مواجهه شغلی و ارزیابی بیولوژیک سرب در کارگران ایران: یک مطالعه مرور سیستماتیک و متاآنالیز

کوروش سایه میری[۱] - مرضیه بیگم بیگدلی شاملو[۲] - مرضیه خطایی[۳] - فرقان ربیعی فخر[۴] - میلاد اعظمی[۳*]

miladazami@medilam.ac.ir

تاریخ دریافت: ۹۴/۱۲/۲۴ تاریخ پذیرش: ۹۵/۴/۱۴

چکیده

مقدمه: مواجهه با سرب مشکل بهداشت جهانی به شمار می‌رود. اثرات زیان‌بار و جبران ناپذیر این فلز سنگین بر روی انسان در مطالعات مختلف ثابت شده است. کارگران صنایع مرتبط با سرب بیش‌تر از جمعیت عادی در معرض سرب قرار دارند. مطالعات متعددی در زمینه مواجهه شغلی و ارزیابی بیولوژیک سرب در کارگران ایران انجام شده است و برآورد کلی از آن وجود ندارد؛ لذ امطالعه حاضر با هدف بررسی مواجهه شغلی و ارزیابی بیولوژیک سرب در کارگران ایران به روش مرور سیستماتیک و متاآنالیز انجام شد.

روش کار: این مطالعه بر اساس بانک‌های Magiran، Iranmedex، SID، Medlib، Trials Register، Scopus، PubMed، Science Direct ، Cochrane ، Embase، Web of Science، Springer، Online Library Wiley و هم چنین موتورجستجوی Google Scholar در بازه ی زمانی ۱۹۹۱ تا ۲۰۱۶ با استفاده از کلیدواژه‌های استاندارد انجام شد. سپس تمام مقالات مرور شده که دارای معیار ورود به مطالعه بودند مورد بررسی قرار گرفتند. ترکیب داده‌ها با استفاده از مدل اثرات تصادفی و با استفاده از نرم افزار Stata Ver.11.1 انجام شد.

یافته ها: در بررسی ۳۴ مطالعه واجد شرایط، میانگین غلظت سرب خون در کارگران ایران ۴۲/۸ (فاصله اطمینان ۹۵%: ۵۰/۴۹-۳۵/۱۵) برآورد گردید. کم‌ترین و بیش‌ترین غلظت سرب خون به ترتیب مرتبط با غرب (۳۴/۲۸ µg/dl) و مرکز (۴۵/۹۲ µg/dl) بود. در بررسی میانگین غلظت سرب خون به تفکیک شغل، کم‌ترین این میزان در کارگران صنایع نساجی (۱۲/۳ µg/dl) و بیش‌ترین این میزان در کارگران معادن زینک-سرب(۷۲/۶ µg/dl) به‌دست آمد. میانگین سرب هوای تنفسی در کارگران ایران در ۴ مطالعه مورد بررسی ۰/۲۳ mg/m^3 (فاصله اطمینان ۹۵%: ۰/۳۳-۰/۱۴) برآورد گردید.

نتیجه گیری: با توجه به بالا بودن میانگین غلظت سرب در خون و هوای تنفسی توصیه می‌شود فعالیت‌های حفاظتی و غربال‌گری مکرر افزایش یابد و معاینات کلینیکی و پاراکلینیکی به صورت برنامه ریزی شده از کارگران به عمل آید.

کلمات کلیدی: *مواجهه شغلی، سرب، کارگران، مرور سیستماتیک، متاآنالیز، ارزیابی بیولوژیک، ایران*

۱- دانشیار، گروه آمار حیاتی، مرکز تحقیقات پیش‌گیری از آسیب‌های روانی- اجتماعی، دانشگاه علوم پزشکی ایلام، ایلام، ایران
۲- کارشناس ارشد پرستاری داخلی جراحی، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی دزفول، دزفول، ایران
۳- پزشک عمومی، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی ایلام، ایلام، ایران
۴- کارشناس، علوم آزمایشگاهی، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی ایلام، ایلام، ایران

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-10-05]

مقدمه

سرب یکی از ترکیبات طبیعی بوده که به شکل عنصر یا اشکال معدنی و آلی وجود دارد(۱). کاربرد سرب در صنایع امروز بسیار متنوع است که از جمله این صنایع می‌توان به اتومبیل سازی، نظامی، تولید ضد زنگ، نمک‌های سربی به عنوان تثبیت کننده رنگ‌ها، تهیه باطری، بنزین حاوی سرب اشاره کرد. لذا کارگران این صنایع در مواجهه مستقیم با سرب قرار دارند(۳).

امروزه مواجهه با سرب، یک مشکل بهداشت عمومی و بهداشت حرفه ای در جهان به شمار می‌رود(۲). مسمومیت با سرب به ویژه در کشورهای درحال توسعه یک نگرانی رو به رشد است که نتیجه ی شهری شدن سریع، استفاده از سوخت‌های سرب دار و آلودگی‌های صنعتی می‌باشد(۳).

سرب می تواند چه بصورت معدنی و چه به شکل آلی (تتراتیل سرب و سرب افزوده شده به گازوییل) وارد بدن گردد . گرچه سرب موجود در ترکیبات معدنی بیشتر از طریق شش و دستگاه گوارش وارد بدن می‌گردد، اما سرب موجود در ترکیبات آلی از طریق پوست نیز جذب می‌شود(۴).

سرب هیچ نقش مفیدی در بدن انسان ندارد و وجود هر مقدار از آن برای بدن مضر می‌باشد(۲). عوارض شناخته شده ی مواجهه طولانی مدت با سرب شامل فشارخون بالا، سمیت نفرون‌های کلیوی، اختلالات قلبی-عروقی، اختلالات هموگلوبین، آنمی، اختلالات شناختی، کاهش حافظه، بدخیمی‌های معده، ریه و مثانه می‌باشد(۷-۵).

تعیین میزان خطر انسانی مواجهه با فلزات سنگین از طریق نمونه‌های بیولوژیکی مانند خون، پلاسمای خون، ادرار، مو، ناخن و بزاق انجام می‌شود(۸).

آلودگی با سرب در کارگران شاغل در چاپ‌خانه، کارخانه تسلیحاتی، پمپ بنزین، رنگ‌سازی، باطری‌سازی، پالایش‌گاه تصفیه بنزین، فاضلاب کارخانجات صنعتی، اگزوز سازی اتومبیل، ذوب آلیاژهای سربی و صاف‌کاری‌ها به مراتب بیشتر است(۹-۱۲). در ایران مطالعات متعددی در زمینه مواجهه شغلی و بیولوژیکی با سرب در کارگران انجام شده است و آمارهای ارایه شده در این زمینه متفاوت می‌باشد(۴۷-۹)؛ بنابراین مرور ساختار یافته همه مستندات و ترکیب آنها می‌تواند موجب به وجود آمدن تصویر کامل تری از ابعاد این معضل در کارگران ایرانی گردد تا در صورت نیاز اقدامات پیش‌گیری کننده انجام شود. لذا مطالعه حاضر با هدف ارزیابی بیولوژیک و مواجهه شغلی و با سرب در کارگران ایران با استفاده از روش‌های مرور ساختار یافته و متاآنالیز انجام شده است.

