ORIGINAL ARTICLE

Reviewing the lead and cadmium concentrations of Arak traffic officers and taxi drivers' blood in 2013, Iran

Mohammd Shokrzadeh[1],
Mohammad Abdollahi[2],
Ali-Akbar Malekirad[3],
Habibeh-Sadat Mohseni[4],
Zahra Bayrami[5],
Shahrbanoo Khaksar[6],
Maryam Tavana[7]

[1] Associate Professor, Pharmaceutical Research Center, Department of Toxicology and Pharmacology, School of Pharmacy, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[2] Professor, Department of Toxicology and Pharmacology, School of Pharmacy AND Pharmaceutical Sciences Research Center, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
[3] Assistant Professor, Department of Biology, Payame Noor University (PNU), Tehran, Iran
[4] MSc Student of Toxicology, School of Pharmacy, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[5] Phd Student, Pharmaceutical Sciences Research Center, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
[6] MSc Student of Biostatistics, Department of Health, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[7] Medical Student, School of Medicine, Arak University of Medical Sciences, Arak, Iran

(Received January 13, 2014; Accepted March 15, 2014)

Abstract

Background and purpose: In the past century, concerns about the harmful effects of lead, cadmium and other toxic agents has been increasing emitted from automobile exhaust on human health. The present study investigated the concentrations of lead-cadmium in blood of traffic officers and taxi drivers in Arak, Iran, in experimental group compared to a control group.

Materials and methods: The subjects of this study included 49 traffic officers, 47 taxi drivers (case group) and 47 teachers who were studied as the control group. Blood samples were taken from subjects and atomic absorption was used to determine the concentration.

Results: In the present study, the mean blood lead level of traffic officers, taxi drivers and control group were (22.855 ± 17.854 µg.dl), (21.783 ± 17.615 µg.dl), and (18.074 ± 19.688 µg.dl), respectively and also mean blood cadmium level in traffic officers, taxi drivers and control group were (0.161 ± 0.126 µg.dl), (0.168 ± 0.117 µg.dl) (0.161 ± 0.121 µg.dl), respectively. There was not any statistically significant difference between the groups who studied with blood lead and cadmium levels. In addition, no statistical significant association was found between work experience and smoking, and blood levels of lead and cadmium. Blood lead levels were lower than occupational exposure limit (OEL) and blood levels of cadmium were also below the OEL.

Conclusion: Lead concentrations in the blood groups of Arak city, according to previous studies in this field have been increased which was probably due to an increase in environmental pollution and industrial regions.

Keywords: Traffic officers, taxi drivers, lead blood levels, cadmium blood levels

J Mazand Univ Med Sci 2014; 23(Suppl 2): 29-35 (Persian).

پژوهشی

مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران
دوره بیست و سوم ویژه‌نامه ۲ اسفند سال ۱۳۹۲ (۳۵-۲۹)

بررسی میزان غلظت سرب و کادمیوم در خون افسران راهنمایی و رانندگی و رانندگان تاکسی شهر اراک

محمد شکر زاده[۱]
محمد عبدالهی[۲]
علی‌اکبر ملکی راد[۳]
حبیبه سادات محسنی[۴]
زهرا بایرامی[۵]
شهربانو خاکسار[۶]
مریم توانا[۷]

چکیده

سابقه و هدف: وجود نگرانی در رابطه با اثرات مضر سرب، کادمیوم و سایر عوامل سمی خارج شده از اگزوز اتومبیل‌ها بر روی سلامت انسان رو به افزایش است. مطالعه حاضر با هدف بررسی میزان غلظت سرب و کادمیوم در خون افسران راهنمایی و رانندگی و رانندگان تاکسی در شهر اراک و مقایسه آن با گروه شاهد انجام شد.

