مجله دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی
دوره ۸ شماره۳ پاییز ۱۳۸۹، صفحات: ۸۰-۷۳

ارزیابی مواجهه شغلی لعاب کاران یک صنعت سرامیک سازی با فلزسرب درهوای منطقه تنفسی

فاطمه کارگر: دانشجوی دوره کارشناسی ارشد، گروه بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
سیدجمال الدین شاه طاهری: استاد، گروه بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران- نویسنده رابط: shahtaheri@tums.ac.ir
فریده گلبابایی: استاد، گروه بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
ابوالفضل برخورداری: دانشیار، گروه بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه شهیدصدوقی یزد، یزد، ایران
عباس رحیمی فروشانی: استادیار، گروه اپیدمیولوژی و آمارزیستی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۵/۲۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۶/۳۰

چکیده

زمینه وهدف: سرب از جمله فلزات سمی است که در صنایع مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد و لذا امکان مواجهه‌های شغلی و محیطی با این عنصربه انحاء مختلف وجود دارد. با توجه به سمیت بسیار بالایی که این فلز از خود نشان داده است، بروز آسیب‌های جدی در شاغلین شایع است. از آنجایی که سرامیک سازی یکی از صنایع بومی در کشور تلقی می‌شود، در این مطالعه ارزیابی مواجهه شغلی لعاب‌کاران با فلزسرب در یک صنعت سرامیک سازی مورد نظر قرار گرفت.

روش‌کار: برای انجام این مطالعه، پس از انجام هماهنگی‌های لازم با یک کارخانه سرامیک سازی، ۵۵ نفرلعاب کار(۳۹ لعاب کارکاشی و۱۶لعاب کارسفال) بعنوان گروه مواجهه انتخاب شدند. پرسشنامه‌ای شامل مشخصات فردی لعاب کاران ومحیط کار آنها درحین نمونه-برداری تکمیل گردید تا میانگین غلظت فلز سرب با متغیرهای نوبت کاری، نوع شغل، نوع سامانه تهویه و ساعات اضافه‌کاری مقایسه شود. برای نمونه برداری ذرات از پمپ نمونه برداری ساخت شرکتSKC وصافیهای استرسلولزی باپورسایز ۰/۸ میکرون و قطر ۳۷ میلی متر استفاده شدند. دبی پمپ طبق روش NIOSH 7300 ,l/min ۲ تنظیم شد. بعدازنمونه برداری، هرصافی شامل ذرات فلزات به آزمایشگاه منتقل و درمخلوط ٤به ۱ اسیدنیتریک و پرکلریک هضم شدند (روشNIOSH 7300). سپس آنالیز با استفاده از دستگاه ICP-AESانجام گرفت. برای حذف میزان خطا و آلودگی‌های احتمالی در هنگام نمونه برداری یا انتقال، تعدادی نمونه به عنوان شاهد از کارمندان بخش اداری نیز برگزیده و بطورمشابه آماده سازی شدند. همچنین تست اسپیرومتری ازلعاب‌کاران وگروه شاهد بعمل آمد.

نتایج: نتایج این مطالعه نشان داد که میانگین غلظت فلز سرب بالاترازحد مجاز می‌باشد(۰/۱۷ mg/m). آزمون t مستقل نشان داد که بین میزان سرب هوای منطقه تنفسی و متغیرهای کیفی نوبت کاری (صبح و بعد ازظهر) و سامانه تهویه (دارد-ندارد) دربین لعاب‌کاران ارتباط معنی‌داری وجود دارد همچنین نتایج آزمون آنالیز واریانس یکطرفه نشان داد که میزان سرب هوای منطقه تنفسی با متغیر تعداد ساعات اضافه‌کاری ارتباط معنی‌دار دارد.

نتیجه گیری: غلظت سرب در صنعت سرامیک سازی در هوای منطقه تنفسی بیش از حد مجاز است و با توجه به بیماریزایی بالای این فلز، لازم است تدابیر حافظتی فردی، شغلی و محیطی توسط متولیان این صنعت مد نظر قرار گیرد. همچنین پایش‌های بالینی در بدو استخدام، معاینات دوره‌ای و انجام تست اسپیرومتری دربرنامه سلامت کارگران از اهم تدابیری است که باید مورد توجه قرار گیرد .

