

بررسی غلظت سرمی مس در مردان شاغل در واحدهای مختلف مجتمع مس شهید باهنر کرمان

دکتر مظفر رضوانی پور^۱

خلاصه

به منظور بررسی غلظت سرمی مس در مردان شاغل در واحدهای مختلف مجتمع مس شهید باهنر کرمان، از میان ۶۷۱ نفر از مردان شاغل در این واحدها، ۱۶۳ نفر به طور تصادفی انتخاب شدند. هشتاد و سه نفر از این افراد در واحدهای ذوب و ریخته‌گری، ۴۹ نفر در اکستروژن و نورد و ۳۱ نفر در قسمت‌های اداری و خدمات کار می‌کردند. به عنوان گروه شاهد، ۸۴ نفر به صورت تصادفی از اهالی شهر کرمان و حومه که حداقل سه سال سابقه اقامت در این مناطق را داشتند با ویژگی‌های سنی و جنسی مشابه با گروه مورد بررسی، برگزیده شدند. غلظت سرمی مس از راه سنجیدن مقدار سرولوپلاسمین سرم به روش اسپکتروفتومتری محاسبه شد. یافته‌ها به روشنی نشان داد که میانگین غلظت سرمی مس در هر سه گروه مورد آزمون به طور معنی‌داری بیشتر از گروه شاهد بود ($P < 0/05$). بالا بودن میانگین غلظت سرمی مس در گروه اداری و خدمات که مستقیماً با فلز مس درگیر نبودند، می‌تواند پیامد دو پدیده باشد. ۱- دفع کمتر مس از راه تعریق به علت خنک‌تر بودن هوای محیط کار ۲- آلودگی کمتر این افراد با بخار اکسید روی، زیرا افزایش روی می‌تواند با تأثیرات تداخلی متقابل خود موجب کاهش جذب روده‌ای مس گردد.

واژه‌های کلیدی: مس، عناصر کمیاب، کارکنان مس

مقدمه

شدن هورمون رهاکننده گونادوتروپین‌ها (GnRH) از هیپوتالاموس مؤثر بوده و به صورت مجتمع با پروستاگلاندین (CupGE₂)، آزاد شدن GnRH را افزایش می‌دهد (۳). کاهش

فلز مس یک عنصر کمیاب، ولی ضروری برای انسان و حیوانات است که نقش حساس و با اهمیتی در بسیاری از واکنش‌های بیوشیمیایی به عهده دارد (۴، ۶). مس بر روی رها

۱- استادیار گروه فیزیولوژی و فارماکولوژی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی کرمان

غلظت سرمی مس ممکن است آثار مخرب و نامساعدی بر سیستم خون‌سازی بدن داشته باشد (۸). بیماری ویلسون که یک بیماری ارثی و ناشی از اختلال در متابولیسم مس است با تجمع مس در کبد و بخش‌هایی از سیستم عصبی مرکزی ایجاد می‌شود. در این بیماری غلظت پلاسمائی سرولوپلاسمین و در نتیجه غلظت پلاسمائی مس کاهش می‌یابد (۲).

از آنجائی که صنایع مس، بعد از نفت بزرگترین صنعت کشور ما است و در آینده نه چندان دور تعداد زیادی از افراد جامعه جذب این صنعت خواهند شد و با توجه به اینکه قبلاً غلظت سرمی مس در گروه‌های مختلف شاغل در مجتمع مس شهید باهنر کرمان مورد بررسی و مقایسه قرار نگرفته است، برآن شدیم که میانگین غلظت سرمی مس را در مردان شاغل در واحدهای مختلف این مجتمع با افراد گروه شاهد مقایسه نماییم.

مواد و روش کار

در این پژوهش مجموعاً ۱۶۳ نفر از کارکنان مرد شاغل در مجتمع مس شهید باهنر کرمان با نمونه‌گیری تصادفی ساده از سه گروه شاغل در مجتمع در سه شیفت کاری صبح، عصر و شب به شرح زیر انتخاب شدند. از هر یک از افراد ۱۰ میلی‌لیتر خون گرفته شد، (تعداد افراد قید شده هر گروه فقط شامل افرادی است که هیچگونه مانع یا مشکلی در روند خون‌گیری و یا آزمایشات بعدی آنان بوجود نیامد).

