

بررسی تاثیر تزریق ویتامین E-selenium بر سطح سرمی آلومین، پروتئین، کلسیم، فسفر، فسفاتاز قلیایی، آلانین آمینوترانسفراز و آسپاراتات آمینوترانسفراز در اسب نژاد عرب

بهرام عمواوغلی تبریزی^{۱*}، منصور خاکپور^۲

۱. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز، استادیار دانشکده دامپزشکی، گروه علوم درمانگاهی، تبریز، ایران

۲. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز، استادیار دانشکده دامپزشکی، گروه پاتوبیولوژی، تبریز، ایران

* نویسنده مسئول مکاتبات: b_tabrizi@iaut.ac.ir

(دریافت مقاله: ۹۱/۸/۲۸، پذیرش نهایی: ۹۱/۱۱/۱۱)

چکیده

این مطالعه به منظور بررسی اثرات ویتامین E و سلنیوم (E-Selenium) بر سطح سرمی آلومین، پروتئین، کلسیم، فسفر، فسفاتاز قلیایی، آلانین آمینوترانسفراز و آسپاراتات آمینوترانسفراز در اسب نژاد عرب انجام گرفت. در این مطالعه ۱۲ رأس اسب نژاد عرب نر که تقریباً هم‌سن بودند، انتخاب شده و بر اساس سن (۴ و ۵ ساله) در دو گروه ۶ تایی تقسیم شدند. در هر گروه، از ۶ رأس اسب، به ۳ رأس، ویتامین E-Selenium با دوز ۱ ml / ۳۰ kg هر ۲ روز یک‌بار به صورت عضلانی و به مدت ۶ روز تزریق شد و ۳ رأس نیز به عنوان شاهد، مشابه گروه تیمار تحت تزریق سرم فیزیولوژی قرار گرفتند. به فاصله هر ۲ روز از هر تزریق، از اسب‌های هر گروه از ورید و داج خون‌گیری به عمل آمد. پس از جداسازی سرم، میزان آلومین، پروتئین، کلسیم، فسفر، فسفاتاز قلیایی (ALP)، آلانین آمینوترانسفراز (ALT) و آسپاراتات آمینوترانسفراز (AST) به روش اسپکتوفتومتری اندازه‌گیری شد. نتایج این مطالعه نشان داد که مقایسه میانگین سرمی آلومین، فسفر، آنزیم‌های ALT، AST و ALP در اسب‌های مورد مطالعه تغییرات آماری معنی‌داری ندارد. در حالی که، مقایسه میانگین سرمی پروتئین اسب‌های ۴ ساله با گروه شاهد اختلاف آماری معنی‌دار بعد از سومین تزریق ویتامین E-Selenium نشان داد ($p < 0.05$). همچنین مقایسه میانگین سرمی کلسیم تغییرات آماری معنی‌داری بعد از دومین تزریق ویتامین E-Selenium در اسب‌های ۴ و ۵ ساله با گروه شاهد نشان داد ($p < 0.05$). نتایج نشان داد که تزریق ویتامین E-Selenium می‌تواند برای اسب‌ها مفید باشد و اثرات جانبی در کبد و کلیه ندارد، اما پیشنهاد می‌شود که سایر فراسنجه‌های بیوشیمیایی و هماتولوژیکی نیز بررسی شوند.

مجله آسیب‌شناسی درمانگاهی دامپزشکی، ۱۳۹۱، دوره ۶، شماره ۴، پیاپی ۲۴، صفحات: ۱۷۱۵-۱۷۲۱.

کلید واژه‌ها: فراسنجه‌های بیوشیمیایی سرم، ویتامین E و سلنیوم، اسب عرب

مقدمه

عوامل می‌تواند تزریق طولانی مدت و بی‌رویه داروها و به خصوص سلنیوم و ترکیبات آن و داروهای آنتی‌اکسیدانی باشد (Podoll et al., 1992; Amouoghli Tabrizi, 2003). تیروئید و پاراتیروئید غدد درون‌ریز هستند که اعمال بسیار مهمی

هورمون‌های تیروئیدی نقش اساسی در متابولیسم پایه بدن دارند و کاهش سطح سرمی این هورمون‌ها می‌تواند روی کارایی اسب تاثیر منفی داشته باشد. عوامل مختلفی در کاهش سطح سرمی این هورمون‌ها ممکن است دخیل باشند. یکی از این