روش کار

استراژی جستجو

یکی از اهداف اصلی مطالعات متاآنالیز که ترکیبی از مطالعات مختلف است، کاهش تفاوت بین شاخص‌ها به واسطه افزایش تعداد مطالعات درگیر در فرآیند تجزیه و تحلیل است. هم‌چنین شناسایی موارد، عدم هم‌سانی نتایج و علل آنها در این نوع مطالعات مهم و ضروری است. مطالعه حاضر یک مطالعه مرور سیستماتیک و متآنالیز است که به روش مرور مقالات و پایان نامه‌های موجود از سال ۱۳۷۰ تا بهمن ۱۳۹۴ انجام شده است. برای جمع آوری داده‌های مورد نیاز از بانک‌های اطلاعاتی ملی شامل Magiran، Iranmedex، SID، Medlib، Trials Register و بین المللی شامل Scopus، Pubmed، Science Direct ، Cochrane ، Embase، Web of Science،

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-10-05]

Springer، Online Library Wiley و هم چنین موتورجستجوی Google Scholar استفاده شد. رفرنس تمامی مقالات مرتبط با موضوع مورد بررسی قرار گرفت. مطالعه کنونی براساس سیستم گزارش دهی مطالعات سیستماتیک و متاآنالیز (PRISMA= Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses) انجام شد. لذا برای جلوگیری از خطا و بایاس، جستجو، انتخاب مطالعات و استخراج داده‌ها توسط دو نفر از پژوهش‌گران به صورت مستقل از هم انجام گرفت، بررسی توافق بین نتایج جستجو توسط پژوهش‌گر سوم انجام شد. به منظور به حداکثر رساندن جامعیت جستجو کلید واژه‌های کلی و عمومی فارسی شامل "فلزات سنگین"، "مواجهه شغلی"، "سرب"، "کارگران "، " آلودگی سرب" ،"مسمومیت سرب"، "سطح خونی سرب"، " اندازه گیری سرب"، "مواجهه سرب" ، "سرب خون"، "سرب مو"، "بیماری‌های شغلی" و "سرب هوای تنفسی" پایگاه‌های الکترونیکی فارسی و معادل لاتین و Mesh کلمات شامل "Heavy"، "Occupational exposure" ، "metals"، "lead"، "workers"، lead poisoning" ، "Exposure" و "Occupational diseases" با تمامی ترکیبات احتمالی برای پایگاه‌های انگلیسی زبان مورد بررسی قرار گرفت.

معیارهای ورود و خروج

در این پژوهش معیار ورود به مطالعه، اشاره به غلظت سرب در جمعیت کارگران ایرانی به دو زبان انگلیسی و فارسی بود. تمامی معیار خروج از مطالعه ۱- مطالعات خارج از کشور ۲- حجم نمونه غیر از کارگران در معرض سرب ۳- حجم نمونه غیر تصادفی ۴- عدم ارتباط با موضوع، ۵- در دسترس نبودن اطلاعات اپیدمیولوژیک بود. مقالاتی که متن کامل آنها در دسترس نبود، از طریق ایمیل به نویسنده جهت دریافت متن کامل اعلام شد.

ارزیابی کیفی

در مرحله ی بعد پس از تعیین مقالات منتخب، پژوهش‌گران با استفاده از چک لیست STROBE (Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology) (۳۵) مقالات را مورد ارزیابی کیفی قرار دادند. این چک لیست شامل ۲۲ بخش متنوع بوده و جنبه‌های متنوع متدلوژی شامل روش‌های نمونه گیری، اندازه گیری متغیرها، تحلیل آماری، تعدیل مخدوش کننده‌ها، ذکر مشخصات روایی و پایایی ابزارهای مورد استفاده و اهداف مطالعه را مورد ارزیابی قرار می‌دهد. نویسندگان یک روش ساده برای امتیاز اتخاذ کردند .به هر قسمت از چک لیست دو امتیاز داده شد و در انتها، امتیازیات داده شده به مقالات توسط دو پژوهش‌گر با هم مقایسه گردیدند. حداقل نمره قابل کسب ۱۵,۵ در نظر گرفته شد و مقالاتی که حدنصاب نمره ارزیابی کیفی را دریافت کردند وارد فرآیند متاآنالیز شدند.

انتخاب مطالعات

در مرور سیستماتیک، ۴۱۰ مقاله شناسایی شد که بعد از بررسی عناوین، ۲۱۰ مقاله به دلیل تکراری بودن حذف شدند (منظور از مطالعات تکراری، مطالعاتی است که توسط دو پژوهش‌گر استخراج شده و عنوان، نام نویسندگان و مجله ی چاپ شده یکسان می‌باشد)،متن کامل ۲۰۰ مقاله مرتبط احتمالی بررسی شد که ۱۳۵ مطالعه به

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-10-05]

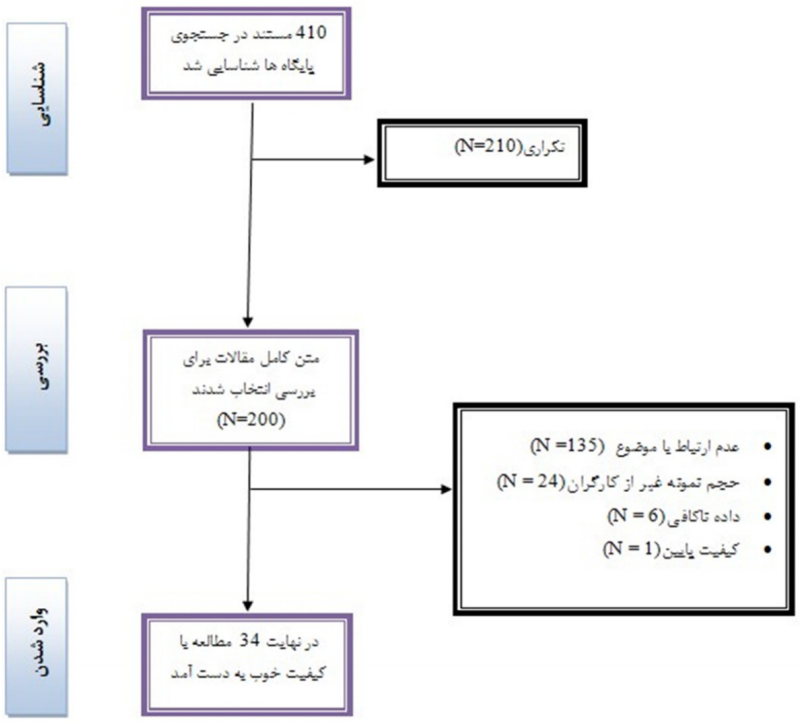
دلیل غیر مرتبط بودن حذف شدند. ۷۵ مقاله جهت بررسی متن کامل وارد لیست نهایی شدند. پس از بررسی معیارهای ورود و خروج و ارزیابی کیفی، در نهایت ۳۴ مقاله واجد شرایط که بین سال‌های ۱۹۹۸ تا ۲۰۱۳ تهیه شده بود، وارد متاآنالیز شدند. (شکل ۱)

استخراج داده‌ها

تمام مقالات نهایی وارد شده به فرایند مطالعه توسط یک چک لیست از قبل تهیه شده، آماده‌ی استخراج شدند. چک لیست شامل نام نویسنده، سال مطالعه، محل انجام مطالعه، نوع مطالعه، حجم نمونه، استان مورد بررسی، میانگین سابقه کار، میانگین سن، محل کار، میانگین غلظت سرب خون در کارگران، میانگین غلظت سرب ادرار در کارگران، میانگین غلظت سرب مو در کارگران و میانگین غلظت سرب تنفسی در کارگران بود.

آنالیز آماری

برای محاسبه خطای معیار هر مطالعه از توزیع نرمال استفاده شد. مطالعات باتوجه به تعداد نمونه و عکس واریانس با هم ترکیب شدند. برای ارزیابی ناهمگنی مطالعات از آزمون کوکران، شاخص I2 و متا رگرسیون استفاده گردید. میزان ناهمگنی در این مطالعه ۹۹,۹ درصد به‌دست آمد که در ردیف مطالعات با ناهمگنی بالا قرار می‌گیرد (شاخص I2 کم‌تر از ۲۵% ناهمگنی کم، بین ۷۵%-۲۵% ناهمگنی متوسط و بیش‌تر از ۷۵% ناهمگنی زیاد). باتوجه به ناهمگنی مطالعات و معنی دار شدن شاخص ناهمگنی(I2)، از مدل اثرات تصادفی در ترکیب نتایج مطالعات



شکل ۱. دیاگرام روند انتخاب مطالعات وارد شده به مرور ساختاریافته

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-10-05]

استفاده شد. با استفاده از آزمون کوکران، تجانس و عدم تجانس نتایج مطالعات مورد بررسی قرار گرفت و نتایج، نشان دهنده عدم وجود تجانس بین نمونه‌های موردمطالعه(P=۰/۰۰۰) بود. جهت بررسی رابطه میانگین غلظت سرب خون و سال انجام مطالعه از متا رگرسیون استفاده شد. آنالیز در زیر گروه‌ها بر حسب، مدت سابقه کار، شهر و شغل انجام شد. از نمودار قیفی Begg's برای بررسی سوگرایی انتشار استفاده گردید. داده‌ها با استفاده از نرم افزار Stata Ver.11.1 آنالیز شدند. سطح معنا داری آزمون‌ها ۰,۰۵ >P مد نظر قرار گرفت.

