادگی قلبی - تنفسی دارد. از طرفی، اسید لاکتیک محصول نهایی گلیکولیز در شرایط کمبود اکسیژن است و عامل اصلی خستگی عضلانی به شمار می رود. فواید یک سبک زندگی فعال برای سلامتی انسان کاملاً مشخص می باشد. ورزش به طور مثبتی بر ساختار، متابولیسم و عملکرد تعدادی از بافت ها تأثیر می گذارد تا هموستاز متابولیک کل بدن را بهبود بخشد و خطر کلی بیماری را کاهش دهد [۴]. فعالیت ورزشی منظم به عنوان یک راهکار موثر و کم هزینه برای پیشگیری و درمان بیماری های قلبی - عروقی توصیه شده است [۷]. استفاده از تمرینات هوازی در مدل های تجربی با موش های صحرایی سالم به عنوان ابزاری ارزشمند برای شناسایی سازگاری های مثبت عملکرد قلبی معرفی شده است [۱۷]. با این حال، درک این نکته که ورزش منظم چگونه و با چه سازوکاری باعث بهبود ساختار بافت قلبی به ویژه در آزمودنی های چاق می شود، به طور ضعیفی درک شده است. علاوه بر این، بسیاری از مکمل ها به منظور اثرات مفید آن ها بر سلامتی و عملکرد ورزشی مورد بررسی قرار گرفته اند [۲۰]. در همین زمینه اثرات درمانی گیاه سیر در کاهش بیماری قلبی عروقی گزارش شده است [۱۸].

آمادگی جسمانی از مقوله هایی است که توجه کامل جامعه را به خود جلب کرده است. افراد جامعه با شرکت در فعالیت های سلامتی بخش چون دویدن نرم و آهسته، تمرینات موزون و هوازی در تلاش هستند تا آمادگی جسمانی خود را بهبود بخشند و در نهایت طول عمر خود را افزایش دهند. سلامت جسمانی و داشتن وضعیت بدنی مطلوب در زندگی افراد از اهمیت خاصی برخوردار است. تغییرات مثبت و منفی آن می تواند بر سایر ابعاد زندگی انسان اثر بگذارد. در جوامع امروزی که متکی بر فناوری پیشرفته است، زندگی بی تحرک، ضعف آمادگی هوازی و سطح چاقی بدن از عوامل مهم بیماری کرونری قلبی به شمار می رود. توان هوازی افراد تحت تأثیر عوامل مختلفی از جمله داشتن دستگاه قلبی عروقی کارآمد جهت انتقال اکسیژن به عضلات فعال و توانایی عضلات در برداشتن اکسیژن خون می باشد که افراد با داشتن آمادگی جسمانی مناسب سعی در افزایش توان هوازی می نمایند [۱۳].

توان هوازی یکی از رایج ترین اندازه گیری ها در فیزیولوژی ورزشی است که ظرفیت فرد را برای مصرف، انتقال و دریافت اکسیژن بیان می کند. مقادیر واقعی و عینی حداکثر اکسیژن مصرفی از اهمیت فیزیولوژیکی و بالینی برخوردار است. توان هوازی شامل شاخص هایی است که در محاسبه آن کاربرد دارد، از جمله حداکثر اکسیژن مصرفی، اوج اکسیژن مصرفی، درصد حداکثر اکسیژن مصرفی و درصد ضربان قلب بیشینه [۱۵]. در موارد مقایسه گروهی افراد با یکدیگر یا ارزیابی

هر مرحله از آزمون بروس ۳ دقیقه طول می کشد و شیب و سرعت دستگاه در هر مرحله افزایش می یابد.

$$VO2max = 132 / 853 - (0.0769 \times \text{وزن}) + (0.2877 \times \text{سن})$$

$$(0.1565 \times \text{تعداد ضربان}) - (0.02649 \times \text{زمان}) - (0.315 \times \text{جنسیت})$$