۱- از میان ۱۵۵ نفر کارکنان شاغل در بخش ذوب و ریخته‌گری به انضمام کارکنان واحد مهندسی و تعمیرات مربوطه که در معرض بیشترین آلودگی با مس، بخار اکسید روی، بخار سرب و گرمای زیاد قرار داشتند، ۸۳ نفر به عنوان نمونه انتخاب گردیدند.

۲- از میان ۲۶۰ نفر کارکنان شاغل در بخش اکستروژن و نورد به انضمام کارکنان واحد مهندسی و تعمیرات مربوطه که در معرض آلودگی کمتری بوده و در فصل تابستان گرمای سالن محیط کار آنها در مقایسه با گروه ذوب و ریخته‌گری کمتر بود، ۴۹

نفر انتخاب شدند.

۳- از میان ۲۵۶ نفر کارکنان شاغل در بخش اداری و خدمات که در مقایسه با دو گروه قبلی در معرض آلودگی مستقیم هیچکدام از موارد ذکر شده نبوده و در فصل تابستان در زیر نسیم خنک کولر کار می‌کردند، ۳۱ نفر انتخاب شدند.

نمونه‌های خون تهیه شده بلافاصله در یخچال نگهداری و سپس در مجاورت یخ به آزمایشگاه منتقل و بعد از سانتریفیوژ کردن، سرم خون جدا شده و در درجه حرارت حدود ۳۰- درجه سانتیگراد نگهداری گردید.

افراد شاهد از بین مردانی که در محدوده سنی نمونه‌های مورد آزمون بودند (۲۰ تا ۴۰ سال) به طور تصادفی انتخاب و تلاش بر این شد که این افراد حداقل از سه سال قبل در کرمان و حومه ساکن باشند. زمان دریافت خون از افراد گروه شاهد مشابه افراد مورد آزمون از ساعت ۸ الی ۱۰ صبح و ۴ الی ۱۰ شب بود.

اندازه‌گیری غلظت سرمی سرولوپلاسمین به طریق اسپکتروفوتومتری بر اساس دستورالعمل توصیه شده انجام پذیرفت (۹). با توجه به اینکه ۹۴ درصد مس سرمی وابسته به سرولوپلاسمین است، طبق رابطه زیر غلظت سرمی مس محاسبه شد (۱).

$$\text{مقدار سرولوپلاسمین بر حسب بیلی‌گرم درصد} = \frac{\text{مقدار مس بر حسب میکروگرم درمقدار}}{۳/۲}$$

برای آزمون فرضیه‌ها، از روش آماری آزمون t استفاده شد.

نتایج

نتایج آماری حاکی از این بود که میانگین غلظت سرمی مس در سه گروه مورد آزمون یعنی گروه‌های ذوب و ریخته‌گری $۱۹۶/۵۵ \pm ۶۲/۴$ میکروگرم در دسی‌لیتر، اکستروژن و نورد $۱۷۹/۸ \pm ۵۵/۸$ میکروگرم در دسی‌لیتر و اداری و خدمات $۱۹۷/۱۳ \pm ۶۲/۲۶$ میکروگرم در دسی‌لیتر، به طور معنی‌داری از میانگین غلظت سرمی افراد گروه شاهد که $۱۳۷/۵۹ \pm ۷۰/۲$ میکروگرم در دسی‌لیتر بوده بیشتر می‌باشد ($P < ۰/۰۵$).

جدول ۱- مقایسه میانگین غلظت سرمی مس گروه شاهد با گروه‌های مورد آزمون

گروه	تعداد نمونه	میانگین غلظت مس (میکروگرم بر دسی‌لیتر)	انحراف معیار	مقدار t
ذوب و ریخته‌گری	۸۳	۱۹۶/۵۵	۶۲/۴	۵/۷۳*
اکستروژن	۴۹	۱۷۹/۸	۵۵/۸	۳/۶*
اداری و خدمات	۳۱	۱۹۷/۱۳	۶۲/۲۶	۲/۱۵*
شاهد	۸۴	۱۳۷/۵۹	۷۰/۲	---

* تفاوت‌ها معنی‌دار است.

