بررسی توزیع عنصر روی در بافتهای مختلف شتر یک کوهانه ایرانی

دکتر سعید نظیفی[1*] دکتر مهدی صائب[2] دکتر مهشید ابراهیمی[3]

دریافت مقاله :۹ آذرماه ۱۳۸۲
پذیرش نهایی :۹ اردیبهشت ماه ۱۳۸۳

هدف: بررسی توزیع عنصر روی در بافتهای مختلف شتر یک کوهانه ایرانی.

طرح: بررسی توصیفی.

حیوانات: پنجاه نفر شتر یک کوهانه ایرانی.

روش: نمونه های سرم، پلاسما، گلبول های سفید و قرمز، مو، کلیه، ریه، کبد، عضلات اسکلتی، قلب (دهلیز و بطن)، شیردان (پیلور و فاندوس) و مثانه ۵۰ نفر شتر بالغ یک کوهانه ایرانی تهیه و غلظت روی آنها با استفاده از دستگاه جذب اتمی اندازه‌گیری شد.

تجزیه و تحلیل آماری: نتایج با استفاده از برنامه کامپیوتری SPSS و به روش آنالیز واریانس (ANOVA) تجزیه و تحلیل آماری شدند. برای پی بردن به اختلاف آماری معنی دار بین میانگینها از آزمون دانکن استفاده شد. در تمام موارد برای بیان اختلاف معنی دار از سطح($P<0.05$) استفاده شد.

نتایج: غلظت روی در گلبول های قرمز به طور معنی داری بیشتر از سرم، پلاسما و گلبولهای سفید بود($P<0.05$). غلظت روی در بافتهای مختلف به طور معنی داری متفاوت بود. بیشترین غلظت روی به ترتیب در ماهیچه‌های اسکلتی و کبد و کمترین غلظت روی در دهلیز قلب مشاهده شد.

نتیجه گیری: در موارد مشکوک به کمبود یا مسمومیت روی در شتر، بهترین نمونه، خون است که در میان اجزای مختلف خون، آزمایش بر روی میزان روی گلبول های قرمز از اهمیت بیشتری برخوردار است. در مورد آزمایش میزان روی در بافتهای مختلف در صورت کالبدگشایی یک نمونه شتر در سطح گله و امکان دستیابی به بافتهای مختلف، بهترین بافتها، عضلات و کبد می‌باشند. امکان سنجش روی در کبد و عضلات شتر زنده، تنها از طریق بیوپسی امکانپذیر است. مجله دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، (۱۳۸۳)، دوره ۵۹، شماره ۴، ۳۵۵-۳۵۱.

واژه های کلیدی: روی، خون، بافت، مو، شتر یک کوهانه.

Distribution of zinc concentration in the tissues of the Iranian dromedary camel

Nazifi, S.[1], Saeb, M.[2], Ebrahimi, M.[3]

[1]Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, University of Shiraz, Shiraz-Iran. [2]Department of Basic Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, University of Shiraz, Shiraz-Iran. [3]Graduated from Faculty of Veterinary Medicine, University of Shiraz, Shiraz-Iran.

Objective: To determine the concentration of zinc in different tissues of apparently healthy Iranian dromedary camels.

Design: Descriptive study.

Animals: Fifty iranian dromedary camels .

Procedure: The concentration of zinc was measured in serum, plasma, RBCs, WBCs, hair, liver, kidney (cortex and medulla), abomasum (pylore and fundus), heart (atrium and ventricle), skeletal muscle, urinary bladder and lung of 50 Iranian dromedary camels.

Statistical analysis: The data were analysed statistically by analysis of variance (ANOVA). The difference between the means were statistically estimated by the Duncans multiple range test. All values were expressed in mean (±SEM) using a significant level of ($P<0.05$).

Results: The concentration of zinc in the RBCs was higher than she serum, plasma and WBCs ($P<0.05$).The concentration of zinc in different organs was significantly different ($P<.0.05$). The highest concentration of zinc was observed in the skeletal muscle and liver. In contrast, the lowest concentration of zinc was observed in the atrium of the heart.

Conclusion: In suspected cases of zinc deficiency or poisoning in camels, the best sample for zinc measurement is whole blood, particularly red blood cells. In necropsy cases of zinc deficiency or poisoning, skeletal muscle and liver sampling are preferred. In live camels, biopsy can be taken from muscle and liver tissues. ***J.Fac.Vet.Med.Univ.Tehran.59,4:351-355,2004.***

Key words: Zinc, Blood, Tissue, Hair, Dromedary camel.