جدول ۱. شیب و سرعت در آزمون بیشینه بروس

مرحله	شیب (درصد)	سرعت	
		کیلومتر در ساعت	متر در دقیقه
اول	۱۰	۱/۷	۴۵
دوم	۱۲	۲/۵	۶۷
سوم	۱۴	۳/۴	۹۲
چهارم	۱۶	۴/۲	۱۱۳
پنجم	۱۸	۵	۱۳۳
ششم	۲۰	۵/۵	۱۴۷
هفتم	۲۲	۶	۱۶۰

تغییرات سطح لاکتات خون با دستگاه لاکتومتر اسپکتروفوتومتری اندازه گیری شد. این دستگاه با ابعاد کوچک دستی از طریق اسپکتروفوتومتری آنزیمی میزان غلظت لاکتات خون را به واحد میلی مول در لیتر نشان می دهد. تغییرات مقدار توان هوازی (حداکثر اکسیژن با آزمون بروس) در هر چهار گروه نسبت به قبل از مکمل گیری محاسبه شد.

۳. یافته ها

جداول زیر میانگین و انحراف استاندارد امتیازات آمار توصیفی (سن، قد، وزن) نمونه های تحقیق را نشان می دهد.

جدول ۲. میانگین و انحراف معیار سن، وزن و قد.

قد	وزن	سن	
۱۶۳/۴۶ (۶/۳۴)	۷۱/۴۰ (۵/۶۴)	۵۳/۶۳ (۲/۲۴)	گروه کنترل
۱۶۱/۹۳ (۷/۲۴)	۶۹/۵۳ (۲/۵۳)	۵۲/۳۳ (۲/۲۲)	گروه مصرف سیر
۱۶۳/۲۰ (۴/۳۲)	۷۱/۳۳ (۵/۳۴)	۵۳/۶۰ (۲/۲۹)	گروه تمرین
۱۶۵/۸۶ (۶/۳۵)	۷۲/۲۰ (۵/۹۴)	۵۳/۹۳ (۲/۲۸)	گروه مصرف سیر و تمرین

تمرین های استقامتی و مصرف سیر بر توان هوازی و اسید لاکتیک تاکنون در پژوهش های داخلی مورد مطالعه قرار نگرفته است، از این رو، مطالعه حاضر به دنبال بررسی این سؤال است که آیا فعالیت های استقامتی می تواند بر توان هوازی و اسید لاکتیک بانوان ورزشکار تأثیر گذار باشد؟ آیا مصرف سیر می تواند بر توان هوازی و اسید لاکتیک بانوان ورزشکار تأثیر گذار باشد؟

۲. روش پژوهش

پژوهش حاضر کاربردی و روش تحقیق، نیمه تجربی می باشد. در این پژوهش زنان دو و میدانی کار میانسال غیرحرفه ای زنجان به صورت داوطلبانه به روش تصادفی در چهار گروه مکمل سیر، تمرین، تمرین-مکمل و گروه کنترل تقسیم شدند که تعداد آنان ۲۲۵ نفر می باشد. در این پژوهش نمونه گیری در دسترس به صورت تصادفی انتخاب شده است که تعداد آن ها برابر با ۶۰ نفر می باشد. برای مقایسه داده ها، از آزمون تحلیل کواریانس و آزمون t مستقل جهت مقایسه مراحل آزمون در مرحله پیش آزمون و پس آزمون استفاده شد. داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ تجزیه و تحلیل شد. سطح معنی داری برای تمام تحلیل های آماری در سطح $P \leq 0/05$ در نظر گرفته شد. پروتکل و برنامه انجام شده به منظور اجرای پژوهش به این صورت تنظیم شد که گروه اول، هر روز به مدت ۸ هفته دو عدد قرص حاوی ۵۰۰ میلی گرم سیر (یک عدد بعد از صبحانه و یک عدد بعد از شام) را مصرف کردند. گروه دوم، در مدت مشابه، سه جلسه در هفته (به مدت هشت هفته) هر روز ۴۵ دقیقه به اجرای تمرینات استقامتی روی تردمیل پرداختند. تمرینات استقامتی برای افراد به صورت این بود که ابتدا شیب دستگاه روی یک درصد گذاشته و سپس ۵ دقیقه آرام دویدند تا بدن گرم بشود. سپس، سرعت به ۸ کیلومتر رسانده شده و باز هم ۵ دقیقه دویدند. در مرحله بعدی، سرعت تا عدد ۹٫۵ بالا برده شد و ۹ دقیقه دویدند. پس از این مرحله سرعت تا ۸ کاهش داده و باز هم ۵ دقیقه دویدند. در مرحله آخر برای سرد کردن بدن، ۵ دقیقه با سرعت بین ۸ تا ۵ به دویدن ادامه دادند. گروه سوم در مدت مشابه هم مصرف مکمل سیر و هم تمرین داشته اند. گروه چهارم یا گروه کنترل برنامه خاصی نداشتند (نه تمرین کردند و نه مکمل سیر دریافت کردند).