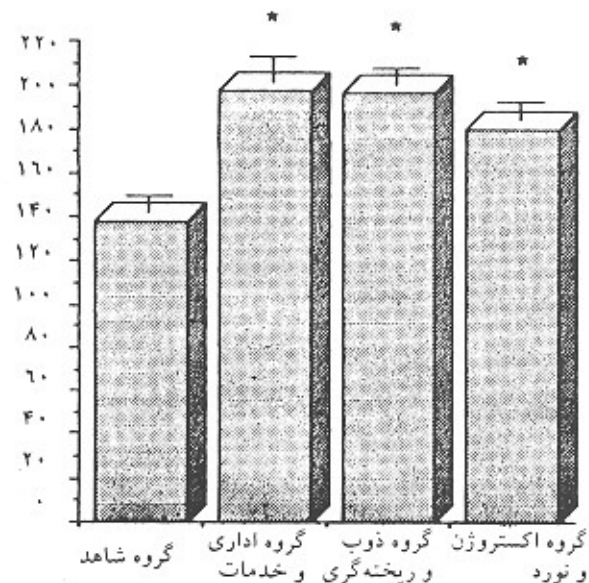
گروه دیگر به علت موقعیت شغلی خود به طور نسبی کارهای سنگین تری را تحمل و به علاوه در معرض گرمای بیشتری به خصوص در فصل تابستان (فصل نمونه گیری از شاغلین مورد آزمون) قرار دارند. پاره‌ای از گزارشات مربوط به اندازه گیری عناصر کمیاب در مواد بیولوژیکی انسان، حاکی از آن است که مس می‌تواند از راه عرق دفع شود (۵). جذب روده‌ای مس و روی با هم تداخل داشته به طوری که هر یک از این دو عنصر غلظت سرمی دیگری را کاهش می‌دهد (۱۱، ۱۰)، شاید آلودگی کمتر از میزان انتظار دو گروه ذوب و ریخته‌گری و اکستروژن و نورد در مقایسه با گروه اداری و خدمات ناشی از بالا بودن میزان آلودگی محل کار این دو گروه با بخار اکسید روی باشد، زیرا مشاهدات عینی نشان می‌داد که میزان آلودگی اکسید روی سالن‌های ذوب و ریخته‌گری و اکستروژن و نورد به صورت ذرات معلق سفید رنگ در مقایسه با گروه اداری و خدمات بسیار زیاد است. با توجه به اینکه هیچ یک از افراد مورد آزمون گروه اداری و خدمات سابقه مشخص از تماس قبلی با مس را نداشته و تنها یک نفر از آنان سابقه ۶ سال کار در کارخانه سیمان کرمان را داشت و بقیه افراد دارای سابقه کاری مشابه گروه‌های ذوب و ریخته‌گری و اکستروژن و نورد را داشتند، بنابراین نمی‌توان ارتباط مستقیمی بین بالا بودن غلظت سرمی مس در گروه اداری و خدمات با سابقه کاری قبلی آنان به دست آورد.

در مورد علت بالا بودن غلظت سرمی مس در افراد مورد آزمون نمی‌توان با قطعیت قضاوت کرد هر یک از عوامل احتمالی تماس مستقیم با فلز مس و یا آلیاژهای مس، تنفس هوای آلوده به ذرات مس، خوردن آب و غذای احتمالاً آلوده به مس که در رستوران مجتمع آماده و طبخ می‌گردد در این پدیده ممکن است نقش داشته باشند که تأیید هر یک از این عوامل انجام پژوهش‌های دیگری را می‌طلبد.

سپاسگزاری

نگارنده به عنوان مجری طرح از حوزه معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی کرمان که طرح تحقیقاتی فوق را تصویب و هزینه‌های آن را تأمین کرده‌اند تشکر می‌نماید.

به روح مرحوم دکتر حسین سندگل به عنوان مشاور علمی طرح درود فرستاده و بادش را گرمای می‌دارد. از آقای پداس، نیکبان به دلیل تسهیلاتی که در انجام کارهای آماری طرح قائل شدند، قدردانی می‌شود.