واژگان کلیدی: غلظت سرب، نمونه منطقه‌ی تنفسی، دستگاه جذب اتمی، اسپیرومتری، لعاب کار، سرامیک سازی

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-07]

مقدمه

سرب فلزی است که بـه دلیـل بهـره وری بـالا، در دسترس بودن و مقاومت بالای آن در مقابل خـوردگی بـه طورگسترده‌ای در صنایع مختلف مورد استفاده قـرار مـی-گیـرد(Farooq et al. 2008) . رومـی‌هـا و یونانیـان باسـتان از آن بـرای لعـاب کـوزه‌هـا و ظـروف آشـپزخانه استفاده می‌کردند و با گذشت زمان و پیشرفت فـن آوری، استفاده از آن گـسترش یافـت و امـروزه ایـن عنـصر بـین فلزات غیر آهنی بیشترین مصارف را دارد. لذا با توجه بـه خصوصیات فیزیکی و شـیمیایی ویـژه مـی‌توانـد منجربـه شایع ترین مسمومیتهای شغلی گـردد. رامـازینی لـرزش و فلج دست را در کارگران کوزه گری کـه بـا سـرب سـر و کارداشتند تشخیص داد. امروزه در صنعت سرامیک سازی از اکسیدها و سیلیکات‌های سرب به عنوان ماده درخـشان کننده‌ی چینی, لعاب چینی, لعاب سفال و لعاب موزاییـک استفاده می‌شود. سرامیک‌هایی که بـه خـوبی حـرارت داده نشده باشند، به ویژه وقتی غذاها و نوشیدنی‌هـای اسـیدی درون آنها ریخته می‌شـود افـراد را در معـرض تمـاس بـا سرب قرار می‌دهد(Aghilinejad et al. 2001).

کوزه‌گری نیز یکی از مشاغلی است که می‌تواند بـه مسمومیت با سرب منجر گردد. کتاب‌های تـاریخی کـوزه گران را به صورت انسانهایی که اکثرا روانی وفلج بوده‌انـد ترسیم کرده‌اند تاثیر سرب بر روی سامانه اعصاب محیطی و مرکـزی مـی‌توانـد باعـث علایـم روحـی روانـی مثـل افسردگی، فراموشی، کاهش حافظه، مشکلات یـادگیری و رفتاری، سـردرد و سـرگیجه شـود و درغلظـت بالاباعـث صرع، کما و مرگ می‌شـود. مواجهـه بـا سـرب مـی‌توانـد باعث مشکلات تولید مثل در مردان و زنان، کلیوی، قلبـی عروقی، خونی، گوارشی و درد مفاصل و ماهیچه‌ها شـود. همچنین سرب بر روی رشد و نموجنین اثـردارد و باعـث عوارضی همچون سقط‌های غیرارادی جنین و ناهنجـاری-های مـادرزادی مـی‌شـود(Shahtaheri and Afshar 2007).

تاسال ۱۹۱۲ مسئله مسمومیت با سـرب درصـنایع سـفالی و کوزه گری و سایرحرفه‌هایی که با سـرب سـر و کارداشـتند چندان مورد توجه قرارنگرفت. از این سال به بعد مواجهه با سـرب از اهمیـت ویـژه‌ای برخـوردار گردیـد (Sanaei 2004).

طبق تحقیقات انجام شده در سالهای ۱۹۹۱- ۱۹۷٦ در آمریکا، ۹۰درصد کـاهش در سـطح سـرب خـون افـراد مشاهده شد که به دلیل کاهش استفاده از سرب در گـازولین و قوطی‌های لحیم کاری بود(Philip et al. 2000).

ازآنجایی که در واحد لعاب سازی صنایع سرامیک از ترکیبات رنگی جهت افـزایش اسـتحکام و صـیقلی نمـودن محصولات استفاده می‌شود لذا بنظر می‌آید مقـدار زیـادی از فلزات سنگین از جمله سرب وارد هـوای محـیط شـده و از طریق مواجهه تنفسی‌وار دبدن لعـاب کـاران شـود. بنـابراین هدف از این مطالعه بررسی و ارزیابی میزان سـرب موجـود در هوای منطقه تنفسی لعاب کاران میباشـد کـه در طـی آن عوامل موثر در میزان مواجهه با سرب نیـز مـورد بررسـی و ارزیابی قرار گرفته است.

