"Research article" **DOI: 10.30495/JVCP.2022.1953104.1357**

Comparison of serum levels of vitamin C, vitamin E, selenium, hemoglobin and the activity of glutathione peroxidase enzyme in healthy and strangles affected horses

Valilou, M.[1*], Moghaddam, S.[2], Hassanpour, A.[3]

1- Assistant Professor, Department of Pathobiology, Faculty of Veterinary Medicine, Tabriz Medical Science, Islamic Azad University, Tabriz, Iran.
2- Postgraduate Student, Department of Internal Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran, Iran.
3- Associate Professor, Department of Clinical Science, Faculty of Veterinary Medicine, Tabriz Medical Science, Islamic Azad University, Tabriz, Iran.
*Corresponding author's email: mr_valilu@yahoo.com
(Received: 2022/2/20 Accepted: 2022/6/13)

Abstract
Strangles is a prevalent infectious and contagious disease among Equidae that is caused by *Streptococcus equi* subspecies equi. The present study was performed to evaluate serum levels of vitamin C (Vit C), vitamin E (Vit E), selenium (Sel), hemoglobin and glutathione peroxidase (GPx) activity in healthy horses and those affected by strangles. For this purpose, the presence of disease was first confirmed in 60 horses based on clinical signs and bacterial culture. To separate the serum, blood samples were taken from the jugular vein of the affected horses. Blood samples were also taken from 52 healthy horses with similar conditions (age, diet, etc.). Serum levels of Vit E, Vit C, Sel and the activity of GPx were measured in samples taken from healthy and patient horses. The mean serumic concentration of vitamin E, selenium and serum glutathione peroxidase activity was significantly reduced in affected horses. A significant increase in hemoglobin concentration was also observed in affected horses. The study of the relationship between serum selenium and antioxidants (serum glutathione peroxidase activity, vitamin E and hemoglobin) showed that increasing serum selenium also increased the antioxidants studied. The correlation between serum selenium and all three of the mentioned antioxidants was significant in patient horses. In conclusion, due to the fact that antioxidants like selenium, glutathione peroxidase and vitamin E are reduced in strangles affected horses, the provision of antioxidant intakes should be considered in the treatment and control of this disease.
Conflict of interest: None declared.
Keywords: Glutathione peroxidase, Hemoglobin, Selenium, Strangles, Vitamin C, Vitamin E.

"مقاله پژوهشی" DOI: 10.30495/JVCP.2022.1953104.1357

مقایسه مقادیر سرمی ویتامین‌های E و C، عنصر سلنیوم، هموگلوبین و فعالیت آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز در اسب‌های سالم و مبتلا به بیماری گورم

محمدرضا ولیلو[1*]، سینا مقدم[2]، علی حسن‌پور[3]

۱- استادیار گروه پاتوبیولوژی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران.

۲- دستیار تخصصی گروه بیماری‌های داخلی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

۳- دانشیار گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران.

*نویسندهٔ مسئول مکاتبات: mr_valilu@yahoo.com

(دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۱۲/۱ پذیرش نهایی: ۱۴۰۱/۳/۲۳)

چکیده

گورم یکی از بیماری‌های عفونی و واگیردار اسب بوده که توسط *استرپتوکوکوس اکوئی* ایجاد می‌شود. مطالعه حاضر به منظور بررسی مقادیر سرمی ویتامین‌های E و C، عنصر سلنیوم، هموگلوبین و فعالیت سرمی آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز در اسب‌های سالم و مبتلا به بیماری گورم انجام گرفت. بدین منظور، ابتدا بیماری مذکور در تعداد ۶۰ رأس اسب، بر اساس نشانه‌های بالینی و کشت باکتریایی تأیید شد. در ادامه برای به‌دست آوردن سرم اسب‌های بیمار مذکور و همچنین سرم تعداد ۵۲ رأس اسب سالم با شرایط سنی و تغذیه‌ای و مدیریتی یکسان به عنوان گروه سالم، از ورید وداج آن‌ها نمونه خون اخذ شد. پس از جداسازی سرم، مقادیر سلنیوم، ویتامین‌های E و C، هموگلوبین و فعالیت سرمی آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز هر نمونه خون، جداگانه اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که میانگین سطح سرمی سلنیوم، ویتامین‌های E و C و نیز فعالیت سرمی آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز در اسب‌های بیمار کاهش داشت که به غیر از ویتامین C این کاهش در بقیه موارد معنی‌دار بود ($p<۰/۰۵$). همچنین در اسب‌های بیمار میزان هموگلوبین سرم افزایش معنی‌داری داشت. در بررسی همبستگی بین مقدار سلنیوم سرم با میزان فعالیت سرمی آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز، ویتامین E و میزان هموگلوبین در اسب‌های مبتلا به گورم هم مشخص گردید که یک ارتباط مثبت بین آن‌ها وجود دارد، به‌طوری‌که با افزایش سلنیوم سرم، آنتی‌اکسیدان‌های مذکور نیز افزایش می‌یابد. در گروه بیمار ارتباط این شاخص اکسیدانی سرم با هر سه مورد شامل گلوتاتیون پراکسیداز، ویتامین E و هموگلوبین معنی‌دار بود ($p<۰/۰۵$). با توجه به این‌که مشخص شد در اسب‌های مبتلا به گورم، آنتی‌اکسیدان‌های سلنیوم، گلوتاتیون پراکسیداز و ویتامین E کاهش می‌یابد، در درمان و کنترل این بیماری باید به تأمین آنتی‌اکسیدان‌ها اهمیت داده شود.

