University of Birjand

Journal of Practical Studies of Biosciences in Sport Research Paper

Summer 2024, 12(30), 90-102

Received: Mar 02, 2019 Revised: Oct 17, 2019 Accepted: Nov 03, 2019

Journal of Practical Studies of Biosciences in Sport

The effect of acute consumption of three different doses of garlic supplement on prothrombin time and partial thromboplastin time after an acute endurance exercise in young active men

Roghayeh Hemmati[1], Saeed Dabbagh Nikukheslat[2], Ameneh Pourrahim Ghouroghchi[3*]

1. MSc in Exercise Physiology, Department of Exercise Physiology, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Tabriz, Tabriz, Iran.

2. Associate Professor at Department of Exercise Physiology, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Tabriz, Tabriz, Iran.

3. Associate Professor at Department of Exercise Physiology, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.

Abstract

Background and Aim: The effects of different doses of garlic supplementation on coagulation times after an acute endurance exercise are likely to be varied. The aim of this study was to investigate the effects of different doses of garlic supplementation on partial thromboplastin time (aPTT) and prothrombin time (PT) after an acute endurance exercise in young athletic men. **Materials and Methods:** Fifteen healthy young active men in the competition stage (age 27.0±7.9 years; weight 73.9±6.4 kg; and VO_2max 49.59±0.35 ml/kg/min) with at least three years of experience of regular exercise in 5000 m endurance running voluntarily participated in this study. The subjects took different doses of garlic (500,750 and 1000 mg) and starch (placebo) in four separate sessions. In each session, four hours after taking the supplement or placebo, the subjects performed 30 min of running on treadmill at the intensity of 65-85% of target heart rate. Three blood samples were taken before supplementation, before exercise and immediately after exercise. The repeated measures ANOVA and Bonferroni tests were used to analyze the difference between different doses of garlic after acute endurance exercise and the difference between each doses of garlic and placebo at $p<0.05$. **Results:** Three dosage of 500, 750 and 1000 mg garlic were significantly increased aPTT. However, after acute endurance exercise, the three dosages of garlic significantly decreased aPTT. Additionally, the aPTT was significantly more decreased with 500 mg compared to 1000 mg of garlic after acute endurance exercise. There were no significant difference in PT after acute endurance exercise between three different dosage of garlic. **Conclusion:** It seems that after an acute endurance exercise in active men, 500 mg of garlic is more effective dose for reducing aPTT.

Keywords: Garlic supplementation, Acute endurance exercise, Partial thromboplastin time, Prothrombin time.

Cite this article:

Hemmati, R., Dabbagh Nikukheslat, S., & Pourrahim Ghouroghchi, A. (2024). The effect of acute consumption of three different doses of garlic supplement on prothrombin time and partial thromboplastin time after an acute endurance exercise in young active men. *Journal of Practical Studies of Biosciences in Sport, 12***(30), 90-102.**

*** Corresponding Author Address: Department of Exercise Physiology, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran;**

Email: Amenehpoorrahim@yahoo.com

https://doi.org/10.22077/jpsbs.2019.2194.1477

Copyright: © 2022 by the authors. Licensee **Journal of Practical Studies of Biosciences in Sport (JPSBS)**. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

نشریه مطالعات کاربردی علوم‌زیستی در ورزش
مقاله پژوهشی
تابستان ۱۴۰۳، دوره ۱۲، شماره ۳۰، ص ۱۰۲-۹۰
تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۱۲/۱۱ تاریخ ویرایش: ۱۳۹۸/۰۷/۲۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۸/۱۲
دانشگاه بیرجند
نشریه مطالعات کاربردی علوم زیستی در ورزش

تأثیر مصرف حاد سه دوز مختلف مکمل سیر بر زمان ترومبوپلاستین و پروترومبین متعاقب فعالیت استقامتی شدید در مردان جوان فعال

رقیه همتی[۱]، سعید دباغ نیکوخصلت[۲]، آمنه پوررحیم قورقچی[۳*]

۱. کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.
۲. دانشیار گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.
۳. دانشیار گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

چکیده

زمینه و هدف: احتمالاً دوزهای مختلف مکمل سیر متعاقب فعالیت استقامتی حاد، بر زمان انعقاد خون اثر متفاوتی دارند. هدف تحقیق حاضر بررسی تأثیر مصرف سه دوز مختلف ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌گرم مکمل سیر بر زمان نسبی ترومبوپلاستین و پروترومبین پس از فعالیت استقامتی شدید در مردان فعال بود. **روش تحقیق:** تعداد ۱۵ مرد جوان سالم فعال در مرحله رقابت (میانگین سنی ۷/۸۸ ± ۲۷ سال، وزن ۶/۴۵±۷۳/۹ کیلوگرم، و حداکثر اکسیژن مصرفی ۰/۴۹±۵۹/۳۵ میلی‌لیتر/کیلوگرم/دقیقه) با حداقل سه سال فعالیت منظم در دوی استقامتی ۵۰۰۰ متر، به صورت داوطلبانه در تحقیق شرکت کردند. شرکت کنندگان طی چهار جلسه، دوزهای مختلف سیر (۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌گرم پودر سیر) و نشاسته (دارونما) را مصرف کرده و چهار ساعت بعد، یک فعالیت استقامتی به مدت ۳۰ دقیقه با شدت ۸۵-۶۵ درصد حداکثر ضربان قلب هدف را بر روی نوارگردان انجام دادند. نمونه خونی، قبل و چهار ساعت بعد از مصرف مکمل یا دارونما و نیز بلافاصله بعد از فعالیت استقامتی حاد، گرفته شد. تفاوت بین دوزهای مختلف پس از سیر پس از فعالیت استقامتی و تأثیر هر یک از دوزهای سیر با دارونما، با روش تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر و آزمون تعقیبی بونفرونی در سطح معنی‌داری p<۰/۰۵ محاسبه گردید. **یافته‌ها:** سه دوز مصرفی ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌گرم سیر، زمان نسبی ترومبوپلاستین را به طور معنی‌داری افزایش دادند؛ در حالی که پس از یک جلسه فعالیت استقامتی حاد متعاقب هر سه دوز، زمان نسبی ترومبوپلاستین کاهش معنی‌داری داشت. این کاهش، پس از مصرف دوز ۵۰۰ میلی‌گرم در مقایسه با ۱۰۰۰ میلی‌گرم، به طور معنی‌داری بیشتر بود. از طرف دیگر، پس از مصرف سه دوز متفاوت سیر و متعاقب یک جلسه فعالیت استقامتی حاد، زمان پروترومبین، تغییر معنی‌داری نداشت. **نتیجه‌گیری:** به نظر می‌رسد برای کاهش زمان ترومبوپلاستین پس از یک جلسه فعالیت استقامتی حاد در افراد فعال، مصرف مکمل سیر با دوز ۵۰۰ میلی‌گرم مؤثرتر است.

واژه های کلیدی: مکمل سیر، تمرین استقامتی حاد، زمان ترومبوپلاستین، زمان پروترومبین.

