فیزیولوژی ورزشی شماره ۲۸، زمستان ۱۳۹۴. صص ۱۱۶-۱۰۳

تأثیر مقادیر مختلف سیر بر پاسخ تعیین‌کننده‌های اصلی هومورئولوژی به یک جلسه فعالیت استقامتی

سجاد احمدی‌زاد[۱]، سعید علیپور پارسا[۲]، رویا ذکری[۳]، سعید دباغ نیکوخصلت[۴]، هادی ابراهیمی[۵]

۱. دانشیار دانشگاه شهید بهشتی
۲. استادیار دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
۳. دانشجوی دکتری دانشگاه تبریز*
۴. استادیار دانشگاه تبریز
۵. استادیار دانشگاه علوم پزشکی تبریز

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۸/۱۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۱/۳۰

چکیده

هدف از این پژوهش، بررسی تأثیر مصرف مقادیر مختلف سیر بر پاسخ تعیین‌کننده‌های اصلی هومورئولوژی به یک جلسه فعالیت استقامتی بود. ۱۵ مرد ورزشکار (میانگین±انحراف معیار؛ سن ۸±۲۷ سال؛ وزن ۶±۷۳/۹ کیلوگرم و قد ۳۵±۱۷۵/۴سانتی‌متر) که سابقهٔ حداقل سه سال فعالیت ورزشی منظم را در رشته‌های دوی استقامتی و رزمی داشتند، داوطلبانه در این پژوهش شرکت نمودند. آزمودنی‌ها در چهار جلسهٔ مجزا با فاصلهٔ یک هفته پس از مصرف مقادیر مختلف سیر (۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌گرم پودر سیر در قالب کپسول و دارونما)، به‌مدت ۳۰ دقیقه در فعالیت استقامتی روی نوارگردان شرکت داشتند. سه نمونهٔ خونی قبل، چهار ساعت (با توجه به زمان موردنیاز برای تأثیرگذاری آلیسین) بعد از مصرف مکمل و بلافاصله بعد از فعالیت ورزشی برای اندازه‌گیری فاکتورهای هومورئولوژی (ویسکوزیتهٔ خون و پلاسما، فیبرینوژن، هماتوکریت، هموگلوبین و شمارش گلبول‌های قرمز) گرفته شد. تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از آنالیز واریانس مکرر انجام شد. براساس نتایج، مقدار مصرفی سیر بر ویسکوزیتهٔ پلاسما و فیبرینوژن تأثیر معناداری داشت (P=0.001). آزمون تعقیبی بونفرونی نشان داد این دو فاکتور در پاسخ به مصرف سیر با مقدار ۵۰۰ میلی‌گرم، نسبت به سایر مقادیر کاهش بیشتری داشتند. درحالی‌که مقدار مصرفی سیر بر ویسکوزیتهٔ خون، هماتوکریت، هموگلوبین و شمارش گلبول‌های قرمز تأثیر معناداری نداشت (P=0.067). همچنین، صرف‌نظر از مقدار مصرفی، مصرف سیر به‌تنهایی باعث کاهش تمامی فاکتورهای هومورئولوژی شد (P=0.000). براساس نتایج پژوهش حاضر می‌توان نتیجه‌گیری کرد که مصرف سیر باعث بهبود فاکتورهای اصلی هومورئولوژی می‌شود. همچنین مشخص شد که مصرف سیر در مقادیر پایین، ویسکوزیتهٔ پلاسما و فیبرینوژن را حین فعالیت ورزشی بهبود می‌بخشد؛ بنابراین، ممکن است افراد دارای مشکلات هموستازی، چنانچه قبل از فعالیت ورزشی مقدار پایین سیر مصرف نمایند، خطرات قلبی ـ عروقی آن‌ها طی فعالیت کاهش یابد.

واژگان کلیدی: سیر، فعالیت هوازی، ویسکوزیتهٔ خون، ویسکوزیتهٔ پلاسما، فیبرینوژن

* نویسنده مسئول
Email: royazekry@yahoo.com

مقدمه

در دنیای امروزی، فعالیت بدنی همراه با تغذیهٔ متعادل برای بهبود کیفیت زندگی و تأمین تندرستی ضروری است. مطالعات اپیدمیولوژیک و بالینی نشان داده‌اند که فاکتورهای رئولوژیکی خون، تحت‌تأثیر عواملی مانند ورزش و تغذیه قرار می‌گیرند (۳-۱). شیوهٔ زندگی غیرفعال، تأثیر منفی بر ویژگی‌های رئولوژیکی خون دارد (۶-۴). به‌طوری‌که منجر به افزایش هماتوکریت، شمارش گلبول‌های قرمز، سطح فیبرینوژن پلاسما، ویسکوزیتهٔ پلاسما، ویسکوزیتهٔ خون و متعاقب آن، کاهش سیالیت خون و اکسیژن‌رسانی بافتی می‌شود و درنتیجه، زمینه را برای ایجاد بیماری‌های قلبی ـ عروقی فراهم می‌کند (۷،۸).

فعالیت ورزشی کوتاه‌مدت و شدید، منجر به ایجاد تغییرات نامطلوبی در پارامترهای هموروئولوژیکی و درنتیجه، تأثیر منفی بر عملکرد ورزشی می‌شود. بسیاری از پژوهشگران معتقدند که اجرای فعالیت ورزشی حاد با تأثیر بر میزان حجم پلاسما، میزان ویسکوزیتهٔ پلاسما و خون را افزایش داده و موجب افزایش مقاومت عروقی و کاهش اکسیژن‌رسانی می‌شود (۹،۱۰). ازسوی‌دیگر، رئولوژی خون تحت‌تأثیر تغذیه نیز قرار می‌گیرد (۱۱). دراین‌میان، سیر یک مکمل گیاهی است که در پیشگیری از بیماری‌های قلبی ـ عروقی نقش دارد و پژوهش‌های صورت‌گرفته در زمینهٔ تأثیر آن بر فاکتورهای هموروئولوژیکی، حاکی از نقش سیر در افزایش سیالیت خون ناشی از کاهش ویسکوزیتهٔ پلاسما، فیبرینوژن و هماتوکریت می‌باشد (۱۴-۱۱). بعضی از ترکیبات سولفوردار از جمله آلیسین[1]، اس آلیل سیستئین[2]و دی آلیل دی سولفید[3]، مسئول خواص درمانی سیر می‌باشند. پژوهش‌های فارماکولوژیکی نشان داده‌اند که تیوسولفینات‌ها (آلیسین) رادیکال‌های آزاد را به دام می‌اندازند و ازاین‌طریق، باعث مهار پراکسیداسیون لیپیدی، مهار تجمع پلاکتی، تحریک فیبرینولیز و کاهش میزان چربی‌های خون می‌گردند (۱۲،۱۳). همچنین، سیر دارای تأثیر شبه‌آسپرینی می‌باشد که با جلوگیری از تولید ترومبوکسان A2، از تجمع پلاکت‌ها جلوگیری می‌کند (۱۴).