کلیدواژه‌ها: سلنیوم، هموگلوبین، گلوتاتیون پراکسیداز، گورم، ویتامین C، ویتامین E.

مقدمه

به استناد تاریخ، اهلی‌کردن و استفاده از اسب، از حدود ۳ هزار سال پیش از میلاد مسیح، انجام می‌گرفته است. با توجه به این‌که اقوام ایرانی هم از جمله بهترین پرورش‌دهندگان اسب بوده‌اند، به همین سبب، در طول تاریخ نژادهای با ارزش اسب، از جمله اسب عرب، اسب ترکمن و اسبچه خزر در کشور ایران پرورش یافته است. امروزه پرورش اسب و اسب‌سواری یک حرفهٔ اقتصادی در جهان تلقی می‌گردد و سوارکاری در بیشتر کشورهای دنیا، جایگاه ویژه‌ای داشته و در مقایسه با سایر ورزش‌ها اهمیت خاصی پیدا کرده است (Moghaddam *et al*., 2021).

گورم (Strangles) یکی از بیماری‌های عفونی و واگیردار اسب می‌باشد که توسط باکتری *استرپتوکوکوس اکوئی* تحت‌گونه اکوئی ایجاد می‌شود. بیماری گورم در اسب، اسبچه، الاغ و قاطر در اکثر مناطق جهان رخ می‌دهد و هر سال خسارات اقتصادی فراوانی به صنعت اسب وارد می‌نماید (Moghaddam *et al*., 2021). شیوع بیماری منجر به بار مالی زیاد به صنعت اسب و مالکین شده و نگرانی‌هایی را در مورد سلامتی و رفاه اسب‌ها ایجاد می‌کند (Hassanpour *et al*., 2017; Minaii and Araghi-Sooreh, 2020). بیماری مذکور برای اولین بار توسط جردانوس رافوس در سال ۱۲۵۱ شرح داده شده است. در دهه ۶۰ میلادی، اولین نسخه از کتاب The perfect stable master در رابطه با سلامتی اسب‌ها انتشار یافت و نویسنده کتاب مذکور ژاک دی سولئیسل درباره بیماری گورم در فصل ۲۴ الی ۲۶ کتاب توضیحاتی را به تفصیل شرح داده است. البته قبل از وی در قرن ۱۴ واژه گورم یک لغت فرانسوی بوده که برای استرانگلز استفاده شده است (Paillot *et al*., 2017).

در بیماری گورم تغییرات بیوشیمیایی زیادی ممکن است در سرم ایجاد شود که بررسی این تغییرات می‌تواند کمک زیادی در پیشگیری و کنترل این بیماری داشته‌باشد، ازجمله این‌که بررسی وضعیت آنتی‌اکسیدان‌های سرم، در این میان، حائز اهمیت می‌باشد و لذا ارزیابی هموگلوبین، آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز، ویتامین E، ویتامین C و سلنیوم سرم، به‌عنوان معیارهای آنتی‌اکسیدانی می‌توانند حائز اهمیت باشند (Kulka *et al*., 2016). نقش عنصر سلنیوم و ویتامین E به عنوان آنتی‌اکسیدان از دیرباز مطرح می‌باشد و لذا استفاده از مکمل حاوی سلنیوم می‌تواند نقش حفاظتی در دام‌ها داشته باشد. ویتامین E محلول در چربی بوده و برای عملکرد عضلانی سالم حیوان، حیاتی می‌باشد. البته تأثیر ویتامینE در سلامت کره اسب‌ها ممکن است به عوامل مختلف از جمله عوامل ژنتیکی و نیز، نقص و اختلال در رشد بستگی داشته باشد (Finno and Valberg 2018). بیماری‌های مختلف غیرقابل برگشتی می‌توانند ناشی از کمبود آنتی‌اکسیدان‌های سلنیوم و آلفاتوکوفرول باشند که علائم بالینی مربوطه هم می‌تواند شامل ضعف، آتروفی، رابدومیولیز و راه رفتن غیرطبیعی یا با وضعیت نامناسب باشد. کمبود سلنیوم با آسیب عضلات قلبی و کمبود آلفاتوکوفرول با میلوآنسفالوپاتی دژنراتیو و دیستروفی نوروآکسونال و در موارد کمبود ویتامین E در اسب‌ها با میوپاتی همراه خواهد بود (Bedford *et al*., 2013; Bazzano *et al*., 2019). یکی از عوامل مؤثر در میزان سلنیوم در بدن، محتوای آن در جیره غذایی اسب است.

غلظت سلنیوم به طول معمول در گوشت‌خوارن نسبت به علوفه‌خواران بیشتر می‌باشد و کمترین میزان غلظت این عنصر در سرم حیوانات، مربوط به نشخوارکنندگان می‌باشد (Wyganowska *et al.*, 2017).