مواد و روش‌ها: این مطالعه بر روی ۴۹ نفر از افسران راهنمایی و رانندگی، ۴۷ نفر از رانندگان تاکسی و ۴۷ نفر از معلمان به عنوان گروه شاهد انجام شد. از افراد نمونه، خون‌گیری صورت گرفت و برای تعیین غلظت از دستگاه جذب اتمی استفاده گردید. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها: میانگین سطح خونی سرب در افسران راهنمایی و رانندگی ۱۷/۸۵۴ ± ۲۲/۸۵۵، در رانندگان تاکسی ۱۷/۶۱۵ ± ۲۱/۷۸۳ و در گروه شاهد ۱۹/۶۸۸ ± ۱۸/۰۷۴ میکروگرم بر دسی‌لیتر بود. میانگین سطح خونی کادمیوم نیز در افسران راهنمایی و رانندگی ۰/۱۲۶ ± ۰/۱۶۱، در رانندگان تاکسی ۰/۱۱۷ ± ۰/۱۶۸ و در گروه شاهد ۰/۱۲۱ ± ۰/۱۶۱ میکروگرم بر دسی‌لیتر محاسبه شد. از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری بین گروه‌های مورد مطالعه با سطح خونی سرب و کادمیوم و همچنین بین سابقه کاری و مصرف سیگار با سطح سرب و کادمیوم خون مشاهده نشد و سطح خونی سرب و کادمیوم پایین‌تر از حد مجاز مواجهه شغلی (Occupational exposure limit یا OEL) بود.

استنتاج: غلظت سرب در خون گروه‌های مورد بررسی در شهر اراک با توجه به مطالعات قبلی در این زمینه بالا رفته است که احتمال دارد ناشی از افزایش آلودگی‌های محیطی و صنعتی منطقه باشد.

واژه‌های کلیدی: پلیس راهنمایی و رانندگی، رانندگان تاکسی، سطح خونی سرب، سطح خونی کادمیوم

این مقاله به صورت طرح تحقیقاتی مصوب به شماره ۱۱-الف دانشگاه علوم پزشکی مازندران می‌باشد.

مولف مسئول: حبیبه سادات محسنی- ساری: دانشگاه علوم پزشکی مازندران، دانشکده داروسازی. E-mail: hs.mohseny@gmail.com

۱. دانشیار، گروه سم‌شناسی و فارماکولوژی، مرکز تحقیقات دارویی، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۲. استاد، گروه سم‌شناسی، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
۳. استادیار، گروه زیست‌شناسی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران
۴. دانشجوی کارشناسی ارشد سم‌شناسی، گروه سم‌شناسی و فارماکولوژی، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۵. دانشجوی دکتری، مرکز تحقیقات علوم دارویی، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
۶. دانشجوی کارشناسی ارشد آمار زیستی، گروه آمار زیستی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۷. دانشجوی پزشکی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اراک، اراک، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۰/۲۳ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات: ۱۳۹۲/۱۱/۲۹ تاریخ تصویب: ۱۳۹۲/۱۲/۲۴

مقدمه

از عواقب ناخوشایند صنعتی شدن و تمایل به کسب درامد در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه، افزایش آلودگی‌های محیطی و در نتیجه بروز فجایع زیست محیطی می‌باشد (۱). مسمومیت سرب مشکل سلامت عمومی قدیمی اما همیشگی کشورهای در حال توسعه است (۲). قرار گرفتن در معرض سرب به دلیل تجمع آن در محیط زیست و استفاده معمول آن در زندگی روزمره اجتناب‌ناپذیر است (۳). از بین بسیاری از منابع سرب، بنزین سرب‌دار به عنوان یکی از بدترین منابع علیه سلامت عمومی شناخته شده است. در کشورهایی که هنوز از بنزین سرب‌دار برای سوخت وسایل نقلیه استفاده می‌کنند، حدود ۹۰ درصد سرب محیط از ذارت ریز ناشی از این سوخت در هوا منتشر می‌شود و از طریق استنشاق جذب ریه‌ها می‌گردد (۴).

سرب پس از تجمع در بدن قادر است بر ارگان‌های مختلفی چون مغز استخوان، کلیه‌ها، قلب، مغز، دستگاه گوارش و... اثرات سوء خود را القا نماید (۶، ۵). سرب می‌تواند سبب کمبود ضریب هوشی (Intelligence quotient یا IQ) و توجه در کودکان (۸، ۷)، مشکلات عصبی رفتاری (۹)، نقص‌های عصبی بیولوژیک مثل اسکیزوفرنیا (۱۰) و همچنین بیماری آلزایمر شود (۱۱). کادمیوم یکی از فلزات سنگین می‌باشد که می‌تواند از طریق غذا، آب و دود سیگار وارد بدن شود (۱۳، ۱۲) و به دلیل این‌که طیف گسترده‌ای از اندام‌ها را دچار سمیت می‌کند و نیمه عمر حذف طولانی مدتی حدود ۳۰-۱۰ سال دارد، یکی از سمی‌ترین مواد موجود در محیط زیست در نظر گرفته شده است (۳). از نظر سرطان‌زایی، برخی شواهد وجود دارد که کادمیوم از طریق استنشاقی سرطان‌زا می‌باشد. آژانس بین‌المللی تحقیقات سرطان (IARC یا International Agency for Research on Cancer) کادمیوم را در گروه 2A طبقه‌بندی کرده است (احتمال دارد برای انسان سرطان‌زا باشد)، اما هیچ شواهدی از سرطان‌زایی آن از طریق خوراکی وجود ندارد (۱۲). دود سیگار بزرگ‌ترین منبع مواجهه با کادمیوم می‌باشد (۱۳). در افراد سیگاری در مقایسه با غیر سیگاری جذب روزانه کادمیوم بیش از دو برابر است (۱۴). وجود سرب، کادمیوم، نیکل، منگنز و کروم با آلودگی‌های ناشی از خودروها مرتبط می‌باشد. این مواد اغلب در اثر استفاده به عنوان مواد افزودنی جزیی به بنزین در محیط منتشر می‌شوند (۱۵).