اخیراً، پژوهش‌هایی در زمینهٔ تأثیر سیر بر برخی پاسخ‌های فیزیولوژیک به ورزش صورت گرفته است؛ به‌عنوان‌مثال، غلامی و همکاران (۱۳۹۲) گزارش کردند که مصرف ۱۰۰۰ میلی‌گرم مکمل سیر به‌همراه تمرینات استقامتی، باعث کاهش سطوح فیبرینوژن پلاسما و ویسکوزیتهٔ خون می‌شود. درحالی‌که محسن‌زاده و همکاران (۱۳۹۱) نشان دادند که مصرف ۱۰۰۰ میلی‌گرم سیر قبل از یک جلسه فعالیت استقامتی، تأثیری بر تغییرات فاکتورهای هموروئولوژیکی ندارد (۱۵). در یک مطالعهٔ

1. Allicin
2. S-allyl cysteine
3. Diallyl-di-sulfide

غیرورزشی نشان داده شده است که مصرف ۵۰۰ میلی‌گرم (به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن) سیر خام نسبت به مقادیر ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌گرمی سیر، باعث کاهش بیشتر فیبرینوژن و لیپید پلاسمایی می‌شود (۱۶).

ازآنجایی‌که اجرای فعالیت تک‌جلسه‌ای شدید همراه با اثرات منفی بر پارامترهای هورئولوژیکی (افزایش در سطح ویسکوزیتهٔ خون و پلاسما و خطر ترومبوز) است و ازطرفی، سیر قابلیت کاهش فیبرینوژن و بهبود عملکرد سیستم فیبرینولیز را دارد، اجرای پژوهشی که بتواند مقدار مصرفی مناسب سیر قبل از فعالیت برای جلوگیری از افزایش غلظت خون و پلاسما حین فعالیت که می‌تواند از عوارض قلبی ـ عروقی ناشی از فعالیت ورزشی باشد جلوگیری نماید، ضروری به‌نظر می‌رسد؛ بنابراین، پژوهش حاضر طراحی گردید تا تأثیر مصرف مقادیر مختلف سیر بر پاسخ فاکتورهای هورئولوژیکی به یک جلسه فعالیت استقامتی را بررسی نماید.

روش پژوهش

مطالعهٔ حاضر از نوع نیمه‌تجربی بوده که به‌صورت میدانی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون با جلسات مکرر انجام گرفته است. پس از توزیع اطلاعیهٔ همکاری جهت شرکت در پژوهش، ۲۳ نفر برای شرکت در پژوهش حاضر اعلام آمادگی کردند. کلیهٔ داوطلبان ابتدا در یک جلسهٔ هماهنگی حضور یافتند و طرح پژوهش به‌طور کامل برای آن‌ها تشریح گردید. در جلسهٔ هماهنگی، وضعیت سلامتی آزمودنی‌ها از طریق پرسش‌نامهٔ پزشکی موردارزیابی قرار گرفت و فرم رضایت‌نامهٔ فردی توسط آزمودنی‌ها تکمیل شد. سپس، از بین داوطلبان، ۱۵ مرد جوان ورزشکار۳۰-۲۰ ساله که واجد شرایط شرکت در پژوهش حاضر بودند، از نظر ترکیب بدنی موردارزیابی قرار گرفتند. ویژگی عمومی و مشخصات آنتروپومتریکی آزمودنی‌ها در جدول۱ ارائه شده است. آزمودنی‌های شرکت‌کننده در این پژوهش، فاقد سابقهٔ هر گونه بیماری و مصرف داروی خاص بودند و حداقل سابقهٔ سه سال فعالیت ورزشی منظم را در رشتهٔ دوی استقامتی داشتند. با توجه به شرایط موجود، هماهنگی لازم جهت مراحل خون‌گیری و اجرای پروتکل ورزشی، حداقل ۱۰ روز قبل از شروع پژوهش با تمامی آزمودنی‌ها صورت گرفت. آزمودنی‌های پژوهش، پنج جلسه در آزمایشگاه حضور یافتند که جلسهٔ اول جهت آشنایی با محیط آزمایشگاه، تکمیل پرسش‌نامه و اندازه‌گیری شرایط آنتروپومتریکی و ترکیب بدنی بود و طی جلسات دوم تا پنجم، آزمودنی‌ها بعد از حداقل ۱۰ ساعت ناشتایی (به‌طوری‌که حداقل ۴۸ ساعت قبل از آن فعالیت شدید ورزشی نداشتند) در آزمایشگاه حضور