با توجه به مطالب ذکرشده، مطالعه حاضر به منظور بررسی سطوح سرمی ویتامین‌های E و C، عنصر سلنیوم و میزان هموگلوبین و فعالیت سرمی آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز در اسب‌های سالم و مبتلا به گورم و تعیین ارتباط بین این پارامترهای سرمی انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر در قالب بررسی مقطعی (cross sectional survey) روی ۶۰ رأس اسب مبتلا به بیماری گورم و همچنین تعداد ۵۲ رأس اسب سالم مربوط به تعدادی از اسب‌داری‌های اطراف تبریز انجام گرفت. اسب‌های بیمار بر اساس نشانه‌های بالینی و آزمایشگاهی (کشت ترشحات بینی و در صورت درناژ عقده لنفی از ترشحات آن جهت جداسازی *استرپتوکوکوس اکوئی* تحت گونه اکوئی) بررسی و جدایه‌های مذکور بر اساس رنگ، وضعیت همولیز، رنگ آمیزی گرم، تست کاتالاز و تست‌های بیوشیمیایی شناسایی و تائید شدند. اسب‌های سالم (بدون علائم بالینی و نیز کشت منفی) هم با شرایط سنی و تغذیه‌ای و مدیریتی یکسان انتخاب و به عنوان گروه سالم در نظر گرفته شدند. از همه اسب‌ها بعد از تهیه تاریخچه، نمونه خون از ورید وداج اخذ و سرم مربوطه جداسازی شد. لازم به ذکر است که اگر مشخص می‌شد که حدوداً دو ماه قبل از نمونه‌برداری، اسبی ناهنجاری‌های بالینی قابل توجهی داشته، از مطالعه حذف می‌شد.

پس از جداسازی سرم از هر نمونه، مقادیر هموگلوبین خون با استفاده از کیت زیست شیمی، میزان فعالیت آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز سرم با استفاده از کیت بیوشیمیایی اختصاصی مربوطه (Randox®)، مقادیر سلنیوم سرم به روش جذب اتمی (دستگاه Fast Sequential Atomic Absorption Spectrometer-AA 240FS ساخت شرکت Varian)، ویتامین C سرم با روش بیوشیمیایی لوری و میزان ویتامین E سرم به روش گازکروماتوگرافی (دستگاه مدل GC Agilent Technologies 7890، ساخت آمریکا) به‌طور جداگانه، اندازه‌گیری شد (Saleha *et al.*, 2008; Kao *et al.*, 2020).

-تحلیل آماری داده‌ها: جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار SPSS-26 و برای مقایسه میانگین‌ها بین دو گروه از روش آماری T-test و برای تعیین ارتباط بین پارامترها از روش همبستگی (Correlation) استفاده شد. سطح معنی‌داری آماری $p<۰/۰۵$ تعیین شد. برای رسم نمودارها از نرم افزار گراف پد پریسم ۹ نیز استفاده گردید.

یافته‌ها

میانگین سطح سرمی ویتامین E در سرم اسب‌های گروه بیمار ۲/۳۵±۰/۱۶ µg/ml و در سرم اسب‌های گروه سالم ۳/۳۲±۰/۲۴ µg/ml ثبت شد و البته میزان کاهش مشاهده شده هم از نظر آماری، معنی‌دار بود ($p=۰/۰۰۵$) (جدول ۱ و نمودار ۱).

همچنین میانگین سطح سرمی ویتامین C در اسب‌های گروه بیمار ۰/۲۸±۰/۰۱۴ mg/dl و در اسب‌های گروه سالم ۰/۲۷±۰/۰۱۵ mg/dl بود که البته

تفاوت میانگین‌ها در بین دو گروه، اختلاف آماری معنی‌داری نشان نداد (p=۰/۶۳۵) (جدول ۱ و نمودار ۲).

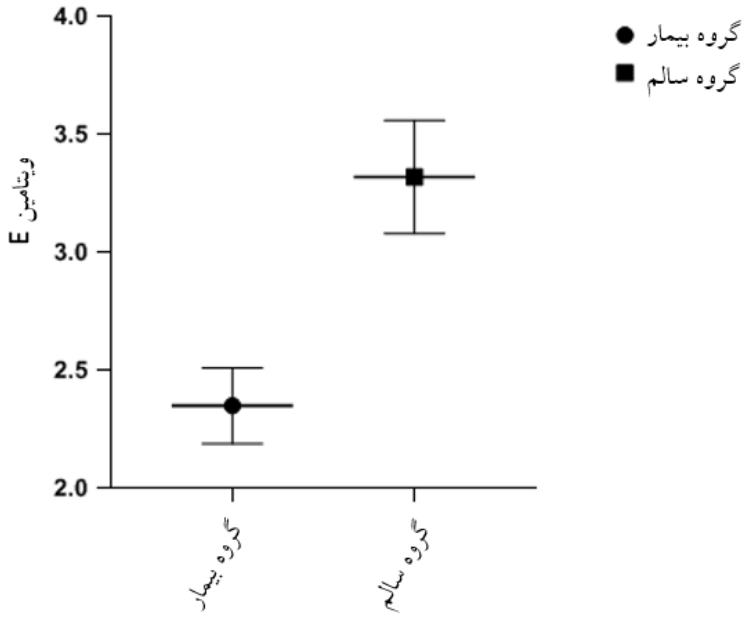
از طرف دیگر میانگین سطح سرمی عنصر سلنیوم در اسب‌های گروه بیمار به طور معنی‌داری کمتر از اسب‌های گروه سالم ثبت شد (p=۰/۰۱۱)، طوری که این مقادیر به ترتیب ۱۲۵/۹۸±۱/۶۷ ng/l و ۱۴۵/۳۷±۲/۱۷ ng/l بود (جدول ۱ و نمودار ۳).

