



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 Hemmati¹, Saeed Dabbagh Nikukheslat², 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_2 max 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>





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 قورچی^{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 میلی گرم 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 $27 \pm 7/88$ سال، وزن $73/9 \pm 6/45$ کیلوگرم، و حداکثر اکسیژن مصرفی $59/35 \pm 0/49$ میلی لیتر/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 میلی گرم 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 اندازه گیری مکرر و آزمون تعقیبی بونفرونی در سطح معنی داری $p < 0/05$ محاسبه گردید. **یافته ها:** سه دوز مصرفی ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی گرم سیر، زمان نسبی ترومبوپلاستین را به طور معنی داری افزایش دادند؛ در حالی که پس از یک جلسه فعالیت استقامتی حاد متعاقب هر سه دوز، زمان نسبی ترومبوپلاستین کاهش معنی داری داشت. این کاهش، پس از مصرف دوز ۵۰۰ میلی گرم در مقایسه با ۱۰۰۰ میلی گرم، به طور معنی داری بیشتر بود. از طرف دیگر، پس از مصرف سه دوز متفاوت سیر و متعاقب یک جلسه فعالیت استقامتی حاد، زمان پروترومبین، تغییر معنی داری نداشت. **نتیجه گیری:** به نظر می رسد برای کاهش زمان ترومبوپلاستین پس از یک جلسه فعالیت استقامتی حاد در افراد فعال، مصرف مکمل سیر با دوز ۵۰۰ میلی گرم مؤثرتر است.

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

مقدمه

تحقیقات نشان داده اند که تغییرات برخی عوامل دستگاه انعقاد خون، مانند زمان نسبی ترومبوپلاستین فعال شده^۱ (aPTT) و زمان پروترومبین^۲ (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 می شود. عامل PT مسیر خارجی انعقاد را بررسی می کند 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 می آید (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 می یابد و یا بدون تغییر می ماند (معرفتی و دیگران، ۲۰۱۲؛ وومک^۳ 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 می گردد (اوگو^۴ و دیگران، ۲۰۱۶). شواهد موجود نشان از آن دارد که فعالیت بدنی موجب کوتاه سازی زمان های انعقاد، به ویژه aPTT و PT می شود (معرفتی و دیگران، ۲۰۱۲؛ فاندیان و دیگران، ۲۰۱۲). در مقابل، برخی محققان افزایش زمان aPTT و PT را به دنبال فعالیت های مختلف در مطالعات انسانی و حیوانی نشان داده اند (معرفتی و دیگران، ۲۰۱۲؛ فاندیان و دیگران، ۲۰۱۲). شرایط تغذیه ای و ترکیب بدنی، سن، و حتی تغییرات فصلی نیز بر عملکرد دستگاه انعقادی مؤثرند (معرفتی و دیگران، ۲۰۱۲؛ فاندیان و دیگران، ۲۰۱۲). به علاوه، گزارش شده است که تمرین منظم روزانه با شدت متوسط، باعث تغییرات فزآینده یا کاهش عوامل انعقادی خون می شود (کیموتو^۵ 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 معنی داری 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 معنی داری در دختران فعال و غیرفعال افزایش می دهد. در حالی که حاتمی و رحمانی (۲۰۲۱) نشان داده اند که پروتکل های تمرین تناوبی با شدت های ۸۵ و ۱۱۰ درصد توان بیشینه، بر پاسخ PT در مردان دارای اضافه وزن تأثیر معنی داری ندارد. خسروی و کردی (۲۰۱۸) گزارش کرده اند که یک دوره تمرین مقاومتی، باعث افزایش معنی دار PT در مردان جوان ورزشکار می شود، در حالی که تغییر معنی داری در پاسخ aPTT ایجاد نمی کند. وومک و دیگران (۲۰۱۵) گزارش کرده اند ۹۰۰ میلی گرم مکمل سیر بعد از تمرین فزآینده بر روی نوارگردان، تغییر معنی داری در عوامل انعقادی خون و VO_2max در مردان سالم فعال، ایجاد نمی کند. در مقابل، الدو^۶ و دیگران (۲۰۱۷) نشان داده اند 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 معنی داری کاهش می یابد. طبق یافته های پیت^۷ و دیگران (۲۰۱۰)، aPTT و PT بلافاصله پس از فعالیت، هم در افراد فعال و هم در افراد غیرفعال، کاهش می یابد. یافته های تحقیقات گذشته در مورد تغییرات aPTT و PT بلافاصله پس از یک جلسه تمرین در افراد غیرورزشکار و ورزشکار ناهمسو می باشد، بدین صورت که این زمان ها پس از یک جلسه تمرین افزایش و یا کاهش می یابد و یا این که بدون تغییر می ماند (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 طولانی تر شدن فرآیند انعقاد خون و شکل گیری لخته خونی می باشد که برای جلوگیری از ایجاد ترومبوز^۸، خطر سکت و بروز بیماری های قلبی - عروقی مفید می باشد.