Corresponding author's email:nazifi@shirazu.ac.ir

عناصر کمیاب، عناصری ضروری برای سیستم های آنزیمی فعال در بسیاری از فرآیندهای متابولیکی حیوانات هستند. از نظر مقدار، روی دومین عنصر کمیاب مهم بدن پس از آهن است. روی برای عمل بیش از ۹۰ آنزیم بدن ضروری است. برای تمام مسیرهای متابولیکی مهم در متابولیسم کربوهیدرات ها، چربیها، پروتئین ها و اسیدهای نوکلئیک وجود روی ضروری است. با توجه به گستردگی آنزیم های حاوی روی، در کمبود سلولی روی باید منتظر پیامدهای شدیدی بود. افزون بر نقش آنزیمی، روی نقش محافظت از RNA، DNA و ریبوزوم را نیز بر عهده دارد (۱۷، ۷). در زمینه غلظت روی در سرم، پلاسما یا برخی بافتهای شتر گزارشهایی وجود دارد که به آنها اشاره می‌شود. Awad و Berschneider در سال ۱۹۷۹ غلظت برخی عناصر کمیاب از جمله روی را در عضلات اسکلتی و قلبی و کبد شترهای مصری اندازه‌گیری و گزارش کردند (۴). Ghosal و Shekhwat در سال ۱۹۹۲ غلظت روی را در سرم شترهای یک کوهانه‌ی مناطقی از هند اندازه‌گیری و گزارش کردند (۱۱). Hastings و Gascoyne در سال ۱۹۹۲ میزان روی را در پلاسمای خون شترهای بدون کوهان آمریکای جنوبی (Guanaco)

۱) گروه آموزشی علوم درمانگاهی دانشکده دامپزشکی دانشگاه شیراز، شیراز-ایران
۲) گروه آموزشی علوم پایه دانشکده دامپزشکی دانشگاه شیراز، شیراز-ایران
۳) دانش آموخته دانشکده دامپزشکی دانشگاه شیراز، شیراز-ایران
*) نویسنده مسؤول nazifi@shirazu.ac.ir

اندازه‌گیری و گزارش کردند (۱۳). Hussein و همکاران در سال ۱۹۹۲ غلظت روی را در سرم شترهای یک کوهانه از بدو تولد تا یک سالگی اندازه‌گیری و گزارش کردند (۱۶). همان گونه که مشاهده می‌شود تاکنون تحقیق جامعی در زمینه توزیع غلظت روی در بافتهای مختلف شتر و بویژه شتر یک کوهانه ایرانی صورت نگرفته است. از این رو تصمیم گرفته شد تا در پژوهش حاضر، غلظت روی در خون (سرم، پلاسما، گلبول های سفید و قرمز)، دستگاه گوارش (فاندوس و پیلور شیردان)، دستگاه تنفس (ریه ها)، دستگاه ادراری (کلیه ها و مثانه)، دستگاه قلبی (بطن و دهلیز)، عضلات اسکلتی، کبد و موی شتر یک کوهانه ایرانی تعیین گردد. با این پژوهش، روشن گردید که غلظت روی در کدام یک از این اعضاء و مایعات بیشتر است و برای تشخیص کمبود روی در شتر، نمونه گیری از چه اعضاء یا مایعاتی ارجحتر است.

مواد و روش کار

در این پژوهش، نمونه های سرم، پلاسما، گلبول های سفید و قرمز، مو، کلیه، ریه، کبد، عضلات اسکلتی، قلب (دهلیز و بطن)، شیردان (پیلور و فاندوس) و مثانه ۵۰ نفر شتر یک کوهانه ایرانی تهیه و غلظت روی آنها اندازه‌گیری شد. شترها متعلق به مرکز تحقیقات شتر کشور واقع در منطقه بافق یزد بودند. پیش از نمونه‌گیری، معاینه کامل بالینی از شترها به عمل آمد تا از وضعیت سلامتی ظاهری آنها اطمینان حاصل شود. تجویز داروهای ضد انگلی و و اکسیناسیون شترها به طور متداول از طرف مرکز تحقیقات شتر انجام می‌شد. شترهای مورد مطالعه، همگی بالغ بودند و بین ۳ تا ۶ سال سن داشتند. نمونه های خون، قبل از کشتار و نمونه‌های بافتی پس از کشتار گرفته شدند. نمونه های خون از ورید وداج و با سرنگهای ۲۰ سی سی متصل به سر سوزن ۱۸ گرفته شدند. مقداری از هر نمونه خون درون لوله های حاوی EDTA ریخته می‌شد تا برای جدا کردن پلاسما و سلولهای خونی استفاده شود. مقداری از هر نمونه خون نیز درون لوله‌های بدون ماده ضد انعقاد ریخته می‌شد تا پس از سانتریفوژ در دور ۳۰۰۰ به مدت ۲۰ دقیقه، سرم آنها جدا شود. برای جدا کردن سلولهای خونی (گلبول های سفید و قرمز) از فایکول (Ficoll-Sodium Metrizoate) استفاده شد.

