بررسی غلظت سرب در ناخن افراد به عنوان نشانگر زیستی

مرضیه وحید دستجردی [۱]، مهناز نیک آیین [۲]، اکبر حسن زاده [۳]

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: اصفهان به لحاظ داشتن صنایع متعدد و ترافیک سنگین یکی از آلوده‌ترین شهرهای ایران می‌باشد. این تحقیق به منظور استفاده از ناخن به عنوان یک نشانگر زیستی جهت بررسی اثر آلودگی هوا بر شهروندان اصفهانی در مقایسه با شهروندان چادگانی انجام شد.

روش‌ها: دو گروه ۶۵ نفری در محدوده سنی ۵ تا ۵۰ سال شامل زنان و مردان در هر دو شهر انتخاب و حدود ۱ گرم از ناخن هر یک از آن‌ها جمع‌آوری شد. نمونه‌ها پس از آماده سازی و هضم برای تعیین غلظت سرب توسط دستگاه جذب اتمی مورد آنالیز قرار گرفتند.

یافته‌ها: آزمون آنالیز واریانس بر روی اطلاعات مربوط به سن، جنس ، شغل و مواجهه با سیگار در افراد انتخاب شده در دو شهر نشان داد که جمعیت انتخاب شده در دو شهر کاملاً یک‌دست و مشابه می‌باشند و اختلاف معنی داری بین غلظت سرب در ناخن افراد مورد مطالعه در دو شهر وجود دارد ($P \leq ۰/۰۰۱$). میانگین غلظت سرب در ناخن ساکنین اصفهان و چادگان به ترتیب برابر ۰/۱۰۳۷ و ۰/۰۸۷۵ میلی گرم بر گرم به‌دست آمد.

نتیجه‌گیری: با توجه به مشابه بودن جمعیت مورد مطالعه در دو شهر و عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین میانگین غلظت سرب در ناخن با نوع شغل، جنس و مواجهه با سیگار در افراد مورد مطالعه، مشخص می‌شود که اختلاف معنی‌دار موجود بین میانگین غلظت سرب در ناخن افراد مورد مطالعه ساکن اصفهان و چادگان ($P \leq ۰/۰۰۱$) مربوط به محل سکونت آن‌ها می‌باشد و بنابراین مواجه با آلاینده‌های هوا در شهر اصفهان بر روی غلظت سرب در ناخن افراد مورد مطالعه ساکن اصفهان مؤثر بوده است. بنابراین استفاده از ناخن به عنوان یک نشانگر بیولوژیک برای بررسی غلظت سرب ناشی از آلودگی هوا در شهر اصفهان مناسب می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: ناخن، سرب، نشانگر بیولوژیک ، ترافیک، آلودگی هوا، اصفهان، چادگان

ارجاع: وحید دستجردی مرضیه، نیک آیین مهناز، حسن زاده اکبر. **بررسی غلظت سرب در ناخن افراد به عنوان نشانگر زیستی.** مجله تحقیقات نظام سلامت ۱۳۹۴؛ ۱۱(۱): ۲۰۰-۱۹۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۶/۳۱ **تاریخ پذیرش: ۹۴/۰۲/۱۵**

۱. کارشناس ارشد، مرکز تحقیقات محیط زیست و گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران (نویسنده مسؤول)
Email: vahid@hlth.mui.ac.ir

۲. دانشیار ، مرکز تحقیقات محیط زیست و گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۳. مربی، گروه آمار و اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

مقدمه

هر ساله میلیون‌ها تن ذرات ناشی از ترکیبات آلی و معدنی به اتمسفر تخلیه می‌شوند. ۹۷٪ این ذرات حاصل فعالیت‌های طبیعی همچون آتشفشان و زلزله و ... می‌باشد و ۳٪ آن درنتیجه فعالیت‌های انسانی (صنعت) و مهم‌ترین آن‌ها ترافیک در مناطق شهری می‌باشد (۱) آلودگی هوا در بسیاری از کشورهای دنیا مسأله‌ای بسیار مهم و رو در روی جوامع بشری است. در اثر فعالیت‌های انسانی حجم زیادی از آلاینده‌های مختلف وارد محیط زیست شده و سبب آلودگی هوا، آب، غذا و خاک می‌گردد (۲). از جمله این آلاینده‌ها فلزات سنگین رها شده در محیط در اثر فعالیت‌های کشاورزی، صنعتی و اگزوز ماشین‌ها می‌باشد. تماس‌های