مواد و روش‌ها

در این مطالعه ۱۲ رأس اسب نژاد عرب نر که تقریباً هم‌سن بودند، انتخاب شده و بر اساس سن (۴ و ۵ ساله) در دو گروه ۶ تایی تقسیم شدند. شرایط نگهداری، مدیریتی، محیطی و تغذیه‌ای برای تمام اسب‌ها یکسان بود. در هر زیر گروه، از ۶ رأس اسب، ۳ رأس تحت تزریق ویتامین E-selenium با دوز ۰/۱ mg/kg به صورت عضلانی به مدت ۱ هفته و ۳ رأس نیز به عنوان شاهد، تحت تزریق سرم فیزیولوژیک قرار گرفتند. هر ۲ روز یکبار از اسب‌های هر گروه با استفاده از ونوجکت از ورید وداج خون‌گیری به عمل آمد و سرم خون توسط سانتریفیوژ با سرعت ۲۵۰۰ دور در دقیقه و به مدت ۱۵ دقیقه در دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد جدا شد. میزان آلبومین، پروتئین، کلسیم، فسفر، فسفاتاز قلیایی (ALP)، آلانین‌آمینوترانسفراز (ALT) و آسپارات‌آمینوترانسفراز (AST) به روش اسپکتوفتومتری اندازه‌گیری شد.

نتایج به دست آمده، توسط آزمون t-test با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS و پیرایش ۱۷ تحت ویندوز XP مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

یافته‌ها

جدول ۱ میانگین مقادیر سرمی آلبومین، پروتئین، کلسیم، فسفر، فسفاتاز قلیایی، آلانین‌آمینوترانسفراز و آسپارات‌آمینوترانسفراز در گروه شاهد (سرم فیزیولوژی) و تیمار ویتامین E-selenium را در روزهای ۲، ۴ و ۶ بعد از تجویز، در اسب‌های ۴ و ۵ ساله نشان می‌دهد. مقایسه میانگین سرمی آلبومین اسب‌های ۴ ساله با گروه شاهد و همچنین در اسب‌های ۵ ساله با گروه شاهد تغییرات آماری معنی‌داری نشان نداد. مقایسه میانگین سرمی پروتئین نشان داد که بیشترین مقدار پروتئین در اسب‌های ۴ ساله در گروه ویتامین E-selenium در روز ۶ بعد از تزریق و کمترین آن در روز ۶ گروه شاهد به ترتیب به میزان ۶/۸۰±۰/۴۱ و ۶/۳۲±۰/۱۸ و در اسب‌های ۵ ساله نیز بیشترین مقدار در روز ۶ در گروه ویتامین E-

را به کمک هورمون‌های خود انجام می‌دهند. هورمون‌های تیروئیدی تنظیم کننده متابولیسم در بافت‌های مختلف بدن و هورمون پاراتیروئید تنظیم‌کننده کلسیم و فسفر می‌باشند. این هورمون‌ها باعث افزایش متابولیسم کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و پروتئین‌ها شده و همچنین در باروری، رشد، رشد سلولی، دندان و استخوان نیز موثرند (Stockham and Scott, 2002). سلنیوم به عنوان یک عنصر سمی در خوراکی‌ها شناخته شده است و علائم بالینی مسمومیت با این عنصر به دفعات گزارش شده است. سلنیوم یک عنصر ضروری کم‌نیاز است و به همراه ویتامین E برای تولید مثل طبیعی و ممانعت از تحلیل کبد و لوزالمعده انجام وظیفه می‌کند (Dargatz and Ross 1996; Enjabert et al., 1999). سلنیوم جزئی از یک آنزیم به نام گلوکاتایون پراکسیداز است. این آنزیم پراکسیدها را در بافت‌های حیوانی متلاشی کرده و در جذب چربی‌ها و توکوفرول نقش دارد. ویتامین‌ها مواد طبیعی هستند که در غذا یافت می‌شوند و برای رشد و سلامتی و زنده بودن ضروری می‌باشند. بدن به ویتامین‌ها بیشتر از غذا که حاوی پروتئین، کربوهیدرات، چربی، مواد معدنی و آب است نیاز دارد. فقدان یک یا تعداد بیشتری از ویتامین‌ها در رژیم غذایی و یا کمبود آنها می‌تواند سبب بیماری‌های متابولیک نظیر ریکتز، دیستروفی آنژوئوتیک عضلات و پولیوآنسفالومالاسیا و غیره شود (Stockham and Scott, 2002). ویتامین E به عنوان آنتی‌اکسیدان در جلوگیری از بیماری‌هایی نظیر دیستروفی آنژوئوتیک عضلانی، بیماری عضله سفید، دیاتز عروقی و بیماری چربی زرد عمل می‌کند. امروزه در اسب‌ها از ویتامین E همراه سلنیوم جهت تقویت قدرت عضلانی اسب، دو هفته قبل از مسابقات با فاصله یک هفته به صورت تزریقی استفاده می‌شود. این تحقیق به منظور ارزیابی و اثبات این موضوع در اسب‌های نر و مسابقه‌ای انجام می‌پذیرد تا اثر تزریق ویتامین E-selenium بر سطح سرمی آلبومین، پروتئین، کلسیم، فسفر، فسفاتاز قلیایی، آلانین‌آمینوترانسفراز و آسپارات‌آمینوترانسفراز مشخص گردد.