در قرن اخیر وجود نگرانی در رابطه با اثرات مضر احتمالی سرب، کادمیوم و سایر عوامل سمی خارج شده از اگزوز اتومبیل‌ها بر روی سلامت انسان رو به افزایش است (۱۶). افسران پلیس راهنمایی و رانندگی جزء مشاغلی هستند که به شدت در معرض مواجهه با اگزوز خودروها و استنشاق این مواد سمی قرار دارند (۱۶). همچنین رانندگان تاکسی نیز به دلیل تردد در سطح شهر و جابه‌جایی مسافر به خصوص در مناطقی با حجم ترافیک بالا در معرض استنشاق مواد مضر و سمی خارج شده از اگزوز خودروها از جمله سرب و کادمیوم می‌باشند. علاوه بر این، به منظور تعیین میزان خطر انسانی مواجهه با فلزات سنگین، در پژوهش‌های مختلف به تعیین آن‌ها در نمونه‌های بیولوژیک مانند خون، پلاسمای خون، ادرار، مو، ناخن و بزاق می‌پردازند (۱۷). در همین راستا مطالعه حاضر با هدف بررسی میزان غلظت سرب و کادمیوم در خون افسران راهنمایی و رانندگی و رانندگان تاکسی شهر اراک به عنوان پایتخت صنعتی ایران و مقایسه آن با گروه شاهد انجام شد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه از نوع توصیفی- تحلیلی بود و حجم نمونه بر اساس مطالعات قبلی (۲۳) ۱۴۲ نفر مرد، شامل افسران راهنمایی رانندگی (۴۹ نفر)، رانندگان تاکسی (۴۷ نفر) و معلمان (۴۷ نفر) به عنوان گروه شاهد تعیین شد که گروه شاهد از لحاظ سن، جنس، محل زندگی و تحصیلات با دو گروه قبلی همسان‌سازی شد. تمام افراد مورد مطالعه از پروتکل مطالعه آگاه و قبل از ورود به مطالعه رضایت خود را اعلام کردند. این مطالعه توسط مرکز تحقیقات علوم دارویی دانشگاه علوم پزشکی مازندران مورد تأیید قرار گرفت. اطلاعات دموگرافیک این تحقیق همراه با سابقه کار و سایر اطلاعات

بالینی توسط پرسش‌نامه جمع‌آوری گردید. تمامی افراد توسط پزشک مورد معاینه بالینی کامل قرار گرفتند و افرادی با بیماری‌های مزمن مصرف الکل، مصرف آنتی‌اکسیدان یا مکمل‌های ویتامینی یا تحت درمان دارویی و یا مواجهه با مواد سمی دیگر و رادیوتراپی از مطالعه خارج شدند. نمونه‌های خون بین ساعت ۱۰-۷ صبح جمع‌آوری گردید. به ۵ میلی‌لیتر نمونه خون، ۱ میلی‌لیتر تریتون X-۱۰۰، ۵ درصد اضافه شد و به مدت یک ساعت روی شیکر قرار گرفت تا نمونه خون به طور کامل با تریتون X-۱۰۰ مخلوط و سلول‌های خونی لیز شوند. سپس نمونه‌ها تا زمان تحلیل در یخچال و دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد (۱۸). به منظور تعیین غلظت فلزات سرب و کادمیوم از دستگاه (perkinelmer-a100) Atomic absorption spectrophotometry با Lod، ۰/۰۱ میکروگرم بر دسی‌لیتر برای سرب و کادمیوم استفاده شد. برای مقایسه بین گروه‌های مختلف مورد مطالعه از آزمون One way ANOVA، برای بررسی نرمال بودن داده‌ها از آزمون Kolmogorov-Smirnov و برای تعیین رابطه بین متغیرهای سن، سابقه کار و مصرف سیگار با فلزات سرب و کادمیوم از آزمون‌های χ^2 و Spearman استفاده شد.