روش تهیه گلبول های سفید: برای جدا کردن گلبول های سفید از خون روش زیر در درجه حرارت اتاق انجام شد (۸). مراحل این روش عبارت بودند از: **۱) عمل رسوب گذاری:** محلول دکستران ۱۰ درصد با ۲۰ میلی لیتر خون مخلوط شد. این مخلوط ۴۵ دقیقه در حرارت اتاق نگهداری شد. **۲) عمل سانتریفوژ:** پس از اضافه کردن فایکول ـ سدیم متروزوئیت، گلبول های سفید بر اساس وزن مخصوص خود جدا شدند به طوری که لایه غنی از گلبول های سفید به آرامی بر روی فایکول قرار گرفت. میزان فایکول به کار رفته حدود ۱۰ تا ۱۵ میلی لیتر بود و لوله مورد استفاده حدود ۵۰ میلی لیتر حجم داشت. سعی شد که در فازهای جدا شده فایکول، گلبول های سفید و قرمز با هم مخلوط نشوند. سپس لوله های آزمایش در دور ۸۰۰g به مدت ۱۵ دقیقه سانتریفوژ شدند. سلولهای تک هسته‌ای و پلاکت ها در بین فاز فایکول و گرانولوسیت ها به صورت گلوله مانند در قسمت بالا قرار گرفتند. با توجه به آلوده شدن گرانولوسیت های جدا شده با گلبول های قرمز، به منظور از بین بردن گلبول های قرمز، گلبول های قرمزی را که روی گرانولوسیت ها قرار داشتند آسپیره کرده، سپس کل محلول دوباره به هم زده شد و با ۲۵ میلی لیتر آب مقطر مخلوط گردید و به مدت ۳۰ دقیقه نگه داشته شد. این آب مقطر سبب شد که گلبول های قرمزی که همراه با گرانولوسیت ها بودند متلاشی شده و تأثیر آنها از محیط آزمایش برداشته شود. برای برقراری مجدد تونوسیته محلول گرانولوسیتی، بلافاصله ۲۵ میلی لیتر محلول کلرید سدیم ۱/۸ درصد به آن اضافه شد. سوسپانسیون سلولی به دست‌آمده در ۲۲۰g به مدت ۵ دقیقه سانتریفوژ شد. سپس در ۱۰ تا ۲۰ میلی لیتر محلول نرمال سالین با PBS مخلوط گردید. پس از سانتریفوژ، گلبول های سفید پلی مرفونوکلئر خالص به دست آمد. در این حالت، از محلول PBS برای تعلیق مجدد لکوسیت های پلی مورفونوکلئر استفاده شد (۸).

روش تهیه گلبول های قرمز: برای تهیه گلبول های قرمز، خون حاوی EDTA در ۳۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۵ دقیقه سانتریفوژ گردید. سپس با پیپت پاستور، گلبول های قرمز جدا و سه بار با محلول سرم فیزیولوژی (سالین نرمال) شستشو داده شدند. پس از خارج کردن سرم فیزیولوژی، گلبول های قرمز شسته شده برای آزمایش آماده شدند.

روش تهیه پلاسما: خون حاوی ماده ضد انعقاد EDTA در ۳۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۵ دقیقه سانتریفوژ شد. سپس پلاسمای آن جدا گردید.

روش تهیه سرم: پس از لخته شدن خون در لوله های بدون ماده ضد انعقاد، آنها را در ۳۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۵ دقیقه سانتریفوژ کرده و سرمشان جدا گردید.

روش تهیه مو: قبل از کشتار شترها، مقداری مو از نقاط مختلف بدن آنها جدا گردید. در آزمایشگاه، مقدار ۰/۲۵ گرم مو در داخل لوله آزمایش ریخته و به آن ۳ میلی لیتر اسید نیتریک اضافه گردید. لوله حاوی مو بر روی چراغ الکلی جوشانده شد. سپس ۱ میلی لیتر اسید پرکلریک به آن اضافه گردید. محلول حاصله با آب مقطر به حجم ۵۰ میلی لیتر رسانده شد و آماده اندازه‌گیری گردید (۲۸).