مطابق نتایج تحقیق حاضر، میانگین میزان فعالیت سرمی آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز هم در اسب‌های مبتلا به گورم کاهش نشان داد، طوری که مقدار آن در سرم اسب‌های گروه بیمار ۴۵/۳۲±۶/۱۴ U/gHB و در سرم اسب‌های گروه سالم ۶۰/۲۴±۳/۲۸ U/gHB بود (p=۰/۰۰۲) (جدول ۱ و نمودار ۴).

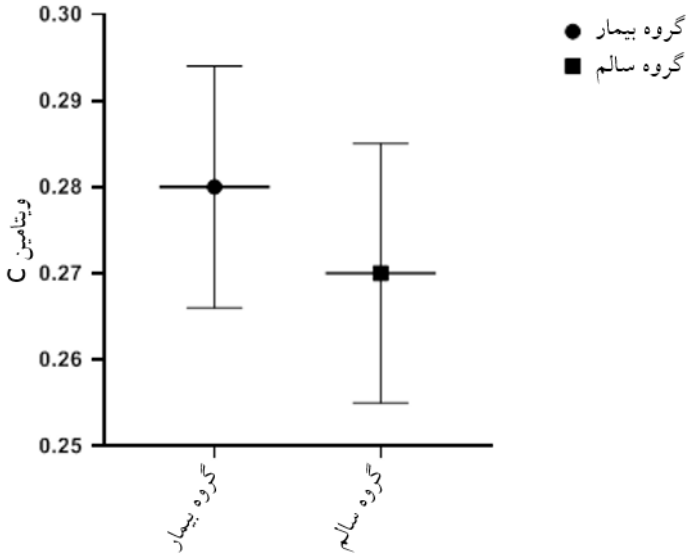
اما در تحقیق حاضر، میانگین سطح سرمی هموگلوبین در اسب‌های مبتلا به گورم افزایش نشان داد، طوری که این مقدار در سرم اسب‌های گروه بیمار ۲۰/۶۴±۱/۵۷ g/dl و در سرم اسب‌های گروه سالم ۱۲/۵۵±۲/۴۳ g/dl ثبت شد که میزان افزایش مشاهده شده از نظر آماری معنی‌دار بود (p=۰/۰۰۳) (جدول ۱ و نمودار ۵).

جدول ۱- میانگین مقادیر سرمی ویتامین‌های E و C، عنصرسلنیوم و فعالیت سرمی آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز در اسب‌های سالم و مبتلا به گورم

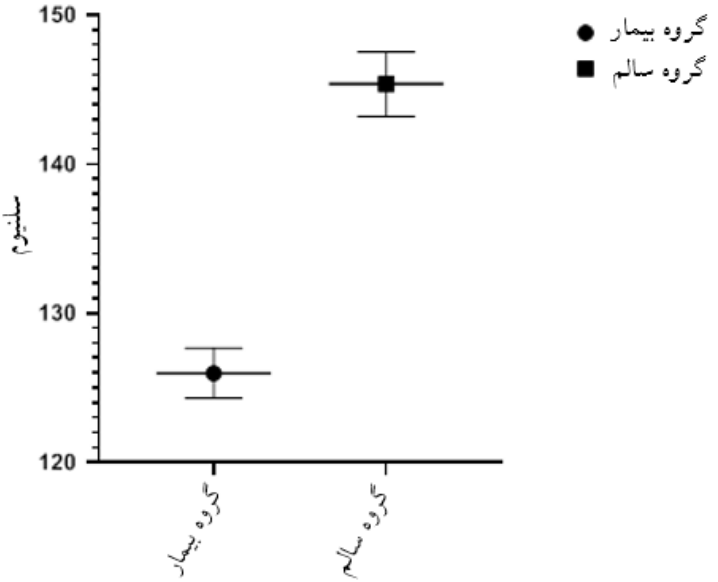
پارامتر سرمی سنجیده‌شده	گروه	تعداد	میانگین	انحراف معیار	سطح معنی‌داری (*p* value)
گلوتاتیون پراکسیداز (U/gHB)	بیمار	۶۰	۴۵/۳۲	۶/۱۴	۰/۰۰۲
	سالم	۵۲	۶۰/۲۴	۳/۲۸	
ویتامین E (µg/ml)	بیمار	۶۰	۲/۳۵	۰/۱۶	۰/۰۰۵
	سالم	۵۲	۳/۳۲	۰/۲۴	
ویتامینC (mg/dl)	بیمار	۶۰	۰/۲۸	۰/۰۱۴	۰/۶۳۵
	سالم	۵۲	۰/۲۷	۰/۰۱۵	
سلنیوم (ng/l)	بیمار	۶۰	۱۲۵/۹۸	۱/۶۷	۰/۰۱۱
	سالم	۵۲	۱۴۵/۳۸	۲/۱۵	
هموگلوبین (g/dl)	بیمار	۶۰	۲۰/۶۴	۱/۵۷	۰/۰۰۳
	سالم	۵۲	۱۲/۵۴	۲/۴۳	



