بررسی عوامل مؤثر بر سطح جیوه ادرار دندان‌پزشکان عمومی و متخصصین ترمیمی شهر مشهد در یک دوره زمانی یک‌ساله

دکتر مجید اکبری[1]، دکتر فاطمه ولایتی مقدم*، دکتر امیر احمدی[2]

چکیده

مقدمه: دندان‌پزشکان به دلیل مواجهه شغلی با آمالگام در معرض استنشاق بخار جیوه هستند که در صورت تجمع بیش از حد مجاز جیوه در بدن، سلامتی آن‌ها به مخاطره خواهد افتاد. این مطالعه با هدف بررسی عوامل احتمالی کاری مؤثر بر سطح جیوه ادرار دندان‌پزشکان عمومی و متخصصان ترمیمی شهر مشهد در سال ۱۳۸۹ انجام گرفت.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه توصیفی- تحلیلی و مقطعی ۴۵ دندان‌پزشک عمومی و ۱۰ دندان‌پزشک متخصص ترمیمی از همه نقاط شهر مشهد به صورت تصادفی خوشه‌ای مورد بررسی قرار گرفتند. از افراد مورد مطالعه یک نمونه ادرار قبل از شروع کار روزانه حرفه‌ای گرفته شد و همراه با آن پرسش‌نامه‌ای برای چگونگی شرایط کاری و اطلاعات شخصی دندان‌پزشکان اخذ گردید. پس از انجام مراحل آماده‌سازی و استخراج جیوه، میزان جیوه ادرار توسط طیف سنج اتمی (Atomic absorption spectrophotometry) در طول موج ۴۸۵ نانومتر اندازه‌گیری شد. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از ANOVA، ضریب همبستگی Pearson و آزمون رگرسیون چند متغیره خطی استفاده شد ($\alpha = ۰/۰۵$).

یافته‌ها: میانگین جیوه ادرار دندان‌پزشکان عمومی ۲/۷۰ ± ۹/۲۶ میکروگرم بر لیتر و متخصصین ترمیمی ۱/۷۹ ± ۹/۱۳ میکروگرم بر لیتر به دست آمد. مدت زمان کاری، نوع آمالگام مصرفی، تعداد ترمیم‌های آمالگام در هفته و نواحی مختلف فعالیت، بر سطح جیوه ادرار دندان‌پزشکان تأثیر معنی‌داری نداشت، اما نوع سیستم تهویه ($p\ value = ۰/۰۰۱$) و نوع دورریز آمالگام ($p\ value < ۰/۰۰۱$) بر میزان جیوه ادرار مؤثر بود.

نتیجه‌گیری: میزان غلظت جیوه ادرار دندان‌پزشکان عمومی و متخصصین ترمیمی از حد آستانه مجاز شغلی فراتر نبود. نوع تهویه مطب و نحوه دورریز اضافات آمالگام بر میزان جیوه ادرار مؤثر بود.

کلید واژه‌ها: آمالگام دندانی، سمیت جیوه، آنالیز ادراری، دندان‌پزشک

* استادیار، عضو مرکز تحقیقات مواد دندانی، گروه دندان‌پزشکی ترمیمی، دانشکده دندان‌پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران (مؤلف مسؤول)
velayatimf@mums.ac.ir

۱: دانشیار، عضو مرکز تحقیقات دندان‌پزشکی، گروه دندان‌پزشکی ترمیمی، دانشکده دندان‌پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

۲: دندان‌پزشک، مشهد، ایران

این مقاله در تاریخ ۹۱/۷/۸ به دفتر مجله رسیده، در تاریخ ۹۱/۹/۲۶ اصلاح شده و در تاریخ ۹۱/۱۰/۵ تأیید گردیده است.

مجله دانشکده دندان‌پزشکی اصفهان
۱۳۹۱؛ ۸(۷)؛ ۶۵۲ تا ۶۶۱

Archive of SID

www.SID.ir
www.mui.ac.ir

مقدمه

اگرچه آمالگام از نظر زیبایی نسبت به ترمیم‌های همرنگ دندان در سطح پایین‌تری قرار دارد، اما همچنان به عنوان ماده ترمیمی برای کاربرد مستقیم در دندان‌های خلفی به خصوص در مناطق تحت استرس ترجیح داده می‌شود. در سال ۲۰۰۱ ترمیم‌های آمالگام توسط بیش از ۷۵ درصد از دندان‌پزشکان انگلیس[۱] و ۵۴ درصد از دندان‌پزشکان در ایالات متحده آمریکا[۲] برای ترمیم حفرات تحت نیرو در دندان‌های خلفی مورد استفاده قرار گرفته است. اما استفاده از آمالگام باعث مواجهه کارکنان به ویژه دندان‌پزشکان با بخار جیوه می‌شود [۴، ۳]. جیوه اثرات نامناسبی بر روی کلیه و سیستم عصبی مرکزی دارد[۶، ۵] و دندان‌پزشکان ممکن است طی مراحل مختلف کاری در معرض استنشاق بخار جیوه قرار گیرند. میزان مواجهه با جیوه بستگی به مواجهه با قطرات جیوه فلزی و باقی‌مانده‌های ذرات آمالگام در محل کار دارد و اوج این مواجهه در هنگام کار اختصاصی دندان‌پزشک مانند آماده‌سازی، جایگذاری و برداشتن ترمیم‌های آمالگام است[۸، ۷]. همچنین نوع آمالگاماتور، تهویه، نوع پوشش کف، نحوه دورریز اضافات آمالگام و رعایت استانداردهای بهداشت مانند عادات شستشو و تمیز کردن وسایل و دستکاری قطرات ریخته شده جیوه، می‌تواند در میزان مواجهه مؤثر باشد[۱۰، ۹]. انواع مختلف اندازه‌گیری‌ها که شامل تعیین سطح جیوه در خون، ادرار و هوای تنفسی می‌باشد، برای تعیین ارتباط عوامل شخصی و عوامل مربوط به کارکرد و بهداشت شغلی در محیط کار با میزان مواجهه دندان‌پزشک با جیوه انجام شده است. برخی مطالعات نشان می‌دهد که اندازه‌گیری جیوه ادرار عملی‌ترین و حساس‌ترین روش برای نشان دادن مواجهه‌های شغلی با تراکم پایین با جیوه غیر آلی می‌باشد[۱۲، ۱۱].