روش کار

این مطالعه از نوع توصیفی-تحلیلی بـوده و براسـاس اطلاعات بدست آمده از مقـادیر میـانگین و انحـراف معیـار مطالعات قبلی و بـا اسـتفاده از روابـط و فرمولهـای آمـاری تعداد۵۵ نمونه از جمعیت لعـاب کـاران شـاغل در صـنعت کاشی و سفال سازی انتخاب و از ۵۵نفر در نوبت صـبح و عصر نمونه برداری شد. به دلیل کـم بـودن کـارگران سـفال سازی که ١٦ نفر بودند همه آنها در نمونه وارد شدند (۸نفر نوبت صبح و ۸نفرنوبـت عـصر) و انتخـاب ٤٠ لعـاب کـار دیگر از۱۵ کارخانه کاشی که جمع لعاب کاران آنها ۱۳۰ نفر بود به روش سیستماتیک انجـام و در مجمـوع ۵۵ نمونـه از هوای منطقه تنفسی لعاب کاران جمع آوری گردید.

برای حذف میزان خطا و آلـودگی‌هـای احتمـالی در هنگام نمونه‌بـرداری یـا انتقـال، ۵۵نمونـه بـه عنـوان شـاهد

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-07]

برگزیده شدند. نمونه‌های شاهد مثل نمونه‌های واقعی در محیط نمونه‌برداری باز شده و سپس مثل نمونه‌های واقعی بسته شده و به همراه آنها جهت آنالیز به آزمایشگاه انتقال داده شدند یعنی صافی‌های شاهد کلیه مراحلی را که یک صافی نمونه‌برداری طی می‌نماید سپری کردند با این تفاوت که هوا از آنها عبور داده نشد. در انتهای آزمایش با کم کردن نتایج صافی‌های شاهد از نتایج حاصله از صافی-های واقعی بخشی از خطای احتمالی که ممکن است باعث اختلال در یک ارزشیابی دقیق شود حذف شدند.

پرسشنامه‌ای بمنظورجمع آوری اطلاعات فردی و محیطی لعاب کاران مانند سن، وزن، طول قد، نوع شغل، نوع نوبت، سامانه تهویه، ساعات اضافه کاری تکمیل گردید.

پس از تکمیل پرسشنامه تست تنفسی با استفاده از دستگاه ویتالوگراف مدل PFT PLUS بر اساس معیارهایATS در دو گروه لعاب کار و کارمندان بخش اداری بعنوان گروه مورد و شاهد انجام شد. قبل از اجرای آزمایش، فرد مورد مطالعه بطورواضح در مورد مراحل اجرای آزمایش آموزش داده می‌شد و پس از وارد کردن اطلاعات مربوط به قد, سن و جنس افراد به دستگاه اسپیرومتری از هر فرد ۳ بار آزمایش به عمل آمد و در صورتی که اختلاف دو مقدار بزرگتر به دست آمده کمتر از ۵درصد نسبت به مقدار بزرگتر یا ۰/۱لیتر بود آزمایش تکرار نمی‌شد و در صورتی که اختلاف بیشتر بود تا حصول این شرط آزمایش تکرار گردید. لازم به ذکر است که اسپیرومتری افراد با یک دستگاه واحد و در شرایط کاملا یکسان و در حالت ایستاده انجام شد.

