

## تعیین سرب محیط و اندازه گیری آن در کارگران خدمات شهری یکی از مناطق شهرداری تهران

علی مشکینیان<sup>۱</sup>، حسن اصیلیان<sup>۲</sup>، شاهرخ نظم آرا<sup>۳</sup> و دکتر سید جمال الدین شاه طاهری<sup>۴</sup>

### چکیده:

هدف از این مطالعه ارزیابی میزان سرب موجود در هوای منطقه ۱۲ شهرداری تهران و نیز بررسی غلظت آن در ادرار کارگران خدمات شهری شاغل به کار در منطقه مزبور می باشد. در این مطالعه کارگران گروه مورد با افراد گروه کنترل که غیراز محیط کار در سایر موارد با آنها همسان بوده اند مورد مقایسه قرار گرفته اند. با استفاده از روش نمونه برداری و تجزیه، توصیه شده توسط EPA، میزان سرب هوا در سه ایستگاه، نمونه برداری شده و به منظور تعیین مقدار سرب آنها توسط دستگاه جذب اتمی مورد اندازه گیری قرار گرفتند. نتایج این مطالعه نشان داد که میانگین غلظت سرب در هر سه ایستگاه، در منطقه ۱۲ شهرداری به جز در روزهای پنج شنبه و جمعه بالاتر از حد مجاز بود ( $1/05 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) و ( $1/9 \pm 0/32$ ). همچنین میزان سرب در نمونه های ادرار گرفته شده از افراد گروه مورد و شاهد برطبق روش پیشنهادی HSE با استفاده از روش جذب اتمی اندازه گیری شد. میانگین غلظت سرب ادرار در افراد گروه مورد، به طور معنی داری ( $0/001 < p$ ) بالاتر از حد استاندارد ( $1/00 \mu\text{g}/\text{l}$ ) بوده به نحوی که  $77/1$ ٪ این افراد دارای غلظت سربی بالاتر از حد استاندارد بودند ( $\pm 353/73$ ). آزمون تی مستقل (Independent t-test) نشان داد که میانگین غلظت سرب ادرار کارگران گروه مورد نسبت به افراد گروه کنترل افزایش معنی داری داشته است ( $0/001 < p$ ). میانگین غلظت سرب افراد سیگاری نسبت به افراد غیرسیگاری در بین کارگران گروه مورد افزایش معنی دار نشان داد ( $0/043 < p$ ) آزمون آماری همبستگی پرسون (Pearson Correlation test) نشان داد که بین میزان سرب ادرار و متغیرهای کمی سن ( $0/011 < p < 0/0427$ )، سابقه کار ( $0/032 < p < 0/0385$ ) و سابقه استعمال سیگار ( $0/009 < p < 0/032$ ) در بین افراد گروه مورد، ارتباط معنی داری وجود دارد. همچنین با توجه به انجام آزمون Kruskal-Wallis مشخص شد که میزان سرب ادرار در افراد گروه مورد، مستقل از میزان تحصیلات و شیفت کاری می باشد.

**واژگان کلیدی:** غلظت سرب، نمونه محیطی، نمونه بیولوژیکی، دستگاه جذب اتمی

<sup>۱</sup> گروه بهداشت حرفه ای، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی زاهدان.

<sup>۲</sup> گروه بهداشت حرفه ای دانشکده علوم پزشکی - دانشگاه تربیت مدرس

<sup>۳</sup> گروه مهندسی بهداشت محیط - دانشکده بهداشت و انتیتو تحقیقات بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران

<sup>۴</sup> گروه بهداشت حرفه ای - دانشکده بهداشت و انتیتو تحقیقات بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران

**مقدمه:**

پخش و توزیع فراورده های نفتی، میزان بتزین مصرفی در کشور بیش از ۴ میلیون مترمکعب بوده که به این مقدار بتزین حدود ۲۵۰۰ تن ترکیبات سرب اضافه شده و به این ترتیب سالانه تقریباً ۷۵۰ تن سرب وارد هوا شده است (گزارش شرکت کنترل کیفیت هوا، ۱۳۷۹). در این مطالعه میزان محیطی و میزان مواجهه کارگران خدمات شهری شاغل در یکی از مناطق شهری تهران با سرب آزاد شده ناشی از فرآیندهای سوخت اتمیل و دیگر صنایع مختلف مستقر در منطقه ۱۲ و حاشیه های مرتبط بررسی شده است. حد مجاز سرب ادرار (Health and Safety Executive, HSE)  $200 \mu\text{g}/\text{l}$  و حد مجاز آن در هوا (Environmental Protection Agency, EPA)  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  موصیه شده است.

