

بررسی میزان سلینیوم مو و سرم گاوهای اطراف کارخانه‌های سرامیک‌سازی اصفهان-ایران

مهرداد پورجعفر^{*۱} خلیل بدیعی^۱ حامد ساتری^۲

(۱) گروه علوم درمانگاهی دانشکده دامپزشکی دانشگاه شیراز، شیراز - ایران.

(۲) دانش آموخته دانشکده دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی شهرکرد، شهرکرد - ایران.

(دریافت مقاله: ۴ اسفند ماه ۱۳۸۸، پذیرش نهایی: ۱۹ مهر ماه ۱۳۸۹)

چکیده

سلینیوم عنصری کمیاب و ضروری می‌باشد که از سوی دیگر یک عنصر بی ضرر نیز نبوده بلکه به عنوان یک عامل بسیار سمی نیز شناخته شده است و در ادرار، شیر و موی حیوانات قابل جستجویی باشد. از شش گاو داری شیری که به ترتیب در شعاع‌های ۱/۵، ۰/۱ و ۲/۵ کیلومتری (دو گاو داری در هر شعاع) از منطقه کارخانه‌های صنعتی سرامیک‌سازی اصفهان واقع شده بودند و دو گاو داری کنترل واقع در شعاع بیش از ۱۵ کیلومتر از کارخانه‌های سرامیک‌سازی، تعداد ۲۴ راس گاو شیری از هر کدام از شعاع‌های فوق به صورت تصادفی انتخاب شد. از هر گاو نمونه خون و مو گرفته شد و میزان سلینیوم نمونه‌های اخذ شده سرم و مو توسط دستگاه جذب اتمی و در مقابل استانداردهای مناسب قرائت شد. نتایج نشان داد که میانگین میزان سلینیوم موی گاووان در فاصله ۱۰۰ متری کارخانجات صنعتی سرامیک‌سازی، نسبت به گروه کنترل دارد افزایش معنی داری داشت ($p < 0/05$) اما این میزان از میزان سلینیوم موی گاووان در فاصله ۱/۵ کیلومتری کارخانجات صنعتی سرامیک‌سازی به طور معنی داری کمتر بود ($p < 0/05$). میزان سلینیوم مو و سرم در شعاع یک و نیم کیلومتری بیشتر از ($p < 0/05$) میزان سلینیوم در بقیه فواصل و کنترل بود. با توجه به موارد مشاهده شده کمبود سلینیوم در مناطق تحت مطالعه و از آنجایی که نتایج نشان دهنده کمبود تحت درمانگاهی سلینیوم در منطقه می‌باشد چنین به نظر می‌رسد که علی رغم رسوب قابل پیش بینی سلینیوم ناشی از کارخانه‌های سرامیک‌سازی منطقه، کمبود سلینیوم بر طرف نشده است. به نظر می‌رسد که میزان بالا تر سلینیوم در فاصله ۱/۵ کیلومتری به دلیل نحوه رسوب گرد و غبار کارخانه‌های سرامیک‌سازی از دودکش‌های تعبیه شده در آنها باشد. هر چند در مناطق کارخانه‌های سرامیک‌سازی، مسمومیت با سلینیوم دور از انتظار نیست، ولی در منطقه تحت مطالعه به دلیل فراهم بودن زمینه کمبود سلینیوم، نه تنها مسمومیتی مشاهده نشد، بلکه چنین به نظر می‌رسد که تا حدودی کمبود سلینیوم محیط اطراف خود را مرتفع ساخته است. علاوه بر این، نتایج این تحقیق امکان بهره‌گیری از اندازه‌گیری میزان سلینیوم مو جهت بررسی وضعیت سلینیوم بدن را نیز نشان داد.

واژه‌های کلیدی: سلینیوم، کارخانه‌های صنعتی سرامیک‌سازی، گاو، سرم، مو.

روش‌های دیگر غیر تهاجمی و دقیق می‌باشند. از این روش‌ها می‌توان به بررسی میزان سلینیوم مو اشاره کرد (۴، ۶، ۱۸). در این میان Puls در سال ۱۹۹۴ میزان طبیعی سلینیوم مورا ۱/۳۲ ppm - ۰/۵۰ ppm و میزان سمی آن را ۴۵ - ۱/۴ در وزن خشک موی گاو گزارش کرده است (۱۱).

