

بررسی تاثیر مصرف مکمل سلنیم و ویتامین E بر غلظت سرمی آنتی اکسیدانها و F₂ ایزوپروستانها در اسبهای عرب در فصل تمرین

علی حسن پور^{1*}، غلامعلی مقدم² و حمید میرزایی³

تاریخ دریافت: 89/5/30 تاریخ پذیرش: 89/10/27

1- استادیار گروه آموزشی علوم درمانگاهی دانشکده دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز

2- استاد گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز

3- دانشیار گروه بهداشت مواد غذایی دانشکده دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز

مسئول مکاتبه: Email: a_hasanpour@iaut.ac.ir

چکیده

این مطالعه به منظور ارزیابی تاثیر مصرف مکمل حاوی سلنیم و ویتامین E در اسبهای عرب بر روی سرمی آنتی اکسیدانها مقابل (سلنیم، گلوتاتیون پراکسیداز و ویتامین E) و F₂ ایزوپروستانها (بعنوان معیار سرمی اکسیدانها) انجام گرفت. 40 راس اسب عرب نر در دو گروه شاهد و تیمار 20 رأسی با شرایط تغذیه‌ای، مدیریتی و فعالیت بدنی یکسان تقسیم‌بندی شدند و در گروه تیمار علاوه بر جیره معمول از مکمل حاوی سلنیم و ویتامین E (0/5mg سلنیت سدیم و 250 a توکوفرول) بمدت 60 روز استفاده گردید. در زمان صفر (قبل از مصرف مکمل)، روزهای 30 و 60 از ورید وداچ تمام اسبها نمونه خون اخذ و سرم با سانتریفوژ جدا گردید. غلظت سرمی سلنیم به روش جذب اتمی، گلوتاتیون پراکسیداز با روش بیوشیمیایی، ویتامین E سرم با روش کراماتوگرافی فلوریمتری و F₂ ایزوپروستان سرم با روش الایزا اندازه‌گیری گردید. میانگین غلظتهای سرمی سلنیم، گلوتاتیون پراکسیداز، ویتامین E و F₂ ایزوپروستانها در گروه شاهد از روز صفر تا 60 تغییر قابل توجهی نداشت ولی در گروه تیمار میانگین غلظت سرمی F₂ ایزوپروستانها کاهش معنی‌داری را داشت و متابولیت‌های دیگر افزایش معنی‌داری داشتند. میانگین غلظت سرمی سلنیم، گلوتاتیون پراکسیداز، ویتامین E و F₂ ایزوپروستانها در روزهای 30 و 60 در بین دو گروه شاهد و تیمار اختلاف معنی‌داری داشت. در روز 30 در هر دو گروه شاهد و تیمار فقط همبستگی بین سلنیم و گلوتاتیون پراکسیداز سرم معنی‌دار بود (به ترتیب $P < 0/001$ و $r = 0/961$ و $P < 0/001$ و $r = 0/844$). در روز 60 در گروه شاهد فقط همبستگی بین سلنیم با گلوتاتیون پراکسیداز معنی‌دار بود ($P < 0/001$) و $r = 0/940$ ولی در گروه تیمار علاوه بر گلوتاتیون پراکسیداز ($P < 0/001$ و $r = 0/727$)، با F₂ ایزوپروستانها نیز ارتباط منفی معنی‌داری داشت ($P < 0/05$ و $r = -0/530$). بنابراین مصرف مکمل حاوی سلنیم و ویتامین E در اسبهای عرب ورزشی باعث افزایش غلظت سرمی آنتی اکسیدانها و کاهش غلظت سرمی F₂ ایزوپروستانها می‌شود و استفاده از این پرمیکس در اسب عرب بخصوص در فصل تمرین مهم است.

واژه های کلیدی: سلنیم، ویتامین E، گلوتاتیون پراکسیداز، F₂ ایزوپروستانها، اسب عرب

The Effect of Selenium and Vitamin E Supplement on the Serum Concentrations of Antioxidant and F₂ Isoprostanes in Arabian Horses during the Training Season

A Hassanpour^{1*}, GH Moghaddam² and H Mirzaie³

Received: May 04, 2010 Accepted: January 17, 2011

¹Assistant Professor, Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran

²Professor, Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture, Tabriz University, Tabriz, Iran

³Associate Professor, Department of Food hygiene, Faculty of Veterinary Medicine, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran

* Corresponding author: Email: a_hasanpour@iaut.ac.ir

Abstract

This study was conducted in order to evaluate of premix included selenium and vitamin E effect on serum antioxidant (selenium, glutathione peroxidase and vitamin E) and F₂ isoprostanes (marker of oxidants) on 40 Arabian male horses. Animals were located in control and treatment groups. Control group received only routine equine diet. Treatment group received routine diet plus premix (included 0.5 mg sodium selenite + 250 mg α-tocopherol) for sixty days. Blood samples (5ml) were taken by venoject tube from jugular vein on day 0, 30 and 60 of trail period. Blood sera selenium, glutathione peroxidase, vitamin E and F₂ isoprostanes concentrations were measured using atomic absorption, biochemical, fluorimetric chromatography and ELISA respectively. The mean of measured parameters did not show any considerable changes at study period (0 – 60 day) in control group, But sera F₂ isoprostanes decreased and other metabolites increased significantly in treatment group. the mean of sera selenium, glutathione peroxidase, vitamin E and F₂ isoprostanes concentrations had significant difference between control and treatment groups on 30 and 60 day. On day 30 the correlation of selenium and glutathione peroxidase was significant in both groups ($P < 0.001$ and $r = 0.961$; $P < 0.001$ and $r = 0.844$ respectively). the correlation of selenium and glutathione peroxidase was significant in control group ($P < 0.001$ and $r = 0.940$), but the correlation of selenium and glutathione peroxidase ($P < 0.001$ and $r = 0.727$) and the correlation of selenium and F₂ isoprostanes ($P < 0.05$ and $r = -0.530$) was significant in treatment group at day 60. The results of present study showed that use of vitamin E and selenium premix increased blood sera antioxidants and decrease F₂ isoprostanes, according to results, use of premix is important in horse especially during exercise.