یافته ها

در مرور سیستماتیک مطالعات، تعداد ۳۴ مطالعه واجد شرایط که بین سال‌های ۱۹۹۴ تا ۲۰۱۴ به انجام رسیده بود، وارد فرآیند متاآنالیز شدند(شکل ۱). حجم نمونه مورد بررسی ۳۲۲۶ نفر بود. جدول ۱ مشخصات کلی و داده‌های هر یک از نمونه‌های یاد شده را نشان می دهد.

میانگین غلظت سرب خون در کارگران ایران ۴۲/۸ µg/dl (فاصله اطمینان ۹۵%: ۵۰/۴۹-۳۵/۱۵) برآورد گردید. کم‌ترین میانگین غلظت سرب خون مرتبط با مطالعه ای در سال ۲۰۰۶ در یزد (۴/۹۷ µg/dl) و بیش‌ترین این میزان مربوط به مطالعه ای در سال ۲۰۰۴ در تهران (۹۶/۷ µg/dl) بود. (شکل ۲)

میانگین غلظت سرب در خون کارگران ایران به تفکیک مناطق جغرافیایی در شکل ۳ ارایه گردیده و نشان می‌دهد کم‌ترین و بیش‌ترین میانگین غلظت سرب خون به ترتیب مربوط به غرب (۲۸/۳۴ µg/dl) و مرکز (۴۵/۹۲ µg/dl) می‌باشد.

در جدول ۲ میانگین غلظت سرب خون در کارگران به تفکیک شغل ارایه شده است و نشان می‌دهد کم‌ترین و بیش‌ترین این میزان به ترتیب در کارگران صنایع نساجی (۱۲/۳ µg/dl) و معادن زینک-سرب(۷۲/۶ µg/dl) به‌دست آمد.

میانگین غلظت سرب خون در کارگران به تفکیک استان نیز مورد بررسی قرار گرفت که نشان می‌دهد بیش‌ترین غلظت سرب خون در کارگران استان‌های اراک(۹۶/۴ µg/dl) و مشهد (۷۲/۲ µg/dl) می‌باشد. (جدول ۳)

میانگین سرب هوای تنفسی در کارگران ایران در ۴ مطالعه مورد بررسی قرار گرفت و این میزان ۰/۲۳ mg/m^3 (فاصله اطمینان ۹۵%: ۰/۳۳-۰/۱۴) برآورد گردید. (شکل ۴)

در بررسی میانگین غلظت سرب خون در کارگران ایران با سال انجام مطالعه از مدل متارگرسیون استفاده شد که این رابطه از نظر آماری معنی دار نبود (P=۰/۴۶۹). (شکل ۵)

متارگرسیون میانگین غلظت سرب خون برحسب میانگین سابقه کار و میانگین سنی کارگران بررسی شد و مقادیر P-value به ترتیب برابر با ۰/۱۵۷ و ۰/۲۰۶ محاسبه گردید.(شکل ۶)

سوگرایی انتشار در مطالعات مورد بررسی به صورت تقارن در نمودار قیفی نشان داده شده که مقدار P-value برابر با ۰/۰۰۱ محاسبه گردید و نشان می‌دهد احتمال وجود سوگرایی انتشار از نظر آماری معنی‌دار است (شکل ۷).

بحث

اطلاعاتی از میزان سرب در گروه‌های مختلف کارگران ایران در دسترس نیست، اما درک وضعیت موجود برای برنامه ریزی، اقدامات حفاظتی و

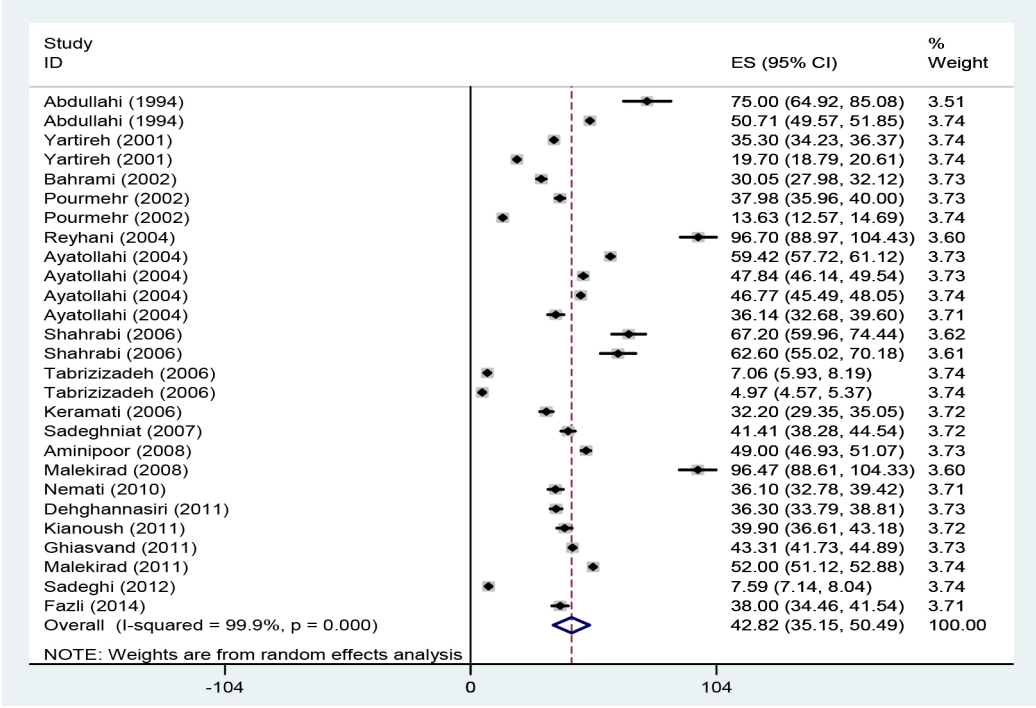
[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-10-05]