روش تهیه بافتهای مختلف: برای تهیه بافتهای کلیه، کبد، عضلات قلبی و اسکلتی، پیلور و فاندوس شیردان، ریه و مثانه، مقداری از هر بافت در کیسه پلاستیکی قرار گرفت و به صورت منجمد نگهداری شدند. اندامهای دستگاه گوارش به منظور پاک شدن از آلودگی، سه بار با آب نمک ۰/۹ درصد شستشو داده شدند. پس از جدا کردن چربی ها و سایر بافتهای اضافی روی سطح نمونه ها و خشک کردن، یک گرم از هر نمونه بافت را وزن کرده و تا حد امکان به قطعات ریز تبدیل کرده و درون لوله آزمایش قرار داده شدند. سپس بر روی آن ۰/۵ میلی لیتر مخلوط آماده شده اسید پرکلریک و اسید نیتریک به نسبت ۳ به ۷ ریخته می‌شد. به منظور هضم بافتها و همچنین مایعات مورد آزمایش مانند سرم یا پلاسما آنها را در دو روز متوالی و هر روز به مدت ۸ ساعت درون حمام آب گرم ۱۰۰ درجه (جوش) قرار داده تا

عمل هضم و آزاد سازی عنصر روی در مدت ۱۶ ساعت صورت گیرد. پس از انجام عمل هضم، کاهش حجم حاصله با آب مقطر بدون یون جبران و فاکتور رقت در نظر گرفته می‌شد. برای سنجش عنصر روی از دستگاه جذب اتمی شیماتسو AA-۶۷۰ ساخت ژاپن استفاده شد. طول موج مورد استفاده ۹/ ۲۱۳ نانومتر بود. غلظت عنصر روی بر اساس منحنی استاندارد محاسبه و بر حسب میکرومول در لیتر و نانوگرم در گرم بیان شدند (۷).

نتایج به دست آمده با استفاده از برنامه کامپیوتری SPSS و به روش آنالیز واریانس (ANOVA) تجزیه و تحلیل آماری شدند. برای پی بردن به اختلاف آماری معنی‌دار بین میانگینها، از آزمون دانکن استفاده شد. در تمام موارد برای بیان اختلاف معنی دار از سطح $P<0/05$ استفاده شد (۲۱).

نتایج

نتایج به دست آمده از سنجش غلظت روی در بافتهای مختلف شترهای یک کوهانه ایرانی در جدول ۱ ارائه شده است. غلظت روی در گلبول های قرمز به طور معنی داری بیشتر از سرم، پلاسما و گلبول های سفید بود ($P<0/05$) (جدول ۱). غلظت روی در بافتهای مختلف به طور معنی‌داری متفاوت بود. بیشترین غلظت روی به ترتیب در ماهیچه های اسکلتی و کبد و کمترین غلظت روی در دهلیز قلب مشاهده شد (جدول ۱).

بحث

غلظت روی سرم یا پلاسما در بیشتر گونه های دامهای اهلی ۰/۵ تا ۱/۵ میکروگرم در میلی لیتر است (۱۷). در بررسی حاضر، میزان روی سرم شترهای یک کوهانه ایرانی ۰/۳۹±۸/۶۵ میکرومول در لیتر به دست آمد. یافته‌های این پژوهش با یافته های Ghosal و Shekhawat در سال ۱۹۹۲ در مورد میزان روی سرم شترهای یک کوهانه هندی همخوانی دارد. این پژوهشگران اظهار داشتند در کشور هندوستان، میزان روی سرم شترهای یک کوهانه نسبت به سایر کشورها پایینتر است (۱۱). این نکته در مورد شترهای یک کوهانه ایرانی نیز صادق است. McDowell و همکاران در سال ۱۹۹۱ میزان روی سرم را در بزهای سالم ۰/۸۳ میکروگرم در میلی لیتر به دست آوردند و در بزهایی که نشانه های کمبود روی را نشان می‌دادند میزان روی سرم را ۰/۵۴ میکروگرم در میلی لیتر گزارش کردند (۱۸). Singh و همکاران در سال ۱۹۹۶ میانگین غلظت روی سرم را در گاو ۱۴/۹ تا ۳۰ نانوگرم در دسی لیتر اعلام کردند (۲۴). Nazki و همکاران در سال ۱۹۹۰ غلظت روی سرم گوسفند را ۱/۱۷-۰/۶۶ میکروگرم در میلی لیتر گزارش کردند و اظهار داشتند که در فصل زمستان میزان روی سرم افزایش می یابد. ممکن است علت این حالت، افزایش قابلیت جذب روی از جیره و یا افزایش متابولیسم عمومی بدن باشد (۱۹). در بررسی حاضر، میزان روی پلاسمای شترهای یک کوهانه ایرانی ۰/۴۹±۸/۹ میکرومول در لیتر به دست آمد که تقریباً برابر با غلظت روی سرم است. زمانی که تنها، روی پلاسما اندازه گیری شود ممکن است در تشخیص کمبود روی دچار اشتباه شویم زیرا روی پلاسما در اثر