Keywords: selenium, glutathione peroxidase, vitamin E, F₂ isoprostanes, Arabian horse

مقدمه

افزایش می یابد (بای 1989، دتون و همکاران 2004، ساچک و بلومبرگ 2001، والبرگ و هدگسون 2002 و لوفستد 1997). استرس ناشی از تمرین گاهی به حدی می رسد که توانایی ورزشی اسب را تهدید نموده و اسب با وجود استعداد قهرمانی از ادامه تمرین و مسابقات باز می ماند (کینونن و همکاران 2005). لذا برای اسب دار و

نقش سلنیم و ویتامین E بعنوان آنتی اکسیدان از دیرباز مطرح می باشد و استفاده از مکمل حاوی ویتامین E و سلنیم می تواند نقش حفاظتی در دامها داشته باشد. اسبها در فصول تمرین که بیشتر فصول بهار و تابستان می باشد دچار استرس شده و میزان اکسیدانها در سرم

گروه شامل یونجه، کاه، سبوس و جو بود. در گروه تیمار علاوه بر این جیره از مکمل حاوی سلنیم و ویتامین E (0/5 mg سلنیت سدیم و a-dl 250 mg توکوفرول برای هر اسب در هر روز) استفاده شد (NRC 1989). این جیره بمدت 2 ماه مصرف گردید. با توجه به اینکه در منطقه آذربایجان فصل فعالیت ورزشی و مسابقه‌ای اسبها از اردیبهشت ماه تا آذرماه می‌باشد لذا این تحقیق در این مدت انجام گرفت. در زمان صفر (قبل از شروع مصرف مکمل) از ورید وداج تمام اسبها (شاهد و تیمار) خونگیری شده و پس از سانتریفیوژ سرم جدا و فریز گردید و همچنین در روزهای 30 و 60 نیز نمونه‌گیری بعمل آمد. در تمام نمونه‌های سرمی غلظت سلنیم با روش جذب اتمی، گلوکاتایون پراکسیداز سرم با روش بیوشیمیایی و کیت اندازه‌گیری گلوکاتایون پراکسیداز، ویتامین E (a توکوفرول) با روش کراماتوگرافی فلوریمتری و F2 ایزوپروستان سرم با روش الایزا با کیت (Cayman chemical Company) اندازه‌گیری شد. در مورد ویتامین E با توجه به حساس بودن متابولیت سرمی، اندازه‌گیری‌ها در کوتاهترین زمان ممکن (حداکثر تا 3 روز بعد از نمونه‌گیری) انجام گرفت.

آنالیز آماری

جامعه آماری اسبهای عرب منطقه تبریز می‌باشند و حجم نمونه 40 رأس اسب عرب نریان بود که در دو گروه 20 رأسی تیمار و شاهد تقسیم‌بندی شدند. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار آماری SPSS13 و جهت مقایسه میانگین‌ها در بین دو گروه از روش آماری ANCOVA و جهت تعیین همبستگی بین پارامترها از روش آماری Correlation استفاده شد.

نتایج

میانگین غلظت سرمی سلنیم در روز صفر در گروه شاهد $59/79 \pm 11/27$ mg/ml و در گروه تیمار $59/44 \pm 10/92$ mg/ml بود که در روز 30 این مقادیر به ترتیب $59/33 \pm 1/35$ mg/ml و $71/84 \pm 1/26$ و در

سوارکار حفظ توانایی اسب تا زمان مسابقه بسیار حائز اهمیت و حیاتی می‌باشد. اسب عرب یکی از نژادهای معروف و مشهور در ایران و دنیا می‌باشد که با توجه به پیشرفت صنعت اسب‌داری در ایران سرمایه‌گذاری زیادی روی این نژاد شده است و تامین توانایی اسب جهت شرکت در مسابقات بسیار حائز اهمیت می‌باشد. یکی از معیارهای سرمی اکسیدان در انسان و دام غلظت سرمی F2 ایزو پروستانها می‌باشد (کیرچوینگ 2004، میدانی 1997، مونتوسچی و همکاران 2004 و سن 1995). این مارکر از مشتقات اسید اراشیدونیک می‌باشد که از پراکسیداسیون چربی‌ها حاصل می‌شود و از نظر ساختمانی شبیه پروستاگلاندین F_{2a} می‌باشد و بدین علت بنام F2 ایزوپروستان نام گرفته‌اند (هارتلوا و همکاران 2008، میدانی 1997، رسکلهورف و همکاران 1998 و مورو و همکاران 1990). با اندازه‌گیری این متابولیت سرمی می‌توان میزان اکسیدان تولید شده از استرس را پیشگویی نمود. در مقابل غلظت سرمی سلنیم، گلوکاتایون پراکسیداز و ویتامین E مشخص کننده میزان فعالیت آنتی اکسیدانها در دامها می‌باشد. فرض بر این است که با مصرف خوراکی مکمل حاوی سلنیم و ویتامین E دو ماه قبل از شروع فصل تمرین و مسابقات غلظت سرمی آنتی اکسیدانها افزایش می‌یابد و میزان عملکرد اکسیدانها کاهش می‌یابد. این مطالعه به منظور ارزیابی تاثیر مصرف مکمل حاوی سلنیم و ویتامین E در اسبهای عرب در فصل تمرین بر روی غلظت سرمی آنتی اکسیدانها و F2 ایزوپروستانها انجام گرفت.