**مواد و روشها:**

با درنظر گرفتن اهداف کلی و جزئی تحقیق، افراد مورد مطالعه به دو گروه مورد (مواجهة یافته) و گروه شاهد (واجهه نیافته) تقسیم شدند. پس از مشاوره با شرکت کنترل کیفیت هوای تهران و مرکز کنترل ترافیک و حمل و نقل تهران، منطقه ۱۲ شهرداری را به عنوان منطقه مناسب جهت انجام مطالعه انتخاب کرده و براساس روش استاندارد سازمان حفاظت محیط زیست آمریکا (Roberts E. 1998)، نمونه برداری از مردادماه سال ۱۳۸۰ تا پایان مهرماه همان سال، هر ۶ روز یک نمونه ۲۴ ساعته و در مجموع در مدت ۳ ماه، ۴۵ نمونه هوا جمع آوری شد. به این ترتیب کار نمونه برداری در تمام روزهای هفته انجام گردید. پمپهای نمونه برداری در سه منطقه در میدانهای خراسان، شوش و راه آهن استقرار یافته بودند. جامعه آماری پژوهش هوای آزاد منطقه ۱۲ شهرداری تهران بود که از این جامعه ۴۵ نمونه جمع آوری شد و نیز کارگران خدمات شهری شاغل به کار در این منطقه که براساس اطلاعات به دست آمده از مقادیر میانگین و انحراف معیار مطالعات قبلی و با استفاده از روابط و فرمولهای آماری، تعداد ۳۵ نمونه به طور

سرب یکی از مهمترین فلزات سنگین (Heavy metal) و سمی است که عمدتاً می‌تواند در سنگها، خاک و گیاهان وجود داشته باشد (Znes C. 1998, Dogan-Saglamtimur N. 2002) این عنصر دارای کاربردهای بسیار متنوع و فراوانی است، از آن جمله می‌توان استفاده در سرامیک سازی، ساخت ساقمه های سربی، تولید سوت (تراتیل سرب)، صنایع لاستیک سازی، صنایع رنگ سازی، بلور سازی، تولید برآق کننده ها و آفت کشها را نام برد. (Chaiyuth C. et al. 1984, Andersson L. et al. 1990, Murata K. et al. 1995, Askin D.P. and Volkmann M. 1997) لذا با توجه به کاربردهای ذکر شده می‌توان تا حدی به وسعت و میزان مواجهه کارگرانی که به نوعی در معرض این آلاینده قرار می‌گیرند پی برد. سرب و ترکیبات آن می‌توانند از طریق مواجهه تنفسی وارد بدن شوند، البته جذب از طریق پوست نیز می‌تواند در ورود ترکیبات آلی سرب (Organometallic) به بدن امکان پذیر باشد. سرب توسط جریان گردش خون می‌تواند به سایر اعضای بدن انتقال یابد (Schuhmacher JL. 1993) که در این میان حدود ۹۵٪ از سرب خون به گلبولهای قرمز خون متصل می‌شوند (Paoloucek EF. 1993, Schuhmacher JL. 1992) علی‌رغم کاربردهای فراوان و مفید، این عنصر دارای تاثیرات سوء مهیم روی سیستم‌های گوارشی، خونی، عصبی و کلیوی می‌باشد (Baranowski J. et al. 2002, Higashikawa K. et al. 2000, Malkin R. 1998).

در زمان انجام این مطالعه، به منظور بالایردن درجه اکتان بتزین از تراتیل سرب استفاده می‌شد، لذا به نظر می‌آید که مقدار زیادی سرب از طریق اگرزو وارد هوای محیط شده (Ou JE. 1994) به نحوی که انتشار سرب در مناطق پر ترافیک شهر تهران شدیدتر به نظر می‌رسید. در هر حال علاوه بر انتشار سرب از طریق گازهای خروجی از اتمیل‌ها، امروزه صنایع کوچک و بزرگ نیز می‌تواند سهم تعیین کننده ای در افزایش این آلاینده در محیط‌های شغلی و زیستی داشته باشد (Lee J.A. et al. 1994).