بررسی میانگین سرمی آنزیم‌های ALT و AST در گروه اسب‌های ۴ ساله با گروه شاهد و همچنین در اسب‌های ۵ ساله با گروه شاهد تغییرات آماری معنی‌داری نشان نداد. مقایسه میانگین سرمی فسفر و آنزیم ALP در اسب‌های ۴ و ۵ ساله با گروه شاهد، تغییرات آماری معنی‌داری نشان نداد. اما مقایسه میانگین سرمی کلسیم تغییرات آماری معنی‌داری بین روزهای ۴ و ۶ ویتامین E-Se با گروه شاهد نشان داد ($p < 0/05$) و مقدار آن کاهش داشت.

selenium و کمترین آن در روز ۶ گروه شاهد به ترتیب به میزان $6/35 \pm 0/11$ و $6/70 \pm 0/25$ به دست آمد. در مقایسه میانگین پروتئین سرم اسب‌های ۴ ساله با گروه شاهد و گروه ویتامین E-selenium در روز ۶ با گروه شاهد اختلاف آماری معنی‌دار مشاهده شد ($p < 0/05$) و مقایسه میانگین پروتئین سرم در اسب‌های ۵ ساله با گروه شاهد تغییرات آماری معنی‌داری نشان نداد.

جدول ۱- میانگین سرمی آلومین، پروتئین، کلسیم، فسفر، فسفاتاز قلیایی، آلانین آمینو ترانسفراز و اسپاراتات آمینو ترانسفراز در اسب‌های ۴ و ۵ ساله