*نویسنده مسئول، آدرس: اردبیل، دانشگاه محقق اردبیلی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، گروه فیزیولوژی ورزشی؛
پست الکترونیک: amenehpoorrahim@yahoo.com
https://doi.org/10.22077/jpsbs.2019.2194.1477

مقدمه

تحقیقات نشان داده اند که تغییرات برخی عوامل دستگاه انعقاد خون، مانند زمان نسبی ترومبوپلاستین فعال شده[1] (aPTT) و زمان پروترومبین[2] (PT)، نقش قابل توجهی در ابتلا به حوادث قلبی- عروقی دارد (معرفتی و دیگران، ۲۰۱۲؛ فتحی و میر، ۲۰۱۵)؛ به همین دلیل، بررسی این عوامل، در پیشگیری و درمان این بیماری ها مؤثر است (معرفتی و دیگران، ۲۰۱۲؛ فتحی و میر، ۲۰۱۵). عامل aPTT مسیر داخلی انعقاد را بررسی می کند و زمان طبیعی آن حدود ۳۵ تا ۴۳ ثانیه است؛ این در حالی است که کمبود بسیاری از عوامل انعقاد خون، موجب افزایش aPTT و کاهش آن به هر دلیل، موجب افزایش خطر احتمالی انعقاد نابجای خون می‌شود. عامل PT مسیر خارجی انعقاد را بررسی می‌کند و زمان تقریبی آن در حدود ۱۲ تا ۱۴ ثانیه است؛ ضمن این که طولانی شدن آن بر اثر کاهش یا عدم فعالیت برخی عوامل انعقادی، بوجود می‌آید (فتحی و میر، ۲۰۱۵). تحقیقات بسیاری نیز نشان داده اند که عوامل انعقادی و قلبی - عروقی پس از مصرف سیر با دوزهای مختلف متعاقب ورزش، افزایش و یا کاهش می‌یابد و یا بدون تغییر می‌ماند (معرفتی و دیگران، ۲۰۱۲؛ وومک[3] و دیگران، ۲۰۱۵). ترومبوز یا لخته خون، باعث کاهش یا جلوگیری کامل جریان خون شده و در نهایت، منجر به انفارکتوس میوکارد و حمله قلبی می‌گردد (اوگو[4] و دیگران، ۲۰۱۶). شواهد موجود نشان از آن دارد که فعالیت بدنی موجب کوتاه‌سازی زمان‌های انعقاد، به ویژه aPTT و PT می‌شود (معرفتی و دیگران، ۲۰۱۲؛ قائدیان و دیگران، ۲۰۱۲). در مقابل، برخی محققان افزایش زمان aPTT و PT را به دنبال فعالیت‌های مختلف در مطالعات انسانی و حیوانی نشان داده‌اند (معرفتی و دیگران، ۲۰۱۲؛ قائدیان و دیگران، ۲۰۱۲). شرایط تغذیه‌ای و ترکیب بدنی، سن، و حتی تغییرات فصلی نیز بر عملکرد دستگاه انعقادی مؤثرند (معرفتی و دیگران، ۲۰۱۲؛ قائدیان و دیگران، ۲۰۱۲). به علاوه، گزارش شده است که تمرین منظم روزانه با شدت متوسط، باعث تغییرات فزآینده یا کاهنده عوامل انعقادی خون می‌شود (کیموتو[5] و دیگران، ۲۰۰۵). خدادادی و دیگران (۲۰۱۲) نشان داده اند که به دنبال اجرای یک فعالیت زیربیشینه ۳۰ دقیقه ای با ۷۰ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_2max) بر روی چرخ کارسنج، aPTT و PT در افراد ورزشکار و غیرورزشکار به طور معنی‌داری افزایش می یابد. معرفتی و دیگران (۲۰۱۲) نشان داده اند که ۳۰ دقیقه دویدن با شدت ۷۵-۷۰ درصد حداکثر ضربان قلب ذخیره، PT را به طور معنی‌داری در دختران فعال و غیرفعال افزایش می دهد. در حالی‌که حاتمی و رحمانی (۲۰۲۱) نشان داده اند که پروتکل های تمرین تناوبی با شدت‌های ۸۵ و ۱۱۰ درصد توان بیشینه، بر پاسخ PT در مردان دارای اضافه وزن تأثیر معنی‌داری ندارد. خسروی و کردی (۲۰۱۸) گزارش کرده‌اند که یک دوره تمرین مقاومتی، باعث افزایش معنی‌دار PT در مردان جوان ورزشکار می شود، در حالی که تغییر معنی‌داری در پاسخ aPTT ایجاد نمی کند. وومک و دیگران (۲۰۱۵) گزارش کرده اند ۹۰۰ میلی‌گرم مکمل سیر بعد از تمرین فزآینده بر روی نوارگردان، تغییر معنی‌داری در عوامل انعقادی خون و VO_2max در مردان سالم فعال، ایجاد نمی‌کند. در مقابل، الدو[6] و دیگران (۲۰۱۷) نشان داده‌اند که aPTT و PT متعاقب یک جلسه تمرین شدید استقامتی به مدت دو ساعت دویدن و پیاده روی در زنان و مردان فعال، به طور معنی‌داری کاهش می‌یابد. طبق یافته های پیت[7] و دیگران (۲۰۱۰)، aPTT و PT بلافاصله پس از فعالیت، هم در افراد فعال و هم در افراد غیرفعال، کاهش می‌یابد. یافته‌های تحقیقات گذشته در مورد تغییرات aPTT و PT بلافاصله پس از یک جلسه تمرین در افراد غیرورزشکار و ورزشکار ناهمسو می‌باشد، بدین صورت که این زمان‌ها پس از یک جلسه تمرین افزایش و یا کاهش می‌یابد و یا این که بدون تغییر می‌ماند (معرفتی و دیگران، ۲۰۱۲؛ وومک و دیگران، ۲۰۱۵؛ الدو و دیگران، ۲۰۱۷؛ پیت و دیگران، ۲۰۱۰؛ حاتمی و رحمانی، ۲۰۲۱). این در حالی است که افزایش aPTT و PT به معنی طولانی‌تر شدن فرآیند انعقاد خون و شکل‌گیری لخته‌خونی می‌باشد که برای جلوگیری از ایجاد ترومبوز[8]، خطر سکته و بروز بیماری‌های قلبی - عروقی مفید می‌باشد.

تغذیه نیز از عوامل موثر بر انعقاد خون می‌باشد. تحقیقات متعددی بر روی مکمل‌هایی با ریشه گیاهی از جمله سیر، نشان داده‌اند که مکمل سیر می‌تواند بر سیستم انعقاد