تغذیه نیز از عوامل مؤثر بر انعقاد خون می باشد. تحقیقات متعددی بر روی مکمل هایی با ریشه گیاهی از جمله سیر، نشان داده اند که مکمل سیر می تواند بر سیستم انعقاد

1. Activated partial thromboplastin time
3. Prothrombin time
3. Womack

4. Ugwu
5. Kimoto
6. Eldo

7. Peat
8. Thrombosis

۱۰۰۰ میلی گرم، 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 میلی گرم 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^{۱۱} می شود. الوول و دیگران (۲۰۰۱) اظهار داشته‌اند که مصرف ۱۰۰ میلی گرم سیر در مقایسه با ۲۰۰ میلی گرم (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 میلی گرم سیر به مدت هفت روز، عملکرد استقامتی را به طور معنی‌داری بهبود می‌بخشد؛ در حالی‌که موریس^{۱۲} 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 $VO_2 \max$ 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

خون تأثیر گذار باشد. سیر از جمله گیاهانی است که دارای خواص ضدلخته شدن خون می‌باشد (کاردله-کباس^۱ و دیگران، ۲۰۱۰؛ زب^۲ و دیگران، ۲۰۱۸). یکی از مواد تشکیل دهنده سیر، آلیسین^۳ است که به عنوان مهم‌ترین جزء عوامل مؤثر بر انعقاد خون تلقی می شود (ردی^۴ و دیگران، ۲۰۱۷؛ زب و دیگران، ۲۰۱۸). محققان نشان داده‌اند که مصرف حاد و طولانی مدت سیر، باعث افزایش فیبرینولیز^۵ می‌شود. افزایش تجمع پلاکتی ناشی از عوامل مختلف، مانند عامل فعال کننده پلاکت^۶ (PAF) و سایتوکاین‌های التهابی، در اثر مصرف سیر در انسان و جوندگان کاهش یافته و یا مهار می‌شود (الوول^۷ و دیگران، ۲۰۰۱؛ زب و دیگران، ۲۰۱۸). سیر با کاهش سنتز ترومبوکسان B2^۸ توسط پلاکت‌ها، باعث مهار تجمع پلاکت‌ها 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^۹ و دیگران، ۲۰۰۶؛ الهامامیا^{۱۰} و دیگران، ۲۰۰۶؛ یگانه و خجیر یگانه راد، ۲۰۰۷؛ ساعد و دیگران، ۲۰۲۱). در این راستا، بشیری (۲۰۱۵) نشان داده که مصرف ۱۰۰۰ میلی گرم پودر سیر به همراه ۴۵-۳۰ دقیقه تمرین هوازی با شدت ۶۰-۷۵ 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 برنامه ترکیبی مقاومتی- هوازی با شدت متوسط به همراه مکمل‌دهی سیر با دوز ۱۲۰۰ میلی‌گرم، زمان PT را در مردان میان‌سال مبتلا به ترومبوز ورید عمقی، 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

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

(IRCT) دریافت گردید.