زمان	شاهد روز ۲	شاهد روز ۴	شاهد روز ۶	تیمار روز ۲	تیمار روز ۴	تیمار روز ۶	پارامتر
	سرم	سرم	سرم	ویتامین E-selenium	ویتامین E-selenium	ویتامین E-selenium	
	فیزیولوژی	فیزیولوژی	فیزیولوژی	فیزیولوژی	فیزیولوژی	فیزیولوژی	
اسب‌های ۴ ساله آلومین (gr/dl)	۲/۸۰±۰/۳۰ ^a	۲/۶۵±۰/۱۱ ^a	۲/۷۵±۰/۱۵ ^a	۲/۷۵±۰/۳۱ ^a	۲/۸۰±۰/۱۷ ^a	۲/۸۵±۰/۴۱ ^a	
اسب‌های ۵ ساله آلومین (gr/dl)	۲/۸۵±۰/۲۳ ^a	۲/۷۵±۰/۲۹ ^a	۲/۸۰±۰/۴۲ ^a	۲/۸۰±۰/۶۴ ^a	۲/۸۲±۰/۱۳ ^a	۲/۷۵±۰/۶۶ ^a	
اسب‌های ۴ ساله پروتئین (gr/dl)	۶/۴۰±۰/۲۸ ^a	۶/۵۰±۰/۱۳ ^a	۶/۳۲±۰/۱۸ ^a	۶/۴۵±۰/۲۳ ^a	۶/۵۰±۰/۱۴ ^a	۶/۸۰±۰/۴۱ ^b	
اسب‌های ۵ ساله پروتئین (gr/dl)	۶/۳۶±۰/۴۴ ^a	۶/۴۰±۰/۲۲ ^a	۶/۳۵±۰/۱۱ ^a	۶/۵۲±۰/۴۵ ^a	۶/۴۶±۰/۳۳ ^a	۶/۷۰±۰/۲۵ ^a	
اسب‌های ۴ ساله کلسیم (mg/dl)	۹/۵۰±۰/۱۰ ^a	۱۰/۰۰±۰/۵۰ ^a	۹/۸±۰/۱۲ ^a	۱۰/۰۰±۰/۵۲ ^a	۹/۷۰±۰/۱۵ ^b	۹/۲۰±۰/۴۷ ^b	
اسب‌های ۵ ساله کلسیم (mg/dl)	۹/۶۵±۰/۱۵ ^a	۹/۵۰±۰/۶۵ ^a	۹/۷۰±۰/۱۶ ^a	۹/۸۵±۰/۲۲ ^a	۹/۹۰±۰/۲۴ ^b	۹/۱۰±۰/۳۲ ^b	
اسب‌های ۴ ساله فسفر (mg/dl)	۴/۸۰±۰/۱۲ ^a	۴/۵۰±۰/۲۲ ^a	۵/۰۰±۰/۱۵ ^a	۵/۱۰±۰/۳۲ ^a	۵/۰۰±۰/۱۵ ^a	۴/۷۰±۰/۱۷ ^a	
اسب‌های ۵ ساله فسفر (mg/dl)	۴/۷۰±۰/۴۱ ^a	۴/۹۰±۰/۲۹ ^a	۴/۹۰±۰/۵۵ ^a	۵/۱۵±۰/۱۲ ^a	۵/۱۰±۰/۳۸ ^a	۴/۹۰±۰/۴۷ ^a	
اسب‌های ۴ ساله فسفاتاز قلیایی (IU/L)	۱۵۰±۸ ^a	۱۶۰±۵/۵ ^a	۱۶۵±۷ ^a	۱۶۰±۴ ^a	۱۵۵±۶ ^a	۱۴۰±۴/۵ ^a	
اسب‌های ۵ ساله فسفاتاز قلیایی (IU/L)	۱۶۰±۶ ^a	۱۵۴±۳/۵ ^a	۱۶۲±۲ ^a	۱۵۵±۲ ^a	۱۶۳±۵ ^a	۱۶۲±۳/۵ ^a	
اسب‌های ۴ ساله ALT (IU/L)	۲۰±۱ ^a	۲۵±۱/۴ ^a	۳۰±۲/۱ ^a	۱۹±۱/۸ ^a	۲۴±۱/۵ ^a	۳۰±۲/۵ ^a	
اسب‌های ۵ ساله ALT (IU/L)	۱۹±۲ ^a	۲۶±۱/۵ ^a	۲۸±۲ ^a	۱۸±۱ ^a	۲۳±۲ ^a	۳۱±۲ ^a	
اسب‌های ۴ ساله AST (IU/L)	۷۰±۳ ^a	۵۵±۳ ^a	۶۰±۶ ^a	۷۷±۵/۵ ^a	۸۰±۵/۵ ^a	۵۵±۳/۵ ^a	
اسب‌های ۵ ساله AST (IU/L)	۶۸±۲/۵ ^a	۶۰±۴ ^a	۵۸±۲ ^a	۷۰±۲/۵ ^a	۷۵±۳ ^a	۶۰±۵ ^a	

حروف غیرمشابه در هر ردیف نشان‌دهنده وجود اختلاف آماری معنی‌دار با گروه شاهد است ($p < 0/05$).

بحث و نتیجه‌گیری

تقویت اسب‌ها یکی از رایج‌ترین کارهایی است که اکثر اسب‌داران به‌خصوص در زمان مسابقه خودسرانه انجام می‌دهند. درمان‌های دارویی از جمله روش‌هایی هستند که برای این امر مد نظر بوده و در این میان، داروهایی از جمله ویتامین E، E-selenium و سلنات سلنیم بیشتر استفاده می‌شوند.