برای آماده سازی و سنجش نمونه های ادرار از محلول APDC-TX و محلول آبی اشباع MIBK استفاده شد. برای تهیه APDC-TX ۴ گرم آمونیوم پیرولیدن دی تیو کاربامات و ۵ میلی لیتر تیریتون ۱۰۰-خ را در یک حجم ۲۰۰ میلی لیتر از آب دیونیزه حل کرده و سپس حجم محلول به ۴۰۰ میلی لیتر رسانده شد. این محلول می توانست تا دوماه پایدار بماند. برای تهیه محلول آبی اشباع MIBK نیز ۱۰۰ میلی لیتر آب دیونیزه را به ۹۰۰ میلی لیتر متیل ایزو بوتیل کتون اضافه نموده و بعد از تکان دادن، به مدت یک ساعت به حال خود باقی گذاشته شد. جهت شستشو و رفع آلودگی احتمالی از وسائل نمونه برداری و آزمایشگاهی آنها را با اسید نیتریک ۵٪ وزنی - حجمی شسته سپس به وسیله آب مقطر و آب دیونیزه آبکشی شده و در آون خشک شدند. (ترکیان، ایوب. نعمت پور، کتابیون. ۱۳۸۱).

برای نمونه برداری محیطی و اندازه گیری از روش شماره ۷۴۲۰ متعلق به EPA که روش جذب اتمی با شعله را پیشنهاد می نمایند استفاده شد. همچین برای نمونه برداری و اندازه گیری نمونه های سرب در ادرار از روش شماره ۱۱۴ متعلق به HSE که این موسسه نیز روش دستگاه جذب اتمی را توصیه می نماید استفاده شد.

از نرم افزار آماری SPSS 10 for windows برای انجام آزمونهای تحلیلی و توصیفی، مقایسه میانگینهای غلظتها ادرار در افراد و گروههای مختلف، همسان سازی بین افراد دو گروه اصلی و نیز از آزمون همبستگی پرسون و Kruskal-Wallis test به منظور یافتن ارتباط بین متغیرهای موجود در پرسشنامه و غلظت سرب ادرار و همچنین محاسبه میانگین، انحراف معیار و گستره (range) غلظت سرب در هوا و نمونه های بیولوژیکی استفاده شد. (محمدو همکاران ۱۳۷۷).

تصادفی از کارگران خدمات شهری این منطقه انتخاب شدند. البته به این تعداد نیز ۳۵ نمونه از گروه شاهد که به طور کامل با گروه مورد همسان سازی شده بودند اضافه گردید.

پس از هماهنگیهای به عمل آمده با مسئولین ذیربسط در مرکز بهداشت کار شهرداری تهران و کلینیک شهرداری منطق ۱۲ و ۱، اقدام به جمع آوری نمونه های ادرار در انتهای شیفت کاری از کارگران شاغل در بخش خدمات شهری منطقه ۱۲ (گروه مواجهه یافته) و کارگران فضای سبز پارک نیاوران (گروه مواجهه نیافته) گردید. توسط پرسشنامه و همچین با مراجعه به پرونده بهداشتی پرسنل شاغل، اطلاعات مورد نیاز در خصوص سن، سابقه کار، سابقه استعمال سیگار، تحصیلات و سوابق بیماریهای زمینه ای بدست آمد.

وسائل و تجهیزات به کار گرفته شده برای نمونه برداری عبارت بودند از پمپ نمونه برداری High Grasby Anderson LTD volume ساخت کمپانی فایر گلاس با ابعاد  $203 \times 254 \text{ mm}$  و نیز برای نمونه برداری ادرار از ظروف یکبار مصرف پلی اتیلن و برای تجزیه و سنجش نمونه های هوا و نمونه های بیولوژیکی از دستگاه جذب اتمی با شعله مدل ALPHA ساخت کمپانی Chem tech and analitical LTD استفاده شد.

جهت تهیه محلول مادر سرب با غلظت  $1000 \mu\text{g/ml}$  برای استانداردسازی، ۱/۰۹۸ گرم نیترات سرب II را که قبلا به مدت ۴ ساعت در ۱۲۰ درجه سانتی گراد حرارت داده و سپس در دسیکاتور سرد نموده در ۱۰ میلی لیتر اسید نیتریک ۲٪ وزنی - حجمی حل کرده و توسط همان اسید به حجم یک لیتر رسانده شد و این محلول به عنوان مادر استفاده قرار محلولهای استاندارد در خلال پژوهش مورد استفاده قرار گرفت. فیلترهای نمونه برداری شده نیز توسط اسید نیتریک ۱۰٪ وزنی - حجمی هضم شده و محلول بدست آمده برای تجزیه و اندازه گیری سرب آماده گردید (ترکیان، ایوب. نعمت پور، کتابیون. ۱۳۸۱) لازم به ذکر است که در کلیه مراحل آماده سازی فیلتر، از فیلترهای شاهد نیز استفاده شد که بر حسب توصیه EPA تعداد آنها ۵ عدد بود.