یافتند. سپس، بعد از ۲۰ دقیقه استراحت، یک نمونهٔ خونی در حالت نشسته (نمونهٔ پایه یا قبل از مصرف سیر) از ورید آنتی کیوبیتال (ناحیهٔ ساعد) گرفته شد. پس از آن، آزمودنی کپسول حاوی سیر (هر کپسول حاوی ۲۵۰ میلی‌گرم پودر سیر) یا دارونما (پودر نشاسته) را همراه با یک صبحانهٔ کم‌چرب (معادل ۲۶۰ کالری و یک لیوان آب ۱۵۰ سی‌سی) مصرف می‌کرد و بعد از چهار ساعت استراحت، نمونهٔ خونی دوم (نمونهٔ پس از مصرف سیر) مشابه نمونهٔ اول گرفته شد. سپس، آزمودنی به‌مدت ۳۰ دقیقه فعالیت ورزشی با شدت‌های متفاوت براساس اصل اضافه‌بار فزاینده (۱۰ دقیقهٔ اول با شدت ۶۵٪، ۱۰ دقیقهٔ دوم با شدت ۷۵٪ و ۱۰ دقیقهٔ سوم با شدت ۸۵٪ ضربان قلب ذخیره[1]) را بر روی تردمیل انجام داد که بلافاصله پس از اتمام فعالیت، نمونهٔ سوم گرفته شد (نمونهٔ پس از فعالیت). نمونه‌های خونی بلافاصله پس از خون‌گیری، در لوله‌های مربوطه شامل دو لوله (حاوی ۲٪ مادهٔ ضدانعقاد اتیلن دایامین تترا استیک اسید[2]) جهت ارزیابی فاکتورهای هماتولوژیکی و بیوشیمیایی، ویسکوزیتهٔ خون و پلاسما و یک لوله حاوی سیترات سدیم جهت اندازه‌گیری سطوح فیبرینوژن پلاسما (۱ قسمت سیترات سدیم و ۹ قسمت خون) ریخته شد. نمونه‌های خونی بلافاصله با سرعت ۲۵۰۰ g به‌مدت ۱۰ دقیقه سانتریفیوژ شدند و پلاسمای حاصل جهت اندازه‌گیری متغیرهای هموروئولوژیکی جدا گردید. ویسکوزیتهٔ خون و پلاسما با استفاده از ویسکومتر[3]ساخت کشور آمریکا با سرعت ۶۰ دور بر دقیقه و در دمای ۳۷ درجهٔ سانتی‌گراد اندازه‌گیری شد. هماتوکریت توسط دستگاه شمارش‌گر سلولی[4]ساخت کشور ژاپن اندازه گیری شد. فیبرینوژن پلاسما نیز با استفاده از کیت فیبرینوژن استاگو[5]ساخت کشور فرانسه با روش کمی مورد اندازه‌گیری قرار گرفت.

تمامی تحلیل‌های آماری با استفاده از اس.پی.اس.اس نسخهٔ ۱۸ انجام شد. برای تعیین تأثیر مقادیر مختلف سیر در چهار جلسه، از آزمون واریانس مکرر (۳×۴) استفاده گردید. مقایسهٔ درون‌گروهی داده‌های مربوط به هر جلسه نیز با استفاده از آنالیز واریانس یک‌طرفهٔ مکرر صورت گرفت. در صورت وجود تفاوت بین گروه‌ها، از آزمون تعقیبی بونفرونی برای تعیین محل تفاوت استفاده شد. برای تمام تحلیل‌های آماری، $P<0.05$ در نظر گرفته شد.

1. Target heart rate (THR)
2. Ethylene diamine tetra-acetic acid (EDTA)
3. Viscometer, Brookfield, US Brookfield cone-plate CP 40
4. Cell counter sysmex, KX21, Japan
5. Stago, France

نتایج

مقایسهٔ داده‌های شمارش گلبول‌های قرمز، هماتوکریت، هموگلوبین و ویسکوزیتهٔ خون در پاسخ به مصرف سیر و ورزش پس از مصرف سیر در جلسات مختلف نشان داد که مقدار مصرفی سیر بر این فاکتورها و پاسخ آن‌ها به ورزش اثرگذار نمی‌باشد (P=0.067). بااین‌حال، مصرف سیر به‌تنهایی و صرف‌نظر از مقدار آن، باعث کاهش معنادار شمارش گلبول‌های قرمز، هماتوکریت، هموگلوبین و ویسکوزیتهٔ خون گردید (P=0.001). درحالی‌که این فاکتورها در پاسخ به فعالیت ورزشی پس از مصرف سیر صرف‌نظر از مقدار آن، به‌طور معناداری افزایش داشتند (P=0.001) (جدول۲).

مقایسهٔ داده‌های ویسکوزیتهٔ پلاسما و فیبرینوژن در پاسخ به مصرف سیر در جلسات مختلف نشان داد که مقدار مصرفی سیر بر این پاسخ اثرگذار می‌باشد (P=0.001). همچنین، مقایسهٔ زوج‌ها نشان داد که پاسخ‌های این متغیرها به مقادیر مصرفی ۵۰۰ و ۱۰۰۰ میلی‌گرم، تفاوت معناداری دارند (P=0.001)؛ به‌طوری‌که مصرف ۵۰۰ میلی‌گرم سیر، باعث کاهش بیشتر ویسکوزیتهٔ پلاسما و فیبرینوژن شد (شکل۱و۲).

سیر، صرف‌نظر از مقدار مصرفی آن، باعث کاهش معنادار ویسکوزیتهٔ پلاسما و فیبرینوژن گردید (P=0.001). اگرچه، این دو فاکتور پس از مصرف سیر صرف‌نظر از مقدار آن، در پاسخ به ورزش به‌طور معناداری افزایش داشتند (P=0.03)، اما این افزایش در همهٔ گروه‌ها یکسان بود و مقدار مصرفی سیر بر این پاسخ اثرگذار نبود (P=0.059).

جدول۱ـ مقادیر (میانگین± انحراف معیار) مشخصات آزمودنی‌ها

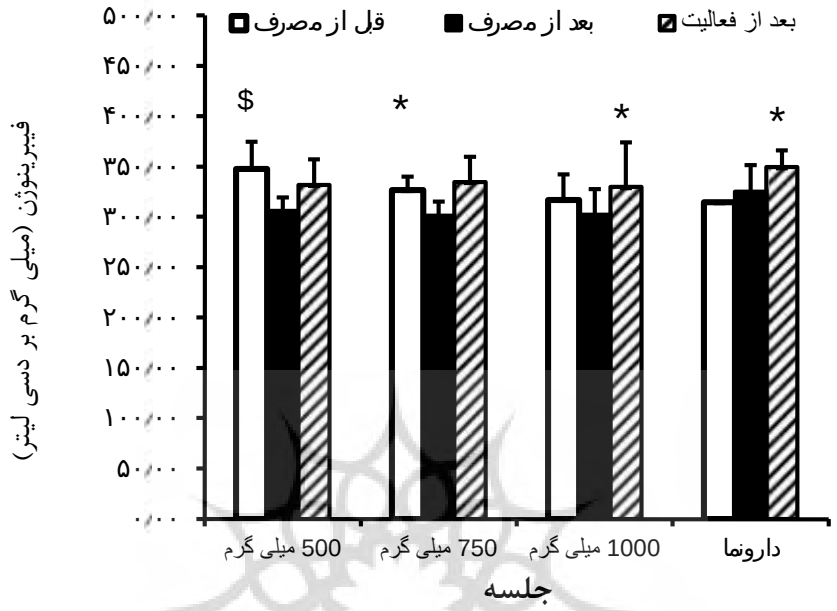
آزمودنی	سن (سال)	وزن (کیلوگرم)	قد (سانتی‌متر)	شاخص تودهٔ بدنی (کیلوگرم/ متر مربع)	درصد چربی بدن (درصد)
فعال	۲۷/۰±۷/۹	۷۳/۹±۶/۴	۱۷۵/۳±۴/۳	۲۴/۱±۲/۳	۱۰/۳±۳/۱