پروتئین جزء مهمترین مواد آلی در بدن می‌باشد که در اعمالی نظیر تنظیم فشار اسمزی، منبع اسید آمینه و دفاع سلولی نقش دارد. مهمترین جزء پروتئین بدن آلبومین است. آلبومین ۳۵-۵۰ درصد غلظت پروتئین تام سرم را در حیوانات تشکیل می‌دهد. آلبومین به وسیله کبد ساخته می‌شود و میزان آن به‌وسیله اینترلوکین-۱ و دیگر سیتوکین‌ها تنظیم می‌شود. به دلیل میزان بالا و اندازه کوچک آلبومین مسئولیت ۷۵٪ فشار اسمزی کلئیدی پلاسما بر عهده آلبومین است. بسیاری از ترکیبات پلاسما به‌وسیله آلبومین جابه‌جا می‌شود (Murray, 1990; Abdelrahman and Kincaid, 1995). آلبومین منبع بزرگ ذخیره پروتئین‌ها است و حامل اسیدهای آمینه است و بیشترین فعالیت اسمزی پلاسما یعنی حدود ۷۵٪ آن را بر عهده دارد. نقش مهم دیگر آلبومین این است که به‌عنوان یک پروتئین ناقل و پیوندی غیراختصاصی و عمومی عمل می‌کند. در واقع اکثر ترکیبات پلاسما ناقل اختصاصی ندارند و حتی آنهایی که مانند تیروکسین ناقل اختصاصی دارند (TBG) به‌وسیله آلبومین هم حمل می‌شوند. پیوند آلبومین با ترکیبات، حلالیت آنرا افزایش می‌دهد و از خروج آنها از طریق کلیه‌ها جلوگیری می‌کند. فقط در زمان دهیدراتاسیون افزایش و در موارد بیماری مزمن کبدی، کاهش تولید، سوء جذب روده‌ای، سوء تغذیه، نارسائی پانکراس برون‌ریز کاهش می‌یابد (Albanes and Heinone, 1996; Ames et al., 1993; Feldman and Zinkl, 2000). در این بیماری میزان پروتئین و آلبومین گروه‌های تیمار با گروه‌های شاهد اختلاف معنی‌دار نشان نداد. به‌عبارتی این دارو تاثیری بر نحوه تولید و یا دفع و مصرف آنها

ندارد. افزایش آلبومین در روز ۶ تزریق ویتامین E-selenium نسبت به گروه شاهد همان روز، شاید ناشی از دهیدراتاسیون اسب‌ها در زمان خون‌گیری باشد (Albanes and Heinone, 1996; Ames et al., 1993; Feldman and Zinkl, 2000). تا به حال تحقیقی در زمینه تاثیر این داروها روی پروتئین و آلبومین در اسب صورت نگرفته است. در مطالعات قبلی، هیچ تغییری در سطح سرمی پروتئین و آلبومین در موش صحرائی بعد از تزریق ویتامین E مشاهده نشده است که با یافته‌های این تحقیق هم‌خوانی دارد (Amouoghli, 2003; Tabrizi, 2003). Sahin و همکاران در سال ۲۰۰۲ افزایش پروتئین و آلبومین را بعد از تزریق ویتامین E و C در بلدرچین گزارش نموده‌اند (Sahin et al., 2002). Pavlata و همکاران در سال ۲۰۰۴ عدم تغییر میزان پروتئین و آلبومین را بعد از تزریق ویتامین E و E-selenium در گاو گزارش نموده‌اند (Pavlata et al., 2004). مقایسه میانگین سرمی آنزیم‌های ALT و AST در گروه اسب‌های ۴ ساله با گروه شاهد و همچنین در اسب‌های ۵ ساله با گروه شاهد و مقایسه بین گروه اسب‌های ۴ و ۵ ساله تغییرات آماری معنی‌داری نشان نداد. آنزیم ALT یک آنزیم سیتوپلاسمی است که به‌عنوان یک شاخص تشخیصی در بیماری‌های کبدی استفاده می‌شود. آنزیم AST نیز یک آنزیم میتوکندریایی است که علاوه بر کبد در عضلات اسکلتی، قلب و کلیه و ... نیز وجود دارد و در اکثر حیوانات می‌تواند به‌عنوان یک شاخص تشخیصی در ارزیابی بیماری‌های کبدی مورد استفاده قرار گیرد. اکثر این داروها پس از جذب از طریق کبد متابولیزه شده و دفع می‌شوند. مقداری از ویتامین E و سلنیوم می‌توانند در بدن ذخیره شوند. به نظر می‌رسد مصرف بی‌رویه این دارو بتواند در کبد ایجاد عارضه کرده و باعث تغییر در میزان آنزیم‌ها شود. در این بررسی مقادیر آنزیم‌های کبدی تغییرات معنی‌داری نشان نداد. در تحقیقات قبلی نگارنده در سال ۱۳۸۴ نیز تغییراتی در مقادیر آنزیم‌های