داده‌ها به صورت میانگین ± انحراف معیار ارایه گردید و $P < ۰/۰۵$ از نظر آماری معنی‌دار در نظر گرفته شد. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها، از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۲۰ (version 20, SPSS Inc., Chicago, IL) استفاده شد.

یافته‌ها

در جدول شماره ۱ اطلاعات دموگرافیک مربوط به گروه شاهد، پلیس راهنمایی و رانندگی و رانندگان تاکسی ارایه شده است. میانگین سال‌های کشیدن سیگار در دو گروه پلیس راهنمایی و رانندگی و رانندگان تاکسی به طور معنی‌داری بالاتر از گروه شاهد بود ($P < ۰/۰۵۰$). در سایر موارد اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. همچنین فراوانی مصرف سیگار بین پلیس راهنمایی و رانندگی، رانندگان تاکسی و گروه شاهد نشان داد که درصد فراوانی افراد سیگاری اندک است. با توجه به نتایج ارایه شده در جدول شماره ۲، از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری بین سطح سرب خون ($P > ۰/۰۵۰$) و سطح کادمیوم خون ($P > ۰/۰۵۰$) در گروه‌های مورد مطالعه مشاهده نشد. نتایج نشان داد که ارتباطی بین سطح خونی سرب با سابقه کاری ($P = ۰/۸۹۲$، $r = -۰/۰۱۱$) و مصرف سیگار ($P = ۰/۷۴۲$، $r = -۰/۰۲۸$) وجود نداشت. همچنین بر طبق یافته‌ها، بین سطح خونی کادمیوم با سابقه کاری ($P = ۰/۳۹۸$، $r = ۰/۰۶۶$) و مصرف سیگار ($P = ۰/۸۷۴$، $r = ۰/۰۱۹$) نیز ارتباطی مشاهده نشد.

جدول شماره ۱: اطلاعات دموگرافیک گروه‌های مورد مطالعه

گروه	سن (سال)	سابقه کاری (سال)	سیگار کشیدن (سال)	فراوانی کشیدن سیگار (درصد)
گروه شاهد (۴۷ نفر)	۳۲/۲۳ ± ۶/۵۶۲	۱۰/۳۶ ± ۷/۵۰۲	۱/۱۴۴ ± ۰/۲۶	۴/۳
پلیس راهنمایی و رانندگی (۴۹ نفر)	۳۲/۳۵ ± ۵/۸۱۱	۱۰/۸۰ ± ۵/۰۲۴	۱/۵۸۲ ± ۰/۳۸	۶/۴
رانندگان تاکسی (۴۷ نفر)	۳۴/۲۸ ± ۴/۹۹۴	۱۳/۴۵ ± ۱۱/۰۰۲	۸/۱۷۸ ± ۲/۵۷	۱۹/۱
P	۰/۲۰۷	۰/۱۵۹	۰/۰۳۸	-

جدول شماره ۲: مقایسه سطح سرب و کادمیوم خون گروه‌های مورد مطالعه (میکروگرم بر دسی‌لیتر)

گروه	پلیس راهنمایی و رانندگی	رانندگان تاکسی	گروه شاهد	P
سرب	۲۲/۸۸۵ ± ۱۷/۸۵۴	۲۱/۷۸۳ ± ۱۷/۶۱۵	۱۸/۰۷۴ ± ۱۹/۶۶۸	
حداکثر سرب	۶۳/۵۲۰	۶۷/۴۴۰	۱۲۵/۱۴۰	۰/۴۲۶
حداقل سرب	۰/۶۸۰	۰/۱۴۰	۰/۸۲۰	
کادمیوم	۰/۱۶۱ ± ۰/۱۲۶	۰/۱۶۸ ± ۰/۱۱۷	۰/۱۶۱ ± ۰/۱۲۱	
حداکثر کادمیوم	۰/۶۰۰	۰/۴۴۰	۰/۵۰۰	۰/۹۴۵
حداقل کادمیوم	۰/۰۲۰	۰/۰۲۰	۰/۰۲۰	

بحث

عناصر موجود در محیط اطراف انسان بر سلامت او تأثیر متفاوتی دارند. دریافت بعضی از این عناصر برای سلامتی انسان‌ها مفید، ولی برخی دیگر مضر هستند. سرب و کادمیوم از جمله عناصری هستند که هیچ نقش مفیدی در بدن انسان ندارند و وجود هر مقدار آن در بدن به عنوان یک عامل خطر محسوب می‌شود (۱۹). اندازه‌گیری عناصر سمی در خون می‌تواند وضعیت بیماری فرد یا محیطی که آن‌جا ساکن است یا کار می‌کند را منعکس کند (۲۰).