جدول۲ـ مقادیر (میانگین± انحراف معیار) فاکتورهای هموروئولوژیکی قبل، چهار ساعت بعد از مصرف مکمل سیر و بعد از فعالیت

		هموگلوبین (گرم بر دسی‌لیتر)	هماتوکریت (درصد)	شمارش گلبول‌های قرمز ($\times\mu/10^{6}L$)	فیبرینوژن (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	ویسکوزیتهٔ خون (سانتی پواز)	ویسکوزیتهٔ پلاسما (سانتی پواز)
۵۰۰ میلی گرم سیر	قبل	۱۵/۲±۱/۱	۴۴/۶±۲/۳	۵/۱±۰/۳	۳۴۷/۸±۲۶/۹	۳/۷±۰/۱	۱/۵±۰/۱
	۴ ساعت بعد	۱۴/۶±۱/۱	۴۳/۴±۲/۷	۴/۰۷±۰/۳	$۳۰۵/۷±۱۳/۴	۳/۶±۰/۱	$۱/۳±۰/۱
	بعد از فعالیت	※۱۶/۰±۰/۹	※۴۶/۹±۱/۹	※۵/۴±۰/۳	۳۳۱/۸±۲۵/۵	※۳/۹±۰/۱	۱/۵±۰/۰
۷۵۰ میلی گرم سیر	قبل	۱۴/۷±۱/۱	۴۴/۳±۲/۶	۵/۰±۰/۲	۳۲۶/۶±۲۰/۲	۳/۷±۰/۱	۱/۵±۰/۱
	۴ ساعت بعد	۱۴/۰±۰/۸	۴۲/۱±۲/۱	۳/۹±۰/۳	۳۰۰/۹±۱۴/۱	۳/۶±۰/۱	۱/۴±۰/۱
	بعد از فعالیت	※۱۵/۵±۰/۷	※۴۶/۲±۱/۴	※۵/۳±۰/۲	※۳۳۴/۸±۲۴/۸	※۳/۹±۰/۱	※۱/۷±۰/۱
۱۰۰۰ میلی گرم سیر	قبل	۱۴/۹±۱/۲	۴۵/۰±۲/۲	۵/۲±۰/۳	۳۱۶/۷±۱۹/۳	۳/۷±۰/۱	۱/۵±۰/۱
	۴ ساعت بعد	۱۴/۵±۰/۸	۴۳/۷±۱/۹	۴/۱±۰/۲	$۳۰۱/۹±۲۵/۵	۳/۶±۰/۱	$۱/۵±۰/۰
	بعد از فعالیت	※۱۵/۷±۱/۰	※۴۶/۷±۲/۲	※۵/۴±۰/۳	※۳۲۹/۵±۴۴/۶	※۳/۸±۰/۱	۱/۷±۰/۳
دارونما	قبل	۱۴/۵±۰/۱	۴۴/۸±۲/۱	۵/۱±۰/۳	۳۱۴/۴±۳۰/۴	۳/۶±۰/۲	۱/۴±۰/۰
	۴ ساعت بعد	۱۴/۳±۰/۷	۴۴/۵±۱/۵	۵/۲±۰/۲	۳۲۴/۹±۲۶/۴	۳/۷±۰/۱	۱/۴±۰/۰
	بعد از فعالیت	※۱۴/۹±۰/۸	※۴۵/۸±۱/۳	※۵/۴±۰/۲	※۳۴۹/۵±۱۶/۵	※۳/۹±۰/۱۷	※۱/۷±۰/۱

علامت ※ نشان‌دهندهٔ تفاوت معنادار با مرحلهٔ قبل در هرجلسه می‌باشد.

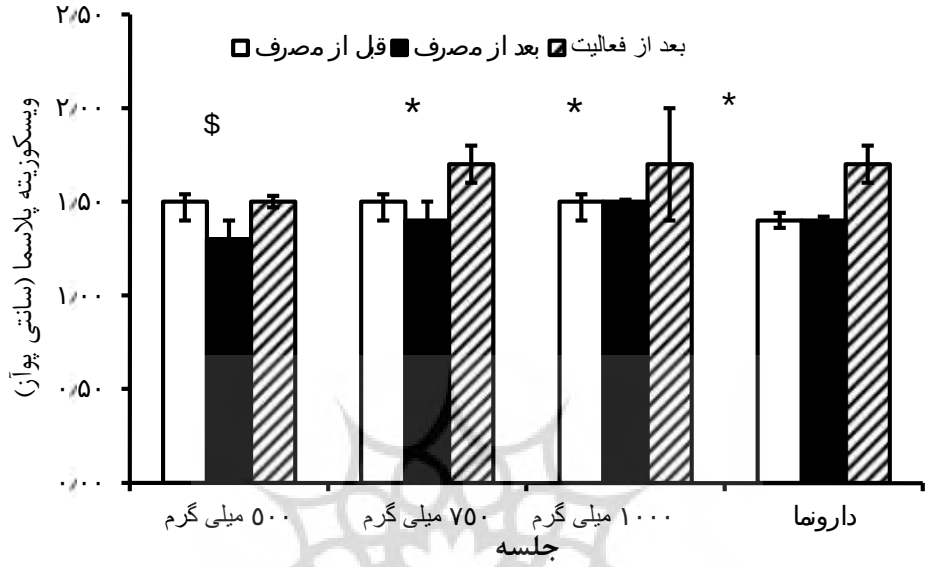
علامت $ نشان‌دهندهٔ تفاوت معنادار مقدار ۵۰۰ میلی‌گرم با ۱۰۰۰ میلی‌گرم، چهار ساعت پس از مصرف سیر می‌باشد.