1. Activated partial thromboplastin time
2. Prothrombin time
3. Womack
4. Ugwu
5. Kimoto
6. Eldo
7. Peat
8. Thrombosis

خون تاثیر گذار باشد. سیر از جمله گیاهانی است که دارای خواص ضدلخته شدن خون می‌باشد (کاردله-کباس[1] و دیگران، ۲۰۱۰؛ زب[2] و دیگران، ۲۰۱۸). یکی از مواد تشکیل دهنده سیر، آلیسین[3] است که به عنوان مهم‌ترین جزء عوامل مؤثر بر انعقاد خون تلقی می شود (ردی[4] و دیگران، ۲۰۱۷؛ زب و دیگران، ۲۰۱۸). محققان نشان داده‌اند که مصرف حاد و طولانی مدت سیر، باعث افزایش فیبرینولیز[5] می‌شود. افزایش تجمع پلاکتی ناشی از عوامل مختلف، مانند عامل فعال کننده پلاکت[6] (PAF) و سایتوکاین‌های التهابی، در اثر مصرف سیر در انسان و جوندگان کاهش یافته و یا مهار می‌شود (الوول[7] و دیگران، ۲۰۰۱؛ زب و دیگران، ۲۰۱۸). سیر با کاهش سنتز ترومبوکسان B2[8] توسط پلاکت‌ها، باعث مهار تجمع پلاکت ها و افزایش aPTT و PT می‌گردد؛ فرآیندی که وابسته به دوز و زمان مصرف سیر می‌باشد (یگانه و خجیر یگانه راد، ۲۰۰۷؛ زب و دیگران، ۲۰۱۸). بعضی معتقدند با توجه به این که سیر باعث مهار فعالیت پلاکتی می‌شود، مصرف آن احتمالاً بر aPTT اثر سوء دارد (یگانه و خجیر یگانه راد، ۲۰۰۷). از طرفی، نتایج تحقیقات در خصوص تأثیر دوز مؤثر سیر بر جلوگیری از انعقاد خون، ناهمسو است (الوول و دیگران، ۲۰۰۱؛ گورینشتین[9] و دیگران، ۲۰۰۶؛ الهامامیا[10] و دیگران، ۲۰۰۶؛ یگانه و خجیر یگانه راد، ۲۰۰۷؛ ساعد و دیگران، ۲۰۲۱). در این راستا، بشیری (۲۰۱۵) نشان داده که مصرف ۱۰۰۰ میلی‌گرم پودر سیر به همراه ۴۵-۳۰ دقیقه تمرین هوازی با شدت ۷۵-۶۰ حداکثر ضربان قلب، بر فشار خون و شاخص‌های خونی مؤثرتر از هر یک به تنهایی است. ساعد و دیگران (۲۰۲۱) نشان داده اند که شش ماه برنامهٔ ترکیبی مقاومتی- هوازی با شدت متوسط به همراه مکمل‌دهی سیر با دوز ۱۲۰۰ میلی‌گرم، زمان PT را در مردان میان‌سال مبتلا به ترومبوز وریدعمقی، افزایش می دهد؛ در حالی‌که ترکیب تمرین و سیر بر aPTT اثر معنی‌داری ندارد. این در حالی بود که مکمل دهی سیر به تنهایی، زمان aPTT را افزایش داد. در حالی‌که گورینستن و دیگران (۲۰۰۶) در تحقیقی بر روی موش‌ها، گزارش کرده‌اند که دوز ۵۰۰ میلی‌گرمی سیر، نسبت به دوز ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌گرم، در افزایش زمان انعقاد و کاهش فیبرینوژن مؤثرتر است. محرم زاده و دیگران (۲۰۲۳) با بررسی اثر مصرف سه دوز مختلف، ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌گرم سیر بر عملکرد هوازی مردان جوان، گزارش کرده اند که فقط دوز ۱۰۰۰ میلی گرم، عملکرد هوازی مردان جوان را بهبود می بخشد. در مقابل، الهامامیا و دیگران (۲۰۰۶) نشان داده اند که چهار هفته مکمل سیر منجر به افزایش aPTT و PT در رت‌های دچار هایپرلیپیدمی[11] می شود. الوول و دیگران (۲۰۰۱) اظهار داشته‌اند که مصرف ۱۰۰ میلی‌گرم سیر در مقایسه با ۲۰۰ میلی‌گرم (به مدت ۳۰ روز)، باعث افزایش معنی‌دار پارامترهای هماتولوژیکی در موش‌های صحرایی می‌گردد. یگانه و خجیر یگانه راد (۲۰۰۷) هم نشان داده‌اند که aPTT و PT پس از خوردن سیر، به طور معنی‌داری افزایش می یابد و این تغییر، ۲۴ ساعت پس از مصرف مکمل سیر، مشهودتر است. ساکی و دیگران (۲۰۱۵) گزارش کرده اند که مصرف ۵۰۰ میلی‌گرم سیر به مدت هفت روز، عملکرد استقامتی را به طور معنی‌داری بهبود می‌بخشد؛ در حالی‌که موریس[12] و دیگران (۲۰۱۳) نشان داده اند که مصرف هفت روزه مکمل سیر، بر متغیرهای فیزیولوژیکی و عملکردی فشار خون محیطی، غلظت اکسیژن خون، ضربان قلب، اکسیژن مصرفی، و زمان رسیدن به واماندگی هنگام یک جلسه فعالیت ورزشی وامانده ساز در شرایط هایپوکسی، اثر معنی‌داری ندارد. ابراهیم و دیگران (۲۰۱۲) نشان دادند که تمرین استقامتی و مصرف سیر بر VO_2max مردان غیرفعال تأثیر (افزایشی) معنی‌دار دارد، اما مصرف سیر تأثیر مضاعفی ایجاد نمی کند.

با توجه به افزایش خطر تشکیل لخته خونی در سرخرگ‌ها پس از یک جلسه فعالیت شدید و همچنین اثر مصرف سیر بر عدم تغییر، افزایش یا کاهش عوامل تشکیل دهنده لخته خون؛ تعیین اثر مصرف سیر با دوزهای مختلف قبل و پس از یک جلسه فعالیت حاد ضروری بنظر می رسد. از مطالب فوق چنین استنباط می شود که فعالیت ورزشی حاد با و بدون مصرف مکمل سیر، با تغییر در عوامل هماتولوژیکی، انعقادی و بیوشیمیایی، سبب تغییر در زمان انعقاد خون می‌گردد. همچنین با توجه به

1. Cardelle-Cobas
2. Zeb
3. Allicin
4. Reddy
5. Fibrinolysis
6. Platelet activating factor
7. Oluwole
8. Thromboxane B2
9. Gorinstein
10. Alhamamia
11. Hyperlipidemia
12. Morris

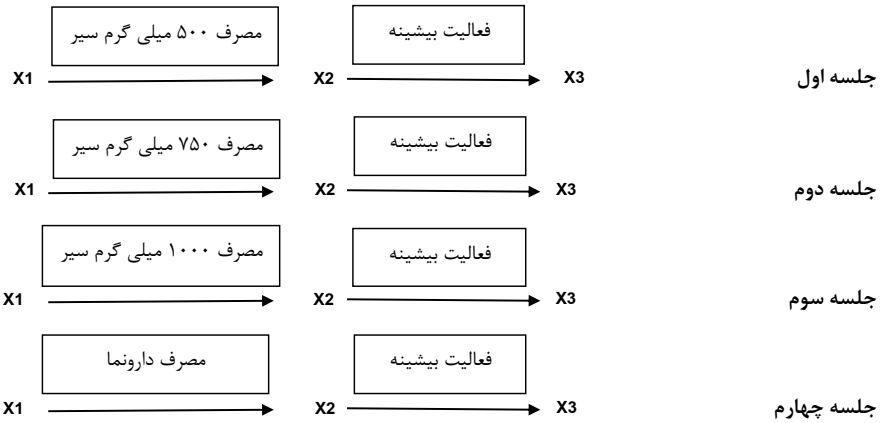
نقش سیر در هموستاز، این مکمل گیاهی به عنوان مکمل ورزشی در کنار برخی پروتکل‌های تمرینی به کار گرفته شده است؛ اما در مطالعات مختلف به بررسی تأثیر فعالیت استقامتی شدید در کنار مصرف قرص سیر (و آن‌هم فقط با یک دوز مشخص) بر عملکرد ورزشی، و زمان انعقاد خون پرداخته شده است و بعضاً یافته های ناهمسویی هم به دست آمده است؛ ضمن آن که برخی از این مطالعات بر روی جوندگان صورت گرفته است. از این رو، هدف از پژوهش حاضر بررسی تأثیر مصرف سه دوز متفاوت (۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌گرم) مکمل سیر بر aPTT و PT متعاقب یک جلسه فعالیت استقامتی بیشینه در مردان جوان ورزشکار می‌باشد، تا میزان تاثیر مکمل سیر و بهترین دوز مصرف آن، مشخص شود.

روش تحقیق

طرح تحقیق حاضر، یک نوع مطالعه متقاطع نیمه تجربی با یک گروه مداخله می‌باشد و از نظر هدف، کاربردی تلقی می گردد. با توجه به اهداف تحقیق، ۱۵ مرد سالم فعال با حداقل سابقه سه سال فعالیت ورزشی منظم در دوی استقامتی ۵۰۰۰ متر (سطح کشوری)، به صورت داوطلبانه و هدفمند از بین ورزشکاران رشته دوومیدانی انتخاب شدند. معیارهای ورود به تحقیق شامل عدم مصرف سیگار، فقدان سابقه بیماری قلبی - عروقی، فشارخون و آسیب های اندام تحتانی و فقدان اختلال خواب بود. از شرکت کنندگان خواسته شد که ۴۸ ساعت قبل از آزمون‌ها، از مصرف دارو، مکمل و کافئین خودداری نمایند. آزمودنی ها ساکن خوابگاه های دانشجویی بودند که به مدت سه ماه در فصل آماده سازی برای مسابقات المپیاد ورزشی دانشجویان قرار داشتند و با توجه به این‌که از سلف سرویس دانشگاه استفاده می‌کردند، از لحاظ رژیم غذایی یکسان بودند. معیارهای خروج از تحقیق شامل بروز بیماری‌های عفونی، سرماخوردگی و بروز آسیب‌های اندام تحتانی بود. تمامی مراحل تحقیق طی یک ماه انجام شد. مراحل اندازه گیری در فصل آماده سازی عمومی و اختصاصی و چهار ماه مانده به شروع مسابقات انجام شد. در مطالعه حاضر، اصول اخلاقی مراحل اجرایی کار بر اساس بیانیه هلسینکی رعایت شد و شناسه IR.ARUMS.REC.1398.188 از کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، و شناسه کد IRCT20181114041655N4 از مرکز کارآزمایی بالینی ایران (IRCT) دریافت گردید.