به منظورنمونه‌برداری از منطقه تنفسی لعاب کاران از روش NIOSH 7300 استفاده گردید نمونه برداری با استفاده از پمپ نمونه برداری ساخت شرکت SKC(مدل۲۲٤-pcxR3) با دبی l/min ۲ در هر روز انجام شد. صافی‌های استرسلولزی باپور سایز ۸/ ۰میکرون و قطر ۳۷ میلی‌متر برای جمع آوری ذرات استفاده شدند. بعد از نمونه‌برداری هر صافی شامل ذرات فلزات به آزمایشگاه منتقل و در مخلوط ٤ به ۱ اسیدنیتریک و پرکلریک نمونه‌ها هضم شدند (NIOSH 7300). سپس تحلیل با دستگاه طیف سنجی نشر اتمی با پلاسمای آرگون کوپل شده القایی(ICP-AES) انجام گرفت. در این روش ابتدا دستگاه را مطابق دستورالعمل شرکت سازنده‌ی تنظیم و محلول‌های استاندارد در غلظت‌های ppb ۲۰۰، ٤۰۰، ٦۰۰، ۸۰۰،۱۰۰۰ ساخته سپس به دستگاه تزریق و منحنی کالیبراسیون دستگاه را با توجه به شدت نشر و غلظت نمونه رسم شد. در مرحله‌ی بعد، محلول‌های نمونه‌ی اصلی را به دستگاه تزریق و با توجه به شدت نشر و مقایسه آن با منحنی استاندارد، غلظت نمونه‌ی مجهول برحسب ppb بدست آمد.

به علت متفاوت بودن شرایط محیط نمونه برداری از نظر دما و فشار با شرایط استاندارد(دما ۲۵درجه سانتی گراد و فشار ۷٦۰ میلی متر جیوه) تصحیح حجم هوا و تبدیل آن به حجم هوای استاندارد از طریق فرمول زیرمحاسبه شد:

$$Vmeas = Vstd \times \frac{Pbar - Pw}{760} \times \frac{273+25}{273+t}$$

Vstd: حجم هوا برحسب لیتر در شرایط استاندارد

Vmeas: حجم هوای نمونه برداری شده بر حسب لیتر

Pbar: فشار بارومتریک بر حسب میلی متر جیوه در محل نمونه‌برداری

Pw: فشار بخار آب اشباع بر حسب میلی متر جیوه در محل نمونه‌برداری (به کمک جدول, نمودار یا فرمول قابل محاسبه است)

t : دمای محیط بر حسب درجه سانتی گراد

$$C(\ {}^{mg}\!/\!_{m3}\ ) = \frac{CsVs - CbVb}{V}$$

C: غلظت ماده آلاینده (میلی گرم برمترمکعب)

Cs: غلظت ماده آلاینده در نمونه اصلی(میکروگرم برمیلی لیتر)

Vs: حجم محلول نمونه اصلی(میلی لیتر)

Cb: غلظت ماده آلاینده در نمونه شاهد(میکروگرم برمیلی لیتر)

Vb: حجم محلول شاهد(میلی لیتر)

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-07]

V: حجم هوای نمونه برداری شده(لیتر)

تحلیل داده ها به وسیله برنامه SPSS 11.5 for windowsانجام گرفت و در تحلیل داده‌ها از آزمون‌های آماری t مستقل برای مقایسه میانگین در دوگروه و آنالیز واریانس یک طرفه برای بررسی اثر متغیرهای کیفی استفاده شد.

نتایج

دراین مطالعه ۱۶ نفر لعاب کار سفال و۳۹ نفرلعاب‌کار کاشی انتخاب شدند. ۳۹نفراز لعاب کاران در محیطی کار می‌کردند که سامانه تهویه نداشت یا غیراستاندارد بود و در محل کار۱۶نفردیگر تهویه استاندارد وجود داشت. ۲۷ نفر لعاب کار در نوبت صبح و۲۸نفر در نوبت عصر به فعالیت مشغول بودند و جهت انجام تست تنفسی ۱۱۰نفر (۵۵ لعاب کار+۵۵ کارمند بخش اداری) انتخاب شدند میانگین سن در لعاب‌کاران ۳۰/۶۷سال و میانگین طول قد۱۷۴/۵سانتیمتر بود و در گروه شاهد میانگین سن ۳۲/۶سال و میانگین طول قد۱۷۶/۴۲سانتیمتر بود که اختلاف معنی‌داری بین دو گروه مشاهده نشد. میانگین ساعات اضافه‌کاری در طول یک ماه گذشته در لعاب‌کاران۱۰/۰۵ ساعت بود. نتایج حاصل از اسپیرومتری در دو گروه مواجهه و شاهد در جدول شماره۱ آورده شده است. این نتایج نشان می‌دهد که میانگین ظرفیت‌های تنفسی در گروه مواجهه کمتر از شاهد است و این اختلاف میانگین از نظر آماری معنی‌دار بود ($p<۰/۰۰۱$).