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-10-15]

محیطی با فلزات سنگین و اثرات آن‌ها بر سلامتی انسان یکی از چالش‌های مهم در کشورهای در حال توسعه می‌باشد (۳). اگرچه بعضی از فلزات سنگین در غلظت‌های کمتر ازیک صدم درصد وزن بدن نقش مهمی در متابولیسم موجودات زنده ایفا می‌کنند اما مقادیر زیاد آن‌ها باعث ایجاد اثرات جبران‌ناپذیر بر سلامت موجودات زنده می‌شود به طوری‌که بسیاری از فلزات مذکور می‌توانند در ریه کلیه، استخوان و کبد موجودات زنده تجمع نموده و ضایعات مهمی را ایجاد کنند (۴). افزایش ابتلا به بیماری‌هایی نظیر انواع سرطان‌ها و ام اس از جمله عوارض تماس‌های محیطی با فلزات سنگین می‌باشند.

در سال‌های اخیر استفاده ناخن، خون، ادرار و مو بعنوان شاخص‌ها و شناساگرهای بیولوژیک برای تعیین سطح تماس با فلزات سنگین مورد نظر قرار گرفته است و ارزیابی ریسک خطر تماس با فلزات سنگین از طریق اندازه‌گیری غلظت فلزات در این نمونه‌ها انجام می‌شود. این روش طریق مناسبی برای ارزیابی سطوح آلاینده‌های محیطی در جوامع عمومی و گروه‌های مختلف می‌باشد (۵). Mehra R و همکارش در سال ۲۰۰۴ در مطالعه خود بر دو گروه کنترل و در معرض تماس با فلزات سنگین اعلام کرد ند که از مو و ناخن می‌توان بعنوان نشانگرهای بیولوژیک برای کنترل تماس محیطی با سرب استفاده نمود (۴). Hussein Were F و همکاران در سال ۲۰۰۸ در تحقیق خود اعلام نمود که در حال حاضر غلظت فلزات سنگین در ناخن بیش از غلظت آن‌ها در مایعات و سایر بافت های بدن می‌باشد (۳).

شهر اصفهان به لحاظ داشتن صنایع متعدد و ترافیک سنگین یکی از آلوده‌ترین شهرهای ایران می‌باشد. مجاورت کارخانجات بزرگی چون ذوب‌آهن، پلی اکریل، فولاد مبارکه و نظایر این صنایع، همچنین استقرار شهرک‌های صنعتی متعدد در اطراف شهر اصفهان و علاوه بر این‌ها وجود ترافیک شدید در سطح شهر باعث آلودگی هوای اصفهان شده است. (به طوری‌که اصفهان در سال ۱۳۹۲ تنها دو روز هوای پاک داشته است و ۶۹ روز هوای ناسالم، ۱۸ روز هوای بسیار ناسالم، هفت روز هوای بسیار خطرناک و ۲۶۹ روز هوای نسبتاً سالم را تجربه کرده است) (۶). در اکثر روزها دود و غبار غلیظی بر سطح شهر گسترده می‌شود که نه تنها به محیط شهری و محیط زیست آسیب می‌رساند بلکه افزایش روز افزون بیماری‌های قلبی، تنفسی، ام اس و سرطان بدون ارتباط با آن نمی‌باشد (۷). عزتیان در سال ۱۳۸۶ در بررسی تأثیر عوامل هواشناسی بر روی شاخص کیفیت هوا در شهر اصفهان نشان داد که غلظت سرب در هوای شهر اصفهان بسیار بالاتر از کادمیم است (۸). با توجه به موارد مذکور و از آنجاییکه استفاده از ناخن روش مناسبی (بی‌خطر بودن و ساده‌تر بودن نمونه‌برداری آن نسبت به خون و ادرار) برای ارزیابی سطوح آلاینده‌های محیطی در جوامع عمومی و گروه‌های مختلف می‌باشد (۵). این تحقیق به منظور استفاده از ناخن به عنوان یک نشانگر بیولوژیک جهت بررسی اثر آلودگی هوا بر شهروندان اصفهانی درمقایسه با شهروندان چادگانی انجام شد.

