

غلظت سرب در موی سر کارگران معدن سرب نخلک و مقایسه آن با ساکنان روستای محمدیه نائین در اسفندماه ۱۳۷۹*

دکتر نسترن ایزدی مود^۱، دکتر کامران منتظری، دکتر نازیلا شاه منصور

چکیده مقاله

مقدمه. مسمومیت با سرب یکی از مشکلات اصلی در آلودگی محیط زیست است. تماس با سرب از طریق هوا، آب، خاک و غذا می باشد. در بالغین بیشترین منبع آلوده کننده، محیط کار است. اندازه گیری سرب مو به عنوان روشی غیرتهاجمی و نسبتاً ارزان توسط بسیاری از محققین برای بررسی وضعیت سرب بافت های بدن انجام می شود. از معادن مهم سرب ایران، معدن سرب نخلک می باشد. در این مطالعه غلظت سرب موی سر کارگران معدن سرب نخلک با ساکنان روستای محمدیه نائین (شاهد) مقایسه شده است.

روشها. نوع مطالعه مشاهده ای مقطعی می باشد. تعداد نمونه های مورد ۲۵ و تعداد نمونه های شاهد ۲۶ نفر است که هر دو به روش تصادفی انتخاب شدند. نمونه های موی سر پس از جمع آوری با دترژنت و سپس آب مقطر شستشو داده شد و به روش هضم مرطوب به صورت محلول در آمد. غلظت سرب هر نمونه توسط دستگاه جذب اتمی اندازه گیری و در دو گروه مقایسه شد.

نتایج. میانگین غلظت سرب در گروه مورد $43/52 \pm 27/72 \mu g/g$ و در گروه شاهد $38/17 \pm 43/3 \mu g/g$ بود ($P < 0/001$). بین سابقه کار و غلظت سرب مو در کارگران معدن سرب نخلک رابطه وجود داشت ($r = 0/8$ ، $P < 0/001$). با کنترل سابقه کار، بین سن و غلظت سرب مو رابطه وجود نداشت ($P > 0/05$).

بحث. میانگین غلظت سرب مو در کارگران معدن سرب نخلک بیشتر از ساکنان روستای محمدیه نائین است. کارگران معدن سرب علاوه بر دریافت سرب از طریق آلوده کننده های عمومی، در محیط کار نیز در تماس مداوم با سرب می باشند. با افزایش سابقه کار، مدت زمانی که کارگران در محیط مسموم قرار می گیرند بیشتر شده و انتظار می رود که با افزایش سابقه کار در معدن، غلظت سرب مو نیز افزایش داشته باشد.

● واژه های کلیدی. معدن سرب، بهداشت حرفه ای، مسمومیت با سرب، غلظت سرب مو، بهداشت محیط.

مقدمه

سرب بعنوان یک ماده خطرناک و سمی آلوده کننده محیط زیست شناخته شده که می تواند باعث مسمومیت حاد و یا مزمن در انسان شود. تماس با سرب از طریق هوا، خاک، آب و غذا می باشد. افزایش روز افزون مقدار در گردش این فلز به بخش های مختلف اکوسیستم منجر به افزایش میزان انتقال غیرقابل اجتناب آن در رده جیره غذایی انسان می شود (۱، ۲).

بیشترین موارد مسمومیت با سرب، در اثر تماس طولانی مدت با این فلز اتفاق می افتد. از سیستم های دیگری که متأثر از سرب هستند، سیستم تولید مثل است. گزارش های بالینی حاکی از سقط خود بخودی بیشتر در زنان کارگر معدن سرب و زنانی که شوهرانشان در معادن سرب کار می کنند، می باشد (۳).

آنالیز مو به عنوان روشی ساده و غیرتهاجمی برای بررسی مسمومیت مزمن می باشد. این آزمون نسبتاً قابل اعتماد است و در بچه ها و بالغین قابل انجام است. آنالیز سرب مو برای پیگیری و درمان نیز به کار رفته است. مو به عنوان یک سلول حاوی همه عناصر موجود در سلول های بدن می باشد (۳). لذا با آنالیز آن می توان نتایجی در مورد مسمومیت عناصر و مقدار آنها بدست آورد.