شکل ۱ـ میانگین (± انحراف معیار) غلظت فیبرینوژن قبل، چهار ساعت بعد از مصرف مکمل و بعد از فعالیت استقامتی پس از مصرف مقادیر مختلف سیر و دارونما

علامت $ نشان‌دهندهٔ تفاوت معنادار مقدار ۵۰۰ میلی‌گرم با ۱۰۰۰ میلی‌گرم، چهار ساعت پس از مصرف سیر می‌باشد.
علامت * نشان‌دهندهٔ تفاوت معنادار با مرحلهٔ قبل می‌باشد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی



شکل۲ـ میانگین (± انحراف معیار) ویسکوزیتهٔ پلاسما قبل، چهار ساعت بعد از مصرف مکمل و بعد از فعالیت استقامتی پس از مصرف مقادیر مختلف سیر و دارونما

علامت $ نشان‌دهندهٔ تفاوت معنادار مقدار ۵۰۰ میلی‌گرم سیر با دارونما و مقدار ۱۰۰۰ میلی‌گرم سیر، چهار ساعت پس از مصرف سیر می‌باشد.

علامت * نشان‌دهندهٔ تفاوت معنادار با مرحلهٔ قبل می‌باشد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از پژوهش حاضر، بررسی تأثیر مقادیر مختلف سیر بر پاسخ تعیین‌کننده‌های اصلی هموروئولوژی به یک جلسه فعالیت استقامتی در افراد فعال بود. نتایج پژوهش حاضر نشان داد مقدار مصرفی سیر، بر ویسکوزیتهٔ خون در گروه‌های مختلف اثرگذار نمی‌باشد. درحالی‌که مصرف سیر صرف‌نظر از مقدار آن، در مقایسه با دارونما، باعث کاهش معنادار ویسکوزیتهٔ خون گردید. نتایج به‌دست‌آمده در این پژوهش با نتایج محسن‌زاده و همکاران (۱۳۹۱) هم‌خوانی دارد (۱۵). پژوهش‌ها نشان داده‌اند که مصرف سیر باعث کاهش ویسکوزیتهٔ خون و غلظت فیبرینوژن و همچنین، افزایش جریان خون محیطی می‌شود (۱۷). جونگ[1] و همکاران (۱۹۹۱) نتیجه گرفتند که مصرف ۹۰۰

1. Jung

میلی‌گرم سیر پس از پنج ساعت، جریان خون مویرگی زیرپوستی را به‌طور معناداری افزایش می‌دهد (۱۸). فیبرینوژن به‌نوبهٔ خود، از عوامل مؤثر بر ویسکوزیتهٔ خون می‌باشد. علاوه‌براین، فیبرینوژن با ایجاد پل‌های ارتباطی بین گلبول‌های قرمز، باعث چسبندگی و تجمع آن‌ها می‌شود. با کاهش غلظت فیبرینوژن، تجمع‌پذیری گلبول‌های قرمز کاهش می‌یابد و درنتیجه، فیبرینوژن از این طریق نیز می‌تواند عامل تأثیرگذار بر ویسکوزیتهٔ پلاسما باشد (۶،۱۹). ویسکوزیتهٔ پلاسما نیز از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر ویسکوزیتهٔ خون می‌باشد (۲۰). مقایسهٔ داده‌های غلظت فیبرینوژن در پاسخ به مصرف سیر در گروه‌های مختلف نشان داد که مقدار مصرفی سیر بر این پاسخ اثرگذار می‌باشد. مصرف سیر چهار ساعت قبل از شروع فعالیت، افزایش ۱۰/۵٪ سطوح غلظت فیبرینوژن پلاسمایی را نسبت به مصرف دارونما در افراد فعال، به‌طور معناداری مهار کرد و منجر به کاهش معنادار غلظت فیبرینوژن گردید. این روند کاهش در اثر مصرف سیر، درمورد هر سه مقدار مصرفی سیر صادق بود؛ اما بااین‌وجود، مقدار مصرفی ۵۰۰ میلی‌گرم سیر در مقایسه با سایر مقادیر، باعث کاهش بیشتر غلظت فیبرینوژن شد. این یافته هم‌سو با نتایج پژوهش گورینیستن[1] و همکاران (۲۰۰۶) بود. آن‌ها گزارش کردند مؤثرترین مقدار مصرفی در کاهش فیبرینوژن و لیپید پلاسمایی در موش‌هایی که کلسترول بالایی دارند، ۵۰۰ میلی‌گرم است. کاهش در سطوح پلاسمایی فیبرینوژن با مصرف سیر را می‌توان به‌دلیل افزایش پدیدهٔ فیبرینوژنولیز و تبدیل فیبرینوژن به فیبرین دانست (۲۱،۲۲)؛ چراکه پژوهشگران زیادی اثرات فیبرینوژنولیزی سیر را گزارش کرده‌اند و معمولاً در تمامی مطالعات، تأثیر سیر بر فعالیت فیبرینولیزی مثبت بوده است (۲۳). طی مطالعه‌ای نشان داده شد که فعالیت فیبرینولیزی، به‌عنوان تحریک‌کنندهٔ فعالیت پلاسمینوژن بافت بعد از مصرف حاد و مداوم سیر می‌باشد (۱۹). هومورئولوژیست‌ها، تنظیم‌کنندهٔ اصلی میزان فیبرینوژن پلاسما را سایتوکاین‌های مختلف (مانند اینترلوکین-۶[2] و اینترلوکین-۱بتا[3]) و فاکتور نکروز تومور آلفا[4] می‌دانند (۲۴،۲۵). کاهش فیبرینوژن پلاسما می‌تواند به‌علت تعدیل مقادیر این سایتوکاین‌ها باشد (۳۰). ترکیبات موجود در سیر مانند آلیسین و آجوئن، باعث کاهش غلظت فیبرینوژن پلاسما می‌شود. نتایج پژوهش حاضر نشان داد که چهار ساعت پس از مصرف ۵۰۰ میلی‌گرم سیر در مقایسه با دارونما و سایر مقادیر مصرفی، بیشترین تأثیر را در کاهش ویسکوزیتهٔ پلاسما داشت.