در توضیح یافته‌های حاصل از میزان سرب و کادمیوم در این مطالعه به نظر می‌رسد که آلاینده در سطح شهر به طور تقریبی توزیع یکسانی دارد و نقطه اوجی برای تجمع آلاینده‌ها وجود ندارد و همچنین عوامل محیطی از جمله باد از عواملی است که می‌تواند آلاینده‌ها را پخش کند. نتایج حاصل از مطالعه Pala و همکاران در ترکیه نشان داد، متوسط سطح سرب خون پلیس‌های ترافیک ۱/۶۰ ± ۹/۴۰ میکروگرم بر لیتر و پلیس‌های دفتری ۱/۷۰ ± ۸/۷۰ میکروگرم بر لیتر می‌باشد که در این دو گروه از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد که با یافته‌های این مطالعه همخوانی دارد (۲۱)؛ در حالی که در مطالعات Chiang و Chang در چین (۱۶) و فرسام و همکاران (۲۲) در تهران متوسط میزان سرب خون پلیس‌های ترافیک شهری در مقایسه با گروه شاهد به طور قابل ملاحظه‌ای بالاتر بود. همچنین مطالعاتی نشان داده‌اند که میانگین سرب خون کارگران معدن سرب و روی در شهر اراک در مقایسه با گروه شاهد بالاتر بوده است (۲۴، ۲۳).

در مطالعه فرسام و همکاران، سطح سرب خون پلیس‌های ترافیک شهری و گروه شاهد هر دو بالای ۲۰ میکروگرم بر دسی‌لیتر اندازه‌گیری شد (۲۲) که با یافته‌های مطالعه حاضر در مورد میانگین سطح سرب خون پلیس راهنمایی رانندگی و رانندگان تاکسی که هر دو بالای ۲۰ میکروگرم بر دسی‌لیتر بود، مطابقت دارد؛ اما در مطالعات بعد از سال ۱۳۸۲ در هیچ کدام از افراد بزرگسال بدون مواجهه شغلی این مقدار به ۲۰ میکروگرم بر دسی‌لیتر نمی‌رسد (۲۵) که میانگین سطح سرب خون گروه شاهد در مطالعه حاضر نیز تأیید کننده این مطلب می‌باشد. در مطالعه فرزین و همکاران، مقدار متوسط سطح سرب خون ساکنان شهر تهران برابر با ۵۶/۴۲ ± ۱۲۳/۷۵ میکروگرم بر لیتر بود (۲۰) که از مقدار میانگین سرب خون در هر سه گروه مورد مطالعه در اراک کمتر است. علاوه بر این، در مطالعه انجام شده روی شهروندان اراکی در سال ۱۳۸۷، ۴۰ درصد مردم سطح سرب خون بالای ۱۰ میکروگرم بر دسی‌لیتر داشتند و میانگین آن برابر ۱۳/۴ میکروگرم بر دسی‌لیتر بوده است (۲۶)؛ در حالی که میانگین سطح سرب خون گروه‌های مطالعه حاضر در شهر اراک بالاتر از این میزان محاسبه شد و این نشان دهنده افزایش آلودگی سرب در طی چند سال اخیر می‌باشد.