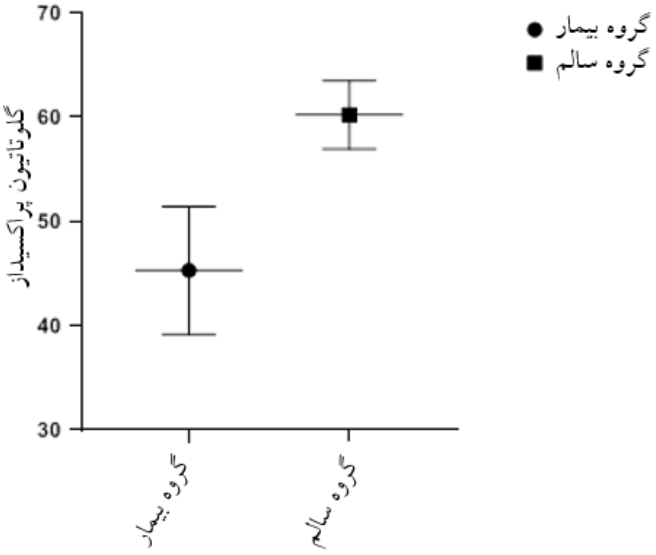
نمودار ۱- نمودار مقایسه میانگین سطح سرمی ویتامین E در اسب‌های دو گروه بیمار و سالم



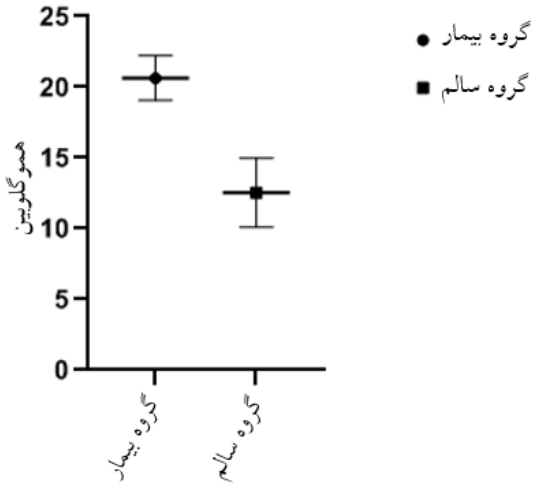
نمودار ۲- نمودار مقایسه میانگین سطح سرمی ویتامین C در اسب‌های دو گروه بیمار و سالم



نمودار ۳- نمودار میانگین سطح سرمی سلنیوم در اسب‌های دو گروه بیمار و سالم



نمودار ۴- نمودار میانگین میزان فعالیت سرمی گلوتاتیون پراکسیداز در اسب‌های دو گروه بیمار و سالم



نمودار ۵- نمودار میانگین سطح سرمی هموگلوبین در اسب‌های دو گروه بیمار و سالم

در بررسی وجود همبستگی بین مقدار سلنیوم سرم با میزان فعالیت سرمی آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز، ویتامین E و هموگلوبین در اسب‌های مبتلا به گورم هم مشخص گردید که یک ارتباط مثبت بین این پارامتر سرمی با آنتی‌اکسیدان‌های فوق وجود دارد به‌طوری‌که با افزایش مقدار سلنیوم سرم، آنتی‌اکسیدان‌های مذکور نیز افزایش می‌یابد. در جدول ۲ ضریب همبستگی و سطح معنی‌داری بین سلنیوم سرم با گلوتاتیون پراکسیداز، ویتامین E و هموگلوبین سرم در اسب‌های بیمار و سالم ارائه شده‌است که مشاهده می‌شود در گروه بیمار ارتباط این نشانگر اکسیدانی سرم با هر سه فاکتور ذکر شده، معنی‌دار بود (به ترتیب r= ۰/۹۴۵، r= ۰/۵۶۱ و ۰/۸۹۳ =r).

جدول ۲- بررسی همبستگی بین مقدار سلنیوم سرم با میزان فعالیت سرمی آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز، ویتامین E و هموگلوبین در اسب‌های سالم و مبتلا به گورم

گروه مورد مطالعه	پارامتر سرمی بررسی‌شده	آنزیم گلوتاتیون‌پراکسیداز	ویتامین E	هموگلوبین
بیمار	ضریب همبستگی (r)	۰/۸۳۵	۰/۷۶۹	۰/۷۹۲
	سطح معنی‌داری (*p*-value)	۰/۰۰۱	۰/۰۰۵	۰/۰۰۳
سالم	ضریب همبستگی (r)	۰/۹۴۵	۰/۵۶۱	۰/۸۹۳
	سطح معنی‌داری (*p*-value)	۰/۰۰۰	۰/۰۷۴	۰/۰۰۱