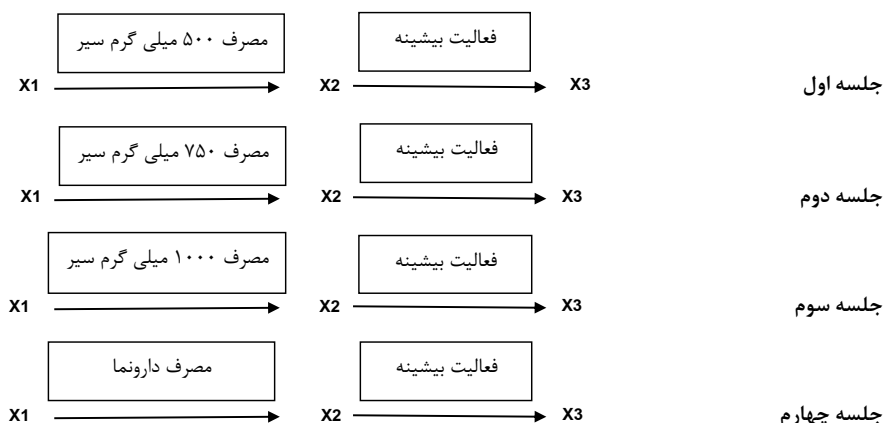
آزمودنی‌های تحقیق پنج مرتبه در آزمایشگاه حضور یافتند. نخست با محیط آزمایشگاه آشنا شدند، پرسشنامه ثبت سلامتی و کنترل غذایی سه روزه را تکمیل کردند، و شاخص‌های ترکیب بدنی اندازه‌گیری شد. طی دفعات دوم تا پنجم، بعد از حداقل ۱۰ ساعت ناشتایی به طوری که حداقل ۴۸ ساعت قبل از آن، فعالیت شدید ورزشی اجرا نشده باشد؛ 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^۱ (THR)، گرم کردن را انجام دادند و بعد از سه الی چهار دقیقه حرکات کششی، به‌ویژه برای اندام‌های 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.

1. Target heart rate

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 یافته‌های 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 تأثیر 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 می‌گردد. 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 آسیب‌های 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. آزمودنی‌ها ساکن خوابگاه‌های دانشجویی بودند که به مدت سه ماه در فصل آماده‌سازی 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 اندازه‌گیری در فصل آماده‌سازی 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



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

شد و برای اندازه گیری aPTT و PT در لوله های جداگانه حاوی سیترات سدیم، لوله های PT-PTT و EDTA ریخته شد. لوله ها حاوی دو درصد ماده ضد انعقاد هپارین^۱ خشک و اتیلن دی آمین تترا استیک اسید دی پتاسیم^۲ بودند. نمونه های خونی بلافاصله با سرعت ۲۵۰۰ دور در دقیقه به مدت پنج دقیقه سانتریفیوژ (با دستگاه Rotofix32 ساخت کشور آلمان) شدند و پلاسما حاصل توسط نمونه بردار (بوکو^۳، آلمان) استخراج و به میکروتیوب های ۵۰۰ میکرولیتری منتقل گردید و بلافاصله، در دمای منفی چهار درجه سانتی گراد ذخیره شد (موریس و دیگران، ۲۰۱۳).

ACI 7000، با روش کواگولامتریک^۴ مورد اندازه گیری قرار گرفتند. به منظور تعیین طبیعی بودن توزیع داده ها، از آزمون شاپیرو-ویلک^۷ 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 با هم و با گروه دارونما، از آزمون تحلیل واریانس با اندازه گیری مکرر^۸ و برای مقایسه اختلاف میانگین درون گروهی یعنی تاثیر 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 بونفرون^۹ استفاده شد. سطح معنی داری در کلیه مقایسه ها $p < 0.05$ در نظر گرفته شد.

یافته ها

آزمون شاپیرو-ویلک نشان داد که داده ها از توزیع طبیعی برخوردار هستند ($p < 0.05$). جدول یک ویژگی های عمومی و مشخصات ترکیب بدنی آزمودنی ها را نشان می دهد.

کلیه مراحل اندازه گیری بین ساعت ۹-۱۱ صبح انجام شد. aPTT، اندازه گیری مسیر داخلی و مشترک زمان انعقاد پلاسما دارای کلسیم می باشد که بر حسب ثانیه اندازه گیری می شود (حبیبیان و دیگران، ۲۰۱۰). عامل PT یا زمان مسیر خارجی انعقاد نیز بر حسب ثانیه اندازه گیری شد (کندری^۱ و دیگران، ۲۰۲۰). هر دو عامل aPTT و PT با استفاده از کیت استاگوی فرانسه^۵ و با دستگاه

جدول ۱. توصیف (میانگین \pm انحراف استاندارد) و ویژگی های عمومی و ترکیب بدنی آزمودنی های 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 \pm ۷/۹۰	۷۳/۹۰ \pm ۶/۴۰	۲۴/۱۰ \pm ۲/۳۰	۱۴/۳۰ \pm ۴/۸۰	۴۹/۵۹ \pm ۰/۳۵	۱/۷۰ \pm 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 میلی گرم 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	زمان اندازه‌گیری	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 [†]	۲۸/۶±۱/۵۰
PT	قبل از مصرف سیر	۱۲/۶±۰/۲۱	۱۲/۶±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 شده‌اند. † 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 معنی‌دار هر سه دوز ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی گرم بعد از فعالیت استقامتی حاد با چهار ساعت بعد از مصرف سیر؛ سطح معنی‌داری $P < 0.05$. PT: زمان پروترومبین؛ aPTT: زمان نسبی ترومبوپلاستین.