جدول ۱- میانگین ± خطای معیار غلظت روی در عصاره بافتهای مختلف شتر یک کوهانه ایرانی (n=۵۰).

بافت	غلظت روی
سرم (میکرومول در لیتر)	۸/۶۵±۰/۳۹ ab
پلاسما (میکرومول در لیتر)	۸/۹۰±۰/۴۹ ab
گلبول های قرمز (میکرومول در لیتر)	۴۵/۸۴±۱/۳۳ cb
گلبول های سفید (میکرومول در لیتر)	۲۹/۱۱±۲/۱۲ ef
مو (میکرومول در گرم وزن خشک)	۴۶/۴۸±۷/۱۹
کبد (نانوگرم در گرم وزن خشک)	۴۴/۴۶±۳/۶۰ f
ماهیچه (نانوگرم در گرم وزن خشک)	۷۲/۷۴±۴/۰۹ c
شیردان (پیلور) (نانوگرم در گرم وزن خشک)	۳۷/۲۱±۵/۹۵ d
شیردان (فاندوس) (نانوگرم در گرم وزن خشک)	۳۰/۵۹±۴/۷۲ c
ریه (نانوگرم در گرم وزن خشک)	۳۰/۱۴±۴/۱۹ b
قلب (دهلیز) (نانوگرم در گرم وزن خشک)	۲۳/۱۶±۴/۰۸ a
قلب (بطن) (نانوگرم در گرم وزن خشک)	۳۰/۰۶±۴/۲۹ b
کلیه (بخشهای قشری و مرکزی) (نانوگرم در گرم وزن خشک)	۲۷/۲۴±۳/۱۸ b
مثانه (نانوگرم در گرم وزن خشک)	۲۸/۶۱±۲/۴۳ b

در ستون اعداد مربوط به غلظت روی حروف لاتین نامتشابه نشان دهنده اختلاف آماری معنی دار در سطح $P<0/05$ است.

انواع عفونتها و التهابها کاهش می یابد (۷). کاهش روی جیره می تواند عامل مهم کاهش روی پلاسما باشد (۱۷). Faye و Bengoumi در سال ۱۹۹۴ اظهار داشتند غلظت روی پلاسما در شتر کمتر از سایر نشخوارکنندگان اهلی است. در گاو میزان روی پلاسما ۱/۲-۰/۷ میکروگرم در میلی لیتر و در شتر کمتر از ۰/۶ میکروگرم در میلی لیتر است (۱۰). Ramirez و همکاران در سال ۱۹۹۸ غلظت روی پلاسمای گاو را در بهار، ۱۰۱ نانوگرم در دسی لیتر و در پاییز ۹۶ نانوگرم در دسی لیتر گزارش کردند و اظهار داشتند باید در فصل پاییز به گاوها مکمل های غذایی حاوی روی داده شود (۲۳). Niekerk و همکاران در سال ۱۹۹۰ غلظت روی پلاسما را در گوسفند، بز و گاو اندازه‌گیری کرد و اعلام داشت که هیچ تفاوت معنی داری در بین گونه های مختلف وجود ندارد. اما غلظت کمتر از ۸۰ نانوگرم در دسی لیتر نشان دهنده یک کمبود حاشیه‌ای است (۲۰). در بررسی حاضر، غلظت روی گلبول های سفید ۲/۱۲±۲۹/۱۱ میکرومول در لیتر به دست آمد. در تشخیص کمبود روی اندازه‌گیری غلظت روی موجود در نوتروفیل ها شاخص بسیار حساس و مناسبی است (۱۷). در مورد میزان روی گلبول های سفید گزارش منتشر شده‌ای به دست نیامد. در این بررسی، غلظت روی در گلبول های قرمز ۱/۳۳±۴۵/۸۴ میکرومول در لیتر به دست آمد که بیشترین غلظت روی در اجزای گوناگون خون شتر می‌باشد. علت این است که گلبول های قرمز حاوی آنزیم کربنیک انیدراز و سایر آنزیم های حاوی روی می باشد (۷). پایین بودن غلظت روی گلبول های قرمز شاخص مناسبی برای تشخیص کمبود روی است (۱۷). در کمبود روی، شکنندگی دیواره گلبول های قرمز و حساسیت آنها به شوک اسمزی افزایش می یابد (۷،۱۷). Chhabra و Arora در سال ۱۹۹۳ اظهار داشتند که در کمبود روی در بز کمخونی ماکروسیتیک - هیپوکرومیک دیده می شود (۹). Bhattacharyya و همکاران در سال ۱۹۹۶ میزان روی را در خون کامل بز گزارش کردند و اظهار داشتند که میزان روی خون تحت تأثیر سن قرار ندارد (۶). در زمینه میزان روی در گلبول های قرمز گزارش منتشر شده ای به دست