## یافته ها:

طوری که در شکل شماره (۱) مشاهده می شود در روزهای کم ترافیک و تعطیل پنج شبه و جمعه میزان غلظت سرب هوا در این منطقه پائین تر از حد استاندارد است. البته همانگونه که قبلاً ذکر شد، اساساً نقش فرآیندهای مولد سرب در قالب کارگاههای کوچک و بزرگ را در سطح منطقه نمی توان نادیده گرفت.

میزان سرب ادرار کارگران خدمات شهری منطقه مورد مطالعه به طور معنی داری بالاتر از میزان سرب ادرار در افراد گروه شاهد بود ( $p < 0.001$ ) (جدول ۱) که این اختلاف به طور معنی داری نشان دهنده تاثیر آلودگی هوای منطقه مورد مطالعه بر روی افراد گروه مورد می باشد.

درین کارگران گروه مورد نیز رابطه بین میزان سرب ادرار و استعمال سیگار مورد بررسی قرار گرفت. با انجام آزمون آماری تی مستقل (Independent t-test) مشخص شد که میزان سرب ادرار درین افراد گروه سیگاری به طور معنی داری ( $p < 0.043$ ) بالاتر از افراد غیرسیگاری بوده (جدول ۱) و نیز با استفاده از آزمون همبستگی پرسون مشخص شد. که بین میزان سرب در ادرار و مدت زمان سابقه استعمال سیگار نیز رابطه معنی داری وجود دارد ( $p < 0.009$ ). بنابراین می توان نتیجه گرفت که استعمال سیگار به ویژه در حین کارکردن به طور بارزی باعث افزایش میزان جذب سرب شود (شکل ۲).

از سوی دیگر براساس آزمون آماری پرسون مشخص شد که بین غلظت سرب ادرار کارگران گروه مورد و میزان سن ( $t = 0.427$ ،  $p = 0.11$ ) (شکل ۳) و سابقه کار آنها ( $t = 0.385$ ،  $p = 0.22$ ) (شکل ۴) رابطه معنی داری وجود دارد. به این ترتیب می توان نتیجه گرفت که با افزایش سن و سابقه کار و بادرنظرگرفتن شرایط فیزیولوژیکی بدن نظیر افزایش ضربان قلب و میزان تنفس، میزان جذب سرب نسبت به افراد جوان تر و کم سابقه تر افزایش می یابد. از اینرو پیشنهاد می شود افراد جوان و نیز دارای سابقه کار کمتر، جهت انجام امور خدمات شهری در مناطق پر ترافیک یا دارای منابع انتشار سرب، گمارده شوند. به علاوه رعایت اصول ایمنی و بهداشتی نظیر استفاده از

نتایج مربوط به تجزیه و سنجش فیلترهای نمونه برداری شده ( $n = 40$ ) در سه ایستگاه مستقر در منطقه ۱۲ شهر تهران نشان داد که میانگین غلظت سرب در سه میدان خراسان، شوش و راه آهن به ترتیب برابر با  $218 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ،  $224 \mu\text{g}/\text{m}^3$  و  $215 \mu\text{g}/\text{m}^3$  بود، و نیز میانگین غلظت سرب هوا در کل منطقه با توجه به نتایج بدست آمده  $190 \mu\text{g}/\text{m}^3$  بود. شکل شماره (۱) میانگین غلظت سرب هوا بر حسب روزهای هفته نشان می دهد.

میانگین میزان سرب ادرار کارگران خدمات شهری  $163.86 \mu\text{g}/\text{l}$  با گستره ( $125.9 - 130 \mu\text{g}/\text{l}$ ) بود. مقادیر سرب ادرار کارگران گروه مورد، به طور معنی داری بالاتر از میزان سرب ادرار افراد گروه شاهد بود. مقادیر سرب ادرار  $177.1 \mu\text{g}/\text{l}$  از کارگران گروه مورد بالاتر از حد استاندارد پیشنهادی HSE یعنی  $200 \mu\text{g}/\text{l}$  بود در حالی که در افراد گروه شاهد این مقدار به صفر می رسید. اطلاعات جامع تر همراه با نحوه توزیع سن، سابقه کار، سوابق بیماریهای زمینه ای، سابقه استعمال سیگار، میزان تحصیلات، شیفت کاری با توجه به غلظت سرب ادرار برای هر دو گروه در جدول شماره (۱) ارائه شده است.