آزمودنی‌های تحقیق پنج مرتبه در آزمایشگاه حضور یافتند. نخست با محیط آزمایشگاه آشنا شدند، پرسشنامه ثبت سلامتی و کنترل غذایی سه روزه را تکمیل کردند، و شاخص‌های ترکیب بدنی اندازه گیری شد. طی دفعات دوم تا پنجم، بعد از حداقل ۱۰ ساعت ناشتایی به طوری‌که حداقل ۴۸ ساعت قبل از آن، فعالیت شدید ورزشی اجرا نشده باشد؛ در آزمایشگاه حضور یافتند و مراحل زیر دنبال گردید. در اولین جلسه آزمون، روز دوشنبه اولین هفته، نمونه خون در حالت ناشتا اخذ گردید و بعد از آن آزمودنی‌ها، دو تکه نان برشته و مربای توت فرنگی به مقدار ۱۵۰ کیلوکالری با یک لیوان آب مصرف نمودند. سپس دوز مشخص شده سیر برای آن جلسه، یعنی ۵۰۰ میلی‌گرم مصرف به شرکت کنندگان داده شد. چهار ساعت پس از مصرف سیر (یگانه و خجیر یگانه راد، ۲۰۰۷)، نمونه خونی دوم گرفته شد. بلافاصله بعد از خونگیری دوم در هر جلسه، آزمودنی‌ها به مدت دو دقیقه با شدت ۵۰ درصد حداکثر ضربان قلب هدف[1] (THR)، گرم کردن را انجام دادند و بعد از سه الی چهار دقیقه حرکات کششی، به‌ویژه برای‌اندام‌های تحتانی؛ به مدت ۳۰ دقیقه با شدت‌های متفاوت، ۱۰ دقیقه با ۶۵ درصد THR، ۱۰ دقیقه با شدت ۷۵ درصد THR، و ۱۰ دقیقه با شدت ۸۵ درصد THR (وومک و دیگران، ۲۰۱۵؛ بشیری، ۲۰۱۵) بر روی نوارگردان فعالیت کردند. بلافاصله بعد از فعالیت، نمونه خونی سوم نیز گرفته شد. دومین جلسه مراحل اجرایی تحقیق، یک هفته بعد در همان روز دوشنبه، انجام شد. تمامی مراحل کار و فعالیت استقامتی حاد به مانند هفته اول بود، با این تفاوت که سیر مصرفی با دوز ۷۵۰ میلی‌گرم داده شد. سومین جلسه در روز دوشنبه هفته سوم به مانند دو مرحله قبل بود و تنها تفاوت این مرحله با دو مرحله قبل، مصرف سیر با دوز ۱۰۰۰ میلی‌گرم بود. چهارمین جلسه اجرای تحقیق و آخرین جلسه حضور در محل اجرای تحقیق به مانند سه مرحله قبل در روز دوشنبه (از چهارمین هفته) بود و آزمودنی‌ها به جای مصرف سیر، از دارونما استفاده کردند. مکمل سیر در دوزهای مختلف به صورت کپسول تهیه شد. دارونما نیز به شکل کپسول حاوی ۵۰۰ میلی‌گرم نشاسته آماده و هم‌راستا با دوز سیر مصرفی، در اختیار آزمودنی‌های گروه کنترل قرار گرفت. از هر آزمودنی در هر مرحله، پنج میلی لیتر خون گرفته

1. Target heart rate



شکل ۱. طرح اجرایی تحقیق (X = نمونه خونی)

شد و برای اندازه گیری aPTT و PT در لوله های جداگانه حاوی سیترات سدیم، لوله‌های PT-PTT و EDTA ریخته شد. لوله ها حاوی دو درصد ماده ضد انعقاد هپارین[1] خشک و اتیلن دی آمین تترا استیک اسید دی پتاسیم[2] بودند. نمونه‌های خونی بلافاصله با سرعت ۲۵۰۰ دور در دقیقه به مدت پنج دقیقه سانتریفیوژ (با دستگاه Rotofix32 ساخت کشور آلمان) شدند و پلاسمای حاصل توسط نمونه بردار (بوکو[3]، آلمان) استخراج و به میکروتیوب‌های ۵۰۰ میکرولیتری منتقل گردید و بلافاصله، در دمای منفی چهار درجه سانتی‌گراد ذخیره شد (موریس و دیگران، ۲۰۱۳). کلیه مراحل اندازه‌گیری بین ساعت ۱۱-۹ صبح انجام شد. aPTT، اندازه‌گیری مسیر داخلی و مشترک زمان انعقاد پلاسمای دارای کلسیم می‌باشد که بر حسب ثانیه اندازه‌گیری می‌شود (حبیبیان و دیگران، ۲۰۱۰). عامل PT یا زمان مسیر خارجی انعقاد نیز بر حسب ثانیه اندازه‌گیری شد (کندری[4] و دیگران، ۲۰۲۰). هر دو عامل aPTT و PT با استفاده از کیت استاگوی فرانسه[5] و با دستگاه ACI 7000، با روش کواگولامتریک[6] مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند.

به منظور تعیین طبیعی بودن توزیع داده‌ها، از آزمون شاپیرو-ویلک[7] استفاده شد. برای مقایسه اختلاف میانگین بین گروهی یعنی تاثیر دوزهای مختلف سیر در چهار جلسه مختلف و مقایسه بین هر یک از سه دوز باهم و با گروه دارونما، از آزمون تحلیل واریانس با اندازه گیری مکرر[8] و برای مقایسه اختلاف میانگین درون گروهی یعنی تأثیر مصرف هر سه دوز سیر ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی گرم سیر و دارونما، قبل از مصرف، چهار ساعت بعد از مصرف مکمل سیر و بعد از فعالیت استقامتی حاد از آزمون تعقیبی بونفرونی[9] استفاده شد. سطح معنی‌داری در کلیه مقایسه ها p<۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

آزمون شاپیرو-ویلک نشان داد که داده‌ها از توزیع طبیعی برخوردار هستند (p<۰/۰۵). جدول یک ویژگی‌های عمومی و مشخصات ترکیب بدنی آزمودنی‌ها را نشان می‌دهد.

جدول ۱. توصیف (میانگین±انحراف استاندارد) ویژگی های عمومی و ترکیب بدنی آزمودنی‌های تحقیق

سن (سال)	وزن (کیلوگرم)	شاخص توده بدنی (کیلوگرم/مترمربع)	چربی بدن (درصد)	حداکثر اکسیژن مصرفی (میلی-لیتر/کیلوگرم/دقیقه)	نسبت دور کمر به لگن
۲۷/۰۰±۷/۹۰	۷۳/۹۰±۶/۴۰	۲۴/۱۰±۲/۳۰	۱۴/۳۰±۴/۸۰	۴۹/۵۹±۰/۳۵	۱/۷۰±۰/۹۰

1. Heparin
2. Ethylenediaminetetraacetic acid K2
3. BOECO
4. Condrey
5. France stago kit
6. Coagulametric
7. Shapiro-Wilk
8. Repeated measures ANOVA
9. Bonferroni

جدول دو میانگین و انحراف معیار aPTT و PT را قبل و پس از مصرف مکمل سیر با سه دوز مختلف ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌گرم و دارونما، متعاقب یک جلسه فعالیت استقامتی حاد در مردان جوان ورزشکار نشان می‌دهد.