به حال صورت نگرفته بود. مصرف ویتامین E-selenium به دلیل خاصیت آنتی‌اکسیدانی و حفظ غشاء سلولی از تاثیر رادیکال‌های آزاد، میزان جذب روده‌ای کلسیم توسط سلول‌های اپی‌تلیال روده را افزایش می‌دهد (Amouoghli Tabrizi, 2003; Smith, 2000; Stephen et al., 2004). آلكالین فسفاتاز آنزیمی است که در انتقال گروه فسفات از ماده اولیه دارای فسفات به یک ترکیب گیرنده‌ای که حداقل دارای یک گروه هیدروکسیل باشد، دخالت می‌کند. این آنزیم دارای ایزوآنزیم‌های مختلف از جمله کبدی، روده‌ای، استخوانی، کبدی و ... است. افزایش میزان فعالیت این آنزیم در تزریق ویتامین E-selenium روزهای ۶ تزریق را می‌توان به دلیل خاصیت آنتاگونیستی ویتامین E-selenium نسبت به ویتامین D در فواصل زمانی نسبت داد که جذب کلسیم از روده کاهش یافته و بدن برای جلوگیری از کاهش سطح کلسیم از ذخایر استخوان استفاده می‌کند. بنابراین، می‌توان دلیل افزایش سطح فسفاتاز قلیایی سرم را به افزایش ایزوآنزیم استخوان نسبت داد که برای بررسی بیشتر بایستی این ایزوآنزیمها از هم تفکیک شوند. Sahin و همکاران در سال ۲۰۰۲ افزایش آنزیم ALP را بعد از تزریق ویتامین E و C در بلدرچین گزارش نمودند (Sahin et al., 2002). Gunter و همکارانش در سال ۲۰۰۳ نیز با مطالعه روی نقش سلنیم بر تابلوی بیوشیمیایی گاو و گوساله مشخص نمودند که مصرف طولانی مدت سلنیم سبب کاهش سطح سرمی سدیم، پتاسیم، آهن و هورمون T3 می‌گردد (Gunter et al., 2003). نتیجه نهایی این‌که تزریق ویتامین E-selenium می‌تواند برای اسب‌ها مفید باشد و اثرات جانبی در کبد و کلیه ایجاد نکند اما پیشنهاد می‌شود که سایر فراسنجه‌های بیوشیمیایی و هماتولوژیکی نیز بررسی شوند.

فوق در اثر مصرف ویتامین E در موش‌های صحرائی مشاهده نشده که با یافته‌های این تحقیق همخوانی دارد (Amouoghli Tabrizi, 2003). Sahin و همکاران در سال ۲۰۰۲ عدم تغییر آنزیم‌های ALT و AST را بعد از تزریق ویتامین‌های E و C در بلدرچین گزارش نمودند (Sahin et al., 2002). Pavlata و همکاران در سال ۲۰۰۴ افزایش جزئی آنزیم AST را بعد از تزریق ویتامین E و E-selenium در گاو گزارش کردند (Pavlata et al., 2004). Rossi و همکاران در سال ۲۰۰۶ افزایش میزان آنزیم‌های ALT و AST را بعد از تزریق ویتامین E-selenium در انسان گزارش کردند (Rossi et al., 2006). در اسب تا به حال تحقیقی در این زمینه گزارش نشده است. مقایسه میانگین سرمی فسفر و آنزیم ALP در اسب‌های ۴ و ۵ ساله با گروه شاهد، تغییرات آماری معنی‌داری نشان نداد. مقایسه میانگین سرمی کلسیم در اسب‌های ۴ و ۵ ساله با گروه شاهد، تغییرات آماری معنی‌داری بین روزهای ۴ و ۶ گروه ویتامین E-selenium با گروه شاهد نشان داد و مقایسه بین گروه اسب‌های ۴ و ۵ ساله تغییرات آماری معنی‌داری نشان نداد. تزریق پشت سر هم ویتامین E و E-selenium میانگین سرمی مقادیر کلسیم را افزایش داده ولی با افزایش زمان تزریق میزان سرمی کلسیم کاهش یافت. به نظر می‌رسد ویتامین E-selenium در صورت تزریق طولانی مدت اثر آنتاگونیستی بر روی ویتامین D داشته باشد که منجر به کاهش ویتامین D در بدن شده و در نتیجه جذب روده‌ای کلسیم کاهش می‌یابد (Smith, 2002; Stockham and Scott, 2002). مطالعات انجام گرفته توسط سایر محققین اثر آنتاگونیستی ویتامین‌های محلول در چربی مشخص شده است ولی در مورد اثر ویتامین E و E-selenium روی کلسیم سرم مطالعه‌ای تا