## بحث و نتیجه گیری:

اگرچه توزیع و مصرف بتزن بدون سرب در زمان انجام این مطالعه در بعضی از مناطق شهر تهران آغاز شده بود ولی هنوز به صورت کاملاً فراگیر بویژه در منطقه ۱۲ شهرداری تهران اجرا نشده بود. در هر حال از آنجایی که مصرف سوخت تنها می تواند یکی از منابع انتشار این آلاینده بسیار سمی در محیطهای زیستی و شغلی تلقی شود، بنابراین انجام پژوهشهای مداوم و مستمر به منظور ارزشیابی و کنترل سرب در مناطق مختلف شهرداری از اهم ضرورتهای علمی محسوب می شود. در این مطالعه مشخص شد که غلظت سرب هوای محیط در این منطقه بالاتر از حد استاندارد محیطی EPA یعنی  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  بود که احتمالاً ترافیک سنگین موجود در منطقه می تواند یکی از علل آن تلقی شود. به

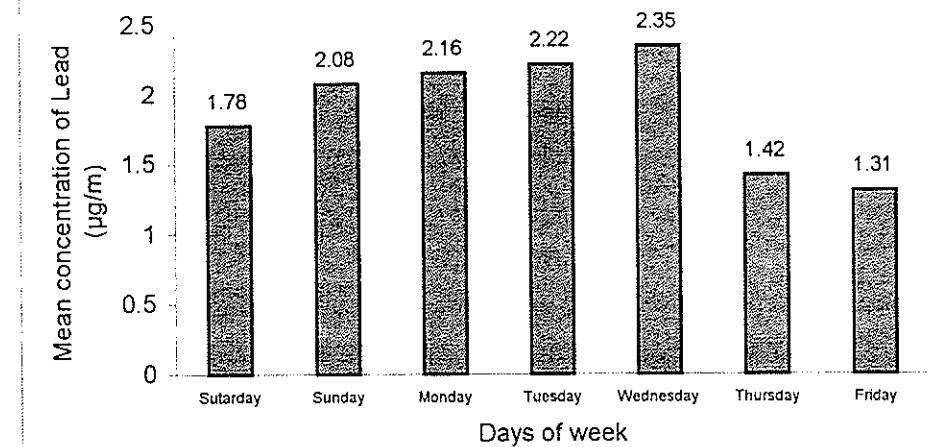
### تقدیر و تشکر:

از دانشکده علوم پزشکی دانشگاه تربیت مدرس به منظور حمایتهای علمی و مالی از علی مشکینیان، همچنین از همکاری های صمیمانه آقای دکتر علیرضا مصدقی نیا، آقای دکتر محمود شریعت و خانم فاطمه طالبیان درجهت ایجاد تسهیلات لازم در امور آزمایشگاهی و از آقای دکتر پرویز مشکی و مدیریت محترم شهرداری های مناطق ۱۲ و ۱ تهران به منظور انجام هماهنگیهای لازم در انجام این پژوهش قدردانی و تشکر می شود.

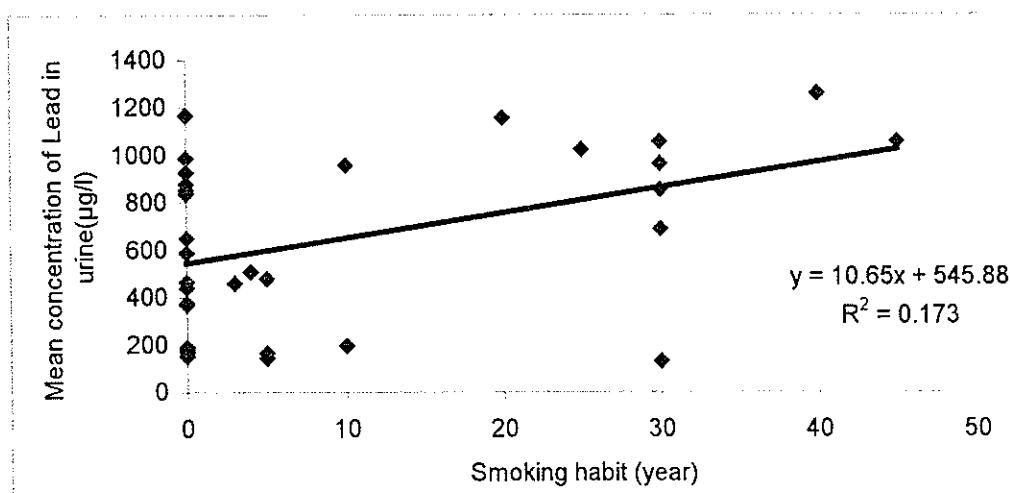
ماسک، لباس و دستکش اینمی مناسب، تفکیک لباس کار از لباس معمولی، منوعیت استعمال سیگار در حین کار، انجام استحمام بلا فاصله بعد از اتمام کار و رعایت اصول بهداشت فردی می بایست الزامی گردد. همچنین میزان سرب خون وادرار کارگران طبق برنامه ای مدون، به صورت دوره ای و مداوم مورد پایش قرار گیرد. بین سایر پارامترهای ذکر شده در جدول شماره (۱) که از پرسشنامه و پرونده بهداشتی آنها استخراج شده بود و میزان تحصیلات، شیفت کاری، داشتن سوابق بیماریهای زمینه ای و نیز میزان غلظت سرب ادرار افراد گروه مورد، هیچ گونه ارتباط معنی داری وجود نداشته و کاملاً مستقل از یکدیگر بودند.