بحث و نتیجه‌گیری

در تحقیق حاضر مشخص گردید که در اسب‌های مبتلا به گورم میزان فعالیت سرمی آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز، سطح سرمی سلنیوم و نیز مقدار ویتامین‌های E و C در سرم، کاهش می‌یابد (جداول ۱ و ۲) که به غیر از تفاوت در مقدار ویتامین C موجود در سرم اسب‌های سالم و مبتلا به بیماری گورم، اختلافات مشاهده‌شده در مورد بقیه فاکتورهای ذکرشده، از نظر آماری معنی‌دار بود که با نتایج به دست آمده از مطالعات پیشین هم همخوانی داشت و به‌نظر می‌رسد که این کاهش‌ها به خاطر مصرف شدن آن‌ها جهت مقابله با اکسیدان‌ها و رخداد استرس اکسیداتیو در بیماری مذکور می‌باشد (Saleha *et al*., 2008; Kao *et al*., 2020). ویتامین C از ویتامین‌های محلول در آب می‌باشد که در دستگاه گوارش توسط فلورمیکروبی سنتز می‌شود. در ابتلا به بیماری گورم بی‌اشتهایی رخ می‌دهد لذا کاهش ویتامین C در تحقیق حاضر را می‌توان به بی‌اشتهایی و استرس ناشی از بیماری فوق ارتباط داد (Reed *et al*., 2017). از طرف دیگر نقش ویتامین مذکور در سیستم ایمنی بدن هم مشخص گردیده‌است. کومنیز و برونر در سال ۱۹۸۹ نقش این ویتامین در تقویت سیستم ایمنی گوساله‌ها را بررسی کرده‌اند و مشخص شده با مصرف ویتامین C سیستم ایمنی تقویت می‌شود (Cummins and Brunner, 1989).

همچنین براساس یافته‌های تحقیق حاضر، میانگین میزان هموگلوبین سرم در اسب‌های مبتلا به بیماری گورم به‌طور معنی‌داری بیشتر از مقدار آن در سرم اسب‌های سالم بود (جدول ۱) ، که در برخی مطالعات نیز چنین نتیجه‌ای حاصل شده و گزارش کرده‌اند که افزایش هموگلوبین سرم می‌تواند به دلیل دهیدراتاسیون و آسیب به گلبول‌های قرمز و آزاد شدن هموگلوبین باشد (Yavari *et al*., 2015). افزایش فعالیت سرمی گلوتاتیون پراکسیداز هم به دنبال ورزش و بیماری‌های عفونی در اسب‌های استاندارد تروبرد به دنبال ۱۲ هفته ورزش و در مطالعه دیگر در موش به دنبال ۸ هفته ورزش نشان داده شده‌است (White *et al*., 2016). در مقابل در مطالعه‌ای دیگر کاهش فعالیت آنزیم فوق به دنبال ورزش گزارش شده‌است (Willians and Carlucci, 2006). بر اساس نتایج، نشانگرهای پراکسیداسیون لیپیدی مانند GPX در گروه بیمار کاهش یافته بود، االبته نشانگرهای پراکسیداسیون لیپیدی و آسیب بافت به دلیل افزایش مصرف اکسیژن هم می‌تواند کاهش یابد (Smith *et al*., 2008; Mami *et al*., 2019). در یک مطالعه نیز که بر روی ۸۳ رأس اسب مبتلا به بیماری مجاری تحتانی تنفسی انجام گرفته، مشخص شده که مقدار عناصر سلنیوم، مس، روی و آهن در سرم اسب‌های بیمار نسبت به میزان آن‌ها در سرم اسب‌های سالم کاهش معنی‌داری نشان داده ولی مقدار منگنز سرم افزایش داشته‌است. همچنین در تحقیق مذکور، در اسب‌های بیمار، میانگین غلظت سرمی مالون‌دی‌آلدئید افزایش معنی‌دار و فعالیت سرمی آنزیم‌های کاتالاز و گلوتاتیون پراکسیداز، کاهش معنی‌دار نشان داده‌است (Youssef *et al*., 2012). گزارش شده که در اسب‌هایی که به صورت یورتمه فعالیت داشتند، میزان آنتی‌اکسیدان‌های خونی کاهش یافته و هموگلوبین سرمی بالایی نشان دادند (Smarsh *et al*., 2016). در مطالعه‌ای فعالیت گلوتاتیون

پراکسیداز با سطح سرمی سلنیوم ارزیابی شده و مشخص شده که افزایش سطح سرمی سلنیوم باعث افزایش فعالیت آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز می‌شود (Kósa *et al*., 2021).

از طرف دیگر در تحقیق حاضر مشخص شد که در اسب‌های بیمار همبستگی بین مقدار سلنیوم سرم با میزان فعالیت سرمی آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز و نیز مقادیر سرمی ویتامین E و هموگلوبین معنی‌دار بود (جدول ۱).