نتایج مربوط به تجزیه صافی‌های نمونه‌برداری شده نشان داد که میانگین غلظت سرب در هوای منطقه تنفسی لعاب‌کاران $۰/۱۷mg/m^3$ می‌باشد که بالاتر از حدود مجاز ارایه شده از سوی مجمع دولتی متخصصان بهداشت صنعتی آمریکا(ACGIH) می باشد.

در این مطالعه، چهارمتغیر نوبت کاری، نوع سامانه تهویه، نوع شغل و ساعات اضافه کاری مورد بررسی قرار گرفتند. بین میانگین غلظت فلز سرب و دو متغیر نوبت و نوع سامانه تهویه رابطه معنی‌داری مشاهده شد (جدول۲).

غلظت این فلز در نوبت عصر و محیط هایی که سامانه تهویه‌ی استاندارد نداشتند بیشتر بود و رابطه معنی‌داری با متغیر نوع شغل مشاهده نشد.

لعاب کاران از نظر ساعت اضافه کاری در طول یک ماه گذشته به سه گروه اضافه کاری (ندارند، ۲۰≥و ۲۱≤)تقسیم شدند. یافته‌های مربوط به متغیرساعات اضافه کاری در جدول شماره۳ آمده است. که افزایش غلظت فلز سرب در گروهی که بیشتر از۲۱ساعت در ماه اضافه کاری داشتند مشاهده شد و نتایج جدول نشان می‌دهد که اختلاف میانگین سرب در این سه گروه از نظر آماری معنی‌دار می‌باشد *(p=۰/۰۰۱)*. در آنالیز شفه این اختلاف بین گروهی که در ماه اضافه کاری نداشتند و گروهی که بیشتر از ۲۱ ساعت اضافه کاری داشتند(۰/۱۳درمقابل۰/۳۵ ، *p=۰/۰۰۱*) و همچنین گروهی که ۲۰≥ ساعت اضافه کاری داشتند با گروهی که بیشتر از ۲۱ ساعت اضافه کاری داشتند (۰/۱۱درمقابل۰/۳۵ ، *p=۰/۰۰۲*) وجود داشت (جدول٤).

بحث

لعاب سربی به دلیل اینکه سطحی صاف و براق را ایجاد می‌کند و باعث کاهش تخلل میشود در تولید ظروف شیشه‌ای و سرامیکی استفاده می‌شود(Lehman 2002). با توجه به مخاطرات بهداشتی فلز سرب در سلامت نیروی کار، انجام پژوهشهای علمی بمنظور ارزشیابی و کنترل سرب، امری لازم بنظر میرسد نتایج این پژوهش نشان داد که میانگین غلظت فلزسرب در منطقه تنفسی لعاب کاران از حد استاندارد، تعیین شده توسط مجمع دولتی متخصصین بهداشت صنعتی آمریکا (ACGIH)، بطورمعنی داری بیشتراست *(p<۰/۰۰۱)* که این می‌تواند بدلیل استفاده از انواع خاک و لعابهای سرامیکی حاوی فلز سرب در واحد لعاب‌سازی باشد که در مراحل توزین و مخلوط کردن بصورت گرد و غبار در محیط پخش می‌شود.

نتیجه حاضر با نتایج مطالعه ثنایی (Sanei et al.1973)، چوی(Choy et al. 2004)، احمدآباد

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-07]

Ahmedabad 1990) فوکایا (Fukaya et al. 1993) که مقادیر بالای سرب را در لعاب کاران نشان می‌دهد همخوانی دارد.