جدول ۱. خلاصه مقالات وارد شده به فرآیند متاآنالیز

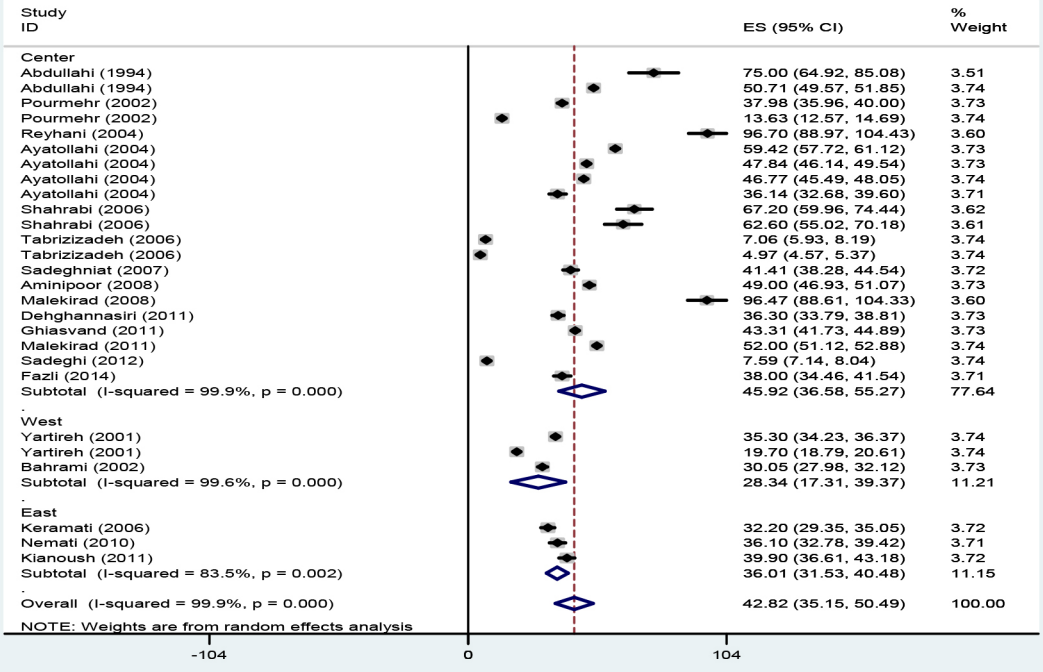
نام نویسنده	محل انجام	سال	حجم نمونه	شغل کارگران مورد بررسی	میانگین سابقه کار (Mean±SD)	میانگین سنی (Mean±SD)	میانگین غلظت سرب خون(µg/dl)	میانگین سرب هوای تنفسی(mg/m^3)
شهرابی[9]	تهران	۲۰۰۶	۱۲	جوش‌کار	۸/۹±۵/۹۹	۳۳/۲±۷/۴	۶۲/۶±۱۳/۴	
شهرابی[9]	تهران	۲۰۰۶	۱۲	جوش‌کار	۵/۷±۴/۷۷	۳۰/۵±۵/۲۳	۶۷/۲±۱۲/۸	
ریحانی[10]	تهران	۲۰۰۴	۵۰	باتری سازی	۹/۹±۶	۳۰/۵±۵/۸	۹۶/۷±۲۷/۹	
دهقان ناصری[11]	تهران	۲۰۱۱	۶۰	لحیم کاری	۱۰±۵	۳۳/۶±۵/۲	۳۶/۳±۹/۹	۰/۳۷±۰/۰۴۵
کارگر[12]	تهران	۲۰۰۸	۱۶	سرامیک سازی				۰/۱۴±۰/۰۱۰
کارگر[12]	تهران	۲۰۰۸	۳۹	سرامیک سازی				۰/۱۸±/۰۱۰
صادقنیت[13]	تهران	۲۰۰۷	۱۱۳	باتری سازی	۱۵/۹۲±۶/۹۵	۴۰/۸۸±۷/۰۷	۴۱/۴±۱۶/۹	
فضلی[14]	تهران	۲۰۱۴	۳۵	تعمیرات خودرو	۱۰/۶±۵/۳۵	۳۱/۳۷±۳/۷۹	۳۸±۱۰/۷	
پورمهر[15]	تهران	۲۰۰۲	۳۵	صنعت چاپ	۱۲±۸	۳۵±۹	۱۳/۶۳±۳/۲	
پورمهر[15]	تهران	۲۰۰۲	۲۵	باتری سازی	۱۲±۶	۳۵±۷	۳۷/۹۸±۵/۱	
صائب[16]	تهران	۲۰۰۲	۶۰	صنعت نقاشی			۲۷/۷۶±۳	
غیاثوند[17]	تهران	۲۰۱۱	۴۹۷	باتری سازی	۱۲/۹±۷	۴۱/۷±۶/۵	۴۳/۳±۱۷/۹	
عبدالهی[18]	تهران	۱۹۹۴	۲۰	صنعت چاپ			۷۵±۲۳	
عبدالهی[19]	تهران	۱۹۹۴	۲۰	صنعت نقاشی			۵۰/۷۱±۲/۶	
ایزدی[20]	نائین	۲۰۰۰	۲۵	معدن روی-سرب				
آزمون[21]	اصفهان	۲۰۱۱	۲۴	باتری سازی				۰/۳۳±۰/۰۴۸
صادقی[22]	اصفهان	۲۰۱۲	۱۴۲	باتری سازی	۲۳/۵۴±۱۴/۴	۴۱/۷۸±۱۳/۵	۷/۵۹±۲/۷۵	
ملکی راد[23]	اصفهان	۲۰۱۱	۳۱۶	باتری سازی	۸/۹۳±۵/۷۶	۳۳/۴۱±۶/۸۸	۵۲±۸	
تبریزی‌زاده[24]	یزد	۲۰۰۶	۷۰	صنعت نساجی	۱۶/۱±۶/۹۵	۳۷/۷±۸/۰۳	۴/۹۷±۱/۷	
تبریزی‌زاده[24]	یزد	۲۰۰۶	۷۰	باتری سازی	۱۵/۶±۶/۶۵	۳۸/۸±۸/۰۳	۷/۰۶±۴/۸۴	
آیت الهی[25]	یزد	۲۰۰۴	۱۵	صنعت چاپ			۳۶/۱۴±۶/۸	
آیت الهی[25]	یزد	۲۰۰۴	۲۱	باتری سازی			۴۶/۷۷±۳	
آیت الهی[25]	یزد	۲۰۰۴	۱۲	صنعت نقاشی			۴۷/۸۴±۳	
آیت الهی[25]	یزد	۲۰۰۴	۱۲	جوش‌کار			۵۹/۴۲±۳	
امینی پور[26]	یزد	۲۰۰۸	۴۹۰	معدن روی-سرب			۴۹±۲۳/۴	
یارتیره[27]	کرمانشاه	۲۰۰۱	۷۰	صنعت نساجی			۱۹/۷±۳/۹	
یارتیره[27]	کرمانشاه	۲۰۰۱	۱۵۰	پالایش‌گاه نفت			۵۳/۳±۶/۶۸	
نعمتی[28]	مشهد	۲۰۱۰	۱۰۸	کاشی سنتی	۹/۸±۶	۳۷±۷/۸	۳۶/۱±۱۷/۶	
کیانوش[29]	مشهد	۲۰۱۱	۱۱۲	باتری سازی	۳/۸۹±۲/۴	۲۸/۷۸±۵/۱۷	۳۹/۹±۱۷/۷	
کرامتی[30]	مشهد	۲۰۰۶	۸۹	باتری سازی	۲/۹±۱/۶	۳۰±۵	۳۲/۲±۱۳/۷	
کلانتری[31]	زنجان	۲۰۰۹	۴۰	معدن روی-سرب		۳۱/۱±۵/۸	۱۶/۰۶	
عظیمی[32]	زنجان	۲۰۰۲	۲۵	معدن روی-سرب	۶/۸	۳۶/۷±۶/۵		
بهرامی[33]	همدان	۲۰۰۲	۴۴	پمپ بنزین	۱۳/۵۲±۶/۸۲	۳۹/۳۸±۸/۰۳	۳۰/۰۵±۷۱	
ملکی راد[34]	اراک	۲۰۰۸	۶۷	معدن روی-سرب	۱۴/۷±۸/۲	۳۹/۷±۸/۲	۹۶/۴±۳۲/۸	

سیاست گذاری آینده در مورد خطرات مواجهه با سرب لازم می‌باشد (۳۶). مطالعه‌ی ما، اولین مطالعه‌ی متاآنالیز درباره‌ی مواجهه شغلی با سرب در کارگران ایران می‌باشد. در این مطالعه، مواجهه شغلی با سرب در کارگران ایران به تفکیک مناطق جغرافیایی، شغل، استان، سال انجام مطالعه و میانگین سابقه کار مورد بررسی قرار گرفت. میانگین کلی غلظت سرب خون(BLL) در تمامی

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-10-05]



شکل۲. میانگین غلظت سرب در خون کارگران ایران براساس مدل اثرات تصادفی، نقطه وسط هر پاره خط برآورد میزان درصد و طول پاره خطها فاصله اطمینان ۹۵ درصدی در هر مطالعه را نشان می‌دهد. علامت لوزی میانگین غلظت سرب را برای کلیه مطالعات نشان می‌دهد.