نیامد. ماهیچه ها دارای ۶۵ درصد از کل روی بدن هستند (۷). در بررسی حاضر نیز غلظت روی در عضلات اسکلتی شتر یک کوهانه ایرانی بیشتر از دیگر بافتهای بدن بود. Hellesnes و همکاران در سال ۱۹۷۵ بیان داشتند که در بین بافتهای مختلف گاو، ماهیچه ها بیشترین غلظت روی را دارند (۱۴). Awad و Berschneider در سال ۱۹۷۹ اظهار داشتند که عضلات اسکلتی بیشترین غلظت روی را دارند (۴). Benemariya و همکاران در سال ۱۹۹۳ غلظت روی را در عضلات گاو و بز بیشتر از سایر اندامها دانستند (۵). Popovraljic و همکاران در سال ۱۹۹۵ اظهار داشتند بره هایی که مدت زمان بیشتری از شیر مادرانشان تغذیه می کنند غلظت روی بیشتری در عضلاتشان دارند (۲۲). Smith و همکاران در سال ۱۹۹۸ اظهار داشتند میزان روی در عضلات اسکلتی گاوهای نر بیشتر از گاوهای ماده است (۲۵). در این پژوهش، غلظت روی کبد شتر ۳/۶۰±۴۴/۴۶ نانوگرم در گرم به دست آمد که پس از عضلات اسکلتی بیشترین میزان روی را داشت. اندازه گیری روی کبد برای تشخیص مسمومیت روی بسیار مفید است اما برای تشخیص کمبود روی ارزش کمی دارد (۱۷). Henry و همکاران در سال ۱۹۹۴ اظهار داشتند که بیشترین میزان روی، در کبد انسان، سگ، گربه و بز وجود دارد (۱۵). Antoniou و همکاران در سال ۱۹۹۵ غلظت روی را در کبد بزهایی که مصرف خوراکی برای انسان داشتند در محدوده قابل قبول برای مصرف بیان نمودند (۳). Spierenburg و همکاران در سال ۱۹۹۹ میزان روی را در کبد گاوهایی که در مناطق آلوده (در همسایگی پالایشگاه) بودند ۹±۱۶۰ میلیگرم در کیلوگرم وزن خشک و در مناطق غیر آلوده ۹±۱۴۰ میلیگرم در کیلوگرم وزن خشک به دست آوردند (۲۶). در این بررسی، غلظت روی در کلیه شتر ۳/۱۸±۲۷/۲۴ نانوگرم در گرم به دست آوردند. Hellesnes و همکاران در سال ۱۹۷۵ اظهار داشتند که کلیه کمترین میزان روی را دارد (۱۴). Ulsen در سال ۱۹۷۳ گزارش کرد که غلظت روی در کلیه گوسفند ۲۱/۹ میلیگرم در کیلوگرم وزن خشک و در کلیه گاو ۱۷/۹ میلیگرم در کیلوگرم وزن خشک است. این پژوهشگر، میزان روی را در کلیه گوساله هایی که در اثر لیسیدن رنگهای حاوی روی مسموم شده بودند ۷۲۰ میلیگرم در کیلوگرم وزن خشک و در کلیه گوساله های سالم ۸۰ میلیگرم در کیلوگرم وزن خشک گزارش کردند (۲۷). Spierenburg و همکاران در سال ۱۹۹۹ میزان روی را در کلیه گاوهای مناطق آلوده صنعتی و مناطق غیر آلوده یکسان گزارش کردند و تفاوتی مشاهده ننمودند (۲۶). Abu-Damir و همکاران در سال ۱۹۹۳ بیان داشتند که در مسمومیت با مس، میزان روی تجمع یافته در کبد، کلیه و سرم شتر افزایش می یابد (۱). در پژوهش حاضر، غلظت روی در دهلیز قلب ۴/۰۸±۲۳/۱۶ نانوگرم در گرم به دست آمد که نسبت به سایر بافتها کمترین میزان روی را داشت. در بطن قلب نیز میزان روی ۴/۲۹±۳۰/۰۶ نانوگرم در گرم به دست آمد. Benemariya و همکاران در سال ۱۹۹۳ میزان روی را در عضلات قلبی بز ۲۰/۲ نانوگرم در گرم و در عضلات قلبی گاو ۲۰/۱ نانوگرم در گرم به دست آوردند (۵). در این بررسی، غلظت روی در ریه شتر ۴/۱۹±۳۰/۱۴ نانوگرم در گرم و در مثانه ۲/۴۳±۲۸/۶۱ نانوگرم در گرم به دست آمد. در زمینه میزان روی در ریه و مثانه دامهای اهلی گزارش منتشر شده ای به دست نیامد. غلظت روی در فاندوس و پیلور شیردان شترهای یک کوهانه ایرانی مشابه غلظت روی در شیردان گاو بود (۵). در پژوهش حاضر، غلظت روی در موهای شتر ۷/۱۹±۴۶/۴۸ میکرومول در گرم به دست آمد. Haldar و همکاران در سال ۱۹۹۸ غلظت روی را در موی بزهای آبستن ۱/۶۸ppm±۴۵/۸۷، بزهای غیرآبستن ۱/۱۳ppm±۳۹/۲۳ و بزهای نر ۰/۷۴ppm±۴۵/۴۱ گزارش کردند (۱۲). Singh و همکاران در سال ۱۹۹۶ اظهار داشتند که در کمبود روی، کراتینه شدن فولیکول های مو و موریختگی دیده می شود (۲۴).