سلینیوم مو و سرم گاوها به میزان زیادی تحت تأثیر وضعیت مسائل شیمیایی زمین مانند آب آشامیدنی و غذای تولید شده محلی قرار می‌گیرد (۱). با توجه به مفید بودن ارزیابی میزان سلینیوم مو و سرم برای تشخیص کمبود یا آلودگی به این فلز سنگین، هدف این تحقیق تعیین میزان این فلز در سرم و موی گاوهای شیری پرورش یافته در منطقه صنعتی (اطراف چندین کارخانه صنعتی سرامیک‌سازی) اصفهان بود.

مواد و روش کار

از شش گاو داری شیری که به ترتیب در فواصل ۱/۵ و ۲/۵ کیلومتری (دو گاو داری در هر شعاع) از منطقه کارخانه‌های صنعتی سرامیک‌سازی اصفهان واقع شده بودند و دو گاو داری کنترل واقع در شعاع بیش از ۱۵ کیلومتر از کارخانه‌های سرامیک‌سازی، تعداد ۲۴ راس گاو شیری (سن بین ۶-۴ سال) از هر کدام از شعاع‌های فوق به صورت تصادفی

مقدمه

سلینیوم (Se) عنصری کمیاب ولی ضروری می‌باشد که به صورت سلنوسیستئین در سلنو پروتئین‌ها به کار رفته است (۸). دلایل رو به افزایش وجود دارد که سلینیوم نقش مهمی در متابولیسم پستانداران ایفاء می‌کند. کمبود سلینیوم می‌تواند مشکلات کوتاه و بلند مدت از قبیل بیماری قلبی و یا عروقی، عقیمی در جنس نر، اختلال در پاسخ ایمنی یا سرطان را در برخی از پستانداران ایجاد نماید (۷). از طرف دیگر، سلینیوم یک عنصر بی ضرر نبوده بلکه به عنوان یک عامل بسیار سمی نیز شناخته شده است. مسمومیت حاد یا مزمن با آن ممکن است باعث ناهنجاری‌های موی، سم و روده‌ای - معده‌ای یا علائم عصبی در برخی از پستانداران شود (۹، ۱۹).

سلینیوم در ادرار، شیر و موی حیوانات مبتلا، قابل جستجویی باشد ولی در مطالعات جمعیتی استفاده از نمونه‌های خون یا ادرار ترجیح داده شده است (۲، ۱۲). به علت نیمه عمر نسبتاً بالای گلبول‌های قرمز (۳، ۱۷) خون کامل می‌تواند به عنوان شاخص وضعیت بلند مدت سلینیوم مورد توجه قرار گیرد (۱۶، ۱۷). این در حالی است که دانشمندان به دنبال



جدول ۲- نسبت سلیونیوم مو به سرم در گاوهای شیری پرورش یافته. در گاوداری های اطراف کارخانجات صنعتی سرامیک سازی اصفهان.

فاصله از کارخانه ها (کیلومتر)	نسبت سلیونیوم موبه سرم
۰/۱	۱/۷۳
۱/۵	۱/۵۷
۲/۵	۱/۸۱
کنترل	۱/۶۷

۰/۰۸-۰/۳۰ ppm ذکر شده است (۱۱، ۱۲، ۱۳). Fan and Chang در سال ۱۹۹۱، غلظت سلیونیوم بالا تر از ۵ ppm در سرم را با تماس بیش از حد با سلیونیوم مرتبط دانسته و غلظت کمتر از ۰/۱۲ ppm را نشانه کمبود مزمن سلیونیوم ذکر کردند (۵). میزان طبیعی سلیونیوم در موی گاو ۰/۲۳-۰/۵ ppm وزن خشک ذکر شده است (۱۱، ۱۳). Yaeger و همکاران در سال ۱۹۹۸ میزان سلیونیوم را در سرم و موی گاوهای کنترل به ترتیب ۰/۰۸ ppm و ۱/۰۳ ppm گزارش کردند (۱۸). Deore و همکاران در سال ۲۰۰۲، در مسومیت تجربی با سلیونیوم در گاو میزان سلیونیوم در مورا در زمان کنترل (ابتدای آزمایش) به میزان ۲/۴۲ ppm گزارش کردند (۴). بررسی ها نشان می دهد که تنوع مراحل شستشوی مورد آزمایشگاه های مختلف احتمالاً منشاء تفاوت های زیاد در میزان سلیونیوم طبیعی موی گاو در نتایج مطالعات متفاوت می باشد (۱۵). مقایسه نتایج مطالعه حاضر نسبت به نتایج مطالعات ذکر شده مقادیر پایین تری را نشان می دهد که نمایانگر کمبود سلیونیوم در گاوهای مورد آزمایش می باشد.