جدول ۱- متغیرهای مطالعه شده و غلظت سرب در گروههای مواجهه یافته (مورد) و مواجهه نیافته (شاهد)

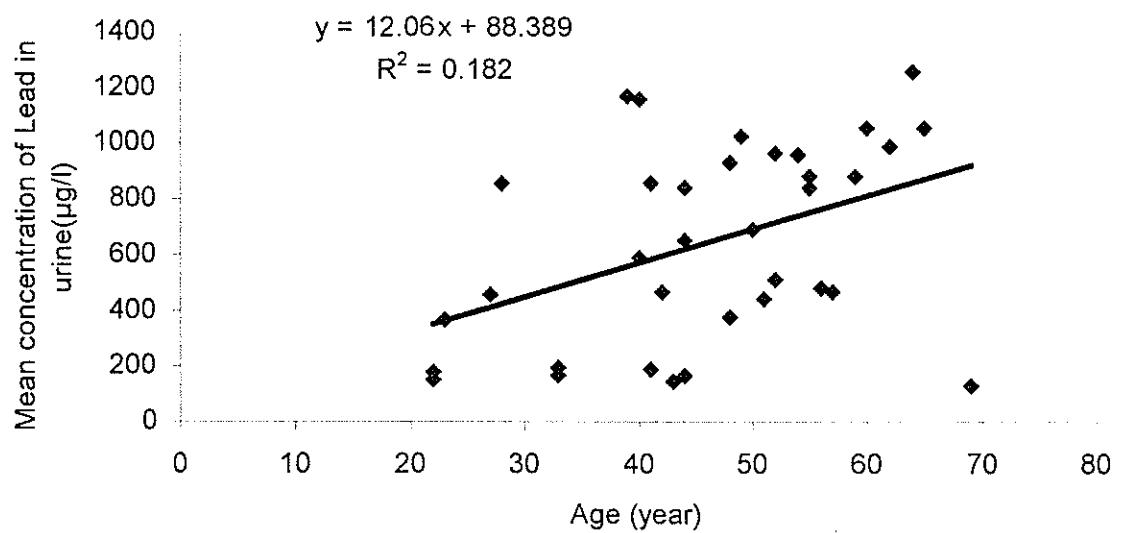
نوع متغیر	گروه مواجهه یافته Mean ± SD (range) N = ۳۰	گروه مواجهه یافته Mean ± SD (range) N = ۳۰	گروه مواجهه نیافته Mean ± SD (range) N = ۳۰
الف)			
سن بر حسب سال	۴۶ ± ۸ (۳۰-۶۰)	۴۶ ± ۱۳ (۲۲-۶۹)	
سابقه کار بر حسب سال	۱۵ ± ۷ (۰-۲۸)	۱۴ ± ۸ (۲-۲۸)	
سالهای استعمال سیگار	۱۹ ± ۱۰ (۰-۳۰)	۲۰ ± ۱۴ (۳-۴۵)	
سرب ادرار (I) ( $\mu\text{g/l}$ )	۹۲ ± ۳۲ (۴۰-۱۰۰)	۶۴۴ ± ۳۵۴ (۱۳۰-۱۲۵۶)	
ب)			
تعداد افراد سیگاری و غیر سیگاری و غلظت سرب ادرار آنها	سیگاری: (۱۱ نفر) $۷۴۲/۳۱ \pm ۳۰۹/۸۱$	غیرسیگاری: (۲۴ نفر) $۴۹۷/۸۶ \pm ۲۴۷/۸۱$	سیگاری: (۱۱ نفر) $۹۶/۰۹ \pm ۲۸/۴۲$
غلظت سرب افراد در شیفت‌های مختلف	صبح: (۱۶ نفر) $۶۰۸/۲۵ \pm ۲۴۳/۷۹$	عصر: (۸ نفر) $۶۲۶/۷۰ \pm ۴۰۰/۴۹$	صبح: (۱۷ نفر) $۴۹/۰۶ \pm ۳۳/۰۵۳$
غلظت سرب افراد در رده های تحصیلی مختلف	شب: (۱۱ نفر) $۷۰۸/۰۹ \pm ۳۰۹/۲۶$	بی سواد: (۱۶ نفر) $۷۱۲/۰ \pm ۳۶۷/۷$	شب: (۱۳ نفر) $۸۰/۱۰ \pm ۳۰/۳۸$