قبل از شروع پروتکل پژوهش، از آزمودنی ها آزمون بروس که برای اندازه گیری حداکثر اکسیژن مصرفی استفاده می شود اخذ شد (پیش آزمون). آزمون بروس یا پروتکل بروس یکی از رایج ترین آزمونها برای تعیین توانایی دستگاه قلب و تنفس است که توسط آقای بروس در سال ۱۹۷۳ ابداع شد و در پزشکی، تحت عنوان تست ورزش برای تعیین سلامتی قلب کاربرد فراوانی دارد. آزمون بروس روی نوار گردان انجام می شود و ۷ مرحله دارد. معمولاً در آغاز، فرد روی نوار گردان راه می رود و با افزایش سرعت و شیب از مرحله سوم و چهارم به راه رفتن سریع می پردازد و در صورت توانایی برای ادامه فعالیت شروع به دویدن می کند.

فعالیت های طولانی مدت راه، عمدتاً از طریق افزایش توان هوازی یا اکسیژن اوج مصرفی، افزایش می دهد. از سوی دیگر، تمرین مقاومتی فعالیت هایی را شامل می شود که اغلب در آنها از مقاومت خارجی استفاده می شود و توانایی بدن برای به کارگیری نیروی بیشتر افزایش می دهد. تمرین استقامتی از راه افزایش توان هوازی موجب توانایی عضلات اسکلتی برای تولید انرژی از طریق متابولیسم اکسیداتی و بدون افزایش قدرت و هیپر تروفی عضلانی گردد. بدین شکل تمرین استقامتی، عملکرد و وضعیت سلامت را توسط تغییر در ترکیب بدن افزایش می دهند. از این رو، تجویز تمرین استقامتی برای بهبود ظرفیت عملکردی و ترکیب بدن در افراد سالمند توصیه شده است [۱۹].

اجرای ۸ هفته مکمل سیر و تمرین بر توان هوازی زنان دوومیدانی کار میانسال غیر حرفه ای تفاوت معناداری وجود دارد که نتایج با یافته احمدی زاد و همکاران (۱۳۹۱) همخوانی دارد [۳]. در واقع تمرین استقامتی طولانی مدت شاخص های توان هوازی را هنگام استراحت و فعالیت ورزشی بهبود می بخشد به طوری که افزایش سیالیت خون با مصرف سیر می تواند این آثار مفید را تقویت کند و باعث تقویت عوامل مؤثر در افزایش عملکرد استقامتی ناشی از تمرینات استقامتی شود [۱۳]. بنابراین می تواند موجب بهبود توان هوازی شود. یکی از مهمترین عواملی که در انتقال اکسیژن از ریه ها به عضلات فعال نقش دارد خون می باشد. هر عاملی که بر توانایی اکسیژن رسانی خون تأثیر داشته باشد، بر توان هوازی افراد نیز تأثیر می گذارد. مطالعات نشان داده اند تمرین منظم به کاهش چسبندگی خون و هماتوکریت منجر می شود. در نتیجه سیالیت خون افزایش یافته و به دنبال آن ظرفیت انتقال اکسیژن و برون ده قلبی نیز افزایش می یابد. این امر باعث افزایش اکسیژن رسانی به عضلات فعال و در نتیجه افزایش توان هوازی می شود [۵].