روش‌ها

- **تعیین محل نمونه‌برداری**

در ابتدا جهت انجام این تحقیق شهر اصفهان به دلیل دارا بودن صنایع متعدد و ترافیک شدید به عنوان شهری با هوای آلوده و شهر چادگان به دلیل قرار داشتن در منطقه‌ای کوهستانی در کنار دریاچه سد زاینده‌رود با آب و هوایی خوش، به‌عنوان شاهد با هوای پاک جهت محل نمونه‌برداری انتخاب شدند.

- **محاسبه حجم نمونه**

بر اساس محاسبات آماری و در نظر گرفتن مسایل اقتصادی دو گروه ۶۵ نفری در محدوده سنی (۵۰-۵) سال شامل زنان و مردان در هر دو شهر انتخاب گردیدند. شرط ورود در مطالعه برای این افراد، سکونت ۵ سال در هر شهر بود. این افراد در گروه‌های سنی (۱۴-۵)، (۲۳-۱۵)، (۳۲-۲۴)، (۴۱-۳۳) و (۵۰-۴۲) سال تقسیم گردیدند. به طوری که تعداد افراد در همه گروه‌های سنی در هر دو شهر یکسان انتخاب شدند. با تنظیم یک پرسش‌نامه اطلاعات مربوط به جنس، سابقه سکونت، مواجهه با سیگار و شغل افراد نیز جمع‌آوری گردید.

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-10-15]

- **نمونه برداری**

پاکت‌های زیپ‌دار در اختیار افراد مورد مطالعه قرار گرفت تا ناخن‌های خود را در حدود ۱ گرم در آن‌ها جمع‌آوری کنند. (جمع‌آوری نمونه‌ها از بهار تا پایان تابستان سال ۱۳۹۲ طول کشید) این پاکت‌ها با بر چسب مشخصات فرد مورد نظر به همراه پرسش‌نامه از افراد دریافت و نمونه‌ها به آزمایشگاه منتقل گردیدند.

- **آماده سازی نمونه‌ها**

در آزمایشگاه ابتدا نمونه‌های ناخن با استون و سپس مایع شوینده به خوبی شسته شدند و در حرارت $^{\circ}c$ ۱۰۵ خشک گردیدند. سپس مقدار ۰/۵ گرم از هر کدام بدقت توزین و در دستگاه هاضم (۹) در مجاورت هیدروژن پراکسید و اسید سولفوریک هضم شدند، نمونه‌های هضم شده بعد از فیلتراسیون تا حجم ۵۰cc با آب مقطر رقیق گردیدند.

- **اندازه‌گیری سرب در نمونه‌های ناخن**

نمونه‌های آماده شده پس از هضم برای تعیین غلظت سرب توسط دستگاه جذب اتمی پرکین المر مدل ۲۳۸۰ مورد آنالیز قرار گرفتند.

- **آنالیزهای آماری**

نتایج به‌دست آمده از اندازه‌گیری سرب در نمونه‌های ناخن با استفاده از آنالیز واریانس دو طرفه مورد ارزیابی آماری قرار گرفتند.

یافته‌ها

نتایج حاصل از اندازه گیری سرب در نمونه‌های ناخن مورد مطالعه در جداول ۱ تا ۶ ارایه شده است.

جدول ۱. مقایسه میانگین غلظت سرب در کل جمعیت مورد مطالعه در شهرهای چادگان و اصفهان

شهر	جمعیت مورد مطالعه (نفر)	میانگین غلظت سرب (mg/g)	p
چادگان	۶۵	۰/۰۸۷۵±۰/۰۱۲	≤۰/۰۰۱
اصفهان	۶۵	۰/۱۰۳۷±۰/۰۳۴	