تحلیل‌های آماری بر اساس روش تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر نشان داد که بین aPTT ($p=0/87$) و PT ($p=0/24$) قبل از مصرف سیر و مصرف این مکمل با دوزهای ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی گرم 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 معنی‌داری وجود داشت ($p=0/0001$)؛ به گونه‌ای 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 ($p=0/33$) (جدول سه). از طرف دیگر، پس از مصرف دوزهای مختلف سیر و دارونما، تغییرات معنی‌داری در عامل PT چهار ساعت بعد از مصرف ($p=0/49$) و بلافاصله بعد از فعالیت استقامتی حاد ($p=0/33$)، مشاهده نشد (جدول سه).

مقایسه aPTT: نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نشان داد که aPTT چهار ساعت بعد از مصرف ۵۰۰ میلی گرم سیر در مقایسه با قبل از مصرف سیر ($p=0/0001$)، ۶/۶۲ درصد افزایش معنی‌دار و در مقایسه پس از فعالیت استقامتی حاد با چهار ساعت بعد از مصرف ۵۰۰ میلی گرم سیر ($p=1/00$)، و در مقایسه با پس از فعالیت استقامتی حاد

($p=0/0001$)، ۸/۷۰ درصد کاهش معنی‌داری داشت. از طرف دیگر، aPTT، پس از فعالیت استقامتی حاد در مقایسه با قبل از مصرف ۵۰۰ میلی گرم سیر تفاوت معنی‌داری نداشت ($p=1/00$). به علاوه، متغیر aPTT، چهار ساعت بعد از مصرف ۷۵۰ میلی گرم سیر در مقایسه با قبل از مصرف سیر ($p=0/22$) و در مقایسه بعد از فعالیت استقامتی حاد با قبل از مصرف ۷۵۰ میلی گرم سیر ($p=0/74$)؛ تفاوت معنی‌داری نداشت. دیگر آن که aPTT، پس از فعالیت استقامتی حاد در مقایسه با چهار ساعت بعد از مصرف ۷۵۰ میلی گرم سیر ($p=0/01$)، ۷/۹۹ درصد کاهش یافت. همچنین، aPTT چهار ساعت بعد از مصرف ۱۰۰۰ میلی گرم سیر در مقایسه با قبل از مصرف سیر ($p=0/02$)، ۵/۱۴ درصد افزایش معنی‌دار؛ و پس از فعالیت استقامتی حاد در مقایسه با چهار ساعت بعد از مصرف ۱۰۰۰ میلی گرم سیر ($p=0/0001$)، 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 میلی گرم سیر، تفاوت معنی‌داری نداشت ($p=0/36$). با مقایسه سه دوز مختلف مصرف مکمل سیر مشخص شد که کاهش ایجاد شده در متغیر aPTT، پس از مصرف ۵۰۰ میلی گرم در سیر در مقایسه با دوز ۱۰۰۰ میلی گرم، به طور معنی‌داری بیشتر ($p=0/0001$) است.

مقایسه PT: نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نشان داد که PT چهار ساعت بعد از مصرف سیر ($p=0/0001$)، ۶/۶۲ درصد افزایش معنی‌دار و در مقایسه پس از فعالیت استقامتی حاد با چهار ساعت بعد از مصرف ۵۰۰ میلی گرم سیر

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 ^۲)
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	۲۵/۳۰	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 $PT < 0.05$: P. زمان پروتومبین؛ aPTT: زمان نسبی ترومبوپلاستین.

تفاوت معنی‌داری نداشت.