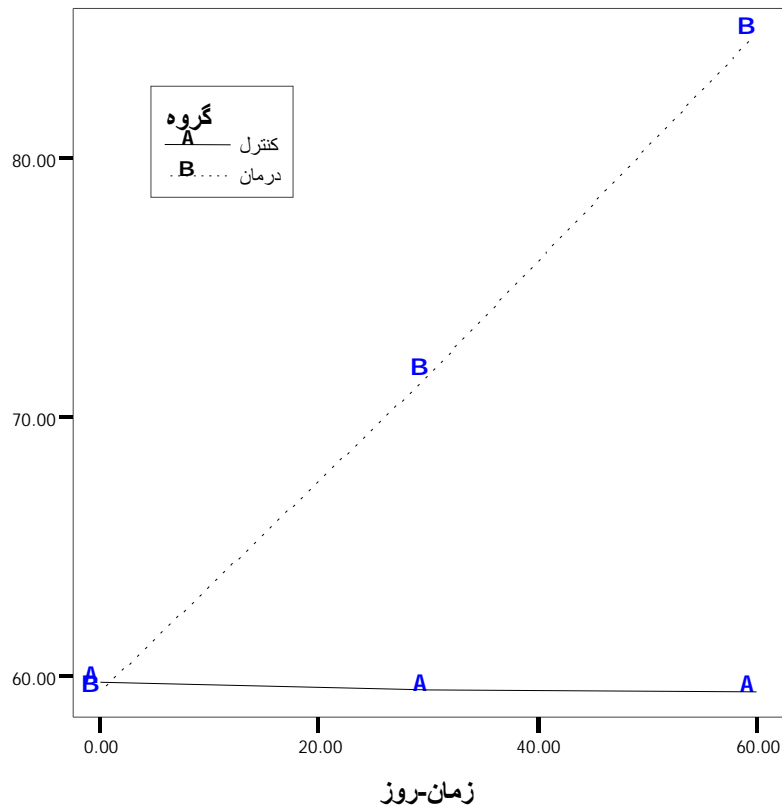
مواد و روش‌ها

این تحقیق یک مطالعه تجربی مداخله‌ای است که بر روی 40 رأس اسب عرب نر در اسب‌داری‌های تبریز انجام گرفت. 40 رأس اسب عرب نر در دو گروه شاهد و تیمار 20 رأسی با شرایط تغذیه‌ای، مدیریتی و فعالیت بدنی یکسان تقسیم‌بندی شدند. سعی شد اسبهای دو گروه میانگین سنی یکسان داشته باشند. جیره غذایی هر دو

سلنیم در بین دو گروه شاهد و تیمار در زمانهای 30 و 60 تفاوت معنی داری وجود داشت ($P < 0/001$; جدول 1).

روز 60 به ترتیب $84/95 \pm 2/06$ و $59/27 \pm 3/11$ mg/ml بود. طوری که در شکل 1 مشخص شده است در گروه تیمار غلظت سرمی سلنیم از روز صفر تا 60 افزایش قابل توجهی داشت. بطوریکه با مقایسه میانگین مقادیر سرمی