در آمریکا سالانه سه میلیون کارگر در معرض خطر مسمومیت با سرب قرار دارند (۴). تنها مطالعه ای که در مورد آنالیز سرب مو در کارگران معدن سرب انجام شده در سال ۱۹۹۵ بوده که غلظت سرب مو در کارگران معدن پس از مرگ اندازه گیری شده است (۵). در سال ۱۳۵۸ نیز مطالعه ای در معدن سرب بامای اصفهان انجام گرفت. این مطالعه نشان داد که هر چه قدر کارگران بیشتر در معرض محیط مسموم قرار بگیرند، غلظت سرب در ادرارشان افزایش می یابد (۶).

یکی از معادن مهم سرب ایران، معدن سرب نخلک است. این معدن در فاصله ۱۲۰ کیلومتری شمال شرقی نائین قرار دارد. روستای محمدیه در فاصله ۱۳۰ کیلومتری معدن قرار داشته و شرایط جغرافیایی آن مشابه معدن سرب نخلک می باشد. کارگران معدن سرب نخلک علاوه بر دریافت سرب از طریق آب، هوا، غذا و خاک به واسطه تماس و کار در محیط آلوده با سرب، منبع دیگری نیز برای مسمومیت در دراز مدت خواهند داشت.

سطح سرب خون در صورتی که کارگران برای مدت طولانی در معرض مقادیر کم سرب قرار داشته باشند. ممکن است بالا نباشد زیرا بدن زمان کافی برای جذب سرب از خون داشته و ارتباط ضعیفی بین سرب خون با

* این طرح با شماره ۸۰۰۴۹ در دفتر هماهنگی امور پژوهشی ثبت شده است و هزینه آن از محل اعتبارات معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی استان اصفهان پرداخت گردیده است.

۱- گروه بیهوشی و مسمومین، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان و خدمات بهداشتی درمانی استان اصفهان، اصفهان.

E-mail: lzadi@med.mui.ac.ir

داده‌ها در دو گروه با آزمون t-test انجام گرفت. مقادیر کمی به صورت میانگین و انحراف معیار گزارش شده است.

نتایج

میانگین غلظت سرب موی سر در گروه مورد $52/4 \pm 27/7 \mu\text{g/g}$ (حداقل $16/8 \mu\text{g/g}$ و حداکثر $105/5 \mu\text{g/g}$) و در گروه شاهد معادل $17/4 \pm 3/4 \mu\text{g/g}$ (حداقل $10/3 \mu\text{g/g}$ و حداکثر $26/2 \mu\text{g/g}$) محاسبه شد ($P < 0/05$).

بین سابقه کار و غلظت سرب مو رابطه معنی‌دار مستقیمی بدست آمد ($r = 0/8$, $P < 0/001$). با کنترل متغیر سابقه کار، بین سن و مقدار سرب مو رابطه‌ای وجود نداشت ($P > 0/05$).

بحث

هدف از انجام این مطالعه، تعیین و مقایسه غلظت سرب مو در کارگران معدن سرب نخلک و ساکنان روستای محمدیه نائین بود. میانگین غلظت سرب موی سر کارگران معدن سرب نخلک بالاتر از گروه شاهد بود که نشان می‌دهد کارگران معدن علاوه بر دریافت سرب از طرق مختلف، منبع دیگری نیز برای جذب سرب دارند که در دراز مدت خود را به صورت بالاتر بودن میانگین سرب نشان می‌دهد. افزایش غلظت سرب مو ارتباط مستقیم با سابقه کار کارگران در معدن داشت. با افزایش سابقه کار مدت تماس فرد با عامل آلوده کننده یعنی سرب موجود در معدن زیاده‌تر شده و لذا میانگین غلظت سرب با افزایش سابقه کار کارگران در معدن افزایش یافته است.