جدول ۲. تغییرات aPTT و PT قبل و پس از مصرف مکمل سیر با سه دوز مختلف، متعاقب یک جلسه فعالیت استقامتی حاد در مردان جوان ورزشکار

متغیرها	زمان‌اندازه‌گیری	۵۰۰ میلی گرم سیر	۷۵۰ میلی گرم سیر	۱۰۰۰ میلی گرم سیر	دارونما
aPTT	قبل از مصرف سیر	۳۰/۲۰±۱/۶۸	۲۹/۹۰±۰/۹۹	۲۹/۲۰±۱/۴۷	۲۹/۹۰±۱/۶۶
	چهار ساعت بعد از مصرف سیر	۳۲/۲۰±۱/۵۴‡#*	۳۰/۸±۰/۷۸	۳۰/۷±۱/۰۵*	۳۰/۱۰±۰/۸۷
	بعد از فعالیت استقامتی حاد	۲۹/۴±۱/۸۹†	۲۸/۴±۱/۲۶†	۲۸/۸±۱/۳۱†	۲۸/۶۰±۱/۵۰
PT	قبل از مصرف سیر	۱۲/۶±۰/۲۱	۱۲/۶۰±۰/۲۱	۱۲/۵۶±۰/۱۸	۱۲/۷۵±۰/۲۶
	چهار ساعت بعد	۱۲/۷۸±۰/۳۰	۱۲/۶۶±۰/۲۵	۱۲/۶۳±۰/۲۷	۱۲/۶۱±۰/۲۳
	بعد از فعالیت استقامتی حاد	۱۲/۵۰±۰/۰۰۱	۱۲/۵۵±۰/۱۵	۱۲/۵۰±۰/۲۳	۱۲/۷۹±۰/ ۷۵

* دادها بر اساس میانگین±انحراف استاندارد بیان شده اند. * نشانه تفاوت معنی‌دار در مرحله چهار ساعت پس از مصرف سیر با قبل از مصرف سیر؛ # نشانه تفاوت معنی‌دار با دوز ۱۰۰۰ میلی گرم چهار ساعت پس از مصرف سیر؛ ‡ نشانه تفاوت معنی دار با دارونما چهار ساعت پس از مصرف سیر؛ † نشانه تفاوت معنی‌دار هر سه دوز ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی گرم بعد از فعالیت استقامتی حاد با چهار ساعت بعد از مصرف سیر؛ سطح معنی داری P<۰/۰۵. PT: زمان پروترومبین؛ aPTT: زمان نسبی ترومبوپلاستین.

تحلیل های آماری بر اساس روش تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر نشان داد که بین aPTT (p=۰/۸۷) و PT (p=۰/۲۴) قبل از مصرف سیر و مصرف این مکمل با دوزهای ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌گرم و حالت دارونما؛ تفاوت معنی‌داری وجود ندارد (جدول سه). از طرف دیگر، بین aPTT، چهار ساعت بعد از مصرف دوزهای ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی گرم مکمل سیر با هم و با حالت دارونما، تفاوت معنی داری وجود داشت (p=۰/۰۰۰۱)؛ به گونه ای که این متغیر چهار ساعت بعد از مصرف ۵۰۰ میلی گرم سیر در مقایسه با مصرف ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی گرم سیر و حالت دارونما، به ترتیب ۴/۵۵، ۴/۸۶ و ۶/۹۸ درصد افزایش معنی‌داری داشت. با این حال، بین aPTT بلافاصله بعد از یک جلسه فعالیت استقامتی حاد در حالت مصرف مکمل سیر با دوزهای ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی گرم و حالت دارونما؛ تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (p=۰/۳۳) (جدول سه). از طرف دیگر، پس از مصرف دوزهای مختلف سیر و دارونما، تغییرات معنی داری در عامل PT چهار ساعت بعد از مصرف (p=۰/۴۹) و بلافاصله بعد از فعالیت حاد استقامتی (p=۰/۳۳)، مشاهده نشد (جدول سه).

مقایسه aPTT: نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نشان داد که aPTT چهار ساعت بعد از مصرف ۵۰۰ میلی‌گرم سیر در مقایسه با قبل از مصرف سیر (p=۰/۰۰۰۱)، ۶/۶۲ درصد افزایش معنی‌دار و در مقایسه پس از فعالیت استقامتی حاد با چهار ساعت بعد از مصرف ۵۰۰ میلی‌گرم سیر (p=۰/۰۰۰۱)، ۸/۷۰ درصد کاهش معنی‌داری داشت. از طرف دیگر، aPTT، پس از فعالیت استقامتی حاد در مقایسه با قبل از مصرف ۵۰۰ میلی‌گرم سیر تفاوت معنی‌داری نداشت (p=۱/۰۰). به علاوه، متغیر aPTT، چهار ساعت بعد از مصرف ۷۵۰ میلی‌گرم سیر در مقایسه با قبل از مصرف سیر (p=۰/۲۲) و در مقایسه بعد از فعالیت استقامتی حاد با قبل از مصرف ۷۵۰ میلی‌گرم سیر (p=۰/۷۴)؛ تفاوت معنی داری نداشت. دیگر آن که aPTT، پس از فعالیت استقامتی حاد در مقایسه با چهار ساعت بعد از مصرف ۷۵۰ میلی‌گرم سیر (p=۰/۰۱)، ۷/۹۹ درصد کاهش یافت. همچنین، aPTT چهار ساعت بعد از مصرف ۱۰۰۰ میلی‌گرم سیر در مقایسه با قبل از مصرف سیر (p=۰/۰۲)، ۵/۱۴ درصد افزایش معنی‌دار؛ و پس از فعالیت استقامتی حاد در مقایسه با چهار ساعت بعد از مصرف ۱۰۰۰ میلی‌گرم سیر (p=۰/۰۰۰۱)، ۶/۱۹ درصد کاهش معنی‌دار داشت. این در حالی بود که این متغیر پس از فعالیت استقامتی حاد در مقایسه با قبل از مصرف ۱۰۰۰ میلی‌گرم سیر، تفاوت معنی‌داری نداشت (p=۰/۳۶). با مقایسه سه دوز مختلف مصرف مکمل سیر مشخص شد که کاهش ایجاد شده در متغیر aPTT، پس از مصرف ۵۰۰ میلی‌گرم در سیر در مقایسه با دوز ۱۰۰۰ میلی‌گرم، به طور معنی‌داری بیشتر (p=۰/۰۰۰۱) است.

مقایسه **PT**: نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نشان داد که PT چهار ساعت بعد از مصرف سیر در مقایسه با قبل از مصرف سیر (p=۱/۰۰)، و در مقایسه با پس از فعالیت استقامتی حاد

جدول ۳. نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر در مورد بررسی تغییرات aPTT و PT قبل و پس از مصرف مکمل سیر با سه دوز مختلف ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌گرم، متعاقب یک جلسه فعالیت استقامتی حاد در مردان جوان ورزشکار

متغیر/حالت	منبع تغییر	مجموع مجذورات	درجه آزادی	آماره فیشر (F)	p	اندازه اثر (np^2)
aPTT قبل از مصرف سیر	بین گروهی	۰/۸۸	۳	۰/۲۳	۰/۸۷	۰/۰۱
	درون گروهی	۴۶/۱۰	۳۶			
	کل	۴۶/۹۸	۳۹			
aPTT چهار ساعت بعد از مصرف سیر	بین گروهی	۳۳/۶۸	۳	۱۳/۴۳	۰/۰۰۰۱*	۰/۵۲
	درون گروهی	۳۰/۱۰	۳۶			
	کل	۶۳/۷۸	۳۹			
aPTT بعد از فعالیت استقامتی حاد	بین گروهی	۳/۴۸	۳	۱/۱۲	۰/۳۳	۰/۰۹
	درون گروهی	۳۵/۳۰	۳۶			
	کل	۳۸/۷۸	۳۹			
PT قبل از مصرف سیر	بین گروهی	۰/۲۱	۳	۱/۴۵	۰/۲۵	۰/۱۰
	درون گروهی	۱/۷۵	۳۶			
	کل	۱/۹۶	۳۹			
PT چهار ساعت بعد از مصرف سیر	بین گروهی	۰/۱۷	۳	۰/۸۱	۰/۴۵	۰/۰۶
	درون گروهی	۲/۵۹	۳۶			
	کل	۲/۷۶	۳۹			
PT بعد از فعالیت استقامتی حاد	بین گروهی	۰/۵۸	۳	۱/۱۸	۰/۳۳	۰/۰۸
	درون گروهی	۵/۸۹	۳۶			
	کل	۶/۴۷	۳۹			

* نشانه تفاوت معنی‌دار با بلافاصله بعد از فعالیت استقامتی حاد در سطح P. PT<۰/۰۵: زمان پروترومبین؛ aPTT: زمان نسبی ترومبوپلاستین.