اجرای ۸ هفته مصرف مکمل سیر بر اسید لاکتیک زنان دوومیدانی کار میانسال غیر حرفه ای تفاوت معناداری وجود دارد که تحقیقات مشابه در مورد تأثیر مکمل سیر بر اسید لاکتیک یافت نشده است. با بررسی نتیجه این تحقیق می توان گفت که کمبود اکسیژن باعث تولید اسید لاکتیک می شود. اسید لاکتیک بعد از تجمع در عضلات وارد خون و مایع میان سلولی می شود و به تمام نقاط بدن می رسد. این کار سبب می شود بدن خسته شود و این خستگی گاهی به مغز هم می رسد. علاوه بر این، برخی مطالعات گزارش کرده اند مصرف سیر می تواند باعث کاهش خستگی و به تأخیر انداختن شروع آن شود که این آثار می توانند باعث تقویت تأخیر انداختن آستانه لاکتات خون شود. سیر از طریق تأثیر بر گران روی خون و پلاسما، تأثیر مثبتی بر شاخص های تنفسی گذاشته و همچنین باعث به تأخیر افتادن خستگی می شود [۱۹].

اجرای ۸ هفته تمرین استقامتی بر اسید لاکتیک زنان دوومیدانی کار میانسال غیر حرفه ای تفاوت دارد که این نتایج با یافته های پژوهش های مشابهی همخوانی دارد. در واقع معلوم شده است که تمرینات

آماره لوین که جهت آزمون همگنی واریانس ها به دست آمده است، مقدار F در سه گروه (سیر، تمرین و سیر و تمرین) به ترتیب برابر با (۰/۵۰۱، ۰/۶۴۵، ۰/۸۴۵، ۰/۷۵۴) می باشد و از مقدار بحرانی ۰/۰۵ بیشتر است، دلیلی برای ناهمگنی واریانس ها وجود ندارد. لذا t جدول با درجه آزادی ۲۸، محاسبه شده، به ترتیب برابر با (۳/۳۳، ۲/۷۲، ۳/۰۰، ۳/۱۰) و مقدار سطح معناداری، از ۰/۰۵ کوچک تر است. لذا بین میانگین نمرات مرحله پیش آزمون و مرحله پس آزمون در میان زنان دوومیدانی کار میانسال غیر حرفه ای تفاوت معناداری در سطح $\alpha = 0.05$ وجود دارد.

آماره لوین که جهت آزمون همگنی (یک نواختی) واریانس ها به دست آمده است، مقدار F در سه گروه (سیر، تمرین و سیر و تمرین) به ترتیب برابر با (۰/۴۶۱، ۰/۴۷۴، ۰/۳۰۷، ۰/۲۹۰) می باشد و از مقدار بحرانی ۰/۰۵ بیشتر است، دلیلی برای ناهمگنی واریانس ها وجود ندارد. لذا t جدول با درجه آزادی ۲۸، محاسبه شده، به ترتیب برابر با (۶/۹۴، ۳/۴۸، ۶/۸۲، ۵/۴۵) و مقدار سطح معناداری، از ۰/۰۵ کوچک تر است. لذا بین میانگین نمرات مرحله پیش آزمون و مرحله پس آزمون در میان زنان دوومیدانی کار میانسال غیر حرفه ای تفاوت معناداری در سطح $\alpha = 0.05$ وجود دارد.