جدول ۲. مقایسه میانگین غلظت سرب در زنان و مردان در شهرهای چادگان و اصفهان

شهر	جنس	میانگین غلظت سرب (mg/g)	p
چادگان	مرد	۰/۰۸۸۲±۰/۰۱۳	۰/۷
	زن	۰/۰۸۶۹±۰/۰۱۹	
اصفهان	مرد	۰/۱۰۵۷±۰/۰۴۸	۰/۶۵۳
	زن	۰/۱۰۲۱±۰/۰۱۷	

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-10-15]

جدول ۳. مقایسه میانگین غلظت سرب در ارتباط با شغل افراد مورد مطالعه در شهرهای چادگان و اصفهان

شهر	کد شغل*	میانگین غلظت سرب mg/g	p
چادگان	۱	۰/۰۸۹۹±۰/۰۱۵	۰/۲۰۳
	۲	۰/۰۸۲۷±۰/۰۱۰	
	۳	۰/۰۸۹۲±۰/۰۱۲	
	۴	۰/۰۸۹۹±۰/۰۰۹	
اصفهان	۱	۰/۱۰۶۵±۰/۰۴۶	۰/۸۶۵
	۲	۰/۱۰۴۳±۰/۰۲۱	
	۳	۰/۰۹۸۴±۰/۰۱۱	
	۴	۰/۰۹۸۰±۰/۰۱۴	

*۱= حقوق بگیر +دانشجو ۲= محصل +کودک ۳= آزاد+کشاورز+کارگر ۴= خانه دار

جدول شماره ۴. مقایسه میانگین غلظت سرب در افراد مورد مواجهه با دود سیگار در شهرهای چادگان و اصفهان

شهر	مواجهه با دود سیگار	میانگین غلظت سرب (mg/g)	p
چادگان	بلی	۰/۰۸۷۶±۰/۰۰۹	۰/۹۶۳
	خیر	۰/۰۸۷۵±۰/۰۱۳	
اصفهان	بلی	۰/۱۰۵۷±۰/۰۴۸	۰/۱۴۰
	خیر	۰/۱۰۲۱±۰/۰۱۷	

بحث

آزمون آنالیز واریانس بر روی اطلاعات مربوط به سن، جنس، شغل و مواجهه با سیگار در افراد انتخاب شده در دو شهر اصفهان و چادگان نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین سن و محل سکونت (P = ۰/۵۲۳)، جنس و محل سکونت (P = ۰/۸۶۶)، شغل و محل سکونت (P = ۰/۲۶۷) مواجهه با سیگار و محل سکونت (P = ۰/۱۲۹) وجود ندارد. این نتایج نشان می‌دهند که جمعیت انتخاب شده در دو شهر کاملاً یک‌دست و مشابه می‌باشد. بر همین اساس آزمون آنالیز واریانس دو طرفه بر روی کل نتایج به‌دست آمده از بررسی غلظت سرب در گروه‌های انتخاب شده در هر دو شهر نشان داد که: بین میانگین غلظت سرب در ناخن کل جمعیت مورد بررسی در اصفهان و چادگان اختلاف معنی‌داری وجود دارد (P ≤ ۰/۰۰۱). این نتایج نشان دادند که میانگین غلظت سرب در ناخن کل گروه‌های مورد مطالعه در شهر اصفهان بیشتر از میانگین غلظت سرب در کل جمعیت مورد مطالعه در شهر چادگان می‌باشد (جدول ۱). که علت آن مربوط به عواملی نظیر آلودگی هوا به دلیل استقرار صنایع آلاینده مانند کارخانجات

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-10-15]

صنعتی و بهره‌برداری از معدن سرب درنزدیکی شهر اصفهان وهم‌چنین تماس‌های شغلی می‌باشد. در سال ۲۰۱۳ Dongarrà G و همکاران در تحقیق خود تحت عنوان اندازه‌گیری فلزات سنگین اعلام کردند که ترافیک شهری بعنوان یکی از منابع بسیار مهم برای تولید ذرات در هوا می‌باشد و رفتار فلزات سنگین در هوا اغلب رابطه نزدیکی با ذرات اتمسفری دارد به طوری‌که در اتمسفر پائینی ذرات موجود در هوا با فلزات سنگین در تجمع قرار می‌گیرند (۱).