تفاوت معنی‌داری نداشت.

بحث

یافته‌های تحقیق حاضر نشان داد که چهار ساعت پس از مصرف مکمل سیر (با هر سه دوز مختلف)، aPTT به دنبال یک جلسه فعالیت استقامتی حاد، کاهش می‌یابد. این کاهش پس از مصرف دوز ۵۰۰ میلی‌گرم، از دوز ۱۰۰۰ میلی‌گرم، بیشتر بود. فعالیت ورزشی می‌تواند سبب کاهش aPTT شود. کاهش aPTT موجب کاهش خطر انعقاد نابه‌جای خون می‌شود (حبیبیان و دیگران، ۲۰۱۰؛ ساکی و دیگران، ۲۰۱۵)؛ شاخص خوبی برای ارزیابی پروتئین‌های انعقادی مسیر داخلی بشمار می رود؛ و نشان دهنده جلوگیری از تغییر و تحریک فعالیت انعقادی خون متعاقب یک جلسه فعالیت حاد استقامتی می‌باشد (خدادادی و دیگران، ۲۰۱۲). در توجیه کاهش aPTT می‌توان گفت که کاهش این شاخص به دنبال فعالیت استقامتی حتی پس از مصرف سیر در تحقیق حاضر، ناشی از تسهیل گردش خون در نتیجه فعالیت هوازی و در نتیجه افزایش متابولیسم گلوکز، کاهش استرس اکسیداتیو و بهبود اکسیژن رسانی به دلیل اتساع عروقی می‌باشد (یگانه و خجیر یگانه راد، ۲۰۰۷؛ ساکی و دیگران، ۲۰۱۵). این تغییرات باعث بهبود جریان خون شده و میزان تحویل اکسیژن به عضلات درگیر فعالیت و همچنین VO_2max را افزایش می‌دهد (جبریوهانس و جبریوهانس[1]، ۲۰۱۳). جلوگیری از افزایش انعقاد و تشکیل لخته‌خون و ترومبوز شریانی پس از فعالیت ورزشی، در افراد ورزشکار سالم ناشی از جلوگیری از افزایش عوامل انعقادی و التهابی درگیر در لخته شدن خون می‌باشد که دارای دستگاه هموستازی قوی و عوامل ضدانعقادی و فیبرینولیزی طبیعی هستند (خدادادی و دیگران، ۲۰۱۲). همچنین، عامل رشد انتقال دهنده بتا-۱ (TGF-β1)، عاملی بالقوه در تشکیل لخته خونی و خطر ترومبوز می‌باشد. گزرش ها حاکی از آن است که ترکیب تمرین استقامتی و مکمل سیر، عامل TGF-β1 را کاهش داده و خطر تشکیل لخته خونی و کاهش جریان خون عروقی را تعدیل می کند (حبیبیان و اسدی، ۲۰۱۶).

الدو و دیگران (۲۰۱۷)، قائدیان و دیگران (۲۰۱۲)، و رضائیان و دیگران (۲۰۰۶) نیز نشان داده اند که aPTT بعد از فعالیت

1. Gebreyohannes & Gebreyohannes

استقامتی حاد، کاهش می‌یابد؛ در حالی‌که یافته‌های خسروی و کردی (۲۰۲۱)، وومک و دیگران (۲۰۱۵)، موریس و دیگران (۲۰۱۳)، معرفتی و دیگران (۲۰۱۲)، خدادادی و دیگران (۲۰۱۲) و ابراهیم و دیگران (۲۰۱۲)؛ موید عدم تغییر و یا افزایش aPTT پس از فعالیت استقامتی حاد می‌باشند. علت این ناهمخوانی در یافته ها، دوز سیر مصرفی، نوع پروتکل و نوع، مدت و شدت تمرین؛ و جنسیت متفاوت آزمودنی‌ها می‌باشد. کاهش aPTT متعاقب فعالیت استقامتی شدید همراه با مصرف سیر، احتمالاً ناشی از این است که بهترین زمان بعد از مصرف سیر برای کاهش aPTT حداقل چهار ساعت می باشد. از این رو، به ورزشکاران توصیه می‌شود که درصورت تمایل به مصرف سیر در وعده های غذایی، دوز پایین یعنی ۵۰۰ میلی‌گرم را انتخاب کنند و فاصله مصرف سیر و انجام فعالیت استقامتی حاد را حداقل چهار ساعت در نظر بگیرند.

یافته‌های تحقیق حاضر نشان‌دهنده افزایش معنی‌دار aPTT در پاسخ به مصرف مکمل سیر با سه دوز ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌گرم؛ فارغ از انجام فعالیت حاد استقامتی بود. چان[2] و دیگران (۲۰۰۷) گزارش کرده اند که دوز بالای سیر، تأثیر منفی بر فرآیند انعقاد دارد و ممکن است تعادل هموستازی را بیشتر تحت تأثیر قرار دهد. لذا با توجه به تاثیر منفی دوز بالای سیر، باید در مصرف آن احتیاط شود (چان و دیگران، ۲۰۰۷). محققین دیگر نیز گزارش کرده اند که تأثیر سیر در تجمع پلاکتی وابسته به دوز مصرفی آن می‌باشد؛ به طوری‌که مصرف دوز پایین سیر، نسبت به دوز بالای آن، در مهار تجمع پلاکتی موثرتر است (چان و دیگران، ۲۰۰۷).

دلیل احتمالی افزایش aPTT پس از مصرف هر سه دوز مکمل سیر را این‌گونه می‌توان توجیه کرد که سیر سبب فعال‌سازی سلول های اندوتلیال و تحریک ترشح عامل فون ویلبراند[3] می‌شود (یگانه و خجیر یگانه راد، ۲۰۰۷). آزاد شدن عامل فون ویلبراند از عامل هشت انعقادی، موجب افزایش aPTT می گردد (آکا[4] و دیگران، ۲۰۱۰؛ اوهیری[5] و دیگران، ۲۰۰۶؛ وجسیوسکوسکی[6] و دیگران، ۲۰۰۷؛ جبریوهانس و جبریوهانس، ۲۰۱۳). تحقیقات دیگر نیز نشان داده‌اند که سیر باعث افزایش سنتز نیتریک اکساید[7] و مهار و یا غیرفعال سازی ترومبین شده و در نهایت، افزایش aPTT را موجب می شود (جبریوهانس و جبریوهانس، ۲۰۱۳). از طرفی، سیر احتمالاً بر یک یا چند عامل هومورال مؤثر در آزمون PTT، از جمله عوامل هفت، هشت یا نه انعقادی؛ تأثیر می‌گذارد، و نهایتاً موجب افزایش زمان aPTT می‌شود (یگانه و خجیر یگانه راد، ۲۰۰۷). یکی دیگر از دلایل احتمالی افزایش این شاخص پس از مصرف سیر با دوزهای مختلف، افزایش دمای بدن می‌باشد (یگانه و خجیر یگانه راد، ۲۰۰۷). یگانه و یگانه راد (۲۰۰۷)، گورینشتین و دیگران (۲۰۰۶)، الهامامیا و دیگران (۲۰۰۶) و الوول و دیگران (۲۰۰۱) نیز نشان داده‌اند که aPPT در اثر مصرف سیر افزایش می‌یابد. ساعد و دیگران (۲۰۲۱) نشان داده اند که شش ماه برنامهٔ تمرینی ترکیبی متوسط و مصرف روزانه ۱۲۰۰ میلی‌گرم سیر، زمان PT را در مردان میان‌سال مبتلا به ترومبوز وریدعمقی افزایش می دهد؛ در حالی‌که بر aPTT اثر معنی‌داری ندارد. این در حالی بود که مکمل دهی سیر به تنهایی، زمان aPTT را افزایش داد. یافته‌های تحقیق حاضر نشان داد که مصرف سیر (به سه دوز مختلف) بر PT اندازه‌گیری شده پس فعالیت استقامتی حاد، تاثیر ندارد و تفاوت معنی‌داری هم بین اثر سه دوز مصرفی سیر مشاهده نشد. شاخص PT نشانه مسیرخارجی شروع انعقاد است و کوتاهی آن، به غلظت پروترومبین بستگی دارد. عدم تغییر PT پس از مصرف سه دوز مختلف مکمل سیر متعاقب فعالیت استقامتی حاد، بیانگر جلوگیری از افزایش فعالیت انعقادی خون، تشکیل لخته خون و ترومبوز شریانی پس از فعالیت ورزشی در افراد ورزشکار سالمی می باشد که دارای دستگاه هموستاز بی‌عیب با عوامل ضدانعقادی و فیبرینولیزی طبیعی هستند (خدادادی و دیگران، ۲۰۱۲). با توجه به این‌که پروترومبین به عنوان یک پروتئین مهم در فرآیند انعقاد، پیوسته توسط کبد ساخته می‌شود و احتمالاً کاهش جریان خون کبدی در تولید آن مؤثر است (قائدیان و دیگران، ۲۰۱۲)؛ عدم تغییر PT و فقدان افزایش آن در پژوهش حاضر، ممکن است به دلیل کاهش عوامل هموستازی در اثر کاهش جریان خون کبدی باشد. وومک و دیگران (۲۰۱۵) و موریس و دیگران (۲۰۱۳) نیز نشان داده اند که مصرف سیر قبل