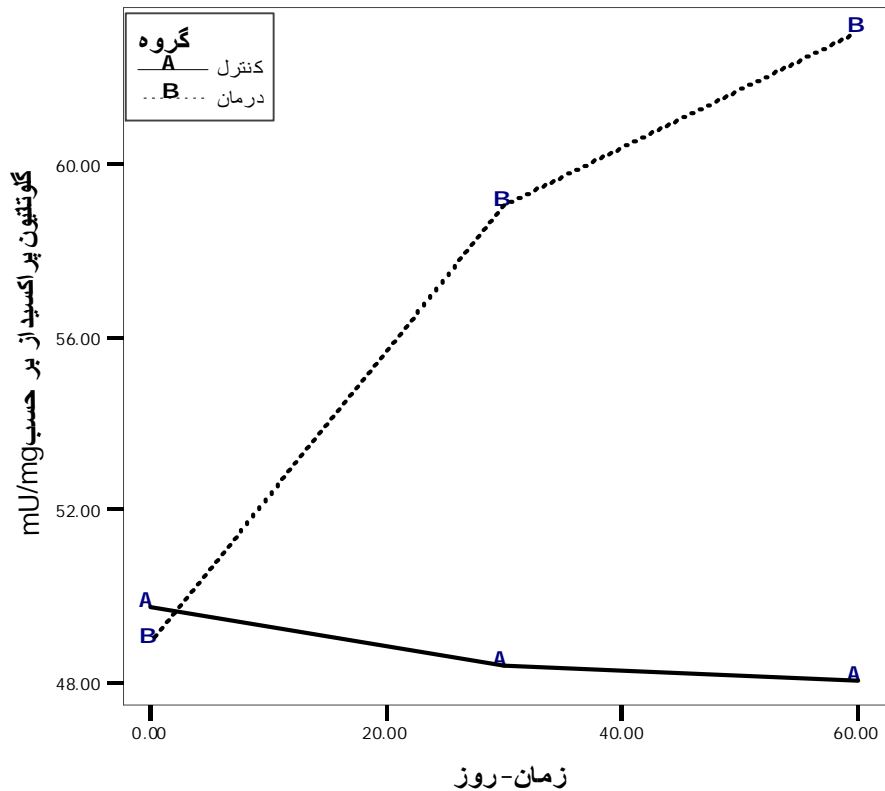
سلنیم بر حسب میلی گرم در میلی لیتر



شکل 1: میانگین غلظت سرمی سلنیم در گروههای شاهد و تیمار در زمانهای مختلف

گلوکاتایون پراکسیداز همانند سلنیم در گروه تیمار مشخص شده است و با مقایسه میانگین غلظت سرمی در بین دو گروه شاهد و تیمار مشخص شد که در هر دو روز 30 و 60 تفاوت معنی داری بین آنها وجود دارد ($P < 0/001$; جدول 1).

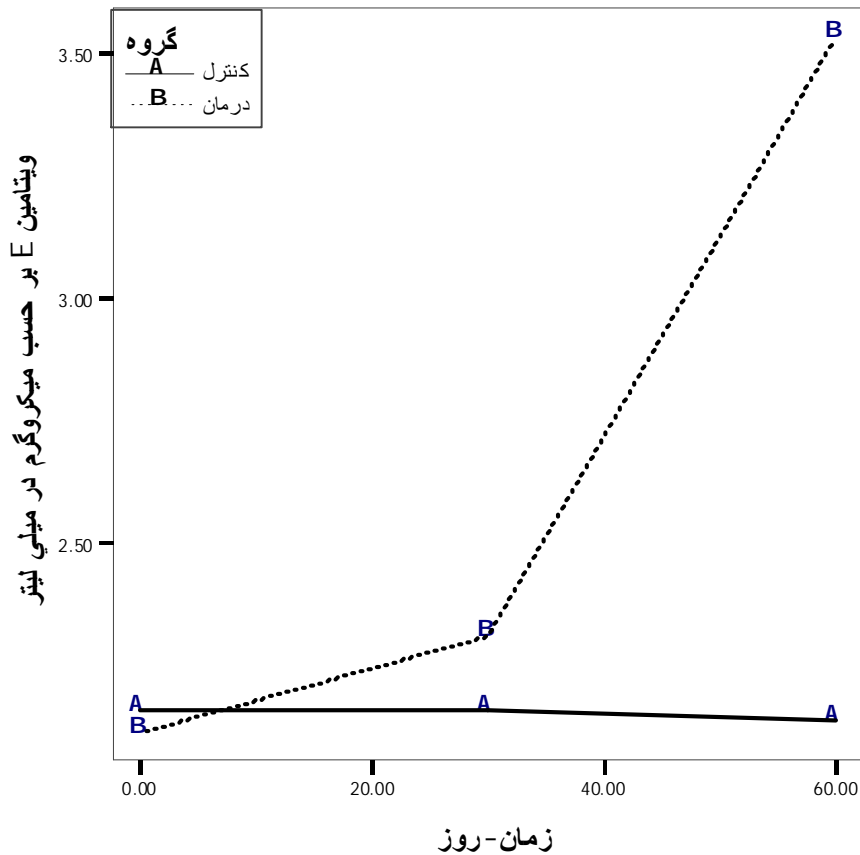
میانگین غلظت سرمی گلوکاتایون پراکسیداز در روز صفر در گروه شاهد $49/75 \pm 7/29$ mU/mgHB و در گروه تیمار $48/95 \pm 8/12$ mU/mgHB بود. در روز 30 این مقادیر به ترتیب $48/10 \pm 1/80$ و $59/34 \pm 1/47$ و در روز 60 به ترتیب $47/79 \pm 1/78$ و $63/30 \pm 1/16$ mU/mgHB بود. در شکل 2 افزایش غلظت سرمی



شکل 2: میانگین غلظت سرمی گلوکوتاتیون پراکسیداز در گروههای شاهد و تیمار در زمانهای مختلف

میانگینها مشخص شد که در هر دو روز اختلاف آماری معنی داری در بین دو گروه شاهد و تیمار در غلظت سرمی این ویتامین وجود دارد ($P < 0/01$; جدول 1) که در روز 60 نسبت به روز 30 این تفاوت فاحش تر می باشد.

میانگین غلظت سرمی ویتامین E در زمان صفر در گروه شاهد $2/16 \pm 0/38 \mu\text{g/ml}$ و در گروه تیمار $2/12 \pm 0/37 \mu\text{g/ml}$ بود. در روزهای 30 و 60 غلظت سرمی ویتامین E در گروه تیمار افزایش معنی داری را نسبت به گروه شاهد داشت طوری که در روز 30 این مقادیر به ترتیب $2/14 \pm 0/05 \mu\text{g/ml}$ و $2/33 \pm 0/05 \mu\text{g/ml}$ و در روز 60 به ترتیب