Evrenoglou L و همکاران در سال ۲۰۱۳ در بررسی غلظت فلزات سنگین در کودکان پیش دبستانی در شمال رودخانه کیفسوس در شهرکیفسیا و کریونری اعلام کردند که غلظت فلزات سنگین در ناخن کودکان شهر کیفسیا بیشتر از غلظت آن‌ها در ناخن کودکان شهر کریونری است زیرا آب رودخانه شهر کیفسیا آلوده به فلزات سنگین است (۱۰).

Mehra R و همکارش در سال ۲۰۰۴ در بررسی غلظت سرب و روی در ناخن کارگران ۱۸تا۶۰ ساله‌ای که در کارگاه‌های کنار جاده کار می‌کردند اعلام کردند که غلظت سرب و روی در ناخن افرادی که در مناطق پرترافیک کار می‌کنند بیشتر از کسانی است که در مناطق دیگر کار می‌کنند و علت آن را مربوط به ته نشست آئروسل‌های سرب بر روی سبزیجات و میوه‌های منطقه علاوه بر تماس شغلی اعلام کرد (۴). Acharya R در سال ۲۰۱۳ در مطالعه خود تحت عنوان بررسی فلزات سنگین در موی ساکنین شهر اجمیر هند نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین غلظت فلزات سنگین در موی سر افرادی که در مناطقی با ترافیک متفاوت کار می‌کنند وجود دارد (۱۱).

در بررسی تأثیر جنس و غلظت سرب آنالیز واریانس نشان داد که بین میانگین غلظت سرب در ناخن زنان و مردان در شهر چادگان اختلاف معنی‌داری وجود ندارد (P= ۰/۷). هم‌چنین بین میانگین غلظت سرب در ناخن زنان و مردان اصفهانی اختلاف معنی‌داری وجود ندارد (P=۰/۶۵۳) با این حال میانگین غلظت سرب در مردان بیشتر از زنان در اصفهان می‌باشد (جدول ۲).

Evrenoglou L و همکاران در سال ۲۰۱۳ در بررسی غلظت سرب و روی در موی سر کودکان پیش دبستانی اختلاف معنی‌داری بین غلظت سرب در موی سر دختران و پسران به دست آوردند (۱۰).Abdulrahman F و همکاران در سال ۲۰۱۲ در مطالعه خود تحت عنوان بررسی سطح فلزات سنگین در موی سر و ناخن ساکنین شهر برونو نیجریه نشان دادند که غلظت فلزات سنگین در ناخن مردان بیشتر از غلظت آن‌ها در ناخن زنان می‌باشد (۱۲).

در بررسی تأثیر شغل بر غلظت سرب در ناخن افراد مورد مطالعه آنالیز واریانس نشان داد که بین میانگین غلظت سرب و شغل در هر دو شهر مورد بررسی اختلاف معنی داری وجود ندارد (جدول ۳). Grashow R و همکاران در سال ۲۰۱۴ در مطالعه خود در بررسی غلظت فلزات در ناخن انگشت پا به عنوان یک نشانگر زیستی برای تماس شغلی با فیوم ناشی از جوشکاری و زمان کار کارگران کارگاه‌های جوشکاری مشخص کردند که مقادیر زیادی از فلزات سنگین از جمله سرب درناخن کارگران مورد مطالعه وجود دارد (۱۳). در این رابطهSanders AP و همکاران در سال ۲۰۱۴ در بررسی غلظت فلزات سنگین در ناخن کودکانی که در روستاهای نزدیک صنایع ذوب باطری اتومبیل زندگی می‌کردند نشان دادند که آلودگی ناشی از ذوب باطری‌ها سبب افزایش سطح غلظت فلزات سنگین در ناخن کودکان مورد مطالعه شده است، به طوری‌که با نصف شدن فاصله تا نزدیکترین کارخانه فعال ذوب باطری سطح غلظت فلزات سنگین در ناخن این کودکان تا ۱۱۶٪ افزایش یافته است (۱۴). با توجه به نتایج حاصل از تحقیقات فوق و نتایج به دست آمده در مطالعه حاضر، علت عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین شغل و میانگین غلظت سرب در تحقیق حاضر این است که افراد انتخاب شده در این بررسی عموماً تماس شغلی خاصی با فلزات سنگین نداشته‌اند.