۴. بحث و نتیجه گیری

نتایج اجرای ۸ هفته مصرف مکمل سیر بر توان هوازی زنان دوومیدانی کار میانسال غیر حرفه ای تفاوت دارد که این نتایج با یافته های پژوهش مشابهی که توسط یوشیجیما همکارانش (۱۹۹۷) و ساکنا و همکاران (۲۰۱۱) و ساکی و همکاران (۱۳۹۳) همخوانی دارد [۱۳، ۱۴، ۱۶]. آنان معتقد بودند هر عاملی که بر توانایی اکسیژن رسانی خون تأثیر داشته باشد، بر توان هوازی افراد نیز تأثیر می گذارد. از مهمترین مزایای مصرف سیر می توان کاهش ویسکوزیته خون و غلظت فیبرینوژن و همچنین افزایش جریان خون محیطی و سیالیت خون را بر شمرد. با ممانعت از تجمع پلاکت های خون و افزایش فیبرینولیز، سیر قادر است از تشکیل لخته درون عروق و وقوع مشکلات قلبی جلوگیری کند [۱۱]. با افزایش مقاومت محیطی در برابر جریان خون، میزان خون رسانی به بافت ها کاهش می یابد و چون اکسیژن در اصل توسط گلبول های قرمز موجود در خون به بافت ها انتقال می یابد، اکسیژن در دسترس بافت ها کاهش می یابد و در نتیجه مصرف بیشینه اکسیژن کاهش می یابد. سیر با داشتن خاصیت افزایش جریان خون محیطی و سیالیت خون می تواند باعث افزایش مصرف بیشینه اکسیژن شود و توان هوازی را افزایش دهد [۱۳].

اجرای ۸ هفته تمرین استقامتی بر توان هوازی زنان دوومیدانی کار میانسال غیر حرفه ای اثر معناداری دارد را تأیید میکند که با یافته های پژوهش مشابهی که توسط حجازی (۱۳۸۹) و صادقی (۱۳۷۹) همخوانی دارد [۹، ۱۲]. می توان گفت این تمرینات برای توان هوازی مفید و مؤثر می باشد به طوری که تمرین توانایی بدن برای اجرای

مفیدتری در بازسازی بافت شناسی قلب در موش های دیابتی نسبت به استفاده از سیر یا تمرین اختیاری به تنهایی داشته باشد [۸]. در تحقیق عباسی دلویی و همکاران (۱۴۰۰) تحت عنوان تمرین هوازی روی تردمیل، ۵ روز در هفته به مدت هشت هفته اجرا شد. پس از بیهوشی، کالبد شکافی انجام و بافت قلب برداشته و متغیرهای مورد ارزیابی در بافت قلب شامل تغییرات بافت قلب، سلول های عضلانی، نکرروز، التهاب و پرخونی بود که شدت و درجه تغییرات مذکور براساس مشاهدات میکروسکوپی و تهیه فتومیکروگراف صورت گرفت. یافته ها نشان داد که در موش های چاق تغییرات پاتولوژیک بافتی عضله قلب و سلول های قلبی در مقایسه با گروه کنترل مشاهده شد. تمرین هوازی و مصرف سیر هر کدام به تنهایی موجب کاهش تغییرات پاتولوژیک بافتی عضله قلب و سلول های قلبی بود. هم چنین، تعامل تمرین هوازی و مصرف مکمل سیر با بهبود تغییرات بافتی و سلولی در بافت قلب همراه گشته بود [۱].