یافته‌های این مطالعه در مورد مقدار متوسط سرب خون در هر سه گروه مورد مطالعه کمتر از میزان ذکر شده در کتابچه حدود مجاز شغلی (۳۰ میکروگرم بر دسی‌لیتر) می‌باشد (۲۷)، ولی طبق گفته مدیریت سلامت و ایمنی شغلی آمریکا (Occupational safety and health administration یا OSHA)، سطح سرب خون کمتر از ۹ میکروگرم بر دسی‌لیتر را طبیعی، بین ۴۲-۱۰ میکروگرم بر دسی‌لیتر را قابل قبول برای تماس مزمن طولانی مدت و بین ۵۳-۴۲ میکروگرم بر دسی‌لیتر را بالاتر از حد مجاز اعلام کرده است (۲۸). مقادیر به دست آمده از مطالعه حاضر در گروه‌های مورد بررسی در محدوده قابل قبول برای تماس مزمن طولانی مدت قرار می‌گیرد و با دقت به این‌که گروه شاهد نیز در این محدوده می‌باشد؛ می‌توان به آلودگی سربی سراسری در شهر اراک اشاره کرد و با توجه به این‌که اراک یکی از قطب‌های صنعتی کشور است، میزان آلودگی ناشی از سرب و کادمیوم به دلیل فعالیت انسانی و صنعتی افزایش می‌یابد. همچنین افزایش صنایع، افزایش وسایل نقلیه موتوری، افزایش استفاده از سوخت‌هایی همچون بنزین که باعث وارد کردن آلاینده‌های خطرناک به محیط می‌شوند، می‌تواند دلیل دیگری برای این افزایش باشد. محققین تجمع بالای سرب در سیستم‌های بیولوژیک را به طور عمده ناشی از مصرف بنزین سرب‌دار در کشورها دانسته‌اند (۲۹). با این حال بعضی مطالعات رابطه ضعیفی بین سطح سرب هوا و غلظت خونی آن را نشان می‌دهند و با توجه به این‌که سرب

موجود در هوا از طریق استنشاق سهم کمی در بالا رفتن سطح سرب خون دارد، افزایش BLL (Blood lead level) تنها به آلودگی هوا بستگی ندارد و به حضور آلودگی در مواد غذایی، آب، عادات بد بهداشتی و سیگار کشیدن هم وابسته است (۳۰، ۲۵). از طرفی به علت مصرف بالای صنعتی، سرب به اکوسیستم و در نهایت به زنجیره‌های غذایی انسان وارد می‌شود و به خاطر خاصیت تجمع بیولوژیکی‌اش این قابلیت را دارد که تا غلظت‌های سمی در بدن انسان بالا رود (۲۹).

یافته‌های این مطالعه در مورد مقدار متوسط کادمیوم خون در هر سه گروه مورد مطالعه از مقدار به دست آمده در مطالعه مهاجری و همکاران برای گروه شاهد (۱/۱۸ میکروگرم بر لیتر) بیشتر و از گروه بیمار (۲/۶۰ میکروگرم بر لیتر) همین مطالعه کمتر می‌باشد (۳۱)، همچنین در مقایسه با مطالعه فرزین و همکاران (۲۰) میزان کادمیوم خون ساکنان اراک نسبت به ساکنان شهر تهران (۰/۶۷ ± ۱/۸۲ میکروگرم بر لیتر) کمتر است. علاوه بر این، نتایج پژوهش حاضر در مورد سطح خونی کادمیوم در گروه‌های مورد مطالعه کمتر از میزان ذکر شده در کتابچه حدود مجاز شغلی (۵ میکروگرم بر لیتر) می‌باشد (۲۷) که احتمال می‌رود صنایع وابسته به کادمیوم در این منطقه کم باشد.

در مطالعه حاضر هیچ ارتباطی بین سطح سرب خون با سابقه کاری و سطح کادمیوم خون با سابقه کاری مشاهده نشد. در مطالعه فرسام و همکاران نیز هیچ ارتباطی بین سطح سرب خون با سابقه کاری وجود نداشت. توضیح معقول برای این مطالعه، انتشار سرب از وسایل نقلیه موتوری است که باعث این اثرات می‌شود (۲۲). در مطالعه حاضر نیز وجود سرب ناشی از فعالیت صنایع و وسایل نقلیه موتوری در کل شهر می‌تواند دلیل منطقی برای این مورد باشد؛ چرا که در مطالعه‌ای که روی شهروندان اراک انجام شده بود، دانش‌آموزان و زنان خانه‌دار به ترتیب بیشترین و کمترین سطح سرب خون را داشتند (۲۶) که این تأیید کننده انتشار سرب در فضای شهر می‌باشد. نتایج به دست آمده از مطالعات شهرابی و درستی (۱۹)، فرزین و همکاران (۲۰) و یارتیره (۳۲) تأیید کننده این مطلب است که سطح سرب خون افراد سیگاری بالاتر از افراد غیر سیگاری می‌باشد. همچنین تحقیقات نشان داده است که مصرف سیگار می‌تواند سطح کادمیوم خون را حداقل ۴-۲/۵ برابر بیشتر از افراد غیر سیگاری افزایش دهد (۳۳).