در بررسی ارتباط میانگین غلظت سرب و مواجهه با سیگار در افراد مورد مطالعه، آنالیز واریانس نشان داد که این ارتباط معنی‌دار نمی‌باشد (جدول ۴). Huang M و همکاران در سال ۲۰۱۴ در تحقیق خود جهت ارزیابی فلزات سنگین از طریق

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-10-15]

ذرات اتمسفری و بررسی اثرات تماس و سایر فاکتورها بر تجمع فلزات سنگین در موی ساکنین منطقه گوانگوزو چین در رده سنی (۶۵-۱۵) سال دریافتند که بین غلظت فلزات سنگین و سن و مدت سکونت در شهر گوانگوزو و عادات غذایی اختلاف معنی‌دار وجود دارد ($P < ۰/۰۵$). در این مطالعه که جنس و سن و عادات غذایی و اعتیاد به سیگار و آب آشامیدنی هم در نظر گرفته شده بود معلوم گردید که سیگاری بودن افراد به عنوان فاکتوری مؤثر بر تجمع این فلزات در موی سر نبوده است (۱۵).

نتیجه‌گیری

با توجه به مشابه بودن جمعیت مورد مطالعه در دو شهر اصفهان و چادگان از نظر جنس، شغل، مواجهه با سیگار و گروه‌های سنی و هم‌چنین عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین میانگین غلظت سرب در ناخن با شغل جنس و مواجهه با سیگار در افراد مورد مطالعه در هر دو شهر مشخص می‌شود که اختلاف معنی‌دار موجود بین میانگین غلظت سرب در ناخن افراد مورد مطالعه ساکن اصفهان و چادگان مربوط به محل سکونت آنها می‌باشد و در نتیجه معلوم می‌گردد که تماس با آلاینده‌های هوا می‌تواند بر روی غلظت سرب در ناخن افراد مورد مطالعه ساکن اصفهان مؤثر باشد. بنابراین استفاده از ناخن به عنوان یک نشانگر زیستی برای بررسی غلظت سرب ناشی از آلودگی هوا در شهر اصفهان مناسب می‌باشد.

پیشنهادات

برای بررسی آلودگی ناشی از تماس با فلزات سنگین در گروه‌های در معرض بهتر است مطالعات مشابه و جامع‌تر انجام گیرد.

تشکر وقدردانی

بدین‌وسیله ازمرکز تحقیقات محیط زیست دانشگاه علوم پزشکی اصفهان که با حمایت مالی امکان اجرای این تحقیق را فراهم نمود تشکر می‌گردد. این مقاله حاصل انجام طرح تحقیقاتی با عنوان بررسی غلظت سرب در ناخن افراد ۵۰-۵ ساله به عنوان شاخص بیولوژیک آلاینده‌های هوا در شهر اصفهان و شهرستان چادگان می‌باشد که در مرکز تحقیقات محیط زیست دانشگاه علوم پزشکی اصفهان در سال ۱۳۹۱ به شماره ۲۹۱۱۵۵ مصوب شده و در سال ۱۳۹۲ به پایان رسیده است.

References

1. Dongarrà G, Tamburo E, Varrica D. Dust. Metals and Metalloids in the Environment: From Air to Hair. Medical Geochemistry. New York London: Springer; 2013. p. 127-48.
2. Park S, Lee M, Kim S. Studies on Cd, Pb, Hg and Cr values in dog hairs from urban Korea. Asian AustralasianJournal of Animal Science 2005;18(8):1135.
3. Hussein Were F, Njue W, Murungi J, Wanjau R. Use of human nails as bio-indicators of heavy metals environmental exposure among school age children in Kenya. Science of the total environment 2008;3(2):84-376.
4. Mehra R, Juneja M. Biological monitoring of lead and cadmium in human hair and nail and their correlations with biopsy materials, age and exposure. Indian Journal of Biochemistry and Biophysics 2004;41(1):53-6.
5. Lemos VA, de Carvalho AL. Determination of cadmium and lead in human biological samples by spectrometric techniques: A review. Environmental monitoring and assessment 2010;171(1-4):255-65.
6. Young journalists Club, 2015. available from: http://www.yjc.ir/fa/news/4801396
7. Fulgenzi A, Zanella S G, Mariani M M, Vietti D, Ferrero M E. A case of multiple sclerosis improvement following removal of heavy metal intoxication. Biometals 2012; 25:569 –76.
8. Ezatiyan V. in the field of natural geography, climatology. [Ph.D. dissertation]. Isfahan, Iran: Faculty of Human Sciences, Isfahan University;2007.p.2.
9. Company H. Instruction manual digesdahl solution apparatus. User's Guide. 1991:7-9. english.