میزان سلیونیوم در فاصله ۱/۵ کیلومتری کارخانه صنعتی سرامیک سازی، بیشتر از فواصل ۰/۱ و ۲/۵ کیلومتری بود. لازم به ذکر است که اگر چه افزایشی در میزان سلیونیوم مو سرم در محدوده ۱/۵ کیلومتری مشاهده شد، اما این میزان ها باز هم از محدوده طبیعی سلیونیوم در مو سرم گاو پایین تر بود. با توجه به مشاهده کمبود سلیونیوم در سرم و موی گاوهای مناطق تحت مطالعه و از آنجایی که نتایج نشان دهنده کمبود تحت درمانگاهی سلیونیوم در منطقه می باشد چنین به نظر می رسد که علی رغم رسوب قابل پیش بینی سلیونیوم ناشی از وجود کارخانه های سرامیک سازی منطقه، کمبود سلیونیوم بر طرف نشده و همچنان میزان های یاد شده سلیونیوم در سطح پایینی قرار دارند. به نظر می رسد که میزان بالاتر سلیونیوم در فاصله ۱/۵ کیلومتری به دلیل نحوه رسوب گرد و غبار کارخانه های سرامیک سازی از دودکش های تعبیه شده در آنها باشد. نحوه فرود آمدن و رسوب گذاری ذرات آلودگی ناشی از غبار تولیدی کارخانه ها (حاوی سلیونیوم) تابع موارد مختلفی از جمله جهت وزش باد، قرارگیری مکانی گاوداری های مورد نظر، طراحی و قرارگیری مکانی دودکش خروجی کارخانه می باشد. هر چند در مناطق کارخانه های سرامیک سازی، مسومیت با سلیونیوم دور از انتظار نیست، اما در منطقه تحت مطالعه به

جدول ۱- میزان سلیونیوم (Mean ± SD) (ppm) مو سرم گاوهای شیری در گاوداری های اطراف کارخانه های صنعتی سرامیک سازی اصفهان.

فاصله از کارخانه ها (کیلومتر)	تعداد نمونه	میزان سلیونیوم مو (ppm)	میزان سلیونیوم سرم (ppm)
۰/۱	۲۴	۰/۰۹۰ ± ۰/۰۰۲ ^a	۰/۰۵۲ ± ۰/۰۰۲ ^c
۱/۵	۲۴	۰/۱۰۷ ± ۰/۰۰۴ ^b	۰/۰۶۸ ± ۰/۰۰۳ ^f
۲/۵	۲۴	۰/۰۸۷ ± ۰/۰۰۳ ^c	۰/۰۴۸ ± ۰/۰۰۴ ^g
کنترل (بیش از ۱۵)	۲۴	۰/۰۸۰ ± ۰/۰۰۱ ^d	۰/۰۴۸ ± ۰/۰۰۱ ^h

a: اختلاف معنی دار با b و d (p<0.05). b: اختلاف معنی دار با d و c (p<0.05). c: اختلاف معنی دار با d و f (p<0.05). d: اختلاف معنی دار با b و e (p<0.05). e: اختلاف معنی دار با f و g (p<0.05). f: اختلاف معنی دار با g و h (p<0.05). g: اختلاف معنی دار با h (p<0.05).

انتخاب شد. از هر گاو مقدار ۲ گرم مو از ناحیه سر حیوان، چیده شد و در ظروف پلاستیکی عاری از سلیونیوم نگهداری شد. همچنین توسط سرنگ استریل از ناحیه ورید و داج مقدار ۱۰ سی سی خون گرفته و در لوله آزمایش درب دار تمیز ریخته شد. پس از بستن درب کلیه لوله ها مشخصات کلی دام، تاریخ نمونه برداری و فاصله از کارخانه بر روی آن ثبت گردید. پس از جداسازی سرم در آزمایشگاه و شستشو و خشک کردن موها با پروسه شستشوی استاندارد توصیه شده توسط آژانس بین المللی انرژی اتمی (IAEA) با استفاده از استون حلال غیر قطبی و آب غیر یونیزه (۱۴)، میزان سلیونیوم نمونه ها توسط دستگاه جذب اتمی و در مقابل استانداردهای مناسب (غلظت های گوناگون دقیق سلیونیوم جهت منحنی استاندارد) قرائت شد.