منابع

- Abdelrahman, M. and Kincaid, M.R.L. (1995). Effect of selenium supplementation of cows on maternal transfer of selenium to fetal and newborn calves. *Journal of Dairy Sciences*, 78:625-630.
- Albanes, D. and Heinone, O.P.T. (1996). Alpha-tocopherol and beta-carotene supplements and lung cancer incidence in the Alpha-Tocopherol, Beta-Carotene Cancer Prevention Study: effects of base-line characteristics and study compliance. *Journal of the National Cancer Institute*, 88:1560-70.
- Ames, B.N., Shigenaga, M.K. and Hagen, T.M. (1993). Oxidants, antioxidants, and the degenerative diseases of aging. *Proc National Academic Sciences*, 90:7915-22.
- Amouoghli Tabrizi, B. (2003). A survey on the effect of vitamin E on hematological and Biochemical parameter in wistar rat. Research Project 42, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran.
- Dargatz, D.A. and Ross, P.F. (1996). Blood selenium concentrations in cows and heifers on 253 cow-calf operations in 18 states. *Journal of Animal Science*, 74:2891-2895.
- Enjabert, F., Lebreton, P., Salat, O. and Schelcher, F. (1999). Effects of pre-or postpartum selenium supplementation on selenium status in beef cows and their calves. *Journal of Animal Science*, 77:223-229.
- Feldman, B.F. and Zinkl, J.G. (2000). *Schalm's Veterinary Hematology*, lippincott, Williams & wilkins. Iowa State Press, Ames IA.
- Gunter, S.A., Beck, P.A. and Phillips, J.K. (2003). Effects of supplementary selenium source on the performance and blood measurements in beef cows and their calves. *Journal of Animal Sciences*, 81:856-864.
- Murray, M.J. (1990). Hypothyroidism and respiratory insufficiency in a neonatal foal, *Journal of American Veterinary Medicine Association* 197:1635-1638.
- Pavlata, L., Prasek, J., Filipek, J. and Pechova, A. (2004): Influence of parenteral administration of selenium and vitamin E during pregnancy on selected metabolic parameters and colostrum quality in dairy cows at parturition. *Veterinary Medicine, Czech*, 49(5):149-155.
- Podoll, K.L., Bernard, J.B., Ullery, D.E. De Bar, S.R., Ku, P.K. and Magee, W.T. (1992) Dietary selenate versus selenite for cattle, sheep, and horses. *Journal of Animal Science*, 70:1965-1970.
- Rossi, B., Siciliano, G., Risaliti, R. and Muratorio, A. (2006). Effects of selenium and vitamin E on muscular strength and blood parameters in Steinert disease. *The Italian Journal of Neurological Sciences*, 11.1:37-42.
- Sahin, K., Kucuk, O., Sahin, N. and Sari, M. (2002). Effects of vitamin C and vitamin E on lipid peroxidation status, serum hormone, metabolite, and mineral concentrations of Japanese quails reared under heat stress. *International Journal Vitamin and Nutrition Research*, 72.2:91-100.
- Smith, P.B. (2002). *Large Animal Internal Medicine*. 3th Edition, Mosby Company, 1121-1140.
- Stephen, M., Reed, W., Bayly, M. and Debra, C. (2004). *Equine internal medicine*, Mosby Company.
- Stockham, S.L. and Scott, M.A. (2002). *Fundamentals of Veterinary Clinical Pathology*.