	راهنما: (۱۲ نفر) $۵۷۰/۴۲ \pm ۲۸۳/۰۱$	راهنما: (۱۷ نفر) $۸۸/۹۲ \pm ۲۴/۹۹$	راهنما: (۵ نفر) $۹۷/۴ \pm ۴۳/۰۹$
ج)			
وضعیت ابتلا به عوارض کلیوی و میزان غلظت سرب ادرار	مبتلا: (۶ نفر) $۸۱/۶۷ \pm ۱۳/۷۲$	مبتلا: (۱۱ نفر) $۸۲۶/۱۳ \pm ۲۰۰/۷۰$	مبتلا: (۱ نفر) $۹۳/۰۰ \pm ۰/۸۳$
وضعیت ابتلا به عوارض تنفسی و غلظت سرب ادرار	مبتلا: (۱ نفر) $۰۰$	مبتلا: (۷ نفر) $۷۲۷/۳۳ \pm ۴۴۷/۹۹$	غیرمبتلا: (۲۴ نفر) $۴۹۰/۳۷ \pm ۳۵۷/۰۲$
وضعیت ابتلا به عوارض گوارشی و غلظت سرب ادرار	غیرمبتلا: (۲۴ نفر) $۹۲/۰۹ \pm ۰/۳۹$	غیرمبتلا: (۲۸ نفر) $۶۱۴/۹۶ \pm ۳۲۰/۲۷$	مبتلا: (۷ نفر) $۸۰/۰۷ \pm ۱۱/۰۲$
وضعیت ابتلا به عوارض قلبی و غلظت سرب ادرار	غیرمبتلا: (۲۸ نفر) $۹۴/۲۰ \pm ۶/۰۷$	غیرمبتلا: (۲۵ نفر) $۶۱۸/۹۶ \pm ۳۳۹/۴۷$	مبتلا: (۵ نفر) $۷۷/۴ \pm ۵/۰۶$
غلظت سرب ادرار	غیرمبتلا: (۳۰ نفر) $۹۴/۷ \pm ۰/۹۹$	غیرمبتلا: (۲۰ نفر) $۶۶۰/۰۴ \pm ۳۶۱/۴۳$	مبتلا: (۱۰ نفر) $۵۷۲/۳۸ \pm ۳۳۹/۰۹$