هنگام فعالیت بدنی شدید، مصرف اکسیژن می تواند به بیش از ۲۰ برابر زمان استراحت افزایش یابد. در این زمان مصرف اکسیژن در تارهای عضلانی فعال ممکن است به ۲۰۰ برابر برسد. این مورد می تواند تولید رادیکال های آزاد را افزایش دهد. بنابراین، بدن باید بتواند برای اجرای این نوع فعالیت انرژی مورد نیاز را در طولانی مدت تأمین کند. توان هوازی افراد تحت تأثیر عوامل مختلفی از جمله داشتن دستگاه قلبی عروقی کارآمد جهت انتقال اکسیژن به عضلات فعال و توانایی عضلات در برداشتن اکسیژن خون می باشد. یکی از مهمترین عواملی که در انتقال اکسیژن از ریه ها به عضلات فعال نقش دارد خون می باشد. هر عاملی که بر توانایی اکسیژن رسانی خون تأثیر داشته باشد، بر توان هوازی افراد نیز تأثیر می گذارد. برخی مطالعات نشان داده اند سیر دارای خاصیت همورئولوژیکی می باشد. لذا پیشنهاد می شود که یک دوره تمرینی تمرینات هوازی و بی هوازی به همراه مصرف مکمل های مختلف بر توان هوازی و اسید لاکتیک خون انجام گیرد. که مصرف سیر و دوره تمرین استقامتی را نیز مورد بررسی قرار دهند. با در نظر گرفتن جوانب احتیاط، به ورزشکاران پیشنهاد می شود به منظور جلوگیری از افت توان هوازی و افزایش اسید لاکتیک ناشی از انجام فعالیت های ورزشی شدید از مکمل عصاره سیر استفاده نمایند. پیشنهاد می شود به ورزشکاران تا به جای مصرف مکمل های شیمیایی که عمدتاً عوارض جانبی دارند، مصرف مکمل های گیاهی مانند سیر را که هم در دسترس هستند و هم احتمال می رود خستگی را رفع کند، استفاده نمایند.

استقامتی می تواند توده چربی را کاهش و مقاومت عضلات به خستگی را افزایش دهد و به سازگاری های مرکزی و محیطی منجر شود. تمرین استقامتی موجب افزایش توان و قابلیت انعطاف پذیری و توان عضلات و برقراری حرکات طبیعی مفاصل می شود. تمرینات ورزشی به ویژه از نوع هوازی، سبب کاهش توانایی وابسته به سیستم عصبی مرکزی شده و کاهش شدت خستگی را موجب می شود. با افزایش فعالیت عضلات اسکلتی در ورزش و تمرینات بدنی، مقدار جریان خون وارده به عضلات افزایش می یابد. هنگام ورزش تعداد ضربان قلب، حجم ضربه ای بطن چپ و به تبع آن برونده قلب افزایش می یابد. از طرفی با باز شدن آرتریول ها در عضلات اسکلتی، حمل خون و اکسیژن به بافت عضلانی بیشتر می شود. با افزایش فعالیت فیزیولوژیکی بدن هنگام ورزش، نیاز بدن به اکسیژن افزون شده و با افزایش تعداد تنفس و ظرفیت حیاتی ریه و تهیه آلوئولی این نیاز رفع می شود و در نتیجه به آستانه خستگی دیرتر می رسند [۱۱].

اثر اجرای ۸ هفته مکمل سیر و تمرین بر اسید لاکتیک زنان دوومیدانی کار میانسال غیر حرفه ای تفاوت معناداری وجود دارد. در واقع مصرف عصاره سیر بر شاخص های خستگی تأثیر گذار است. مصرف سیر باعث کاهش شاخص های خستگی و شاخص های آسیب عضلانی ناشی از تمرین شدید می شود [۱۶]. نتایج مطالعه آنها نشان داد تأثیر ترکیب تمرین استقامتی منظم و مصرف سیر بر اسید لاکتات خون می تواند مؤثرتر از تأثیر هر یک از آنها به تنهایی باشد. در واقع هر یک از آنان به تنهایی آستانه خستگی افراد را افزایش می دهند و ترکیب آنان تأثیر بیشتری می گذارد.