نتایج حاصل همانگونه که در جدول ۱آمده است نشان دهنده اختلاف معنی دار آماری بین مقادیرظرفیتهای تنفسی(FVC, FEV1, FEV1%, FEF25-75) دردوگروه مواجهه و شاهد می‌باشد *(p<۰/۰۰۱)* بنابراین میتوان نتیجه گرفت افرادی که در معرض گرد و غبار قرار داشتند دارای ظرفیت‌های ریوی کمتری نسبت به گروه شاهد که در معرض گرد و غبار نیستند می‌باشند و همچنین مشخص شد که گرد و غبار موجود در واحد لعاب کاری باعث کاهش ظرفیتهای ریوی افراد می‌شود. نتیجه حاضر با یافته‌های مطالعه مهندس حلوانی درصنایع کاشی و سرامیک یزد (Halvani et al. 2008) همخوانی دارد که میانگین ظرفیتهای تنفسی در گروه مواجهه یافته نسبت به شاهد پایین تر بود. همچنین در پژوهشی در استان همدان سطح سرب خون بالاو مسمومیت سرب در سه بیمارمشاهده شد (Shiri et al. 2007).

همانگونه که در نتایج آمده است بین میزان سرب در هوای منطقه تنفسی لعاب کاران و نوع نوبت رابطه معنی‌داری وجود دارد *(p=۰/۰۳)* و میانگین غلظت این فلز در نوبت عصر بیشتر است که علت اصلی آن آماده-سازی لعاب در نوبت صبح و عصر می‌باشد و آلودگی پایین‌تر در نوبت صبح بدلیل تعطیلی و عدم کار کردن لعاب کاران در نوبت شب می‌باشد.

یکی دیگر از یافته‌های این بررسی رابطه معنی‌دار بین میزان سرب در هوای منطقه تنفسی لعاب کاران و نوع سامانه تهویه‌ی بوده است*(p=۰/۰۰۱)*. میانگین غلظت این فلز در افرادی که در محیط کارشان تهویه غیر استاندارد داشتند بیشتر بود که این نشان دهنده تجمع آلودگی بیشتردر این محیط ها می‌باشد و لذاعدم کارآیی این سامانه‌ها به اثبات رسیده و لزوم بکارگیری تهویه‌های مناسب ضروری بنظر میرسد.

همچنین بین غلظت فلز سرب و متغیرساعات اضافه کاری ارتباط معنی‌دار وجود داشت*(p=۰/۰۰۱)* و در لعاب کارانی که بیشتر از۲۱ساعت اضافه کاری در ماه داشتند بیشترین جذب سرب مشاهده شد بنابراین افزایش ساعات کار می‌تواند تاثیر مهمی در افزایش مواجهه‌ی شغلی داشته باشد. همان طور که جدول شماره ٤ نشان می‌دهد اختلاف غلظت سرب در گروه اول و سوم و همچنین دوم و سوم می‌باشد *(p=۰/۰۰۲, p=۰/۰۰۱)* بنابراین میتوان نتیجه گرفت که با افزایش میزان ساعات اضافه کاری میزان جذب سرب نیز افزایش می‌یابد.

در بررسی که در صنعت سرامیک ایتالیا انجام شد نتایج نشان داد که بیشترین مقادیر جذب سرب در عملیات لعاب‌کاری می‌باشد و در حقیقت در صنایع سرامیک ایتالیا مواجهه با سرب به استفاده از لعابهای غنی از سرب مربوط می‌شود و ثابت شد که استفاده از رنگهای حاوی ترکیبات سربی باعث افزایش خطر جذب این فلز می‌شود (Rosa et al. 1980).

در مطالعه دیگری در جنوب غرب مکزیک عامل اصلی سرب خون بالا استفاده از سرامیک‌های لعاب داده‌شده با سرب جهت تهیه غذا بود و افزایش معنی‌داری بین سرب خون و تعداد دفعات مصرف غذا در ظروف سرامیکی دیده شد (Avila et al. 1991).

نتیجه گیری

با توجه به یافته‌های بدست آمده بنظر می‌رسد در واحد لعاب کاری صنایع سرامیک خطرانتشار فلزات سنگین از جمله سرب وجود دارد که باعث کاهش ظرفیتهای تنفسی میشود بهترین راه برای کاهش سرب هوابرد، جایگزین کردن آن با موادی با سمیت کمتراست و در صورت عدم امکان کارفرما باید کمد مجزا، دوش و محیطی تمیز برای کارگران فراهم کند و در این واحد باید به ونتیلاسیون محیط کار و استفاده از رسپیراتور مناسب با صافی هپا (HEPA) اهمیت داده شود. ماسک‌های کاغذی که در حال حاضر در این کارخانجات مورد استفاده قرار می‌گیرند به این دلیل که

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-07]

کاملا به و همچنین به صورت ذرات ریز قادر بـه عبـور از این ماسک هـا مـی باشـند از کـارآیی مناسـبی برخـوردار نیستند. بنـابراین توصـیه میـشود از ماسـکهایی کـه کـاملاً صورت را می پوشاند است استفاده شود.