در یک تحقیقی با مطالعه بر روی اسب‌های نژاد تروبرد با مصرف مکمل سلنیوم و ویتامین E به مدت ۷ روز مشخص کردند که سطح سرمی F2 ایزوپروستان‌ها از ۱۹۴/۵ pg/ml به ۱۵۶/۸ pg/ml رسیده و مقادیر سرمی سلنیوم و ویتامین E افزایش یافته است (Härtlová *et al*., 2008). با مصرف مکمل حاوی ویتامین E در اسب مشخص نمودند که سطح سرمی ویتامین E و F2 ایزوپروستان‌ها تغییر معنی‌داری پیدا نمی‌کند (Brown *et al*., 2017; Fagan *et al*., 2020). با مطالعه بر روی اسب‌های نژاد تروبرد مصرف مکمل سلنیم و ویتامین E به مدت ۷۰ روز بررسی شده و به کاهش سطح سرمی F2 ایزوپروستان از ۱۹۴/۵ pg/ml به ۱۵۶/۸ pg/ml و افزایش سطح سرمی سلنیم و ویتامین E اشاره شده است ولی در این مطالعه در مورد گلوتاتیون پراکسیداز کاری انجام نگرفته است (Härtlová *et al*., 2008). ریچاردسون با مصرف مکمل سلنیوم و ویتامین E بر روی اسب‌های کوارتر در روز ۲۸ بالا رفتن سطح سرمی ویتامین E و سلنیوم را تأیید نموده است (Richardson *et al*., 2006). در مطالعه دیگری بالا رفتن ۸ برابری سطح سرمی ویتامین E در اسب‌های پونی بعد از ۷۰ روز مصرف مکمل ویتامین E به میزان ۴۰ mg/kg روزانه تأیید شده است (Velázquez-Cantón *et al*., 2018). در مطالعه‌ای انجام گرفته بر روی اسب‌های نژاد تروبرد مشخص گردیده که با به کار بردن آنتی‌اکسیدان‌های خوراکی مثل ویتامین C میزان آنتی‌اکسیدان‌های سرمی افزایش می‌یابد (White *et al*., 2016). در اسب‌های تروبرد با مصرف آسکوربیک اسید وضعیت آنتی‌اکسیدان‌های سرم بررسی و نقش مثبت آن در حین ورزش گزارش شده است (White *et al*., 2001). در یک مطالعه‌ای با مصرف مکمل حاوی سلنیوم و ویتامین E افزایش سطح سرمی گلوتاتیون پراکسیداز را گزارش کردند و مشخص شد که با مصرف این مکمل در روز ۴۰ مقدار گلوتاتیون پراکسیداز دو برابر می‌شود (White *et al*., 2016).

بنابراین باتوجه به مطالعات فوق الذکر، عقیده براین است که اسب‌ها اغلب در طول زندگی خود به دلیل ابتلا به بیماری‌هایی مانند بیماری گورم ناشی از *استرپتوکوکوس اکوئی* تحت گونه اکوئی در مطالعه حاضر، به طور طبیعی دچار کمبود سلنیوم می‌شوند و به دلیل نقش مفید این عنصر در بدن، جیره غذایی اسب باید با مکمل خوراکی یا سلنیوم تکمیل شود (Muirhead *et al*., 2010). بر این اساس، چنین برمی‌آید که در اسب‌های مبتلا به گورم آنتی‌اکسیدان‌های سلنیوم، گلوتاتیون پراکسیداز و ویتامین E کاهش می‌یابد و بدین ترتیب در درمان و کنترل این بیماری باید به تأمین آنتی‌اکسیدان‌ها اهمیت داده‌شود.

سپاسگزاری

نویسندگان از حمایت مالی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز که برای این پروژه تحقیقاتی انجام شده است تشکر و قدردانی می‌نمایند .این مطالعه توسط دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز با شماره گرنت ۵/۳۹۱۶۰ انجام شده است.

تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که هیچ گونه تضاد منافعی ندارند.

منابع

- Bazzano, M., McLean, A., Tesei, B., Gallina, E. and Laus, F. (2019). Selenium and vitamin E concentrations in a healthy donkey population in central Italy. Journal of Equine Veterinary Science, 78: 112-116.
- Bedford, H.E., Valberg, S.J., Firshman, A.M., Lucio, M., Boyce, M.K. and Trumble, T.N. (2013). Histopathologic findings in the sacrocaudalis dorsalis medialis muscle of horses with vitamin E–responsive muscle atrophy and weakness. Journal of the American Veterinary Medical Association. 242(8): 1127-37.
- Brown, J.C., Valberg, S.J., Hogg, M. and Finno, C.J. (2017). Effects of feeding two RRR-α-tocopherol formulations on serum, cerebrospinal fluid and muscle α-tocopherol concentrations in horses with subclinical vitamin E deficiency. Equine Veterinary Journal, 49(6): 753-758.
- Constable, P.D., Hinchcliff, K.W., Done, S.H. and Grünberg, W. (2017). Veterinary medicine: a textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats. 11th ed., USA: Philadelphia, Elsevier Health Sciences, pp: 1019-1026.
- Cummins, K. and Brunner, C. (1989). Dietary ascorbic acid and immune response in dairy calves. Journal of Dairy Science. 72(1): 129-134.
- Fagan, M.M., Harris, P., Adams, A., Pazdro, R., Krotky, A., Call, J., *et al*. (2020). Form of vitamin E supplementation affects oxidative and inflammatory response in exercising horses. Journal of Equine Veterinary Science, 91: 103103.
- Finno, C.J. and Valberg, S.J. (2018). How to effectively supplement horses with vitamin E. AAEP Proceedings. 64: 469-472.
- Härtlová, H., Rajmon, R., Dörflerová, A., Zita, L., Řehák, D., Rosmus, J., *et al*. (2008). Effect of dietary supplementation with vitamin E and Selenium in Thoroughbred horses on the concentration of F 2-isoprostanes in the blood plasma as a marker of lipid peroxidation. Acta Veterinaria Brno, 77: 335-340.
- Hassanpour, A., Alipour Kheirkhah, H.R. and Moghaddam, S. (2017). Evaluation of serumic concentration of Haptoglobin and Serum Amyloid-A in horses affected with strangles. Journal of Veterinary Clinical Pathology, 11(3): 277-284. [In Persian]
- Kao, P.T., Darch, T., McGrath, S.P., Kendall, N.R., Buss, H.L., Warren, H., *et al*. (2020). Factors influencing elemental micronutrient supply from pasture systems for grazing ruminants. Advances in Agronomy, 164: 161-229.
- Kósa, C.A., Nagy, K., Szenci, O., Baska-Vincze, B., Andrásofszky, E., Szép, R., *et al*. (2021). The role of selenium and vitamin E in a Transylvanian enzootic equine recurrent rhabdomyolysis syndrome. Acta Veterinaria Hungarica, 69(3): 256-265.