یافته های پژوهش حاضر نشان می دهند که در موارد مشکوک به کمبود یا مسمومیت روی در شتر، بهترین نمونه، خون است که در میان اجزای مختلف خون، آزمایش برروی میزان روی گلبول های قرمز از اهمیت بیشتری برخوردار است. آزمایش موی شتر نیز می تواند اطلاعات مفیدی به ما بدهد. در مورد آزمایش میزان روی در بافتهای مختلف، در صورت کالبدگشایی یک نمونه شتر در سطح گله و امکان دستیابی به بافتهای مختلف، بهترین بافتها، عضلات و کبد می باشند. امکان سنجش روی در کبد و عضلات شتر زنده، تنها از طریق بیوپسی امکانپذیر است.

References

1. Abu-Damir, H., Eldirdiri, N. I., Adam, S. E. I., Howarth, J. A., Salih, Y. M. and Idris, O. F. (1993): Experimental copper poisoning in the camel (Camelus dromedarius). *J. Com. Pathol. 108: 191-208.*
2. Allen, W. M. and Sansom, B. F. (1989): Accidental contamination of the public water supply at Lowermoor, Camelford: an assessment of the possible veterinary consequences. *Vet. Rec. 124: 479-482.*
3. Antoniou, V., Zantopoulos, N., Tsoukali-Papadopoulou, H. (1995): Selected heavy metal concentrations in goat liver and kidney. *Vet. Hum. Toxicol. 37: 20-22.*
4. Awad, Y. L. and Berschneider, F. (1979): Values for certain minerals and trace elements in some tissues of the camel (Camelus dromedarius). *Egyptian J. Vet. Sci. 14: 31-35.*
5. Benemariya, H. , Robberecht, H. and Deelstra, H. (1993): Zinc, copper and selenium in milk and organs of cow and goat from Burundi, Africa. *Sci. Tot. Environ. 128: 83-98.*
6. Bhattacharyya, B. N., Baruah, R. N., Baruah, A. K., Sarmah, B. C. and Baruah, A. (1996): Effect of age on serum microminerals in goat. Inter. *J. Anim. Sci. 11: 369-370.*
7. Burtis, C. A. and Ashwood, E. R. (1994): Tietz Textbook

of Clinical Chemistry.2nd ed. W. B. Saunders Co. Philadelphia. PP: 1317-1353.

8.Chanarin, I. (1989): Laboratory Haematology. 1st ed. Churchill Living Stone. London. PP: 177-178.