در موی سر ساکنان ساکنان روستای محمدیه نائین نیز درجات مختلفی از سرب دیده می‌شود که می‌تواند بیانگر این مسأله باشد که ساکنان این روستا گرچه در فاصله دوری از معدن سرب زندگی می‌کنند اما در معرض تماس با سرب از طرق دیگر مثل سرب موجود در آب، هوا، غذا و خاک می‌باشند. با توجه به این نکته که فاصله روستای محمدیه نائین از معدن، 130 کیلومتر می‌باشد و با توجه به سنگینی ذرات سرب به نظر نمی‌رسد که امکان انتقال سرب از طریق باد و جریان هوا وجود داشته باشد. اما بررسی روستای شاهد از نظر تشکیلات زمین‌شناسی و امکان انتقال سرب از معدن به روستا توسط رسوبات بادی، می‌تواند موضوع تحقیق دیگر قرار گیرد.

مطالعه‌ای در مورد غلظت نرمال سرب در جامعه ایران وجود ندارد و چه بسا که این مسأله نیاز به مطالعات وسیع‌تر در جامعه نرمال دارد که غلظت سرب مو برای هر ناحیه تعیین شود و سطحی از آن که سمیت ایجاد می‌کند مشخص شود.

در زمینه تعیین غلظت سرب مو در کارگران معدن سرب، مطالعه‌ای در سال 1995 در رابطه با تعیین غلظت سرب موی سر کارگران معدن سرب پس از مرگ انجام شده است. در مطالعه مورد نظر مشخص شد که رابطه مستقیم در جهت مثبت بین غلظت سرب در مو با غلظت سرب در کبد و کلیه وجود دارد (۴).

سرب موجود در بافت‌ها وجود دارد (۷). اندازه‌گیری سرب مو می‌تواند اطلاعاتی در مورد تجمع داخل سلولی سرب در اختیار ما بگذارد و آزمایش قابل اعتمادی برای بررسی تماس‌های طولانی مدت با سرب باشد.

به عنوان فرضیه، افزایش سرب مو در اثر آلودگی سرب مورد انتظار است. به همین دلیل این مطالعه طراحی شده است که در صورت تأیید صحت فرضیه، مقدار افزایش به صورت کمی نیز در کارگران معدن سرب مشخص شود. سطوح مسموم کننده سرب مو در شرایط مختلف و محیط‌های کار مختلف تعیین نشده است و مطالعه‌ای در زمینه مقدار نرمال سرب مو در جامعه ایران وجود ندارد. در این مطالعه غلظت سرب موی سر کارگران معدن (به عنوان شاخصی از مسمومیت مزمن) با ساکنان روستای محمدیه نائین که دور از معدن و در شرایط جغرافیایی مشابه قرار دارند مقایسه شده است.

روشها

نوع مطالعه تحلیلی مقطعی (هم گروهی تاریخی) است. نمونه‌های گروه شاهد (۲۶ نفر) از موی سر مردان روستای محمدیه نائین و نمونه‌های گروه مورد (۲۵ نفر) از موی سر کارگران معدن سرب نخلک که سابقه کار بالای ۲ سال داشتند، انتخاب شدند.

نمونه‌گیری با هماهنگی واحد بهداشت محیط استان اصفهان و واحد بهداشت محیط و حرفه‌ای شبکه بهداشت و درمان نائین انجام شد. مقدار هر نمونه یک گرم بود که پس از استحمام از اصلاح موی سر به دست آمد. پس از نمونه‌گیری، هر نمونه در کیسه نایلونی با ذکر مشخصات نام، نام خانوادگی، سن و سابقه کار (در مورد نمونه‌های شاهد، سابقه کار ذکر نشده که ضرورتی نداشت) به آزمایشگاه دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان انتقال یافت.

نمونه‌ها پس از توزین، ابتدا با یک دترژنت و سپس آب مقطر شستشو داده شدند. بعد از آن به مدت ۲ ساعت در حرارت 110°C خشک شدند. هر یک از نمونه‌ها شماره‌گذاری شده و عمل هضم به ترتیب زیر انجام شد. مقدار 4CC اسید سولفوریک غلیظ اضافه نموده و به مدت ۴ دقیقه در حرارت 44°C بر روی دستگاه هاضم مدل ۲۱، ۲۰ - 23130 ساخت شرکت HACH قرار داده شدند (۸). بعد از این مدت، مقدار 10CC آب اکیسزنده به آن اضافه نموده یک دقیقه صبر کرده تا محلول سفید و شفاف گردد. آنگاه محلول را سرد نموده و حجم آن به 50CC رسانده شد. سپس در ظرفی که شماره‌گذاری شده نگهداری می‌شدند. این عملیات بر روی کلیه نمونه‌ها انجام گرفت. هر نمونه توسط دستگاه جذب اتمی مدل 2380 ساخت کمپانی Perkin - Elmer بررسی و مقدار سرب موجود به دست آمد. برای کالیبره کردن دستگاه از محلول استاندارد سرب (تیترازول سرب) با غلظت‌های ۱، ۲، ۵، ۱۰ و 100 ppm استفاده شد. طول موج در نظر گرفته شده برای دستگاه در آزمایش سرب 217 نانومتر بود.