بنابرنتایج مطالعه حاضر، پیشنهاد می‌گـردد بمنظـور رعایت کامل موازین بهداشتی از طرف لعاب کاران، اثرات زیان آور گرد و غبار محیط کار به آنان بـصورت علمـی و ملموس شناسانده به نحوی که همواره در خـلال حـضور در فرآینـدهای شـغلی از ماسـک، دسـتکش و لباسـهای حفاظتی مناسب استفاده نموده و از خوردن وآشـامیدن در محیط کارجداً پرهیز کنند. همچنین پایشهای بالینی شـامل آزمایشهای خون ، کلیوی، عصبی و قلبی در بدو استخدام، معاینـات دوره‌ای و انجـام تـست اسـپیرومتری در برنامـه سلامت کارگران قرارگیرد.

تشکر و قدردانی

این طرح با حمایت مالی دانـشگاه علـوم پزشـکی و خدمات بهداشـتی درمـانی تهـران موضـوع قـرارداد شـماره ۱۳۲/۸۷۳ (کد طرح: ۸۸-۰۲-۲۷-۸۹۱۱) انجام شده اسـت. بدینوسیله از مساعدت های دانشگاه سپاس گزاری می‌شـود. همچنین از همکاری‌های صمیمانه‌ی آقای مهنـدس حلـوانی جهت انجام هماهنگی‌هـای لازم، آقـای مهنـدس شـریفی و همکارانشان در مرکز بهداشت شهرستان میبد و سـرکارخانم طالبی به منظور ایجاد تسهیلات لازم در امـور آزمایـشگاهی نیز قدردانی می‌شود.

جدول۱- نتایج حاصل از اسپیرومتری(مقادیر ظرفیتهای تنفسی) به تفکیک گروه های مورد مطالعه یک صنعت سرامیک سازی

متغیرهای اسپیرومتری	لعاب کار			شاهد			
	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
FVC	٤/٢٤	۰/٦٧	٢/٨٦	٥/٦٥	٤/٧٤	/٦٦	٣/٢	٥/٨
FEV_1	٣/٥	۰/٧	٢/١	٥/٢٨	٤/٢٥	۰/٧	٢/٥٧	٥/٧٤
FEV1%	٨٠/٩٩	٨/١٦	٥٨	٩٨	٨٨/٨٥	٥/٦	٨٠	٩٩
FEF 25-75	٣/٤٧	۰/٨	٢/١٨	٥/٦	٤/٤٩	۰/٦٩	٢/٣٥	٥/٥
جمع	٥٥					٥٥		

جدول ۲- مقایسه میانگین غلظت فلزسرب در نمونه های هوای منطقه تنفسی در متغیرهای مورد مطالعه یک صنعت سرامیک سازی

نوع متغیر		حجم نمونه	Mean ± SD	df	t	P-value
نوبت کاری						
	صبح	٢٧	۰/١٢ ± ۰/۰٩			۰/۰٣
	عصر	٢٨	۰/٢٢ ± ۰/٢١	٣٧/٥٥	-٢/٢٦	
سامانه تهویه						
	نداردیاغیراستاندارد	٤٠	۰/٢ ± ۰/٢			۰/۰۰١
	دارد	١٥	۰/۰٨ ± ۰/۰٥	٤٩/٨٥	٣/٥٥	
نوع شغل						
	سفال	١٦	۰/١٤ ± ۰/١			۰/٤٥
	کاشی	٣٩	۰/١٨ ± ۰/١٩	٥٣	-۰/٧٦	

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-07]

جدول۳- نتایج بررسی تاثیراضافه کاری بر غلظت فلزسرب درنمونه های هوای منطقه تنفسی در افراد لعاب کار یک صنعت سرامیک سازی