- Kulka, M., Kolodziejska-Lesisz, J. and Klucinski, W. (2016). Serum paraoxonase 1 (PON1) activity and lipid metabolism parameters changes in different production cycle periods of Holstein-Friesian, Polish Red and Norwegian breeds. Polish Journal of Veterinary Sciences, 19(1): 165-173.
- Mami, S., Khaje, G., Shahriari, A. and Gooraninejad, S. (2019). Evaluation of biological indicators of fatigue and muscle damage in Arabian horses after Race. Journal of Equine Veterinary Science, 78: 74-78.
- Minaii, E. and Araghi-Sooreh, A. (2020). Assessment of Streptococcus equi infection in apparently healthy working horses of Urmia region by indirect ELISA method. Journal of Veterinary Clinical Pathology, 14(3): 219-227. [In Persian]
- Moghaddam, S., Hassanpour, A. and Shayegh, J. (2021). The relationship between the serological prevalence of strangles disease with the parameters of age, gender, breed, respiratory disease, and geographical region in Tabriz area. Journal of Veterinary Clinical Pathology, 15(58): 143-154.
- Muirhead, T.L., Wichtel, J.J., Stryhn, H. and McClure, J.T. (2010). The selenium and vitamin E status of horses in Prince Edward Island. The Canadian Veterinary Journal, 51(9): 979-985.
- Paillot, R., Lopez-Alvarez, M., Newton, J. and Waller, A. (2017). Strangles: A modern clinical view from the 17th century. Wiley Online Library, 49(2): 141-145.
- Reed, S.M., Bayly, W.M. and Sellon, D.C. (2017). Equine Internal Medicine-E-Book: Elsevier Health Sciences, pp: 331-338.
- Richardson, S., Siciliano, P., Engle, T., Larson, C. and Ward, T. (2006). Effect of selenium supplementation and source on the selenium status of horses. Journal of Animal Science. 84(7): 1742-1748.
- Saleh, M.A., Al-Salahy, M.B. and Sanousi, S.A. (2008). Corpuscular oxidative stress in desert sheep naturally deficient in copper. Small Ruminant Research. 80(1-3): 33-38.
- Smarsh, D.N. and Williams, C.A. (2016). Oxidative stress and antioxidant status in standardbreds: effect of age and acute exercise before and after training. Journal of Equine Veterinary Science, 47: 92-106.
- Smith, C., Kruger, M.J., Smith, R.M. and Myburgh, K.H. (2008). The inflammatory response to skeletal muscle injury. Sports Medicine. 38(11): 947-969.
- Velázquez-Cantón, E., De la Cruz-Rodríguez, N., Zarco, L., Rodríguez, A., Ángeles-Hernández, J.C., Ramírez-Orejel, J.C., *et al*. (2018). Effect of selenium and vitamin E supplementation on lactate, cortisol, and malondialdehyde in horses undergoing moderate exercise in a polluted environment. Journal of Equine Veterinary Science, 69: 136-144.
- White, S.H., Johnson, S.E., Bobel, J.M. and Warren, L.K. (2016). Dietary selenium and prolonged exercise alter gene expression and activity of antioxidant enzymes in equine skeletal muscle. Journal of Animal Science, 94(7): 2867-2878.
- White, A., Estrada, M., Walker, K., Wisnia, P., Filgueira, G., Valdés, F., *et al*. (2001). Role of exercise and ascorbate on plasma antioxidant capacity in thoroughbred race horses. Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology. 128(1): 99-104.
- Willians, C. and Carlucci, S. (2006). Oral Vitamin E supplementation and oxidative stress, vitamin and antioxidant status in intensely exercising horses. Equine Veterinary Journal, 36: 617-621.
- Wyganowska, A., Górski, K., Jania, B., Danielewicz, A. and Andraszek, K. (2017). The effect of selenium on proper body function in horses. JAPS: Journal of Animal and Plant Sciences, 27(5): 1448-1453.
- Yavari, A., Javadi, M., Mirmiran, P. and Bahadoran, Z. (2015). Exercise-induced oxidative stress and dietary antioxidants. Asian Journal of Sports Medicine, 6(1): e24898.
- Youssef, M.A., El-Khodery, S.A. and Ibrahim, H.M.M. (2012). Antioxidant trace elements in serum of draft horses with acute and chronic lower airway disease. Biological Trace Element Research. 150(1): 123-129.