تجزیه و تحلیل داده های این پژوهش در دو سطح آماری و استنباطی صورت گرفته است. در سطح آمار توصیفی از میانگین، انحراف معیار و در سطح استنباطی از آزمون تحلیل واریانس یک طرفه و آزمون توکی استفاده شده است. سطح معنی دار (p<۰/۰۵) در نظر گرفته شد. پردازش داده ها توسط نرم افزار SPSS-Version 13.5 صورت گرفت.

نتایج

نتایج در جدول های ۱ و ۲ آورده شده است. به طور کلی نتایج مشخص ساخت که میانگین میزان سلیونیوم موی گاو در فاصله ۰/۱ کیلومتری کارخانجات صنعتی سرامیک سازی به میزان (۰/۰۹۰ ± ۰/۰۰۲ ppm) می باشد که افزایش معنی داری (p<۰/۰۵) را از گروه کنترل (۰/۰۰۱ ppm) نشان می دهد، اما این میزان از میزان سلیونیوم موی گاو در فاصله ۱/۵ کیلومتری کارخانجات صنعتی سرامیک سازی (۰/۰۰۴ ppm) ۰/۱۰۷ ± (p<۰/۰۵) به طور معنی داری کمتر است.

بحث

در گزارش های علمی موجود مقادیر طبیعی سلیونیوم سرم متفاوت ذکر شده است. میزان طبیعی سلیونیوم در سرم گاو ۰/۱۴-۰/۱۹ ppm و



References

- Alfthan, G., Neve, J. (1996) Reference values for serum selenium in various areas-evaluated according to the TRACY protocol. *J. Trace. Elem. Med. Biol.* 10: 77-87.
- ATSDR (2003) Toxicological profile for selenium (Update). Agency for Toxic Substances and Disease Registry, US Department of Health and Human Services, Public Health Service. Atlanta, GA.USA.
- Behne, D., Wolters, W. (1983) Distribution of selenium and glutathione peroxidase in the rat. *J. Nutr.* 113: 456-461.
- Deore, M. D., Srivastava, K.A., Sharma, S. K. (2002) Blood selenium levels during different stages of selenosis in buffaloes and its evaluation as a diagnostic tool. *Vet. Hum. Toxicol.* 44: 260-263.
- Fan, A.M., Chang, L.W. (1991) Human exposure and biological monitoring of methylmercury and selenium. In: *Biological Monitoring of Exposure to Chemicals: Metals*. Dillon, H.K., Ho, M.H. (eds.) John Wiley & Sons. New York, USA. p. 223-241.
- Hintze, K. J., Lardy, G. P., Marchello, M. J., Finley, J. W. (2001) Areas with high concentrations of selenium in the soil and forage produce beef with enhanced concentrations of selenium. *J. Agric. Food Chem.* 49: 1062-7.
- Kohrle, J., Brigelius-Flohé, R., Böck, A., Gärtner, R., Meyer, O., Flohé, L. (2000) Selenium in biology: facts and medical perspectives. *Biol. Chem.* 381:849-864.
- Kvicala, T. (1999) Selenium and the organism. *Cas. Lek. Cesk.* 138: 99-106.
- Lombeck, I., Menzel, H., Frosch, D. (1987) Acute selenium poisoning of a 2-year-old child. *Eur. J. Pediatr.* 146:308-312.
- Magos, L., Berg, G. G. (1988) Selenium. In: *Biological Monitoring of Toxic Metals*. Clarkson, T. W., Friberg, L., Nordberg, G. F. and Sager, P. R. (eds.) Plenum Press. New York, USA. p. 383-405.
- Puls, R. (1994) Mineral levels in animal health. (2nd ed.). Sherpa International, Clearbrook, British Columbia, Canada.
- Radostits O. M., Gay C. C., K. Hinchcliff, W., Constable, P. D. (2007) *Veterinary Medicine, A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats*, 10th Edition, Saunders Elseviere Company. London, UK.
- Raisbeck, M. F. (2000) Selenosis. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.* 16: 465-80.
- Ryabukhin, Y. S. (1978) Activation analysis of hair as an indicator of contamination of man by environmental trace element pollutants. Vienna: International Atomic Energy Agency, Report IAEA, RI. 50.
- Shamberger, R. J. (2002) Validity of hair mineral testing. *Biol. Trace. Elem. Res.* 87: 1-28.
- Ullrey, D. E. (1987) Biochemical and physiological indicators of selenium status in animals. *J. Anim. Sci.* 65: 1712-1726.
- Van Ryssen, J. B., Deagen, J. T., Beilstein, M. A., Whanger, P. D. (1989) Comparative metabolism of organic and inorganic selenium by sheep. *J. Agric. Food Chem.* 37: 1358-1363.
- Yaeger, M. J., Neiger, R. D., Holler, L., Fraser, T. L., Hurley, D. J., Palmer, I. S. (1998) The effect of subclinical selenium toxicosis on pregnant beef cattle. *J. Vet. Diagn. Invest.* 10: 268-273.