شکل ۳. میانگین غلظت سرب خون در کارگران ایران به تفکیک مناطق جغرافیایی و براساس مدل اثرات تصادفی، نقطه وسط هر پاره خط برآورد میزان درصد و طول پاره خطها فاصله اطمینان ۹۵ درصدی در هر مطالعه را نشان می‌دهد. علامت لوزی میانگین غلظت سرب را برای کلیه مطالعات نشان می‌دهد.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-10-05]

جدول ۲. میانگین غلظت سرب خون در کارگران به تفکیک شغل

شغل	تعداد مطالعات	حجم نمونه	I^2	فاصله اطمینان ۹۵٪	میانگین
جوش‌کار	۳	۳۶	۵۴/۷	۵۷/۳-۶۶/۸	۶۴
صنایع باتری سازی	۱۰	۱۴۵۰	۹۹/۹	۲۵/۴-۵۵/۳	۴۰/۳۵
صنایع نساجی	۲	۱۴۰	۹۹/۹	۰-۲۶/۸	۱۲/۳
معدن زینک-سرب	۲	۲۲۰	۹۹/۲	۲۶-۱۱۹/۱	۷۲/۶
پمپ بنزین	۱	۱۰۴	۰	۲۸-۳۲/۱	۳۰/۰۵
پالایش‌گاه نفت	۱	۳۰۰	۰	۳۴/۲-۳۶/۸	۳۵/۳
صنایع کاشی سنتی	۱	۱۰۸	۰	۳۲/۸_۳۹/۴	۳۶/۱
صنایع چاپ	۳	۷۰	۹۹/۳	۱۷/۳-۶۴/۶	۴۰/۹۴
تعمیرکار اتومبیل	۱	۳۵	۵۰/۴	۳۴/۵-۴۱/۵	۳۸

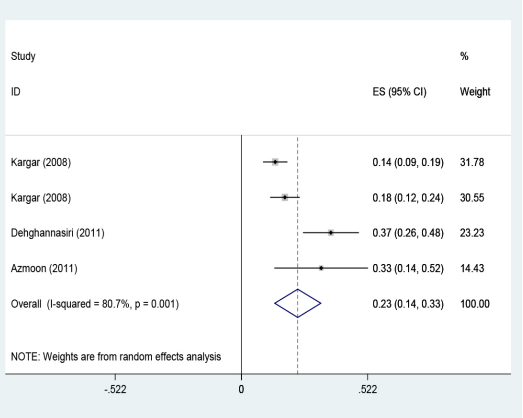
جدول ۳. میانگین غلظت سرب خون در کارگران به تفکیک شهر

شهر	تعداد مطالعات	حجم نمونه	I^2	فاصله اطمینان ۹۵٪	میانگین
تهران	۱۱	۹۳۹	۹۹/۶	۳۹/۵-۶۲	۵۰/۷
یزد	۷	۶۷۵	۹۹/۹	۱۶/۸-۵۴/۹۶	۳۵/۸۸
اصفهان	۲	۴۵۸	۱۰۰	۰-۷۳/۳۱	۲۹/۷۹
کرمانشاه	۲	۲۲۰	۹۹/۸	۱۲/۲۱-۷۳/۳	۲۹/۸
همدان	۱	۴۴	۰	۲۷/۵-۸۶/۵	۵۷
اراک	۱	۶۷	۰	۸۸/۶-۱۰۴	۹۶/۴
تهران	۱۱	۹۳۹	۹۹/۶	۳۹/۵-۶۲	۵۰/۷
اصفهان	۲	۴۵۸	۱۰۰	۰-۷۳/۳۱	۲۹/۷۹
مشهد	۳	۳۰۱	۸۳/۵	۶۷/۲-۷۷/۲	۷۲/۲

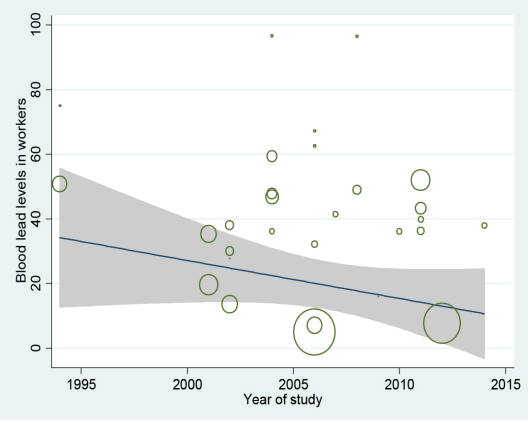
کارگران ایران ۴۲/۸ µg/dl تخمین زده شد. به نظر می‌رسد دلیل اصلی برای بالا بودن سطح پلاسمایی سرب در کارگران ایران، ابزار حفاظتی ضعیف و نامناسب است یا می‌تواند به دلیل عوامل دیگری مانند تغذیه، سن و مدت مواجهه باشد. این میزان در سایر کشورها از جمله لهستان(۱۵۴/۸ µg/dl)، اتیوپی(۴۰ µg/dl)، پاکستان (۶۰-۱۰ µg/dl) و کره(۴/۳۵ µg/dl) متغیر گزارش شده است که این تفاوت‌ها می‌تواند به علت شغل کارگران مورد بررسی، سطح ایمنی کارگران و سطح توسعه یافتگی کشورها باشد (۴۰-۳۷). مطالعات نشان می‌دهد وضعیت سرب در کشورهای در حال توسعه نسبت به کشورهای توسعه یافته بدتر است (۳۶).

مدیریت سلامت و ایمنی شغلی آمریکا (OSHA)، BLL کمتر از mug/dl ۹ را طبیعی، mug/dl ۱۰ تا ۴۲ را برای تماس مزمن و طولانی مدت و بالاتر از mug/dl ۴۲ را فراتر از حد مجاز اعلام کرده است(۴۱). مطالعه‌ی ما نشان می‌دهد غلظت سرب در کارگران ایرانی براساس نقطه ی برش اعلام شده برای سرب توسط مدیریت سلامت و ایمنی شغلی آمریکا برای تماس مزمن بالاتر می‌باشد که می‌تواند سبب عوارض متعددی از جمله بدخیمی‌های معده، ریه و مثانه با ایجاد رادیکال‌های آزاد گردد (۴۲).

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-10-05]



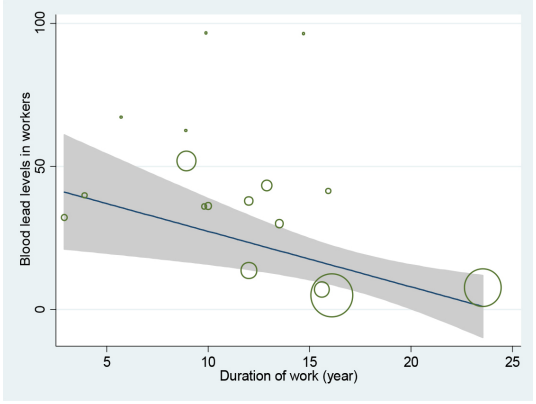
شکل ۴. میانگین غلظت سرب هوای تنفسی در کارگران ایران براساس مدل اثرات تصادفی، نقطه وسط هر پاره خط برآورد میزان درصد و طول پاره خط ها فاصله اطمینان ۹۵ درصدی در هر مطالعه را نشان می دهد. علامت لوزی میزان میانگین غلظت سرب را برای کلیه مطالعات نشان می دهد.



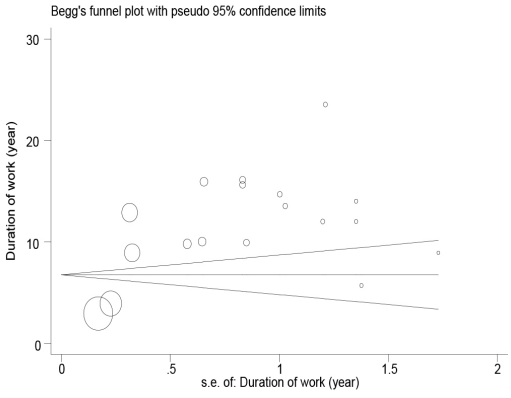
شکل ۵. ارتباط میانگین غلظت سرب خون در کارگران ایران با سال انجام مطالعه (P=۰,۴۶۹).