1. Transforming growth factor beta-1
2. Chan
3. Von willebrand
4. Aka
5. Ohaeri
6. Wojcikowski
7. Nitric oxide

از فعالیت حاد استقامتی، بر PT اثر معنی‌داری ندارد؛ در حالی‌که الدو و دیگران (۲۰۱۷)، معرفتی و دیگران (۲۰۱۲)، یگانه و خجیر یگانه راد (۲۰۰۷) و گورینشتین و دیگران (۲۰۰۶)، تغییر در این شاخص را گزارش کرده‌اند. این نتایج ناهمسو احتمالاً ناشی از تفاوت در نوع آزمودنی‌ها، پروتکل‌های متفاوت تمرین ورزشی، مدت، شدت و نوع انجام فعالیت و وضعیت جسمانی، جنسیت و سن آزمودنی‌ها می‌باشد (ساعد و دیگران، ۲۰۲۱؛ خسروی و کردی، ۲۰۱۸). آزمودنی‌های تحقیق الدو و دیگران (۲۰۱۷)، ۲۸ مرد و ۲۶ زن بودند و فاصله زمانی اندازه‌گیری‌ها، زیر ۳۰ ثانیه بوده است. آزمودنی‌های تحقیق معرفتی و دیگران (۲۰۱۲) دختران فعال و غیرفعال و آزمودنی‌های تحقیق یگانه و خجیر یگانه راد (۲۰۰۷)، دانشجویان دختر و پسر غیرفعال فاقد سابقه فعالیت ورزشی بوده اند. در حالی‌که آزمودنی‌های تحقیق حاضر مردان فعال بودند و احتمال دارد جنسیت و میزان فعالیت بدنی، بر تغییرات aPTT و PT اثرگذاشته باشد. از طرف دیگر، فاصله زمانی اندازه گیری aPTT در تحقیق یگانه و خجیر یگانه راد (۲۰۰۷)، ۲۴ ساعت بعد از مصرف غذای حاوی سیر بوده و مشاهده تغییر معنی دار در مطالعه مذکور با این که متغیر PT در فاصله زمانی طولانی تر (۲۴ ساعت پس از مصرف سیر) اندازه گیری شده؛ به بررسی دقیق تر نیاز دارد. به علاوه، در مطالعه حاضر میزان خواب آزمودنی‌ها شب قبل از خون‌گیری و ویژگی‌های روانی آزمودنی‌ها کنترل نشده و امکان اندازه‌گیری سایر عوامل موثر در انعقاد (مانند شمارش و بررسی میزان تجمع پلاکت‌ها) میسر نبوده است؛ از این رو، انجام تحقیقات دیگر با کنترل این شرایط و بررسی سایر عوامل مؤثر در انعقاد؛ پیشنهاد می شود.

نتیجه‌گیری: مصرف مکمل سیر قبل از فعالیت استقامتی حاد، باعث کاهش aPPT و عدم تغییر PT می‌شود. علاوه بر این، به نظر می‌رسد دوز مصرفی پایین‌تر سیر (۵۰۰ میلی‌گرم در برابر ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌گرم)، در کاهش aPPT موثرتر است؛ در حالی که به دلیل پاره‌ای محدودیت‌ها، انجام تحقیقات بیشتر در این زمینه؛ به فهم مطلب بیشتر کمک خواهد کرد.

تعارض منافع

نویسندگان مقاله اعلام می دارند که هیچ گونه تعارض منافعی در مقاله حاضر وجود ندارد.

قدردانی و تشکر

از کلیه ورزشکارانی که با حضور خود، امکان اجرای عملیاتی تحقیق حاضر را فراهم کردند، صمیمانه تشکر می نماییم.

منابع

Aka, L.O., Pilau, N.N., & Obidike, R.I. (2010). The effects of dietary supplementation of Allium sativum (garlic) on some vital biochemical parameters in male Albino rats. *Sokoto Journal of Veterinary Sciences, 8***(1), 26-30. https://www.bibliomed.org/?mno=16349.**

Alhamamia, O.M.O., Al-Mayahb, J.Y., Al-Mousawib, N.R., & Al-Aoboodib, A.G.H. (2006). Effects of garlic on haemostatic parameters and lipid profile in hyperlipidemic rats: antiatherogenic and antithrombotic effects. *Eastern Journal of Medicine, 11**(1), 13-18.*** **http://www.researchgate.net.**

Banerjee, S.K., & Maulik, S.K. (2002). Effect of garlic on cardiovascular disorders: a review. *Nutrition Journal, 1***(1), 1-14. http://dx.doi.org/10.1186/1475-2891-1-4.**

Bashiri, J. (2015). The effect of regular aerobic exercise and garlic supplementation on lipid profile and blood pressure in inactive subjects. *Zahedan Journal of Research in Medical Sciences, 17***(4), 1-6. https://doi.org/10.17795/zjrms961**

Cardelle-Cobas, A., Soria, A.C., Corzo-Martinez, M., & Villamiel, M. (2010). A comprehensive on garlic functionality. *Garlic consumption and health. 1***(1), 1-60. https://doi.org/10.13140/2.1.4992.6728**

Condrey, J.A., Flietstra, T., Nestor, K.M., Schlosser, E.L., Coleman-McCray, J.D., Genzer, S.C., ... & Spengler, J.R. (2020). Prothrombin time, activated partial thromboplastin time, and fibrinogen reference intervals for inbred strain 13/N guinea pigs (Cavia porcellus) and validation of low volume aample analysis. *Microorganisms, 8*(1127), 1-11. http://dx.doi.org/10.3390/microorganisms8081127

Chan, K.C., Yin M.C., & Chao W.J. (2007). Effect of diallyl trisulfide-rich garlic oil on blood coagulation and plasma activity of anticoagulation factors in rats. *Food and Chemical Toxicology, 45*(1), 502-7. https://doi.org/10.1016/j.fct.2006.10.005

Ebrahim, KH., Ahmadizad, S., Ghanimati, R., Bagheri, A., Sheykhi, S., & Ghanimati, M. (2012). The effect of endurance training and gurlic consumption on Vo_2max in non-active men. *Applied Researches in Management and Biological Sciences in Sport, 2*(1), 11-18. [In Persian]. https://doi.org/20.1001.1.23455551.1391.1.2.1.0

Eledo, B.O., Igwe, R., Okamgba, O.C., & Izah, S.C. (2017). Effect of exercise on some haemostatic parameters among students in a tertiary educational institution in nigeria. *American Journal of Health Research, 5*(5), 145-148. http://dx.doi.org/10.11648/j.ajhr.20170505.15

Fathei, M., & Mir, E. (2015). The effect of 12 resistance training sessions on some coagulation and fibrinolytic factors in non-active men. *Journal of Practical Studies of Biosciences in Sport, 3*(5), 56-66. [In Persian]. https://doi.org/10.22077/jpsbs.2015.15

Gebreyohannes, G., & Gebreyohannes, M. (2013). Medicinal values of garlic: A review. International *Journal of Medicine and Medical Sciences, 5*(1), 401-408. http://dx.doi.org/10.5897/IJMMS 2013, 0960

Ghaediyan. S., Marefati, H., Nabipur, F., & Naghizadeh, M.M. (2012). The effect of a moderate aerobic exercise on the blood coagulation markers in young non-athlete females .*Journal of Jahrom University of Medical Sciences, 10*(2), 65-71. [In Persian]. http://dx.doi.org/10.29252/JMJ.10.2.65.