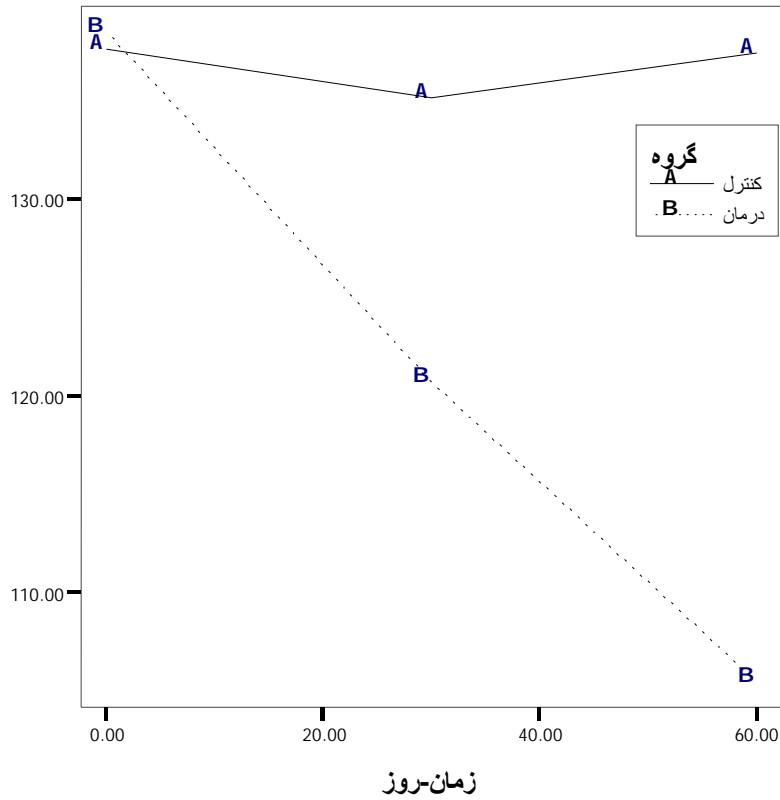


شکل 3: میانگین غلظت سرمی ویتامین E در گروههای شاهد و تیمار در زمانهای مختلف

پیداست در گروه تیمار کاهش این پارامتر با گذشت زمان قابل توجه می باشد (شکل 4). اختلاف میانگین بین دو گروه شاهد و تیمار در هر دو زمان 30 و 60 معنی دار می باشد ($P < 0/000$; جدول 1).

میانگین غلظت سرمی F_2 ایزوپروستانها در زمان صفر در گروه شاهد $137/60 \pm 34/39$ pg/ml و در گروه تیمار $138/44 \pm 34/05$ بود. در روز 30 این مقادیر به ترتیب $135/53 \pm 2/24$ و $120/32 \pm 2/31$ و در روز 60 به ترتیب $137/79 \pm 2/63$ و $105/14 \pm 2/16$ بود. طوری که

F2 ایزوپروستان بر حسب پیکوگرم در میلی لیتر



شکل 4: میانگین غلظت سرمی F2 ایزوپروستانها در گروههای شاهد و تیمار در زمانهای مختلف

جدول 1: مقایسه میانگین پارامترهای اندازه گیری شده در گروه های شاهد و تیمار در روزهای 30 و 60 نمونه گیری

سطح معنی داری	F(1,37)	خطای استاندارد	میانگین	تعداد	گروه	روز نمونه گیری	پارامتر سرمی
0/000	43/20	1/35	59/33	20	شاهد	30	سلنیم
		1/26	71/84	20	تیمار		
0/000	74/04	2/11	59/27	20	شاهد	60	
		2/06	84/95	20	تیمار		
0/000	19/38	1/80	48/10	20	شاهد	30	گلوکاتایون
		1/47	59/34	20	تیمار		
0/000	37/75	2/78	47/79	20	شاهد	60	پراکسیداز
		3/16	63/30	20	تیمار		
0/010	7/29	/050	2/14	20	شاهد	30	ویتامین E
		0/050	2/33	20	تیمار		
0/000	133/30	0/088	2/12	20	شاهد	60	
		0/074	3/55	20	تیمار		
0/000	21/63	2/24	135/53	20	شاهد	30	F2 ایزوپروستانها
		2/31	120/32	20	تیمار		
0/000	113/96	10/63	137/79	20	شاهد	60	
		11/16	105/14	20	تیمار		

در روز 60 بررسی همبستگی بین غلظت سرمی سلنیم یا مقادیر سایر پارامترها با آزمون پیرسون مشخص گردید که در گروه شاهد فقط با گلوکاتایون پراکسیداز معنی دار می باشد ($r=0/940$ و $P<0/001$) ولی در گروه تیمار علاوه بر گلوکاتایون پراکسیداز ($r=0/727$ و $P<0/001$) با F2 ایزوپروستانها نیز ارتباط منفی معنی دار دارد ($r=-0/530$ و $P<0/05$) (جدول 2).

در روز صفر در بررسی همبستگی بین غلظت سرمی سلنیم با مقادیر سایر پارامترهای اندازه گیری شده با آزمون پیرسون مشخص شد که در گروه شاهد فقط بین سلنیم و گلوکاتایون پراکسیداز سرم ارتباط معنی داری وجود دارد ($r=0/816$ و $P<0/001$) ولی در گروه تیمار غلظت سرمی سلنیم با هر سه پارامتر گلوکاتایون پراکسیداز ($r=0/863$ و $P<0/001$)، ویتامین E ($P<0/001$) و F2 ایزوپروستانها ($r=0/454$ و $P<0/001$) و $r=-0/412$ ارتباط معنی دار دارد.