نمودار ۱ - مقایسه میانگین غلظت سرمی مس گروه شاهد با گروه‌های مورد آزمون

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به نمودار و جدول شماره ۱، میانگین غلظت سرمی مس شاغلین گروه ذوب و ریخته‌گری ($196/55 \pm 62/4$) میکروگرم در دسی‌لیتر) در مقایسه با میانگین غلظت سرمی مس گروه شاهد ($137/59 \pm 70/2$) میکروگرم در دسی‌لیتر) بالاتر بوده و اختلاف معنی‌داری را از نظر آماری نشان می‌دهد ($P < 0/05$). به نظر می‌رسد که تماس با فلز مس یا آلیاژهای مس، هوای آلوده به ذرات مس سالن ذوب و ریخته‌گری در این امر بی‌تأثیر نباشند. میانگین غلظت سرمی مس شاغلین گروه اکستروژن و نورد ($179/8 \pm 55/8$) میکروگرم در دسی‌لیتر بوده و از میانگین غلظت آن در گروه شاهد ($137/59 \pm 70/2$) میکروگرم در دسی‌لیتر) بالاتر و از نظر آماری اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($P < 0/05$). علت این امر نیز احتمالاً ناشی از مواردی است که در باره گروه ذوب و ریخته‌گری بیان شد. میانگین غلظت سرمی شاغلین گروه اداری و خدمات ($197/13 \pm 62/26$) میکروگرم در دسی‌لیتر بوده و از میانگین غلظت آن در گروه شاهد ($137/59 \pm 70/2$) میکروگرم در دسی‌لیتر) بالاتر و از نظر آماری اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($P < 0/05$). علیرغم تماس ظاهری کمتر گروه اداری و خدمات با فلز مس، میانگین غلظت سرمی این گروه مشابه و حتی به میزان ناچیزی بیش از دو گروه دیگر می‌باشد. شاید علت این پدیده دفع کمتر مس از طریق عرق در گروه اداری و خدمات باشد، زیرا دو

Summary

Study of Serum Copper Concentration in Adult Males Working at Shahid Bahonar Copper Complex
M.Rezvanypour, DVM,PhD¹

1. Assistant Professor of Physiology, Kerman University of Medical Sciences and Health Services, Kerman, Iran

In order to measure serum copper concentration, 163 adult males working at different units of copper plant from a total population of 671, were selected by simple random sampling. Eighty three subjects working at melting foundry, 49 in extrugen-rolling and 31 at administrative-service units. Eighty four adult male natives of Kerman and its suburbs were randomly choosen as control group. Serum copper concentration was determined from measuring serum ceruloplasmin concentration by spectrophotometric method. The mean serum copper concentrations in all three groups under studies were significantly higher than controls ($P < 0.05$). The high level of serum copper in administrative-service group who were not directly involved in copper works compare to other groups may be the result of two events: 1) lower excretion rate of copper via sweat as a result of cooler work environment and 2) absorbing less zinc oxide vapour (Compared with the other two groups) due to interference with copper absorption.

Journal of Kerman University of Medical Sciences, 1994;1:84-87

Key Words: Copper, Trace Elements, Copper Workers

References

- 1- ملک پور، اکبر: اصول بوشیمی بالینی ویژه دانشجویان علوم آزمایشگاهی مرکز نشر دانشگاهی، تهران، (۱۳۶۶)، ص ۴۸۷-۴۸۶.
2. Andreoli TE, Carpenter CCJ, et al: CECIL, Essentials of medicine. 2nd ed. Philadelphia, WB Saunders Co 1990;p436.
3. Barnea A, Cho G, Colombani-Vidal M: A role for extracellular copper in modulatioG PGE2 action: facilation of PGE2 stimulation of the release of GNRH from MEA explant. *Endocrinology* 1985;117:415.
4. Davidson SIRS: Human nutrition and dietetics, 6th ed. London, Churchill Livingstone 1975;pp134-135.
5. Nasolodin VV: (Yaros Lav university, Yaros Lavl, USSR): Trace element content in human biological substrates (English Abstract). *Gig Sanit* 1987;(10)82083.
6. Sarkar B, Kruck TPA: Biochemistry of copper. In peisach J, Aisen P, Blumbert WE (eds):1966;pp183-196.
7. Sarkar DK, Laussas J, Lau S: Transport form of copper in human serum. In Sarkar B(ed): Biological aspects of metals and M-related diseases. Newyork, Roven press, 1983;p23.
8. Shenkin A: Trace element and vitamin deficiency, *Medicine International* 1990; 3397-3398.
9. Sonneneith AC, Jarett L: Clinical laboratory methods and diagnosis. 8th ed. Vol 1, London, The CV Mosby co 1980;pp549-550.
10. Van Campen DR: Copper interference with the intestinal absorption of zinc-65 by rats. *J Nutr* 1970;97:104-108.
11. Van Campen DR, Scaife PV: Zinc interference with copper absorption in rats. *J Nutr* 1967;91:473-476.