1. Gorinstein
2. IL-6
3. IL-1β
4. TNF-α

ازطرفی، صرف‌نظر از مقدار مصرفی، مصرف سیر منجر به کاهش ویسکوزیتهٔ پلاسما شد. این یافته‌ها با نتایج پژوهش جونگ و همکاران (۱۹۹۱) که کاهش معنادار هماتوکریت و ویسکوزیتهٔ پلاسما را با مصرف ۹۰۰ میلی‌گرم سیر بعد از پنج ساعت گزارش کردند هم‌خوانی دارد (۱۸). همچنین، محسن‌زاده و همکاران (۱۳۹۱) نیز نشان دادند مصرف ۱۰۰۰ میلی‌گرم سیر پس از چهار ساعت، ویسکوزیتهٔ پلاسما را کاهش می‌دهد (۱۵). نتایج پژوهش حاضر نشان داد مقدار مصرفی سیر بر هماتوکریت، شمارش گلبول‌های قرمز و هموگلوبین در پاسخ به مصرف سیر در گروه‌های مختلف اثرگذار نمی‌باشد. درحالی‌که مصرف سیر صرف‌نظر از مقدار مصرفی، باعث کاهش معنادار این فاکتورها گردید. سیر دارای تأثیرات آنتی‌اکسیدانی می‌باشد و نشان داده شده است که مصرف آن باعث افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی شده و مانع از پراکسیداسیون چربی در غشای گلبول‌های قرمز می‌شود و بدین‌وسیله، باعث افزایش انعطاف‌پذیری گلبول‌های قرمز می‌گردد (۱۷). علاوه‌براین، سیر باعث افزایش فیبرینولیز و مانع تجمع پلاکت‌ها می‌شود (۲۶) که این عوامل نیز به‌نوبهٔ خود می‌توانند در کاهش ویسکوزیتهٔ خون مؤثر باشند. بر پایهٔ نتایج آزمایش‌های اخیر دانشمندان، با اضافه‌نمودن آب سیر به گلبول‌های قرمز، گلبول‌ها سولفید هیدروژن می‌سازند. سولفیدهیدروژن یک مولکول پیام‌رسان برای سلول‌های عروق و رگ‌ها در قلب و گردش خون محسوب می‌شود و بدین‌ترتیب، یک حفاظت مؤثر در برابر سکته‌ها ایجاد می‌کند (۲۷). همچنین، ترکیب آلیسین موجود در سیر با سلول‌های قرمز خون، دی اکسید سولفور تولید می‌کند که این ماده منجر به روان‌سازی جریان خون می‌شود (۲۷).

مقدار مصرفی سیر بر کلیهٔ فاکتورهای رئولوژیکی (ویسکوزیتهٔ خون و پلاسما، فیبرینوژن و هماتوکریت) در پاسخ به فعالیت استقامتی در جلسات مختلف اثرگذار نمی‌باشد. این یافته با نتایج مطالعات قبلی که افزایش ویسکوزیتهٔ خون را بعد از فعالیت ورزشی حاد گزارش کرده‌اند هم‌خوانی دارد (۹،۱۰،۱۸)؛ اما مصرف ۵۰۰ میلی‌گرم سیر، از افزایش معنادار فیبرینوژن و ویسکوزیتهٔ پلاسما پس از فعالیت ورزشی جلوگیری کرد. افزایش ویسکوزیتهٔ پلاسما به‌علت کاهش حجم پلاسما در فاصلهٔ پنج ساعت اجرای پروتکل فعالیت استقامتی بیشینه بدون مصرف آب و نیز افزایش پروتئین‌های خون بر اثر فعالیت بدنی می‌تواند یکی از علل احتمالی افزایش ویسکوزیتهٔ خون در این پژوهش باشد. به‌طوری‌که احمدی‌زاد و همکاران (۲۰۰۵) افزایش معنادار در متغیرهای رئولوژیکی را فقط به‌دنبال فعالیت‌های ورزشی بدون نوشیدن مایعات مشاهده کرده‌اند (۹). درحالی‌که مصرف مایعات در حین فعالیت ورزشی، سبب تغییرات جزئی در متغیرهای هومورئولوژیکی می‌گردد (۹). ازطرفی، میزان هماتوکریت یکی دیگر از فاکتورهای اصلی تأثیرگذار بر ویسکوزیتهٔ کل خون می‌باشد (۲۸) که می‌تواند یکی دیگر از علل افزایش ویسکوزیتهٔ خون در اثر فعالیت بدنی در این پژوهش

محسوب گردد. احمدی‌زاد و همکاران (۲۰۰۵) و نگسوری[1]و همکاران (۲۰۰۰)، افزایش هماتوکریت و شمارش گلبول‌های قرمز و نیز کاهش حجم پلاسما را در پاسخ به فعالیت ورزشی گزارش کرده‌اند (۹). همچنین، بران[2] و همکاران (۲۰۰۷) در پژوهشی نشان دادند که اجرای فعالیت ورزشی، حداکثر سبب افزایش هماتوکریت می‌گردد (۲۹). از دلایل فیزیولوژیکی یافته‌های پژوهش حاضر می‌توان به انقباض طحال، افزایش رهایی اریتروسیت‌ها به فضای عروقی و درنتیجه، افزایش تعداد اریتروسیت‌های درحال‌گردش خون که افزایش هموگلوبین، هماتوکریت و تعداد گلبول‌های قرمز را به‌دنبال دارد می‌باشد. درضمن، این احتمال نیز وجود دارد که طی فعالیت ورزشی، کاهش حجم پلاسما علت اصلی افزایش هموگلوبین و هماتوکریت باشد (۳۰).

فعالیت ورزشی به‌دلیل افزایش لاکتات خون، باعث ایجاد تغییراتی در نسبت اریتروسیت‌ها و توانایی شکل‌پذیری آن‌ها می‌شود (۳۱). لاکتات، آب سلول‌های قرمز را گرفته و انعطاف‌پذیری آن‌ها را کاهش می‌دهد. هم‌بستگی بالایی بین غلظت لاکتات و سختی سلول‌های قرمز نشان داده شده است (۳۱).

آسیب‌های تروماتیک سلول‌های قرمز، به‌ویژه در بخش پاشنهٔ پا در فعالیت‌های دویدن می‌تواند یکی دیگر از عوامل اثرگذار باشد (۱۵،۳۱). ازسویی، افزایش اکسیژن مصرفی طی فعالیت ورزشی بیشینه، باعث تولید رادیکال‌های آزاد می‌شود که با حمله به سلول‌های قرمز و ازبین‌بردن پروتئین‌های غشائی، باعث تخریب عملکرد این سلول‌ها می‌شود (۲).