نتایج این مطالعه هیچ ارتباطی بین سطح سرب خون و سطح کادمیوم خون با مصرف سیگار را نشان نداد که در توجیه این مطلب باید گفت، بیشتر افراد مورد بررسی غیر سیگاری بودند. همچنین بر اساس نتایج حاصل از مطالعه حاضر این نکته روشن است که غلظت سرب در خون گروه‌های مورد بررسی در شهر اراک با توجه به مطالعات قبلی در این زمینه بالا رفته است که شاید بتوان آن را نتیجه مصرف بنزین سرب‌دار، افزایش وسایل نقلیه موتوری، فعالیت‌های صنعتی، آلودگی هوا، خاک و مواد غذایی، عادت‌های بد بهداشتی و محیط زیست آلوده به فاضلاب‌ها و زایدات صنعتی آلوده دانست. در مورد فلز کادمیوم نیز نتایج به دست آمده کمتر از میزان مواجهه شغلی است، ولی وجود همین مقدار نیز ممکن است باعث بروز مشکلات سلامتی شود. مطالعات نشان می‌دهد که بیش از ۹۰ درصد از کادمیوم موجود در بدن از طریق مواد غذایی جذب می‌شود (۳۱) که با رعایت نکات بهداشتی می‌توان جذب این فلز را از راه‌های خوراکی کاهش داد. در کل با برنامه‌ریزی منظم در زمینه ترافیک شهری و آلودگی هوا و همچنین تلاش در جهت پاک‌سازی محیط زیست می‌توان از افزایش آلودگی جلوگیری کرد.

سپاسگزاری

این مقاله به صورت طرح تحقیقاتی و نتیجه بخشی از پایان‌نامه کارشناسی ارشد سم‌شناسی می‌باشد. در این‌جا لازم می‌دانم از استادان راهنما و مشاور، همکاران آزمایشگاهی و سایر افراد به دلیل کمک‌های فراوان قدردانی نمایم. همچنین از دانشگاه علوم پزشکی مازندران به دلیل تأمین اعتبارات مالی این طرح تشکر می‌گردد.