در روز 30 در هر دو گروه شاهد و تیمار فقط همبستگی بین سلنیم و گلوکاتایون پراکسیداز سرم معنی دار بود به ترتیب ($r=0/961$ و $P<0/001$) و ($r=0/844$ و $P<0/001$)

جدول 2: همبستگی بین غلظت سرمی سلنیم با سایر پارامترهای اندازه گیری شده در روزهای مختلف نمونه گیری

گروه	پارامتر سرمی	روز نمونه گیری	ضریب همبستگی	سطح معنی داری
شاهد	گلوکاتیون پراکسیداز	صفر	0/816	0/000
		30	0/961	0/000
		60	0/940	0/000
	ویتامین E	صفر	0/105	0/4243
		30	0/100	0/676
		60	0/118	0/619
F2 ایزوپروستانها	صفر	صفر	-0/033	0/804
		30	-0/007	0/976
		60	-0/015	0/949
	گلوکاتیون پراکسیداز	صفر	0/863	0/000
		30	0/844	0/000
		60	0/727	0/000
تیمار	ویتامین E	صفر	0/454	0/000
		30	0/240	0/308
		60	0/021	0/931
	F2 ایزوپروستانها	صفر	-0/412	0/001
		30	-0/120	0/601
		60	-0/530	0/016

بحث

در روز 60 بیشترین مقدار بود. در مطالعه انجام گرفته توسط ریچاردسون و همکاران (2006) با مصرف مکمل سلنیم از روز 28 به بعد افزایش معنی دار غلظت سرمی سلنیم عنوان شده است و مشخص شده است که هر چقدر مقدار مصرف مکمل سلنیم بیشتر باشد غلظت سرمی آن نیز بیشتر افزایش می یابد. در مطالعه حاضر مشخص شد که مقادیر سرمی سلنیم در زمان صفر در هر دو گروه با مقادیر ارائه شده در NRC (1989) مطابقت دارد و در گروه تیمار با مصرف سلنیم مقادیر سرمی سلنیم افزایش می یابد که این مقادیر نیز با مقادیر NRC (1989) قابل قبول می باشد.

میانگین مقادیر سرمی سلنیم، ویتامین E و گلوکاتیون پراکسیداز در زمان صفر در بین دو گروه تیمار و شاهد اختلاف آماری معنی داری نداشتند. این مقادیر در این زمان در مقایسه با مقادیر مطالعات دیگر در حد قابل قبول بود. والبرگ و هدگسون (2002) مقادیر سرمی سلنیم را 70mg/ml و ویتامین E را 1/1µg/ml را بیان کرده اند. در مطالعه انجام گرفته توسط استو و هرد (1992) میانگین مقادیر سرمی سلنیم بیشتر از این گزارش شده است. میانگین مقادیر سرمی سلنیم در گروه شاهد در زمانهای صفر، 30 و 60 اختلاف معنی داری نداشت ولی در گروه تیمار این مقادیر افزایش معنی داری را نشان داد طوری که

ویتامین E و گلوکاتینون پراکسیداز نیز افزایش یابد که در مورد گلوکاتینون پراکسیداز این مورد حاصل گردید. در مطالعه انجام گرفته توسط لودویکوا و همکاران (2005) فعالیت گلوکاتینون پراکسیداز با غلظت سرمی سلنیم ارزیابی شده و مشخص شده است که افزایش غلظت سرمی سلنیم باعث افزایش گلوکاتینون پراکسیداز می شود. در این مطالعه مشخص شد که با افزایش مقادیر سرمی آنتی اکسیدانها از غلظت سرمی F_2 ایزوپروکسیدانها کاسته می شود. در گروه شاهد میانگین مقادیر سرمی F_2 ایزوپروکسیدانها کاهش معنی داری را نشان نداد ولی در گروه تیمار این کاهش معنی دار بود طوری که در روز 60 این مقدار در مقایسه با روز 30 کمتر بود. در روزهای 30 و 60 میانگین مقادیر سرمی F_2 ایزوپروکسیدانها در گروه تیمار بطور معنی داری کمتر از گروه شاهد بود. یکی از معیارهای سرمی اکسیدان در انسان و دام F_2 ایزوپروکسیدانها هستند (کیرچوینگ 2004، کوندا و همکاران 1998، میدانی 1997 و مونتوسچی و همکاران 2004). F_2 ایزوپروکسیدانها از مشتقات اسید آراشیدونیک می باشند که از پراکسیداسیون چربیها حاصل می شوند. این متابولیت سرمی بعنوان شاخص اکسیدان تولید شده از استرس می باشد (کیرچوینگ و همکاران 1998 و میدانی 1997). در این مطالعه مشخص شد که با افزایش مکمل سلنیم و ویتامین E غلظت سرمی این متابولیت بطور معنی داری کاهش می یابد و می توان این چنین عنوان نمود که مصرف این مکمل باعث افزایش غلظت سرمی آنتی اکسیدانها و کاهش اکسیدانهای سرمی می شود و می تواند از عوارض استرس ناشی از تمرین و ورزش در اسب پیشگیری نماید. هارتلوا و همکاران (2008) با مطالعه بر روی اسبهای نژاد تروبرد با مصرف مکمل سلنیم و ویتامین E بمدت 7 روز مشخص کردند که غلظت سرمی F_2 ایزوپروکسیدانها از $194/5 \text{ pg/ml}$ به $156/8 \text{ pg/ml}$ رسیده و مقادیر سرمی سلنیم و ویتامین E افزایش یافته است. پاگان و همکاران (2005) با مصرف مکمل حاوی ویتامین E در اسب مشخص نمودند که غلظت سرمی