ورزش منظم به مدت طولانی فرم و عملکرد قلب را تغییر می دهد در همین زمینه، گزارش شده است که این تغییرات به نوع، شدت و زمان تمرینات بستگی دارد. بنابراین، تمرینات هوازی طولانی مدت توانایی تغییرات ساختاری بافت قلبی یا ایجاد تغییر در هیپرتروفی بطنی را دارند. تعامل تمرین هوازی و مصرف مکمل سیر می تواند مزایای بیشتری نسبت به اعمال هر یک از آن ها به تنهایی داشته باشد، به طوری که با بهبود تغییرات پاتولوژیک بافتی عضله قلب و سلول های قلبی همراه بود. در بافت قلب موش های صحرایی گروه چاق که عصاره سیر دریافت کرده اند و تمرینات ورزشی انجام دادند، به صورت کلی و به لحاظ نظم و انسجام در بافت قلب مشاهده شد، هم چنین تغییراتی در سلول ها و سیتوپلاسم آن ها و نیز هسته ها وجود نداشته و شکل آن ها طبیعی و دوشاخگی ها و اتصالات بین سلولی در بافت قلب نیز نرمال بود. هم خون با یافته های مطالعه ما، قیاسی و همکاران (۲۰۱۹) در تحقیقی به ارزیابی تأثیر ترکیبی ۶ هفته تمرین اختیاری و سیر بر مارکرهای متابولیک و تغییرات بافت قلب موش صحرایی دیابتی پرداختند. حیوانات، سیر (۲۵۰ میلی گرم در کیلوگرم) دریافت کردند. یافته ها نشان داد که درمان ترکیبی با سیر و تمرین اختیاری ممکن است اثرات

on animal models of cardiovascular capacity. Life sciences, 217; 128-140.

[8] Ghyasi, R., Mohaddes, G., Naderi, R. (2019). Combination effect of voluntary exercise and garlic (*Allium sativum*) on oxidative stress, cholesterol level and histopathology of heart tissue in type 1 diabetic rats. J Cardiovasc Thorac Res, 11(1); 61-67.

[9] Hijazi Seyyed Mahmoud. (2013). The influence of selected aerobic exercises on aerobic capacity and some blood physiological factors in middle-aged men with type 2 diabetes. Journal of Medical Sciences of Islamic Azad University of Mashhad. Summer 2013, Year 6, Number 2 (Payapei 22), pp. 123-130. [Persian].

[10] Kashimoto N, Sumioka I, Nishihama T, Hayama M, Takeda H. Aged garlic extract ameliorates physical fatigue. Biol Pharm Bull 2006; 29(5):962-66.

[11] Morris DM, Beloni RK, Wheeler HE. Effects of garlic consumption on physiological variables and performance during exercise in hypoxia. Appl Physiol Nutr Metab. 2013; 38: 363-67

[12] Sadeghi (2000) The six weeks combined training effect on maximal strength and VO₂max in non-athletes. Master's thesis. Physical Education and Sports Science. [Persian].

[13] Saki Behzad (2013). The effect of garlic supplementation on the aerobic performance in non-athletes. Iranian journal of nutritional science and food industry, 10(2); 115-120. [Persian].

[14] Saxena KK, Gupta B, Kulshrestha VK, Stivastava RK, Prasad DN. Effect of garlic pretreatment on isoprenalineinduced myocardial necrosis in albino rats. Indian J Physiol Pharmacol 1980; 24: 233-36

[15] Tartibian Bakhtiar. (2007). Estimation of maximum aerobic capacity indicators of teenagers: comparison of five protocols. Olympic Quarterly of the 15(1); (37). [Persian].

[16] Ushijima M, Sumioka I, Kakimoto M, Yokoyama K. Effect of garlic and garlic preparations on physiological and psychological stress in mice. Phytother Res 1997; 11: 226-30.

[17] Winzer, E. B., Woitek, F., Linke, A. (2018). Physical activity in the prevention and treatment of coronary artery disease. Journal of the American Heart Association, 7(4); e007725.

[18] Wlosinska, M., Nilsson, A. C., Hlebowicz, J., Hauggaard, A., Kjellin, M., Fakhro, M. (2020). The effect of aged garlic extract on the atherosclerotic process - a randomized double-blind placebo-controlled trial. BMC Complementary Medicine and Therapies, 20(1); 132.

[19] Zahedi, Pejman; Bashiri, Jabar; Gholami, Farhad. (2019). Simultaneous effect of aerobic training and garlic supplementation on resting levels of serum aminotransferases in obese men. Medical Journal of Tabriz University of Medical Sciences. Volume: 42, Number: 5, pp. 581-590. [Persian].