دلیل کمبود زمینه‌ای سلنیوم نه تنها مسمومیت با سلنیوم مشاهده نشد، بلکه چنین به نظر می‌رسد که تا حدودی کمبود سلنیوم محیط اطراف خود را مرتفع ساخته باشد.

نسبت سلنیوم موبه سرم در کمبودهای تغذیه‌ای سلنیوم حدود ۳ می‌باشد که در موقعیت‌های مسمومیت به ۱۰ افزایش می‌یابد (۱۰،۱۳). در مطالعه حاضر نسبت سلنیوم موبه سرم نشاندهنده کاهش نسبت سلنیوم موبه سرم به کمتر از ۲ می‌باشد (جدول ۲). به علاوه، این یافته، ارتباط بین ذخیره سلنیوم در مو و میزان آن در سرم را نشان می‌دهد، یعنی در موارد کمبود این عنصر میزان ذخیره آن در مویز به میزان قابل توجهی کاهش می‌یابد. بنابراین نتایج این تحقیق امکان بهره‌گیری از اندازه‌گیری میزان سلنیوم موجهت بررسی وضعیت سلنیوم بدن را نیز نشان می‌دهد (۴،۶،۱۸).



19. Yang, G. Q., Wang, S. Z., Zhou, R. H., Sun, S. Z.
(1983) Endemic selenium intoxication of humans in
China. Am. J. Clin. Nutr. 37:872-881.



SURVEY ON CATTLE SERUM AND HAIR SELENIUM AROUND CERAMIC INDUSTRIES OF ISFAHAN - IRAN

Pourjafar, M.^{1*}, Badii, K.¹, Sateri, H.²

¹Department of Clinical Studies, School of Veterinary Medicine, Shiraz University, Shiraz- Iran.

²Graduated from the Faculty of Veterinary Medicine, Azad University of Shahrekord, Shahrekord- Iran.

(Received 23 February 2010 , Accepted 11 October 2010)

Abstract:

Selenium is an essential trace element while having a potential toxicity. It can be identified and measured in urine, milk and and hair. Samples of serum and hair from six dairy farms at different radius around ceramic industries of Isfahan (0.1, 1.5 and 2.5 km, 2 farms in each zone and 24 cattle in each distance) were randomly taken. Samples (serum and hair) were also taken from 2 farms, 15 km away from the polluting sources, as control group. The concentration of selenium in serum and hair samples were measured against certified standard solutions by atomic absorption spectrophotometry. The results revealed that the mean selenium concentration of hair, at the radius of 0.1 km from ceramic industries, was significantly higher than control group ($P<0.05$). This concentration was significantly lower than the concentration of hair selenium at the radius of 1.5 km from the ceramic industries. The selenium concentration of hair and serum at the radius of 1.5 km was higher than those of other distances ($P<0.05$). The results of selenium measurements in the region showed a possible presence of subclinical selenium deficiency. Meanwhile, it could be concluded that the level of pollution have not been at a level that can cause poisoning, rather a compensation of this trace element occurred in the area, which was not still able to maintain normal selenium concentration. It seems that the higher concentration of selenium at the radius of 1.5 km may be due to the pattern of precipitation of pollutants around the ceramic industries. It was concluded that the presence of ceramic industries in the region partially compensated the low concentration of selenium in the region which was not still enough to compensate the deficiency. Furthermore, the findings of this study, revealed the potential use of hair selenium as indicator of body status of this trace element.

Key words: selenium, ceramic industries, cattle, serum, hair.

*Corresponding author's email: pourjafar@shirazu. ac. ir, Tel: 0711-6138828, Fax: 0711-2286940