اضافه کاری	حجم نمونه	Mean ± SD	F	P-value
ندارد	۳۲	۰/۱۳ ± ۰/۱۳		
≤۲۰	۱۳	۰/۱۱ ± ۰/۰۵	۹/٤	۰/۰۰۱
≥۲۱	۱۰	۰/۳۵ ± ۰/۲۷		
جمع	۵۵			

جدول ٤- مقایسه دوبه دو به روش شفه برحسب اضافه کاری و متغیروابسته غلظت فلز سرب

اضافه کاری	اختلاف میانگین	خطای معیار	P-value
ندارد	۰/۰۲	۰/۰۵	۰/۹۲
≤۲۰			
ندارد	-۰/۲۲	۰/۰۵	۰/۰۰۱
≥۲۱			
≤۲۰	-۰/۰۲٤	۰/۰٦	۰/۰۰۲
≥۲۱			

References

Aghilinejad, M., Farshad A., Mostafaei M. and Ghaffari M., 2001. Occupational Medicine and disease, 2, Chapter 2, Samarang Publication, Tehran, Iran.

Ahmedabad, M.N., 1990. Lead exposure study in glaze workers employed in small and medium scale ceramic industry. *J. Indian Journal of Industrial Medicine*, **36**(1), pp. 22-31.

Avila, M.H., Romieu, I., Rios, C., Rivero A. and Palazuelos E., 1991. Lead-Glazed Ceramics as Major Determinants of Blood Lead Levels in Mexican Women. *J. Environmental Health Perspectives*, 94, pp. 117-120.

Choy, K.Y., Lee, H.S. and Tan, C.H., 2004. Blood lead monitoring in a decorative ceramic tiles factory in Singapore. *J. Singapore Med.* **45**(4), pp.176-179.

Farooq, Y., Hussain, M.M., Aleem, S.B. and Farooq, M.A., 2008. Lead intoxication: The extent of problem and its management. *Pak J Physiol.* **4**(2), pp. 41-36.

Fukaya, Y., Matsumoto, T., Gotoh, M., Ohno, Y. and Okutani, H., 1993. Lead exposure of workers in the ceramics industry and relevant factors .*J. Japanese Journal of Hygiene*. **48** (5), pp. 980-991.

Halvani, G., Zarei, M., Halvani, A. and Barkhordari, A., 2008. Evaluation and comparision oF respiratory symptoms and lung capacities in tile and ceramic factory workers of Yazd. *J. Evalution of Lung Capacities in Ceramic Worker*s, 59, pp. 197-204.

Philip, J., Landrigan, P., Boffetta, P. and Apostoli, P., 2000. The Reproductive Toxicity and Carcinogenicity of Lead: A

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-07]

Critical Review. *J. American Journal of Industrial Medicine*, 38, pp. 231-234.

Rosa, E.D., Brighenti, F., Rossi, A., Caroldi, S., Gori, G.P. and Chiesura, P., 1980. The ceramics industry and lead poisoning Lead poisoning in relation to technology and jobs Scand. *J. Work Environ Health*, pp. 306-311.

Saito, K., Sato, T., Ohno, S., Tomato, T. and Takakuwa, E., 1979. Long-Term health care for workers exposed to low concentration of lead *J. Industrial Heath*, 17, 207.

Sanaei, G.H., 2004, Industrial Toxicology, Vol. 1, 4th Ed., Chapter 2, Tehran University of Medical Sciences Publication, Tehran, Iran [In Persian].

Sanai, G.H., Ziai, N., Ghiami, A. and Ghasemi, A., 1973. Investigation of lead intoxication in Teheran tile manufacturing workers. *J. Industrial Health*, **11**(4), pp. 197-201.

Shahtaheri, S.J. and Afshari, D., 2007. Occupational Toxicology, 1st Ed., Chapter 4, pp 237-243, Baraye Farda Publication, Tehran, Iran [In Persian].

Shiri, R., Ansari, M., Ranta, M. and Falah-Hassani, K., 2007. Lead Poisoning and Recurrent Abdominal Pain. *J. Industrial Health*, 45, pp. 494-496.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-07]