شکل ۱- میانگین غلظت سرب هوا بر حسب روزهای هفته، منطقه ۱۲ شهرداری تهران، ۱۳۸۱



شکل ۲- پراکنش میزان سرب ادرار در افراد گروه مورد بر حسب سابقه استعمال سیگار، منطقه ۱۲ شهرداری تهران، ۱۳۸۱



شکل ۳- پراکنش میزان سرب ادرار در افراد گروه مورد بر حسب سن، منطقه ۱۲ شهرداری تهران، ۱۳۸۱



شکل ۴- پراکنش میزان سرب ادرار در افراد گروه مورد بر حسب سابقه کار، منطقه ۱۲ شهرداری تهران، ۱۳۸۱

- Turkey. *Bull Environ Contam Toxicol.* 69: 15-21.
- Higashikawa K., Furuki K., Takada S., Okamoto S., Ukai H., uasa T.Y. and Ikeda M. (2000) Blood lead level to induce significant increase in urinary delta-aminolevulinic acid level among lead-exposed workers: a statistical approach. *Ind Health.* 38: 181-188.
- Lee J.A., Garland A. and Fox A. (1994) Atmospheric concentrations of trace elements in urban areas of the United Kingdom. *Atms Environ.* 28: 2691-2713.
- Murata K., Araki S., Yokoama K., Nomiyama H., Tao YX. and Liu SJ. (1995) Autonomic and central nervous system effects of lead in female glass workers in China. *Am J. Ind Med.* 28: 233-244.
- Robts Alley E. Associates. (1998) Air Quality Control Handbook. *First edition.* PP: 1-24.
- Schuhmacher J.L., Domingo J.M., Liobet and Corbella J. (1992) Lead concentration in delta-aminolevulinic acid dehydratase activity in the blood of the general population of Tarrangona Province, Spain, *Sci Total Environ.* 116: 253-259.
- Schuhmacher J.L., Domingo J.M., Liobet and Corbella J. (1993) Variability of blood lead levels in an urban population in relation to drinking and smoking habits. *Sci Total Environ.* 138: 23-29.
- Zens C. (1998) Occupational medicine. *Principal and practical application.* PP: 23 - 36.

## منابع :

ترکیان، ایوب. نعمت پور، کتابون. (۱۳۸۱) مهندسی کنترل آلودگی هوا. انتشارات دانشگاه صنایع و معادن ایران. صفحات ۳۴۷-۳۴۹

گزارش شرکت کنترل کیفیت هوا به کنفرانس آلودگی هوا، تیرماه ۱۳۷۹.

محمد، کاظم، ملک افضلی، حسین و نهادیان، وارتس (۱۳۷۷) روش‌های آماری و شاخص‌های بهداشتی، چاپ چهارم.

- Andersson L., Wingren G. and Axelson O. (1990) Some hygienic observations from the glass industry. *Int Arch Occup Environ Health.* 62: 249-252.
- Askin D.P., Volkmann M. (1997) Effect of personal hygiene on blood lead levels of workers at a lead processing facility. *Am Ind Hyg Assoc J.* 58: 753-753.
- Baranowski J., Norska-Borowaka I. And Baranowska I. (2002) Determination of heavy metals in the bone and livers of deceased Neonans humans. *Bull Environ Contam Toxicol.* 69: 1-7.
- Chaiyuth C., Lester L. and Lung-Chi C. (1984) Study and models of total lead exposures of battery workers. *Am Ind Hyg Assoc J.* 45: 802-808.
- Dogan-Saglamtimur N. and Kumbur H. (2002) Toxic elements in marine products and human hair samples in Mersin,

## DETERMINATION OF LEAD IN THE ENVIRONMENT AND IN THE URBAN SERVICE WORKERS IN A TEHRAN MUNICIPALITY DISTRICT

Meshkinian A.<sup>1</sup>, MSPH; Asilian H.<sup>2</sup>, MSPH; Nazmara Sh.<sup>3</sup>, MSPH; Shahtaheri D.J.<sup>4</sup>, Ph.D.

The purpose of this study was to measure ambient lead concentrations in Tehran's 12<sup>th</sup> Municipal District and also Pb concentrations in urine samples from municipal workers assigned to the same region. In this research workers from the 12<sup>th</sup> District were matched and compared with a control group who were doing the same type of work in another region in northern Tehran with lighter traffic and comparatively clean air.

Air samples were analyzed by atomic absorption techniques. Results showed the mean air concentration of lead to be higher than standard ( $1.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) except on Fridays and Thursdays ( $1.9\pm0.32$ ). The end-shift urine samples were prepared and analyzed using the HSE method. Lead levels in 77.1% of the urine samples were higher than HSE-recommended limits ( $643.86\pm353.73$ ). The independent t-test indicated that the mean urine Pb concentration in the case group was significantly higher than in controls ( $p<0.001$ ). Mean urine lead levels in smokers were significantly higher than non-smokers in case group ( $p=0.043$ ). The Pearson Correlation test showed a significant relationship between urine Pb concentration and age, duration of employment, and smoking habit in case workers ( $r=0.427$ ,  $p=0.011$ ;  $r=0.385$ ,  $p=0.632$ ; and  $r=0.632$ ,  $p=0.009$  respectively). Also, the Kruskal-Wallis test indicated that urine lead levels were independent of the workers' education level and work shifts.

**Keywords:** *lead concentration, environmental sample, biological sample, atomic absorption spectrometry.*

<sup>1</sup> Department of occupitinal Health, Zahedan University of Medical Sciences.

<sup>2</sup> Department of Occupitinal Health, Tarbiat Modarres University.

<sup>3</sup> Department of Environmental Health, School of Public Health and Institute of Public Health Researches, Tehran University of Medical Sciences.

<sup>4</sup> Department of Occupational Health, School of Public Health and Institute of Public Health Researches, Tehran University of Medical Sciences.