در پژوهش حاضر، سطح غلظت فیبرینوژن پس از فعالیت استقامتی افزایش داشت. پژوهش‌های بسیاری افزایش غلظت فیبرینوژن را پس از فعالیت ورزشی گزارش کرده‌اند (۹،۱۰،۱۷). درحالی‌که لچر[3]و همکاران (۱۹۸۱) کاهش میزان فیبرینوژن و همچنین، ال سید و همکاران (۱۹۹۵) عدم تغییر در میزان فیبرینوژن در پاسخ به فعالیت حاد استقامتی را گزارش نمودند (۷،۳۲). دلایل تناقض در نتایج پژوهش‌های قبلی را می‌توان پروتکل‌های متفاوت ورزشی از نظر نوع، شدت اجرای فعالیت، وضعیت آمادگی فرد، نوع آزمودنی، ابزار و روش‌های آزمایشگاهی متفاوت دانست. هموروئولوژیست‌ها، تنظیم‌کنندهٔ اصلی میزان فیبرینوژن پلاسما را سایتوکاین‌های مختلف می‌دانند (۲۴،۲۵)؛ بنابراین، از علل افزایش فیبرینوژن می‌توان به تولید بیشتر فیبرینوژن در پاسخ به

1. Negsevri
2. Brune
3. Letcher

واکنش‌های التهابی ناشی از از انجام فعالیت، کاهش در فیبرینوژنولیز و کاهش حجم پلاسمای ناشی از فعالیت ورزشی اشاره نمود.

به‌طورکلی، براساس یافته‌های پژوهش حاضر می‌توان نتیجه‌گیری نمود که مقدار مصرفی سیر بر ویسکوزیتهٔ پلاسما و فیبرینوژن تأثیر دارد. به‌گونه‌ای که مؤثرترین مقدار مصرفی در کاهش میزان ویسکوزیتهٔ پلاسما و فیبرینوژن، ۵۰۰ میلی‌گرم می‌باشد. مصرف سیر بر ویسکوزیتهٔ خون، هماتوکریت، هموگلوبین و شمارش گلبول‌های قرمز تأثیر دارد؛ اما مقدار مصرفی آن بر سطوح این فاکتورها و پاسخ آن‌ها به فعالیت ورزشی اثری ندارد. می‌توان نتیجه‌گیری نمود که مصرف مقادیر مختلف سیر، اثرات مشابهی بر پاسخ‌های هموروئولوژیکی به فعالیت ورزشی دارد و این‌که مقدار مصرفی سیر به‌ویژه مقدار پایین آن (۵۰۰ میلی‌گرم)، تنها در حالت استراحتی مورد توجه قرار می‌گیرد.

پیام مقاله: از آنجائیکه مصرف سیر قبل از فعالیت ورزشی سطوح فاکتورهای هموروئولوژیکی را بهبود می بخشد مصرف ۵۰۰ میلی گرم سیر قبل از اجرای فعالیت ورزشی برای جلوگیری از ریسک فاکتورهای قلبی برای عموم افراد به ویژه ورزشکاران پیشنهاد می شود.

تقدیر و تشکر

پژوهش حاضر در قالب طرح پژوهشی و با حمایت مالی مرکز پژوهش‌های قلب و عروق دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی اجرا گردیده است. در پایان، از همکاری صمیمانهٔ تمامی آزمودنی‌های عزیز که ما را در اجرای این پژوهش یاری نمودند صمیمانه سپاس‌گزاری می‌نماییم.

منابع

1) Ajmani R S. Hypertension and hemorheology. Clinical Hemorheology and Microcirculation. 1997; 17(6): 397-420.

2) El-Sayed M S. Effects of exercise and training on blood rheology. Sports Medicine. 1998; 26(5): 281-92.

3) Bacon S L, Pelletier R, Lavoie K L. The impact of acute and chronic exercise on thrombosis in cardiovascular disease. Thromb Haemost. 2009; 101(3): 452-9.

4) Sobenin I, Andrianova I, Ionova V, Karagodin V, Orekhov A. Anti-aggregatory and fibrinolytic effects of time-released garlic powder tablets. Applied Technologies & Innovations. 2012;7(20):40-45.

5) Harenberg J, Giese C, Zimmermann R. Effect of dried garlic on blood coagulation, fibrinolysis, platelet aggregation and serum cholesterol levels in patients with hyperlipoproteinemia. Atherosclerosis. 1989;74(3):247-9.

6) El-Sayed M S, Jones P G, Sale C. Exercise induces a change in plasma fibrinogen concentration: Fact or fiction? Thrombosis Research. 1999; 96(6): 467-72.

7) El-Sayed M S, Davies B. A physical conditioning program does not alter fibrinogen concentration in young healthy subjects. Medicine and Science in Sports and Exercise. 1995; 27(4): 485-9.

8) Yarnell J, Baker I, Sweetnam P, Bainton D, O'brien J, Whitehead P, et al. Fibrinogen, viscosity, and white blood cell count are major risk factors for ischemic heart disease. The caerphilly and speedwell collaborative heart disease studies. Circulation. 1991; 83(3): 836-44.

9) Ahmadizad S, El-Sayed M S. The acute effects of resistance exercise on the main determinants of blood rheology. Journal of Sports Sciences. 2005; 23(3): 243-9.

10) Martin D G, Ferguson E W, Wigutoff S, Gawne T, Schoomaker E B. Blood viscosity responses to maximal exercise in endurance-trained and sedentary female subjects. J Appl Physiol. 1985; 59(2): 348-53.

11) Hinton P S, Giordano C, Brownlie T, Haas J D. Iron supplementation improves endurance after training in iron-depleted, nonanemic women. Journal of Applied Physiology. 2000; 88(3): 1103-11.

12) Kiesewetter H, Jung F, Pindur G, Jung E, Mrowietz C, Wenzel E. Effect of garlic on thrombocyte aggregation, microcirculation, and other risk factors. International Journal of Clinical Pharmacology, Therapy, and Toxicology. 1991; 29(4): 151-5.

13) Simons L A, Balasubramaniam S, Konigsmark M V, Parfitt A, Simons J, Peters W. On the effect of garlic on plasma lipids and lipoproteins in mild hypercholesterolaemia. Atherosclerosis. 1995; 113(2): 219-25.

14) Yoon G. Effect of garlic supplement and exercise on plasma lipid and antioxidant enzyme system in rats. Korean Journal of Nutrition. 2006; 39(1): 3-10.

۱۵) محسن‌زاده، آسف. تأثیر مصرف سیر بر پاسخ تعیین‌کننده‌های هموروئولوژیکی به یک جلسهٔ استقامتی در افراد فعال. پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد. تهران: دانشگاه شهید بهشتی؛ ۱۳۹۱.

16) Ansari F, SoltanmohamadiI N, Naderi G, Sadeghi S M, Karimi A. Study of garlic effect on fibrinolytic activity of the blood clot in vitro. Iranian Journal of Pediatric Hematology. 2011; 1(2): 48-52.