برای تحلیل داده‌ها از نرم افزار کامپیوتری SPSS استفاده شد. مقایسه

نیز سایر کارگران معدن سرب از نظر تعیین غلظت سرب مطالعه شوند. از آنالیز مو به عنوان روشی ساده، غیر تهاجمی و نسبتاً ارزان برای بررسی مسمومیت مزمن با سرب و در صورت بالا بودن میزان سرب بررسی از نظر مسمومیت حاد با سرب استفاده شود و تماس کارگران معدن با عوامل آلوده کننده از طریق ایجاد تهویه مناسب در معدن، ایجاد حمام و همچنین مقایسه‌ای سرب بین ساکنین شهری و روستائی انجام گیرد.

قدردانی و تشکر

از زحمات آقای دکتر نصرالله بشردوست، آقای دکتر مسیح میرلوحی، آقای مهندس حسن زاده، واحد بهداشت محیط استان اصفهان و واحد بهداشت محیط و حرفه‌ای شبکه بهداشت و درمان نائین قدردانی می‌کنیم.

آستانه سلامتی برای میزان سرب در مو وجود ندارد و حداکثر مقدار مجاز سرب در مو مشخص نشده است. طبق استاندارد برای جامعه آمریکا حد مجاز سرب در مو برای بچه‌ها کمتر از ۳ ppm و برای بالغین کمتر از ۶ ppm در نظر گرفته است (۸). لذا چنانچه سرب مو در کارگران معدن در روستای شاهد با استاندارد آمریکا مقایسه شود بسیار بالاتر می‌باشد اما بنظر می‌رسد که لازم است در جمعیت ایران نیز مطالعه‌ای در زمینه غلظت سرب مو انجام شود، تا بتوان سطوح مسموم کننده آن را در شرایط مختلف و در محیطهای کار مختلف تعیین کرد.

لازم است غلظت سرب خون کارگران معدن برای بررسی مسمومیت احتمالی حاد با سرب تعیین و سیستم‌های مختلف بدن (عصبی، کلیوی و خون) کارگران از نظر عوارض ناشی از تماس مزمن با سرب بررسی شود و

مراجع

- 1- Domingo JI. Metal induced developmental toxicity in mammals. *Journal of Toxicology and Enviromental Health Hazardous* 1994; 42: 123-141.
- 2- Ibles Ls, Pollock CA. Lead intoxication. *Med Toxicol* 1986; 1: 387-410.
- 3- Hamilton A, Hardy HL. *Industrial Toxicology*. 2nd Ed. Philadelphia, Acton Mass Publishing Sciences Group 1974.
- 4- *National Occupational Hazard Survey Publication No. NIOSH, Cincinnati, Ohio, National Institute for Occupational Safety and Health* 1974: 74-127.
- 5- Gerharsson L, Englyst V, Landstrom NG, Nordberg G, Sandberg S, Steinall F. Lead in tissue of deceasal lead smelter worker. *J Trace Elem Med Boil* 1995; 9(3): 136-43.
- ۶- خلیقی نژاد م. مسمومیت با سرب. پایان‌نامه جهت اخذ درجه دکترای داروسازی، دانشگاه اصفهان تیرماه ۱۳۵۸.
- 7- Manson P, Zlotkin S. Hair analysis. *Canadian Medical Association Journal* 1985; 133: 186-188.
- 8- Pangborn J. *Mechanisians of detoxication and procedures for detoxication*. Chicago, Bionetics Inc. 1994.