در مطالعه‌ی ما، در مورد بررسی میانگین BLL کارگران براساس منطقه جغرافیایی، کم‌ترین و بیش‌ترین این میزان به ترتیب مرتبط با کارگران غرب (۲۸/۳۴ µg/dl) و مرکز (۴۵/۹۲ µg/dl) کشور می‌باشد. شاید دلیل اصلی تفاوت BLL کارگران در نقاط مختلف جغرافیایی نوع کارخانجاتی است که در این مناطق وجود دارند به عنوان مثال بالاترین تمرکز جغرافیایی کارخانه‌های باتری‌سازی و معادن سرب-روی در مرکز ایران می‌باشد. در بررسی میانگین BLL کارگران به تفکیک شهرها، بیش‌ترین غلظت سرب خون در شهرهای اراک (۹۶/۴ µg/dl) و مشهد (۷۲/۲ µg/dl) به‌دست آمد که می‌تواند ناشی از معادن سرب در این مناطق یا عدم استفاده از ابزار ایمنی، یا استفاده ناصحیح از ابزار ایمنی باشد.

در بررسی میانگین BLL در کارگران به تفکیک شغل، BLL کارگران معادن زینک- سرب و کارگران جوش‌کار بالاتر از سایر مشاغل بود و در این مشاغل احتمال بروز عوارض ناشی از سرب بالا می‌باشد. لذا لازم است غلظت سرب خون تمامی



شکل ۶. ارتباط میانگین غلظت سرب خون با میانگین مدت سابقه کار در کارگران ایران (P=۰,۱۵۷).



شکل ۷. سوگیرایی انتشار در مطالعات مورد بررسی

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-10-05]

کارگران معادن زینک- سرب و کارگران جوش‌کاری برای بررسی مسمومیت احتمالی حاد با سرب و بروز عوارض آن از جمله عوارض خونی، قلبی، کلیوی، نورولوژیک، بدخیمی‌ها و... غربال‌گری شوند و در صورت لزوم درمان لازم صورت گیرد. مطالعات نشان می‌دهند سرب خون کارگران واحد ریخته گری بالاتر از سایر قسمت‌ها می‌باشد که می‌تواند به علت وجود کوره و دمای بالای مورد استفاده (۶۰۰-۵۰۰ درجه سانتی گراد) باشد، چرا که دمای بالا در این قسمت، منجر به تبخیر شدن سرب و آزاد شدن سرب در فضای تنفسی و ورود سرب به خون از طریق ریه می‌شود(۳۱). تماس مستقیم این کارگران با سرب و از طرفی عدم رعایت موارد حفاظتی در برابر سرب، عدم استحمام و عدم وجود تهویه مناسب در فضای کار می‌تواند علت بالا بودن BLL در این کارگران باشد.

در مطالعه ی ما، کم‌ترین میانگین غلظت سرب خون در کارگران صنایع نساجی (۱۲/۳ µg/dl) بود که واضح ترین دلیل آن عدم ارتباط مستقیم این کارگران با سرب می‌باشد. پس از کارگران نساجی کم‌ترین غلظت سرب خون در کارگران ایستگاه‌های پمپ بنزین(۳۰ µg/dl) برآورد گردید. چون تعداد مطالعاتی که به بررسی غلظت سرب خون در کارگران ایستگاه‌های پمپ بنزین محدود می‌باشد، توصیه می‌شود مطالعات بیش‌تری در این زمینه صورت گیرد.

مطالعات صورت گرفته برای تعیین غلظت سرب مو در کارگران ایران محدود می‌باشد که یکی از دلایل آن می‌تواند مشخص نبودن آستانه‌ی سلامتی برای سرب مو در مواجهه مزمن باشد، لذا باتوجه به غیرتهاجمی بودن و مقرون به صرفه تر بودن این روش، انجام یک مطالعه در سطح ملی برای تعیین آستانه سلامتی سرب مو در کارگران ایران ضروری به‌نظر می‌رسد.

در این مطالعه، میانگین سرب هوای تنفسی در کارگران ایران در ۴ مطالعه گزارش شده بود و برآورد ما ۰/۲۳ mg/m^3 بود. این میزان در سایر کشورها از جمله چین(۱/۲۶ mg/m^3) نیز بالا گزارش شده است(۴۳)، حضور ذرات سرب در هوا باعث استنشاق آن توسط کارگران می‌گردد و پایش بیولوژیک یکی از مهم ترین شاخص‌ها برای اندازه گیری میزان مواجهه افراد می‌باشد. مقدار استاندارد ووصیه شده توسط ACGIH (American Conference Governmental of Industrial Hygienists) mg/m^3 ۰/۰۵ می‌باشد(۴۴) که برآورد ما بسیار بالاتر از حد مجاز اعلام شده توسط ACGIH است. این امر بیان‌گر لزوم استفاده‌ی کارگران از ماسک‌های مناسب و هم چنین روپوشش‌هایی است که تمام بدن آنان را بپوشاند.

مطالعات Hu و Schwartz نشان دادند عوامل ژنتیکی بر اثرات سمی سرب در بدن موثر است که شامل چگونگی متابولیسم و دفع سرب می‌باشد، در نتیجه آسیب پذیری افراد به مسمومیت و بروز اختلالات و عوارض را تحت تاثیر قرار می‌دهد. بنابراین میزان سربی که برای یک فرد می‌تواند زیان بار و مضر باشد برای فرد دیگر ممکن است آن‌چنان زیان بار نباشد(۴۶-۴۵) لذا با در نظر گرفتن اثرات سمی سرب که می‌تواند در سطوح تحت کلینیکی نیز بروز کنند و هم چنین درمان مشکل افراد با سطوح بالای سرب، توصیه می‌شود رویارویی با فلزات سنگین از جمله سرب جدی گرفته شود و برای کنترل آن سهل انگاری نشود.

برای بررسی ارتباط میانگین غلظت سرب خون در کارگران ایران با سال انجام مطالعه از مدل متارگرسیون استفاده شد که از نظر آماری رابطه معنی داری وجود نداشت و در طی سال‌های مورد

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-10-05]

بررسی (۲۰۱۴-۱۹۹۴) میانگین غلظت سرب خون تقریبا ثابت می‌باشد. با توجه به ثابت بودن میانگین غلظت سرب خون در کارگران ایران در طی ۲۰ سال گذشته و از طرفی بالا بودن میانگین غلظت سرب خون در این گروه از جامعه می‌توان به عدم توجه و پیگیری مسوولین به مسایل و مشکلات کارگران ایران پی برد و هم اکنون غربالگری این کارگران جهت تشخیص زودرس اختلالات و عوارض ناشی از افزایش میزان سرب خون لازم و ضروری به نظر می‌رسد.

برای نشان دادن ارتباط میانگین غلظت سرب خون در کارگران ایران با میانگین سابقه کار از مدل متارگرسیون استفاده شد که ارتباط از نظر آماری معنی دار نبود. در بیش‌تر مطالعات ارتباط سابقه کار و سن با غلظت سرب خون به صورت همسو گزارش شده است به‌طوری که با افزایش سن و سابقه کار، غلظت سرب خون کارگران نیز افزایش می‌یابد(۴۰-۳۹). علت اصلی عدم ارتباط در مطالعه ی ما می‌تواند اختلاف کم میانگین سابقه کار و میانگین سنی افراد شرکت کننده در مطالعات باشد.

در بررسی نمودار سوگرایی انتشار در مطالعات احتمال سوگرایی مطرح است. معمولاً در مطالعه‌هایی که به صورت ارتباط‌سنجی می‌باشند؛ سوگرایی ایجاد می‌شود؛ چراکه شانس چاپ چنین مقالاتی که نتیجه‌ی مثبت دارند، بیش‌تر است و در جستجو چنین مقاله‌هایی بیش‌تر دیده می‌شوند، اما در این مطالعه که درباره‌ی مواجهه شغلی و ارزیابی بیولوژیک سرب در کارگران ایران می‌باشد؛ چنین سوگرایی مطرح نمی‌شود.

محدودیت‌های مطالعه شامل موارد زیر بود: ۱) عدم قابلیت منابع اطلاعاتی داخلی برای جستجوی ترکیبی کلید واژه‌ها است که نمی توان کلید واژه‌ها را به صورت ترکیبی استفاده کرد۲،) عدم چارچوب مشخص در واحدهای گزارش شده برای میانگین سرب، ۳) به دلیل کم بودن تعداد مطالعات در رابطه با بررسی سرب در نمونه ی مو، (نتوانستیم آماری در این زمینه ارایه دهیم)، ۴) بررسی میانگین سطح سرب به تفکیک مشاغل در مناطق جغرافیایی مختلف به دلیل کم بودن هر کدام از بررسی‌ها امکان پذیر نبود. ۵) باتوجه به متفاوت بودن حداکثر مقدار مجاز سرب در مطالعات مختلف نتوانستیم آماری از فراوانی کارگران با سرب بالاتر از حد مجاز ارایه نماییم.