17) Koscielny J, Klüßendorf D, Latza R, Schmitt R, Radtke H, Siegel G, et al. The antiatherosclerotic effect of Allium sativum. Atherosclerosis. 1999; 144(1): 237-49.

18) Jung E, Jung F, Mrowietz C, Kiesewetter H, Pindur G, Wenzel E. Influence of garlic powder on cutaneous microcirculation. A randomized placebo-controlled double-blind cross-over study in apparently healthy subjects. Arzneimittel-Forschung. 1991; 41(6): 626-30.

19) Legnani C, Frascaro M, Guazzaloca G, Ludovici S, Cesarano G, Coccheri S. Effects of a dried garlic preparation on fibrinolysis and platelet aggregation in healthy subjects. Arzneimittel-Forschung. 1993; 43(2): 119-22.

20) Brun J, Khaled S, Raynaud E, Bouix D, Micallef J, Orsetti A. The triphasic effects of exercise on blood rheology: which relevance to physiology and

pathophysiology? Clinical Hemorheology and Microcirculation. 1998; 19(2): 89-104.

21) El-Sayed M S, Ali ZE S, Ahmadizad S. Exercise and training effects on blood haemostasis in health and disease. Sports Medicine. 2004; 34(3): 181-200.

22) Collen D, Tricot J, Vermylen J, Semeraro N. Turnover of fibrinogen, plasminogen, and prothrombin during exercise in man. Journal of Applied Physiology: Respiratory, Environmental and Exercise Physiology. 1977; 42: 865-73.

23) Ernst E. Fibrinogen: An important risk factor for atherothrombotic diseases. Annals of Medicine. 1994; 26(1): 15-22.

24) Ernst E, Resch K. Therapeutic interventions to lower plasma fibrinogen concentration. European Heart Journal. 1995; 16(suppl A): 47-53.

25) Maat M P. Effects of diet, drugs, and genes on plasma fibrinogen levels. Annals of the New York Academy of Sciences. 2001; 936(1): 509-21.

26) Oluwole F. Effects of garlic on some haematological and biochemical parameters. African Journal of Biomedical Research. 2001;4(30):139-141.

27) Williams M J, Sutherland W H, McCormick M P, Yeoman D J, De Jong S A. Aged garlic extract improves endothelial function in men with coronary artery disease. Phytotherapy Research. 2005; 19(4): 314-9.

28) Ernst E. The role of fibrinogen as a cardiovascular risk factor. Atherosclerosis. 1993; 100(1): 1-12.

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

30) Fujiwara H, Ishikawa T, Lima R, Matsuki N, Imai Y, Kaji H, et al. Red blood cell motions in high-hematocrit blood flowing through a stenosed microchannel. Journal of Biomechanics. 2009; 42(7): 838-43.

31) Gürcan N, Erbas D, Ergen E, Bilgehan A, Dündar S, Aricioglu A, et al. Changes in blood haemorheological parameters after submaximal exercise in trained and untrained subjects. Physiological Research. 1998; 47: 23-8.

32) Letcher R L, Chien S, Pickering T G, Sealey J E, Laragh J H. Direct relationship between blood pressure and blood viscosity in normal and hypertensive subjects: Role of fibrinogen and concentration. The American Journal of Medicine. 1981; 70(6): 1195-202.

ارجاع دهی به روش ونکوور

احمدی‌زاد سجاد، علیپور پارسا سعید، ذکری رویا، دباغ نیکوخصلت سعید، ابراهیمی هادی. تأثیر مقادیر مختلف سیر بر پاسخ تعیین‌کننده‌های اصلی هموروئولوژی به یک جلسه فعالیت استقامتی. فیزیولوژی ورزشی. زمستان ۱۳۹۴؛ ۷(۲۸): ۱۶-۱۰۳.

Effects of different dosages of garlic on responses of the main determinants of hemorheology to acute endurance exercise

S. Ahmadizad[1], S. Ailipor Parsa[2], R. Zekry[3], S. Nikookheslat[4], H. Ebrahimi[5]

1. Associate Professor at Shahid Beheshti University
2. Assistant Professor at Shahid Beheshti University of Medical Sciences
3. Ph. D student at University of Tabriz*
4. Assistant Professor at University of Tabriz
5. Assistant Professor at Tabriz University of Medical Sciences

Received date: 2014/11/08 **Accepted date: 2015/04/19**

Abstract

The aim of this study was to investigate the effects of consuming different dosages of garlic on responses of the main determinants of hemorheology to acute endurance exercise in. Fifteen healthy young men (mean ± SD; age 27.0 ± 8 years; weight 73.9 ± 6 kg and height 175.3 ± 4 cm) with at least 3 years' experience of regular participation in running or martial had voluntarily participated in this study. Subjects took different dosages of garlic (500, 750 and 1000 mg) and starch (placebo), in four separate sessions in a form of capsul with one week between them. In each session, 4 hours after taking the capsul subjects performed 30 min of running on the treadmill. Before and 4 hours after taking the capsuls and immediately after exercise hemodynamic factors and blood samples were taken. Blood samples were analyzed for blood and plasma viscosity, fibrinogen, hematocrit, hemoglobin and red blood cells (RBC) count. Data were analyzed using the repeated measures of ANOVA with repeated measure. Data analysis revealed that garlic dosage had significant effect on the plasma viscosity and fibrinogen (p=0.001). Paired comparisons showed that decreases in these two factors were significantly higher in 500 mg dosage than the two other. However, dosage of garlic did not have any significant effect on the responses of blood viscosity, hematocrit, hemoglobin and red blood cells (P=0.067). Regardless of the dosage, consuming the garlic supplement acutly 4 hours before exercise resulted in reduction in resting level of hemorheological variables (P=0.000). In addition, consuming garlic and its dosage did not have any significant effect on responses hemorheological variables to endurance exercise (P=0.59). Based on the findings of the present study, it could be concluded that consuming the garlic supplement had improved all hemorheological factors, while low dosage of garlic improves plasma viscosity and fibrinogen during exercise. So it is possible, consuming low dosage dosage (500 mg) of garlic before exercise by people with problem of hemeostasis, reduse cardiovascular risk during exercise.

Keywords: garlic, aerobic exercise, blood viscosity, plasma viscosity, fibrinogen

* Corresponding author E-mail: royazekry@yahoo.com