در این مطالعه مشخص شد که میانگین مقادیر سرمی ویتامین E نیز در گروه تیمار در روز صفر تا 60 افزایش معنی داری دارد که در مقایسه با گروه شاهد اختلاف آماری معنی داری را نشان داد. افزایش غلظت سرمی ویتامین E بدنبال مصرف مکمل حاوی ویتامین E در مطالعه انجام گرفته توسط اولینین و همکاران (1999) نیز تایید شده است که بعد از مصرف مکمل ویتامین E بمدت 70 روز افزایش معنی داری در غلظت سرمی گزارش شده است. ولی در مطالعه انجام گرفته توسط پاگان و همکاران (2005) در اسبهای نر تروبرد با مصرف ویتامین E به میزان 5000 واحد در روز بمدت 56 روز افزایش معنی داری در غلظت سرمی ویتامین E مشاهده نشد. میانگین مقادیر سرمی گلوکاتینون پراکسیداز نیز همانند ویتامین E و سلنیم در اسبهای گروه تیمار در روزهای 30 و 60 افزایش معنی داری را نشان داد و در گروه تیمار بطور معنی داری بیشتر از گروه شاهد بود. گلوکاتینون پراکسیداز به تبع از ویتامین E و سلنیم سرم می تواند افزایش پیدا کند (بجما 1999 و چپارادیا و همکاران 1998). دمورفارتز و همکاران (2005) در یک مطالعه ای با مصرف مکمل حاوی سلنیم و ویتامین E افزایش فعالیت سرمی گلوکاتینون پراکسیداز را گزارش کردند و مشخص شد که با مصرف این مکمل در روز 40 فعالیت گلوکاتینون پراکسیداز دو برابر می شود. ساچک و بلومبرگ (2001) در یک تحقیق مشخص کردند که ویتامین E بعنوان یک آنتی اکسیدان در کاهش استرس ناشی از ورزش مفید بوده و در افزایش فعالیت سرمی گلوکاتینون پراکسیداز بعنوان یک آنتی اکسیدان موثر می باشد. در روز صفر در اسبهای گروه شاهد فقط بین سلنیم و گلوکاتینون پراکسیداز سرم همبستگی معنی داری وجود داشت ولی در گروه تیمار همبستگی بین سلنیم با ویتامین E و گلوکاتینون پراکسیداز سرم معنی دار بود. در روز 30 و 60 در هر دو گروه فقط سلنیم سرم با گلوکاتینون پراکسیداز همبستگی معنی داری را نشان داد. به نظر می رسد که با افزایش غلظت سرمی سلنیم مقادیر سرمی

در این مطالعه مشخص شد که در روزهای صفر، 30 و 60 در هر دو گروه شاهد و تیمار بین غلظت سرمی سلنیم و F₂ ایزوپروکسانها ارتباط و همبستگی منفی وجود دارد که در گروه شاهد این ارتباط در هیچ مقطع زمانی معنی دار نبود ولی در گروه تیمار در روز 60 این همبستگی معنی دار بود. با این نتیجه می توان اظهار نمود که مصرف مکمل سلنیم و ویتامین E در روز 60 می تواند باعث کاهش غلظت سرمی اکسیدانها شود که عوارض ناشی از این اکسیدانها قابل پیشگیری است ولی بررسی عوارض حاصل از استرس و اکسیدانها و نقش حفاظت کنندگی آنتی اکسیدانها نیاز به مطالعات بیشتری دارد. نتیجه نهایی اینکه مصرف مکمل حاوی سلنیم و ویتامین E در اسبهای ورزشی بمدت 2 ماه باعث افزایش غلظت سرمی آنتی اکسیدانها شده و از غلظت سرمی اکسیدانها (F₂ ایزوپروکسانها) می کاهد و مصرف این مکمل در اسبها قبل از شروع فصل تمرین قابل توصیه می باشد.

ویتامین E و F₂ ایزوپروکسانها تغییر معنی داری پیدا نمی کند. جاکوب و همکاران (2003) طی تحقیقی نقش تغذیه (میوه و سبزیجات) را در افراد سیگاری و در کاهش F₂ ایزوپروکسانها بررسی کرده و نقش مثبت آن را ارائه نموده اند. کایدن و ترابر (1993) در انسان جذب، متابولیسم و غلظت ویتامین E را بررسی و اثر آنتی اکسیدانی آن را مهم و باارزش دانسته اند. روبرتز و مورو (2002) در یک تحقیقی مشخص کردند که F₂ ایزوپروکسانها تحت تاثیر آنتی اکسیدانهای سرمی می باشند و با افزایش آنتی اکسیدانهای سرم از مقادیر آنها کاسته می شود. آرت و لکوکس (2005) در یک مطالعه ای در اسبهای ورزشی بیان کردند که استرس ورزش باعث افزایش اکسیدانهای سرمی می شود و تاثیر این اکسیدانها بر روی روند فیزیولوژیک بدن قابل بررسی است.

منابع مورد استفاده

- Art T and Lekeux P, 2005. Exercise-induced physiological adjustments to stressful conditions in sports horses. *Livest Prod Sci* 92: 101-111.
- Avellini L, Chiaradia E, and Gaiti A, 1999. Effect of exercise training, selenium and vitamin E on some free radical scavengers in horses (*Equus Caballus*). *Comp Biochem Physiol Biochem Mol Biol* 123: 147-154.
- Bejma J, and JI LL, 1999. Aging and acute exercise enhance free radical generation in rat skeletal muscle. *J Appl Physiol* 87: 465-470.
- Bye R, 1989. Generation of selenium hydride from alkaline solutions: a new concept of hydride generation atomic absorption technique. *J Autom Chem* 11: 156-158.
- Chiaradia E, Avellini L, Rueca F, Spaterna A, Porciello F and Antonioni MT. 1998. Physical exercise, oxidative stress and muscle damage in racehorses. *Comp Biochem Physiol B-Biochem Mol Biol* 119: 833-836.
- Deaton CM, Marlin DJ, Smith NC, Harris PA, Schroter RC and Kelly FJ, 2004. Antioxidant supplementation in horses affected by recurrent airway obstruction. *J Nutr* 134: 2065 – 2067.
- Demorffarts B, Kirschvink N, Art, T, Pincemail J, Lekeux P, 2005. Effect of oral antioxidant supplementation on blood antioxidant status in trained thoroughbred horses. *Vet J* 169: 65-74.
- Hartlova H, Rajmon R, Dorflerova A, Zita L, Rehak D, Rosmus J, Sindelar M, Klabanova P, 2008. Effect of dietary supplementation with vitamin E and selenium in Thoroughbred horses on the