[20] Abdullah Karim Al-Shammari, Z., Banaeifar, A.A., Zafari, A., Arshadi, S. (2024). The interaction of interval training and whey protein on the ratio of testosterone to cortisol. Journal of Physiology of Training and Sports Injuries, 1(1):39-46. [Persian].

جدول ۳. تغییرات توان هوازی

گروهها	مرحله	آزمون T				آزمون لوین	
		P	df	t	(SD) M	P	F
سیر	pre	۰/۰۰۲	۲۸	۳/۳۳	(۱/۱۲) ۳۸/۴۰	۰/۴۸۵	۰/۵۰۱
	post				(۱/۳۸) ۴۰/۹۳		
تمرین	pre	۰/۰۰۶	۲۸	۲/۷۲	(۳/۷۵) ۳۹/۸۳	۰/۲۴۰	۰/۶۴۵
	post				(۰/۸۱) ۴۰/۶۷		
سیر و تمرین	pre	۰/۰۰۶	۲۸	۳/۰۰	(۵/۶۳) ۳۵/۴۷	۰/۲۴۷	۰/۸۴۵
	post				(۰/۶۴) ۳۷/۸۷		
کنترل	pre	۰/۰۰۱	۲۸	۳/۱۰	(۴/۶۲) ۳۳/۴۹	۰/۲۵۴	۰/۷۵۴
	post				(۴/۵۳) ۳۵/۵۹		

جدول ۴. تغییرات اسید لاکتیک

گروهها	مرحله	آزمون T				آزمون لوین	
		P	df	t	(SD) M	P	F
سیر	pre	۰/۰۰	۲۸	۶/۹۴	(۰/۶۱) ۸/۶۷	۰/۱۶۱	۰/۴۶۱
	post				(۰/۸۸) ۶/۷۳		
تمرین	pre	۰/۰۰۸	۲۸	۳/۴۸	(۱/۰۵) ۸/۶۰	۰/۵۲۷	۰/۴۷۴
	post				(۱/۲۰) ۷/۰۰		
سیر و تمرین	pre	۰/۰۰	۲۸	۶/۸۲	(۰/۶۱) ۸/۶۷	۰/۰۹۷	۰/۳۰۷
	post				(۰/۸۶) ۶/۸۰		
کنترل	pre	۰/۰۰	۲۸	۵/۴۵	(۰/۵۹) ۶/۶۹	۰/۰۱۴۲	۰/۲۹۰
	post				(۰/۴۹) ۴/۷۹		

منابع

[1] Abbasi Deloui, Asia; Tabe, Heda; Ziaul AL Haq, Seyyed Javad; Berari, Alireza (2022). Studying the effect of aerobic exercise and garlic supplementation on the system of heart tissue in obese rats. Plasma and Biomarkers Journal. Volume 14, Number 3 - Number 54, July 2022, pp. 73-84. [Persian].

[2] Ahmadi Azad Sajjad, Sheikhi Siros. (2011). Impact of endurance training and garlic consumption on maximal oxygen consumption in inactive men. Applied research of management and biological sciences in sports. No: 2; 11-18. [Persian].

[3] Ahmadizad S, Ghanimati R, Bagheri A, Sheikhi S, Ghanimati M. the effect of endurance training and garlic consumption on vo₂max in non- active men. Management Applications Research and Biological Sciences in Sport 2011; 2: 11-18[in Persian]

[4] Booth, FW., Roberts, CK., Laye, MJ. (2012). Lack of exercise is a major cause of chronic diseases. Compr Physiol., 2(2);1143-211.

[5] 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. Sci Sports 2007; 22(6): 251-266.

[6] Durkot Mj, De Garavilla L, Caretti D, Francesconi R. The effect of dichloroacetate on lactate accumulation and endurance in an exercising rat model. Int J Sports Med 1995; 16(3): 167-71

[7] Feng, R., Wang, L., Li, Z., Yang, R., Liang, Y., Sun, Y. (2019). A systematic comparison of exercise training protocols