Gorinstein, S., Leontowicz, M., Leontowicz, H., Jastrzebski, Z., Drzewiecki, J., Namiesnik, J., … & Trakhtenberg, S. (2006). Dose-dependent influence of commercial garlic (Allium sativum) on rats fed cholesterol-containing diet. *Journal of Agricultural and Food Chemistry, 54*(1), 4022-7. http://dx.doi.org/10.1021/jf058182+

Habibian, M., Moosavi, S.J., Tojari, F., & Moosavi-Gilani S.R. (2010). Comparison the effects of one session aerobic exercise and resistance training on some of the coagulation markers of healthy young women. *Zahedan Journal of Research in Medical Sciences, 12*(1), 33-37. [In Persian]. http://www.researchgate.net

Habibian, M., & Asadi, M.A. (2016). The combined effects of swimming exercise and garlic extract on some mediator factors on the cardiac angiogenesis and fibrosis in aged rats. *Pars Journal of Medical Sciences, 13*(4), 39-46. [In Persian]. https://jmj.jums.ac.ir/article_701723.html?lang=en

Hatami, M.,& Rahmani, H. (2021). Response of coagulation factors to different high intensity interval exercise protocols in young overweight men. *Sport and Exercise Physiology, 14*(1), 1-8. [In Persian]. http://dx.doi.org /10.52547/joeppa.14.1.1

Khodadadi, Y., Siahkohian, M., & Bolboli, L. (2012). Comparison the acute responses of blood coagulation indexes in one session aerobic exercise training in athletes and non-athletes people. *Sport Physiology Journal, 16*(1), 53-68. [In Persian]. http://www.researchgate.net

Khosravi, N., & Kordi, N. (2018). Effect of one period of resistance training on some fibrinolytic factors of active young men. *Horizon of Medical Sciences, 24***(1):7-11. http://dx.doi.org/10.18869/acadpub.hms.24.1.7**

Kimoto, R., Kambayashi, I., Ishimura, N., & Nakamura, T. (2005). Effect of aged garlic extract supplementation on the change of urinary 8-OHdG content during daily regular and temporary intense exercise. *Hokkaido Journal of Medical Sciences, 10***(1), 17–26. https://sid.ir/paper/686926/en**

Koseoglu, M., Isleten, F., Atay, A., & Kaplan, Y.C. (2010). Effects of acute and subacute garlic supplement administration on serum total antioxidant capacity and lipid parameters in healthy volunteers. *Phytotherapy Research, 24***(1), 374-8. http://dx.doi.org/10.1002/ptr.2953**

Marefati, H., Ghaediyan, S., Nabi Pour, F., & Ghahreman Tabrizi, K. (2012). A comparison the effects of one session moderate aerobic exercise on the blood coagulation markers response of active and inactive young women. *Medical Journal of Mashad University of Medical Sciences, 55***(1), 88-95. [In Persian]. http://dx.doi.org/10.22038/MJMS.2012.5286**

Moharamzadeh, S., Shahidi, F., & Torabi M. (2023). Acute Garlic supplementation in order to improve aerobic performance: comparison of different three doses. *Research in Sport Sciences Education, 1***(3), 59-66. [In Persian]. https://risse.sru.ac.ir**

Morris, D.M., Beloni, R.K., & Wheeler, H.E. (2013). Effects of garlic consumption on physiological variables and performance during exercise in hypoxia. *Applied Physiology Nutrition and Metabolism, 38***(1), 363–67. http://dx.doi.org/10.1139/apnm-2012-210**

Ohaeri, O., & Adoga, G. (2006). Anticoagulant modulation of blood cells and platelet reactivity by garlic oil in experimental diabetes mellitus. *Bioscience Reports, 26***(1), 1-6. http://dx.doi.org/10.1007/s10540-006-9004-1**

Oluwole, F. (2001). Effects of garlic on some haematological and biochemical parameters. *African Journal of Biomedical Research, 4***(3), 139-141. http://dx.doi.org /10.4314/ajbr.v4i3.53900**

Peat, E.E., Dawson, M., McKenzie, A., & Hillis, W.S. (2010). The effects of acute dynamic exercise on haemostasis in first class Scottish football referees. *British Journal of Sports Medicine, 44***(1), 1473-80. http://dx.doi.org/10.1136/bjsm.2008, 053306**

Reddy, R.N.A., Srividya, L., Swamy, T.P., & Prasad, V.B. (2017). Effect of allium sativum (Garlic) extract on blood coagulation and fibrinolysis. *Advances in Pharmacology and Clinical Trials, 1***(1), 1-3. https://medwinpublishers.com**

Rezaiean, Z.S., Torkaman, G., Nadali, F., Ravanbod, R., Nejatian, M., Gosheh, B., Broumand, M.A., & Poor-fathallah A.A. (2007). Effect of physical fitness on blood coagulation in healthy young men. *Harakat, 30***(1), 43-57. [In Persian]. http://dx.doi.org/10.3923/pjbs.2006.2032.2039**

Saed, H., Hosseinpour Delavar, S., Safikhani, H., & Sobhiyeh, M.R. (2021). The effect of a six-month combined care program with garlic supplementation on coagulation factors in middleaged men with deep vein thrombosis. *Journal of sport biosciences.13***(4), 399-511. [In Persian]. https://doi.org/10.22059/jsb.2022.325432.1475**

Saki, B., Paydar, S.M., Amraei, Z., & Abarghuei, A.S. (2015). The effect of garlic supplementation on aerobic performance in non-athlete men. *Iranian Journal of Nutrition Sciences and Food Technology, 10***(1), 115-20. [In Persian]. http://nsft.sbmu.ac.ir/article-1-1767-en.html**

Ugwu, C.E., & Suru, S.M. (2016). The functional role of garlic and bioactive components in cardiovascular and cerebrovascular health: What we do know. *Journal of Biosciences and Medicines, 4***(1), 28-42. http://dx.doi.org/10.4236/jbm.2016.410004**

Wojcikowski, K., Myers, S., & Brooks, L. (2007). Effects of garlic oil on platelet aggregation: a double blind placebo controlled crossover study. *Platelets, 18***(1), 29-34. http://dx.doi.org /10.1080/09537100600800636**

Womack, C.J., Lawton, D.J., Redmond, L., Todd, M.K., & Hargens, T.A. (2015). The effects of acute garlic supplementation on the fibrinolytic and vasoreactive response to exercise. *Journal of the International Society of Sports Nutrition, 12***(1), 1-8. http://dx.doi.org/10.1186/s12970-015-0084-9**

Yeganeh M.A., & Khajir Yeganehrad R. (2007). The effect of garlic supplementation on coagulation test. *Journal of Mazandaran University of Medical Sciences, 15***(1), 17-24. [In Persian]. http://jmums.mazums.ac.ir/article-1-193-en.html**

Zeb, F., Safdar, M., Fatima, S., Khan, S., Alam, S., Muhammad, M., … & Shakoor, H. (2018). Supplementation of garlic and coriander seed powder: Impact on body mass index, lipid profile and blood pressure of hyperlipidemic patients. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences, 31***(5), 1935-1941. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30150192/**