- concentration of F2-isoprostanes in the blood plasma as a marker of lipid peroxidation. *ACTA VET. BRNO* 77: 335-340.
- Jacob RA, Aiello GM, Stephensen CB, Blumberg JB, Milbury PE, Wallock LM, Ames BN, 2003. Moderate antioxidant supplementation has no effect on biomarkers of oxidant damage in healthy men with low fruit and vegetable intakes. *J Nutr* 133: 740-743.
- Kayden HJ and Traber MG, 1993. Absorption, lipoprotein transport, and regulation of plasma concentrations of vitamin E in humans. *J Lipid Res* 34: 348-358.
- Kinnunen S, Hyypa S, Lappalainen J, Oksala N, Venojarvi M, Nakao C, Hanninen O, Sen CK, Atalay M, 2005. Exercise-induced oxidative stress and muscle stress protein responses in trotters. *Eur J Appl Physiol* 93: 496-501.
- Konda VR, Todeti CHK, Munagunura P, Pallu R, 1998. Pulmonary lipid peroxidation and antioxidant defenses during exhaustive physical exercise: the role of vitamin E and selenium. *Nutrition* 14: 448-451.
- Kirschvink N, Art T, Smith N, Lekeux P and Jeffcot LB, 1998. Effect of exercise and COPD crisis on isoprostane concentration in plasma and bronchoalveolar lavage fluid in horses. *Equine Veterinary Journal. Supplement. 1999: (30):88-91; ISSN: 0425-1644. Notes: Equine Exercise Physiology 5. Proceedings of the Fifth International Conference on Equine Exercise Physiology, Utsonomiya, Japan, 20-25.*
- Kirschvink N, 2004. Investigation of the role of F2-isoprostanes as marker and actor of pulmonary, oxidative stress in heaves-affected horses. *Prostaglandins Leukotrienes and Essential Fatty Acids* 71(1):42-43.
- Lofstedt J, 1997: White muscle disease of foals. *Vet Clin N Am-Equine Pract* 13: 169-185.
- Ludvikova E, Pavlata L, Vyskogil M and Jahn p, 2005a. Selenium status of horses in the Czech Republic. *Acta Vet Brno* 74: 369-375.
- Ludvikova E, Pavlata L, Vyskogil M, Jahn P, 2005b. Selenium and vitamin E status correlated with myopathies of horses reared in farms in the Czech Republic. *Acta Vet Brno* 74: 377-384.
- Meydani M, 1997: Isoprostanes as oxidant stress markers in coronary reperfusion. *Nutr Rev* 55: 404-407.
- Montuschi P, Barnes PJ, Roberts LJ, 2004. Isoprostanes: markers and mediators of oxidative stress. *Faseb J* 18: 1791-1800.
- Morrow DJ, Hill KE, Burk RF, Nammour TM, Badr KF and Roberts LJ, 1990. A series of prostaglandin F2-like compounds are produced in vivo in humans by a non-cykloxygenase, free radicals-catalyzed mechanism. *Proc Natl Acad Sci USA* 87: 9383-9387.
- NRC, 1989. Nutrient requirements of horses. 5th rev. ed. National Academy Press, Washington, D.C., 101 p.
- Pagan JD, Kane E, Nash D, 2005. Form and source of tocopherol affected vitamin E status in thoroughbred horses. *Pferdeheilkunde* 21: 101-102.
- Richardson SM, Siciliano PD, Engle TE, Larson CK and Ward TL, 2006. Effect of selenium supplementation and source on the selenium status of horses. *J Anim Sci* 84: 1742-1748.
- Reckelhoff JF, Kanji V, Racusen LC, Schmidt AM, Yan SD, Morrow J, Roberts LJ, Salahudeen AK, 1998. Vitamin E ameliorates enhanced renal lipid peroxidation and accumulation of F2-isoprostanes in aging kidneys. *Am J Physiol-Regul Integr Comp Physiol* 274: R767-R774.

- Roberts LJ and Morrow DJ, 2002. Products of the isoprostane pathway: unique bioactive compounds and markers of lipid peroxidation. *CMLS Cell. Life Sci* 59: 808-820.
- Sacheck JM and Blumberg JB, 2001. Role of vitamin E and oxidative stress in exercise. *Nutrition* 17: 809-814.
- Sen CK, 1995. Oxidants and antioxidants in exercise. *J Appl Physiol* 79: 675-686.
- Stowe HD, Herdt TH, 1992. Clinical assessment of selenium status of livestock. *J Anim Sci* 70: 3928-3933.
- Valberg SJ, Hodgson DR, 2002. Exertional myopathies in horses. In: SMITH BP (Ed.): *Large animal internal medicine*. 3rd ed. Mosby Publishing, St.Louis, pp. 1266-1291.