نتیجه گیری

با توجه به بالا بودن میانگین غلظت سرب در خون، مو و هوای تنفسی توصیه می‌شود فعالیت‌های حفاظتی و غربال‌گری مکرر افزایش یابد. لذا پیشنهاد می‌شود علاوه بر کنترل بیش‌تر راه‌های تنفسی و پوستی کارگران در معرض سرب، از دستگاه‌های تهویه‌ی قوی تر،استفاده از ماسک، پوشش مناسب و هم چنین معاینات کلینیکی و پاراکلینیکی به صورت برنامه ریزی شده از کارگران به عمل آید. به منظور بالا بردن ایمنی فردی کارگران اجرای برنامه‌های آموزشی ساده برای جلوگیری از مسمومیت سرب برای کارگران ضروری به‌نظر می‌رسد. این برنامه‌ها می تواند شامل معرفی، داشتن یک برنامه غذایی ساده و مصرف اجباری و منظم شیر، افزایش سطح اطلاعاتی کارگران با مسمومیت سرب، استفاده از ماسک به هنگام کار، تعویض لباس کار، استحمام بعد از کار، شستن دست‌ها قبل از ترک محل کار و آگاهی دادن به کارگران در مورد احتمال اثرات جانبی و طولانی مدت مسمومیت سرب حتی بعد از مداوا شدن بیمار باشد.

از طرفی باتوجه به تاثیر عوامل ژنتیکی بر روی اثرات سمی سرب در افراد مختلف در مطالعات

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-10-05]

سایر کشورها، توصیه می‌شود در ایران مطالعاتی در این زمینه صورت گیرد و در صورت نتیجه‌ی مثبت، می‌توان از استخدام افرادی که در بروز عوارض سرب مستعد هستند، جلوگیری به عمل آید.

با توجه به این‌که قسمت عمده ی سرب وارد شده به بدن در استخوان‌ها ذخیره می‌شود و نیمه عمری چندین ساله تا چندین دهه دارد، بهترین روش اندازه گیری سرب موجود در بافت‌های سخت از جمله دندان می‌باشد. لذا توصیه می‌شود مطالعه ای در سطح ملی برای تعیین میزان سرب در بافت‌های سخت کارگران ایران طراحی و انجام شود.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل طرح تحقیقاتی مصوب دانشگاه علوم پزشکی ایلام می‌باشد. لذا نویسندگان کمال تقدیر و تشکر جهت تامین بودجه را دارند.

REFERENCES

1- Nevin R. Understanding international crime trends: the legacy of preschool lead exposure. Environ Res 2007; 104(3): 315-36.
2- Whittaker SG. Lead exposure in radiator repair workers: a survey of Washington State radiator repair shops and review of occupational lead exposure registry data. J Occp Environ Med. 2003; 45: 724-33.
3- Makinos S; Matsuno K; Hisanaga N; Seki Y; Occupational lead poisoning in 1994- in Philippine With Japanese health organization Schober SE, Mirel LB, Graubard BI, Brody DJ, Flegal KM. Blood lead levels and death from all causes, cardiovascular disease, and cancer: results from the NHANES III mortality study. Environ Health Perspect 2006; 114(10): 1538-41.
4- Braunwald E, Fauci AS, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, Jameson L, editors. Harrison's principle of internal
5- medicine. 16th edition. New York: Mc Graw-Hill, 2005:2577-80.
6- Ekong EB, Jaar BG, Weaver VM. Lead-related nephrotoxicity: a review of the epidemiologic evidence. Kidney Int 2006; 70(12): 2074-8.
7- Poreba R, Gac P, Poreba M, Andrzejak R. The relationship between occupational exposure to lead and manifestation of cardiovascular complications in persons with arterial hypertension. Toxicol Appl Pharmacol 2010; 249(1): 41-6.
8- Garcia-Leston J, Mendez J, Pasaro E, Laffon B. Genotoxic effects of lead: an updated review. Environ Int 2010; 36(6): 623-36.
9- 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): 275-8.
10- Shahrabi Farahani J, Dorosty AR, Jalali M, Sadrzadeh H, Farvid MS. Effect of 2-Week Ascorbic Acid Supplementation on Plasma Lead Levels in Workers Occupationally Exposed to Lead. J Rafsanjan Univ Med Sci 2006; 5(2): 75-84.
11- Reihani Kermani H, Niktab AR. The relationship between blood lead concentration and electroneurographic findings in lead-exposed subjects. J Qazvin Univ Med Sci 2005; 8(33): 27-31. [Persian]
12- Dehghan Nasiri M, Golbabaii F, Koohpaii AR, Rahimi Forooshani A, Shah Taheri SJ. Biological and environmental monitoring of lead and exposure in the automobile industry. Iran Occup Health 2012; 8(4): 1-8. [Persian]
13- Kargar F, Shahtaheri S, Golbabaie F, Barkhordari A, Rahimi Forushani A. Assessment of occupational exposure of glaze workers to lead present in their breathing zone in a ceramic industry. sjsph. 2010; 8(3): 73-80. [Persian]
14- Sadeghniat haghighi Kh. Aminian O, Chavoshi F, Sadat Bahaedini L, Soltani Sh, Rahmati Najarkolaei F. Relationship between blood lead level and male reproductive hormones in male

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-10-05]

lead exposed workers of a battery factory: A cross-sectional study. Iran J Reprod Med 2013; 11(8): 673-676.

15- Fazli D, Malekirad AA, Mirzaee M, AkbariDastjerdi H, Mostafalou S, Karkhane A and ect all. Study on the Link between Lead Exposure and Hematological, Psychological, and Memorial Parameters in Automobile Repair Workers. Health. 2014; 6: 712-719.

16- Aliasgharpour M, Ahbassi M. Determination of Blood lead level in various types of Industrial workers at reference laboratory Of Iran – Tehran. Seventh National Conference on Environmental Health. [Persian]

17- Nazifi Habib Abadi S, Saeb M . Determination of blood Lead and Delta Aminoleavulinic Acid Dehydratase levels in painter building workers. Journal of Medical Council of Islamic Republic of Iran 2004209-214 : (3)22 ؛.

18- Ghiasvand M, Aghakhani K, Salimi A, Kumar R. Ischemic heart disease risk factors in lead exposed workers: research study. Journal of Occupational Medicine and Toxicology 2013; 8: 11.

19- Abdullah M, Ebrahimi M , Nikfar Sh , Jalali N . Monitoring of Lead poisoning in simple workers of a copying center by flame atomic absorption spectroscopy. Medical Journal of the Islamic Republic of Iran 1996; 10(1): 69-72.

20- Abdollahi M, Sadeghi Mojarad A, Jalali N. Lead toxicity in employees of a paint factory. Medical Journal of The Islamic Republic of Iran 1996؛ 203-206 : (3)10.

21- Izadi N, Montazeri K. Hair Lead concentration in Nakhlak Lead miners versus control group. Journal of Research In Medical Sciences 2002; 7(1): 13-15. [Persian]

22- Azmoon H, Soori SH. Assessment of occupational exposure of battery industrial workers by lead metal. tkj 2013; 5(1): 66-71. [Persian]

23- Sadeghi M, Taheri L, Golshahi J, Rabiei K, Sarrafzadegan N. Left Ventricular Echocardiographic Variables in Occupational Exposure to Lead. Journal of Isfahan Medical School 2014; 32(297): 1-9. [Persian]

24- Malekirad AA, Kalantari-Dehaghi R, Abdollahi M. Clinical, haematological, and neurocognitive findings in lead-exposed workers of a battery plant in Iran. Arh Hig Rada Toksikol. 2013; 64(4): 497-503.