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-10-15]

10. Evrenoglou L, Partsinevelou SA, Stamatis P, Lazaris A, Patsouris E, Kotampasi C, et al. Children exposure to trace levels of heavy metals at the north zone of Kifissos River. Science of the Total Environment. 2013;443:650-61.
11. Acharya R. Monitoring of heavy metals from the scalp hair samples of human in Ajmer city (Rajasthan), India. Journal of Natural Sciences Vol. 2013;1(1):7-11.
12. Abdulrahman F, Akan J, Chellube Z, Waziri M. Levels of Heavy Metals in Human Hair and Nail Samples from Maiduguri Metropolis, Borno State, Nigeria. World Environment. 2012;2(4):81-9.
13. Grashow R, Zhang J, Fang SC, Weisskopf MG, Christiani DC, Cavallari JM. Toenail metal concentration as a biomarker of occupational welding fume exposure. Journal of occupationaland environmental hygiene. 2014;11(6):397-405.
14. Sanders AP, Miller SK, Nguyen V, Kotch JB, Fry RC. Toxic metal levels in children residing in a smelting craft village in Vietnam: a pilot biomonitoring study. BMC public health. 2014;14(1):114.
15. Huang M, Chen X, Shao D, Zhao Y, Wang W, Wong MH. Risk assessment of arsenic and other metals via atmospheric particles, and effects of atmospheric exposure and other demographic factors on their accumulations in human scalp hair in urban area of Guangzhou, China. Ecotoxicology and environmental safety. 2014;102:84-92.

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-10-15]

Study of lead concentration in human nails as a bio-indicator

Marzieh Vahid Dastjerdi [1], Mahnaz Nikaeen [2], Akbar Hassanzadeh [3]

Original Article

Abstract

Background: Isfahan is one of the most polluted cities in Iran due to heavy teraffic and huge industrial activities.Today, using human nails has been considered as biological indicatorfor expossure to heavy metals. This research was carried out in order to use the nails as bio-marker for air pollution in Isfahan compared to Chadegan city which has clean air.

Methods: Two groups of 65 people from each city with age range of 5-50years old covering both women and men were selected. Then 1 gram of fingernail from each of them was collected. After preparation and digestion of the samples, the concentration of lead in thesamples was determined by atomic absorption spectroscopy.

Findings: ANOVA analysis of the data related to age, sex, job and exposure to cigarette smock in the subjects showed that the selected population in two cities is completely homogeneous and similar. Significant differences between the average concentration of lead in the nails of Isfahan residences (0.1037 mg/g) and Chadegan residences (0.0875 mg/g) were observed ($P<0.001$).

Conclusion It was found that significant difference between the average concentrations of lead in the nails of subjects is related to the place of residences t and their exposure to environmental contaminants including air pollution from industries in Isfahan which is effective on concentration of lead in the nails samples.

Key Words: Nails, Lead, Bio Indicator, Traffic, Air Pollution, Isfahan, Chadegan

Citation: Vahid Dastjerdi M, Nikaeen M, Hassanzadeh A. **Study of Lead concentration in individuals' nail as biological indicator.** J Health Syst Res 2015; 11(1):193-200

Received date: 22.09.2014 **Accept date: 05.05.2015**

1. Environment Research Center and Department of Environmental Health Engineering, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran (Corresponding Author) Email: vahid@hlth.mui.ac.ir.
2. Associate Professor, Environment Research Center, and Department of Environmental Health Engineering, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
3. Instructor, Department of Statistics and Epidemiology, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-10-15]