9.Chhabra, A. and Arora, S. P. (1993): Effect of vitamin A and Zn supplement on alcohol dehydrogenase and superoxide dismutase activities of goat tissues. *Indian J. Anim. Sci. 63: 334-338.*

10. Faye, B. and Bengoumi, M. (1994): Trace elements status in camels. A review. *Biol. Trace. Elem. Res. 41: 1-11.*

11. Ghosal, A. K. and Shekhawat, V. S. (1992): Observations on serum trace elements levels (Zinc, copper and iron) in camel (Camelus dromedarius) in the arid tracts of Thar Desert in India. *Revue-d2 Elevage-et-de-Medecine-Veterinaire-des-Pays-Tropicaux. 45: 43-48.*

12. Haldar, A., Prakash, V. and Duttagupta, R. (1998): Zinc, manganese, chromium and nickel status in blood and hair of goat reared on grazing regimen. *Indian Vet. J. 75: 514-516.*

13. Hastings, B. E. and Gascoyne, S. C. (1992): Trace mineral levels in the guanaco (Lama guanicoe). *Vet. Rec. 131: 14-15.*

14. Hellesnes, I., Underdal, B., Lunde, G. and Harer, G. N. (1975): Selenium and zinc concentrations in kidney, liver and muscle of cattle from different parts of Norway. *Acta. Vet. Scandinavia. 16: 481-491.*

15. Henry, R. B., Liu, J., Choudhuri, S. and Klaassen, C. D. (1994): Species variation in hepatic metallothionein. *Toxical Left.74: 23-33.*

16. Hussein, M. F., Basmaeil, S. M., Bakkar, M. N., El-Nabi, A. R. G. and Gar-El-Nabi, A. R. (1992): Serum levels of some electrolytes and trace elements in camel calves during the first year of life. *J. Appl. Anim. Res. 2: 13-18.*

17. Kaneko, J. J. (1989): Clinical Biochemistry of Domestic Animals. 4th ed. Academic Press. Inc. New York. PP: 257-271, 733-784.

18. McDowell, L. R., Gordon, B. J., Merkel, R. C., Fadok, V., Wilkinson, N. S. and Kunkle, G. A. (1991): Mineral status comparisons in goats in Florida, with emphasis on zinc deficiency. *Small Rum. Res. 5: 327-335.*

19. Nazki, A. R. and Rattan, P. J. S. (1990): Status of blood microelements during different seasons in sheep. *Indian Vet. J. 67: 274-276.*

20. Niekerk, F. E. V., Cloete, S. W. P., Barnard, S. A. and Heine, E. W. P. (1990): Plasma copper, zinc and selenium concentration of sheep, goats and cattle in South Africa. *J. Anim. Sci. 20: 144-147.*

21. Norusis, M. J. (1993): SPSS for Windows Base System User's Guide Release. 6. 0. 1st ed. SPSS. Inc. Michigan. PP: 281-290.

22. PopovRaljic, J., Krajinovic, M., KelemenMasic, D. Cvetkovic, T. Dzinic, N., Popov, S. and Kunc, V. (1995): Chemical composition of kid meat of the domestic white goat. *Acta. Vet. Beograd. 45: 303-310.*

23. Ramirez, C. E., Mattioli, G. A., Guiliodori, M. J., Yano, H. and Matsui, I. (1998): Zinc deficiency in breeder cattle in the province of Buenos Aires, Argentina. *Vet. Argentina. 15: 114-118.*

24. Singh, A. P., Vashistha, M. S., Sharma, S. N. and Deora, K. S. (1996): Histopathological studies on zinc deficiency in cattle. *Inter. J. Anim. Sci. 11: 153-155.*

25. Smith, B. B., Saun, R. J. V., Reed, P. J., Craig, A. M., Youngberg, A. and Van-Saun, R. J. (1998): Blood mineral and vitamin E concentrations in llamas. *Am. J. Vet. Res. 59: 1063-1070.*

26. Spierenburg, T. J., Graaf, G. J. D., Baars, A. J., Brus, D. H. J., Tielen, M. J. M. and Arts, B. J. (1999): Cadmium, zinc, lead and copper in livers and kidneys of cattle in the neighbourhood of zinc refineries. *Envir. Moni. Asse. 11: 107-114.*

27. Ulsen, F. W. V. (1973): Cattle and zinc poisoning. *Tijdschrift-Voor-Diergeneeskunde. 98: 543-546.*

28. Van den Broek, A. H. M., Stafford, W. L. and Keay, G. (1992): Zinc and copper concentrations in the plasma and hair of normal cats. *Vet. Rec. 131: 512-513.*