25- Tabrizi Zadeh M, Akhavan Karbasi MH, Boozarjomehri F, Maziar F. Evaluation of the relationship between blood Lead level and prevalence of oral complications in Koushk Lead mine workers, Yazd province. Journal of Dental Medicine Tehran University of Medical Sciences 200691-98 : (46)19 ؛. [Persian]

26- Ghoreishian SM, Ayatollahi M. Investigation of relationship between increase in blood Lead levels and serum levels of three major immunoglobulins in high risk professions. JSSU 200412 ؛(suppl.1) : 36-43. [Persian]

27- Aminipour M, Barkhordari A, Ehrampoush M, Hakimian A. Blood Lead Levels in Workers at Kooshk Lead and Zinc Mine. JSSU. 2008; 16(2): 24-30. [Persian]

28- Yartireh H, Hashemian AH. The Effect of Lead on Number and Sex Type of Children in Men Occupationally Exposed to Lead. The Iranian Journal of Obstetrics, Gynecology And Infertility 2013; 16(69) : 9-15.

29- Karimooy HN, Mood MB, Hosseini M, Shadmanfar S. Effects of occupational lead exposure on renal and nervous system of workers of traditional tile factories in Mashhad (northeast of Iran). Toxicol Ind Health. 2010; 26(9): 633-8.

30- Kianoush S, Balali-Mood M, Mousavi SR, Shakeri MT, Dadpour B, Moradi V, Sadeghi M. Clinical, toxicological, biochemical, and hematologic parameters in lead exposed workers

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-10-05]

of a car battery industry. Iran J Med Sci. 2013 Mar; 38(1): 30-7.

31- Mohammad R. KERAMATI, Mohammad H. SADEGHIAN, Mahdi MOOD. Correlation between Iron Deficiency and Lead Intoxication in the Workers of a Car Battery Plant. International Journal of Hematology and Oncology 2010; 20(3): 169-174.

32- Kalantari S, Khoshi A, Mohebbi M, Fooladsaz K. Investigation of Blood Lead Levels and Its Toxicity in Workers of Zinc Melting Factory of Dandi, Zanjan, Iran. ZUMS Journal 2009; 17(66): 79-86. [Persian]

33- Khavanin A, Azimi SR , Mousavinasab N , Asilian H , Soleymanian A . Relationship between working in Lead-smelting factory and hair Lead level. ZUMS Journal 2002: (39)10 ؛ 29-34. [Persian]

34- Bahrami AR, Mahjub H, Assari MJ. A Study of the Relationship between Ambient Lead and Blood Bead among Gasoline-Station Workers. Iranian J. Publ. Health. 2002; 31(3-4); 92-95.

35- Malekirad AA, Oryan S, Fani A, Babapor V, Hashemi M, Baeeri M, Bayrami Z, Abdollahi M. Study on clinical and biochemical toxicity biomarkers in zinc-lead mine workers. Toxicol Ind Health. 2010; 26(6): 331-7.

36- Von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gotzsche PC, Vandenbroucke JP. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. Ann Intern Med 2007; 147(8): 573-7.

37- Golpayegani A , Khanjani N. Occupational and Environmental Exposure to Lead in Iran: A Systematic Review. Journal of Health & Development 2012; 1(1): 74-89. [Persian]

38- Wron´ska-Nofer T, Pisarska A, Trzcinka-Ochocka M, Hałatek T, Stetkiewicz J, Braziewicz J and ect all. Scintigraphic assessment of renal function in steel plant workers occupationally exposed to lead. J Occup Health 2015; 57: 91–99.

39- Higemengist A Gebrie, Dejene A Tessema, Ambelu A, Gebrie et al. Elevated blood lead levels among unskilled construction workers in Jimma, Ethiopia. Journal of Occupational Medicine and Toxicology 2014; 9: 12.

40- Basit Sh, Karim N, Munshi AB. Occupational lead toxicity in battery workers. Pak J Med Sci 2015; 31(4): 775-780.

41- Ji-Hye Kim, Eun-A Kim, Dong-Hee Koh, Kiwhan Byun1, Hyang-Woo Ryu1 and Sang-Gil Lee. Blood lead levels of Korean lead workers in 2003–2011. Kim et al. Annals of Occupational and Environmental Medicine 2014; 26: 30.

42- OSHA. Blood Lead Laboratories program description and background. 2006. Available from: URL:http://www.oshagov/SLTC/ bloodlead/ program. Html

43- Ahamed M, Siddiqui MK. Low level lead exposure and oxidative stress: current opinions. Clin Chim Acta 2007; 383(1-2): 57-64.

44- Chen Z, Lou J, Chen S, Zheng W, Wu W, Jin L, Deng H, He J. Evaluating the genotoxic effects of workers exposed to lead using micronucleus assay, comet assay and TCR gene mutation test. Toxicology. 2006; 223(3): 219-26.

45- American Conference Governmental of Industrial Hygienists. TLVS and BEIS. 2007; 36-101.

46- H Hu, M T Wu, Y Cheng, D Sparrow, S Weiss, K Kelsey. The delta-aminolevulinic acid dehydratase (ALAD) polymorphism and bone and blood lead levels in community-exposed men: the Normative Aging Study. Environ Health Perspect. 2001; 109(8): 827–832.

47- Schwartz BS, Lee BK, Lee GS, Stewart WF, Simon D, Kelsey K, Todd AC. Associations of blood lead, dimercaptosuccinic acid-chelatable lead, and tibia lead with polymorphisms in the vitamin D receptor and [delta]-aminolevulinic acid dehydratase genes. Environ Health Perspect. 2000; 108(10): 949-54.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-10-05]

Occupational exposure and biological evaluation of lead in Iranian workers-a systematic review and meta-analysis

Kourosh Sayehmiri [1], Marzieh Beigom Bigdeli Shamloo [2], Marzieh Khataee [3], Forghan Rabiei Fakhr [4], Milad Azami [3*]

[1] Associate Professor, Department of Biostatistics, Research Center for Prevention of Psychosocial Impairment, Ilam University of Medical Sciences, Ilam, Iran

[2] M.Sc., Nursing Education, Nursing and Midwifery School, Dezful University of Medical Sciences, Dezful, Iran

[3] Student Research Committee, Ilam University of Medical Sciences, Ilam, Iran

[4] B.Sc of Lab Sciences, Student Research Committee, Ilam University of Medical Sciences, Ilam, Iran

Abstract

Introduction: Lead exposure is considered as a global health problem. The irreparable harmful effects of this heavy metal on human have been proven in various studies. Comparing to general population, workers in related industries are more exposed to lead. Several studies have investigated lead occupational exposure and its biological evaluation in Iran; however there is no overall estimate. Thus, the present study was conducted to determine the occupational exposure to lead and its biological evaluation in Iranian workers, using systematic review and meta-analysis.

Material and Method: This study was carried out based on information obtained from databases including Magiran, Iranmedex, SID, Medlib, Trials Register, Scopus, Pubmed, Science Direct, Cochran, Embase, Medline, Web of Science, Springer, Online Library Wiley, and Google Scholar from 1991 to 2016, using standard key words. All of the reviewed papers which met the inclusion criteria have been evaluated. Data combination was performed according to Random Effects Model using Stata software version 11.1.

Result: In the 34 qualified studies, the mean blood lead level (BLL) concentration in Iranian workers was estimated 42.8µg/dl (95% CI: 35.15-50.49). The minimum and maximum BLL were belonged to west (28.348µg/dl) and center (45.928µg/dl) regions of Iran, respectively. Considering different occupations, the lowest mean value was reported in textile industry workers (12.3 µg/dl), while the highest value was for zinc-lead mine workers (72.6 µg/dl). Mean breathing air lead level of Iranian workers reported in 4 studies was estimated 0.23 mg/m3 (95% CI: 0.14-0.33).

Conclusion: According to the high concentration of BLL and breathing air, it is recommended to increase protective measures and frequent screening. Scheduled clinical and paraclinical examination should also be performed for workers.

Keywords: *Biological Evaluation, Iran, Lead, Meta-Analysis, Occupational Exposure, Systematic Review, Workers*

* Corresponding Author Email: *miladazami@medilam.ac.ir*

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-10-05]