References

1. Ebrahimi M. Effect of heavy metals (cadmium, copper and mercury) on sperm ultra morpholica changes with Electron microscope. J Shaheed Sadoughi Univ Med Sci 2003; 11(4): 70-8. (Persian).
2. Oktem F, Arslan MK, Dundar B, Delibas N, Gultepe M, Ergurhan I. Renal effects and erythrocyte oxidative stress in long-term low-level lead-exposed adolescent workers in auto repair workshops. Arch Toxicol 2004; 78(12): 681-7.
3. Patrick L. Lead toxicity, a review of the literature. Part 1: Exposure, evaluation, and treatment. Altern Med Rev 2006; 11(1): 2-22.
4. World Health Organization. Bulletin of the World Health Organization. World Health Organization 2002; 80(1).
5. Saheb Ghadam Lotfi A. Metabolism of lead and its poisoning. 1st ed. Tehran, Iran: Tarbiat Modares University; 1988. (Persian).
6. Masci O, Carelli G, Vinci F, Castellino N. Blood lead concentration and biological effects in workers exposed to very low lead levels. J Occup Environ Med 1998; 40(10): 886-94.
7. Brockel BJ, Cory-Slechta DA. The effects of postweaning low-level Pb exposure on sustained attention: a study of target densities, stimulus presentation rate, and stimulus predictability. Neurotoxicology 1999; 20(6): 921-33.
8. Nicolescu R, Petcu C, Cordeanu A, Fabritius K, Schlumpf M, Krebs R, et al. Environmental exposure to lead, but not other neurotoxic metals, relates to core elements of ADHD in Romanian children: performance and questionnaire data. Environ Res 2010; 110(5): 476-83.
9. Tellez-Rojo MM, Bellinger DC, Arroyo-Quiroz C, Lamadrid-Figueroa H, Mercado-Garcia A, Schnaas-Arrieta L, et al. Longitudinal associations between blood lead concentrations lower than 10 microg/dL and neurobehavioral development in environmentally exposed children in Mexico City. Pediatrics 2006; 118(2): e323-e330.
10. Guilarte TR, Opler M, Pletnikov M. Is lead exposure in early life an environmental risk factor for Schizophrenia? Neurobiological connections and testable hypotheses. Neurotoxicology 2012; 33(3): 560-74.
11. Basha R, Reddy GR. Developmental exposure to lead and late life abnormalities of nervous system. Indian J Exp Biol 2010; 48(7): 636-41.
12. Edris M. Principles and methods of analytical chemistry. 1st ed. Tehran, Iran: Islamic Azad University, North Tehran Branch; 1993. (Persian).
13. Gary DS, Mattson MP. Integrin signaling via the PI3-kinase-Akt pathway increases neuronal resistance to glutamate-induced apoptosis. J Neurochem 2001; 76(5): 1485-96.
14. Hubbs TL. Cadmium, Neurotoxi, Micronutri, and Social Environ. 2009; 6: 97-101.
15. Lytle CM, Smith BN, Mckinwu CZ. Manganese accumulation along the Utah roadways. A possible indication of motor exhaust pollution. Sci Total Environ 1995; 162: 1056-109.
16. Chiang HC, Chang PY. Lead exposure among Kaohsiung traffic policemen. Gaoxiong Yi Xue Ke Xue Za Zhi 1989; 5(6): 314-9. (Chinese).
17. Yaman M. Determination of cadmium and lead in human urine by STAT-FAAS after enrichment on activated carbon. J Anal At Spectrom 1999; 14(2): 275-78.
18. Khorasani Gh, Shokrzade M, Salehifar E, Asadi M, Shabankhani B, Rezaeinejad S. The Comparison of Lead and Zinc Plasma Levels in Gastric Cancer Patients with Healthy Volunteers. Research Journal of Biological Sciences 2008; 3(6): 631-4.
19. Shahrabi J, Dorosti A. Study of Blood Lead Levels, Hemoglobin & Plasma Ascorbic Acid In A Car Company Welders. Iran Occup Health 2006; 3(1-2): 50-55. (Persian).
20. Farzin L, Amiri M, Shams H, Ahmadi Faghih MA, Moassesi ME. Blood levels of lead, cadmium, and mercury in residents of Tehran. Biol Trace Elem Res 2008; 123(1-3): 14-26.
21. Pala K, Akis N, Izgi B, Gucer S, Aydin N, Aytekin H. Blood lead levels of traffic policemen in Bursa, Turkey. Int J Hyg Environ Health 2002; 205(5): 361-5.
22. Farsam H, Salari GH, Nadim A. Absorption of lead in Tehran traffic policemen. Am Ind Hyg Assoc J 1982; 43(5): 373-6.
23. Malekirad AA, Oryan S, Fani A, Babapor V, Hashemi M, Baeeri M, et al. Study on clinical and biochemical toxicity biomarkers in a zinc-lead mine workers. Toxicol Ind Health 2010; 26(6): 331-7.
24. Malekirad A, Fani A, Abdollahi M, Oryan S, Babapor V, Shariatzadeh S, et al. Blood-urine and cognitive-mental parameters in mine workers exposed to lead and zinc. J Arak Univ Med Sci 2011; 13(4): 106-14. (Persian).
25. Golpayegani A, Khanjani N. Occupational and Environmental Exposure to Lead in Iran: A Systematic Review. Journal of Health and Development 2012; 1(1): 74-89. (Persian).
26. Moayyedi SN, Mehbod ASA, Fanei A, Mohajerani HR. The relationship between blood lead levels and clinical syndromes. Pejouhesh 2008; 32(1): 75-9.
27. Ahmadizadeh M, Asilian H, Alahyari T, Bakand Sh, Barkhordari A, Bahrami A, et al. Occupational Exposure Limits. Tehran, Iran: Health Center and Work Environment; 2011. (Persian).
28. OSHA. Blood Lead Laboratories [Online]. [cited 2006]; Available from: URL: https://www.osha.gov/SLTC/bloodlead/program.html

29. Adekunle IM, Ogundele JA, Oguntoke O, Akinloye OA. Assessment of blood and urine lead levels of some pregnant women residing in Lagos, Nigeria. Environ Monit Assess 2010; 170(1-4): 467-74.
30. Bahrami AR, Mahjoub H, Asari MJ. A study of the relationship between ambient lead and blood bead among gasoline-station workers. Iran J Public Health 2002; 31(3-4): 92-5.
31. Mohajeri A, Moattar F, Mahmoudi M. Effect of cadmium on kidney disease. Journal of Environmental Sciences and Technology 2007; 9(4): 111-5. (Persian).
32. Yartireh H. Lead levels in the blood and urine of oil refinery workers in Kermanshah. Jundishapur Sci Med J 2001; 31: 60-5. (Persian).
33. Wong SL, Lye EJ. Lead, mercury and cadmium levels in Canadians. Health Rep 2008; 19(4): 31-6.