بحث

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 $VO_2 \max$ را افزایش می‌دهد (جبریه‌هانس و جبریه‌هانس، 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- $1(TGF-\beta 1)$ ، عاملی بالقوه در تشکیل لخته خونی و خطر ترومبوز می‌باشد. گزش ها حاکی از آن است که ترکیب تمرین استقامتی و مکمل سیر، عامل $TGF-\beta 1$ را کاهش داده و خطر تشکیل لخته خونی و کاهش جریان خون عروقی را تعدیل می‌کند (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

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 می‌رود؛ 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

مهاری 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 می گذارد، و نهایتاً موجب افزایش زمان aPTT می شود (یگانه و خجیر یگانه راد، ۲۰۰۷). یکی دیگر از دلایل احتمالی افزایش این شاخص پس از مصرف سیر با دوزهای مختلف، افزایش دمای بدن می باشد (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 داده اند که aPTT در اثر مصرف سیر افزایش می یابد. ساعد و دیگران (۲۰۲۱) نشان داده اند که شش ماه برنامه تمرینی ترکیبی متوسط و مصرف روزانه ۱۲۰۰ میلی گرم سیر، زمان PT را در مردان میان سال مبتلا به ترومبوز ورید عمقی افزایش می دهد؛ در حالی که بر aPTT اثر معنی داری ندارد. این در حالی بود که مکمل دهی سیر به تنهایی، زمان aPTT را افزایش داد. یافته های تحقیق حاضر نشان داد که مصرف سیر (به سه دوز مختلف) بر PT اندازه گیری شده پس فعالیت استقامتی حاد، تأثیر ندارد و تفاوت معنی داری هم بین اثر سه دوز مصرفی سیر مشاهده نشد. شاخص PT نشانه مسیر خارجی 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 بی عیب با عوامل ضدانعقادی و فیبرینولیزی طبیعی هستند (خدادادی و دیگران، ۲۰۱۲). با توجه به این که پروترومبین به عنوان یک پروتئین مهم در فرآیند انعقاد، پیوسته توسط کبد ساخته می شود و احتمالاً کاهش جریان خون کبدی در تولید آن مؤثر است (قائیدیان 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

استقامتی حاد، کاهش می یابد؛ در حالی که یافته های 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 می باشند. علت این ناهمخوانی در یافته ها، دوز سیر مصرفی، نوع پروتکل و نوع، مدت و شدت تمرین؛ و جنسیت متفاوت آزمودنی ها می باشد. 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 می شود که در صورت تمایل به مصرف سیر در وعده های غذایی، دوز پایین یعنی ۵۰۰ میلی گرم را انتخاب کنند و فاصله مصرف سیر و انجام فعالیت استقامتی حاد را حداقل چهار ساعت در نظر بگیرند.

یافته های تحقیق حاضر نشان دهنده افزایش معنی دار aPTT در پاسخ به مصرف مکمل سیر با سه دوز ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی گرم؛ فارغ از انجام فعالیت حاد استقامتی بود. چان^۲ 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 تأثیر 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 می باشد؛ به طوری که 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 این گونه می توان توجیه کرد که سیر سبب فعال سازی سلول های اندوتلیال و تحریک ترشح عامل فون ویلبراند^۳ می شود (یگانه و خجیر یگانه راد، ۲۰۰۷). آزاد شدن عامل فون ویلبراند از عامل هشت انعقادی، موجب افزایش aPTT می گرد (آکا^۴ و دیگران، ۲۰۱۰؛ اوهیری^۵ و دیگران، ۲۰۰۶؛ وجسیوسکوسکی^۶ و دیگران، ۲۰۰۷)؛ جبریوهانس و جبریوهانس (۲۰۱۳). تحقیقات دیگر نیز نشان داده اند که سیر باعث افزایش سنتز نیتریک اکساید^۷ و

1. Transforming growth factor beta-1

4. Aka

7. Nitric oxide

2. Chan

5. Ohaeri

3. Von willebrand

6. Wojcikowski

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 مؤثر 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 می‌شود.

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 می‌دارند که هیچ گونه تعارض منافی 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 می‌نمایم.

از فعالیت حاد استقامتی، بر PT اثر معنی‌داری ندارد؛ در حالی که 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 بوده‌اند. در حالی که آزمودنی‌های تحقیق حاضر مردان فعال بودند و احتمال دارد جنسیت و میزان فعالیت بدنی، بر تغییرات aPTT و PT اثر گذاشته باشد. از طرف دیگر، فاصله زمانی اندازه‌گیری 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 طولانی‌تر (۲۴ ساعت پس از مصرف سیر) اندازه‌گیری

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 sample 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 gurgic consumption on Vo_2 max 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., Ghaediyani, 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/bjsem.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., ... & Shakoob, 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/>