مروری بر مطالعات زیادی که بر روی بررسی غلظت جیوه ادرار و خون پرسنل دندان‌پزشکی انجام شده همگی دلیل مسلمی بر لزوم آگاهی از پتانسیل مواجهه حرفه‌ای دندان‌پزشکان به جیوه می‌باشد. خطر در معرض مسمومیت با جیوه قرار گرفتن در مورد دندان‌پزشکان همیشه وجود دارد و می‌توان با ایجاد شرایط مناسب جهت دفع ضایعات آمالگامی و رعایت نکات مربوط به بهداشت جیوه این خطر را به حداقل رسانید[۱۵-۱۳]. مطالعه حاضر با هدف ارزیابی میزان تأثیر تعدادی از عوامل فردی و عوامل مربوط به بهداشت شغلی در محیط کار، بر سطح جیوه ادرار دندان‌پزشکان عمومی و متخصصان ترمیمی شهر مشهد انجام شد.

مواد و روش‌ها

برای انجام این مطالعه توصیفی- تحلیلی و مقطعی لیستی از کلیه دندان‌پزشکان عمومی و دندان‌پزشکان متخصص ترمیمی در سطح شهر مشهد تهیه گردید. از گروه دندان‌پزشکان عمومی بر اساس مناطق شهری محل فعالیت، نمونه‌برداری خوشه‌ای شده و در مجموع به صورت تصادفی با توجه به مطالعات مشابه و با پیش‌بینی قدرت ۸۰ درصد برای مطالعه (درصد ۸۰ = d) تعداد ۴۵ دندان‌پزشک عمومی و علاوه بر آن ۱۰ نفر از متخصصین ترمیمی انتخاب شدند. این دندان‌پزشکان باید حداقل یک سال از زمان فراغت از تحصیل آن‌ها گذشته و در حال حاضر نیز به کار بالینی اشتغال داشته باشند.

۱- تهیه نمونه‌های ادرار: پس از کسب رضایت آگاهانه از جمعیت مورد مطالعه، نمونه‌ای به میزان حداقل ۲۰ سی‌سی از ادرار آن‌ها در بطری‌های پلی‌اتیلن تهیه و سریع جهت آزمون به آزمایشگاه سم‌شناسی انتقال داده شد. از آن‌جا که نمونه‌گیری در حین کار ممکن است بر روی میزان جیوه ادرار تأثیر بگذارد، نمونه‌گیری قبل از شروع کار روزانه صورت گرفت. پس از انجام مراحل آماده‌سازی نمونه‌ها و ایجاد یک محلول شفاف، جیوه از لایه‌های آلی بالای محلول توسط برمید پتاسیم استخراج شد و جهت اندازه‌گیری جیوه ادرار از دستگاه طیف سنج اتمی (PERKIN-ELMER, model 3030) از نوع Flameless و به روش Mercury hydride system در طول موج ۴۸۵ نانومتر استفاده گردید. برای حذف داده‌های پرت (Outlier) نیز آزمون Q به کار رفت.

۲- تکمیل پرسش‌نامه: در مرحله نمونه‌گیری، پرسش‌نامه‌ای توسط دندان‌پزشکان تکمیل گردید. سؤالات مطرح شده در پرسش‌نامه مشتمل بر ۴ قسمت بود:

الف- مشخصات فردی از قبیل جنس، منطقه فعالیت درمانی و تعداد ساعت کاری در روز.

ب- سؤال در مورد نوع آمالگام مصرفی.

Archive of SID
www.SID.ir
www.mui.ac.ir

ج- مشخصات کارکرد با آمالگام شامل تعداد ترمیم‌های آمالگام در هفته و نحوه دورریز اضافات آمالگام.

د- ویژگی‌های محیط کار (نوع سیستم تهویه محل کار شامل گزینه‌های هواکش، تهویه مرکزی، پنجره، یا در اتاق) این پرسش‌نامه با توجه به پژوهش‌های پیشین با موضوعی مشابه، ساخته شد و روایی آن با مشورت گروه ترمیمی و شورای پژوهشی مورد تأیید قرار گرفت (پیوست ۱). اطلاعات به دست آمده از نمونه‌ها توسط ANOVA، ضریب همبستگی Pearson و آزمون رگرسیون چند متغیره خطی در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ با نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۱/۵ (version 11.5, SPSS Inc., Chicago, IL) آنالیز گردید.

یافته‌ها

در گروه دندان‌پزشکان ۱۷ نفر مؤنث و ۳۸ نفر مذکر بودند. دامنه غلظت جیوه اندازه‌گیری شده ادرار در این مطالعه بین ۲۳-۲/۹ میکروگرم بر لیتر تعیین شد که در همه نمونه‌ها کمتر از حد آستانه مجاز شغلی (۲۵ µg/l) قرار داشت. میانگین غلظت جیوه ادرار دندان‌پزشکان عمومی ۲/۷۰ ± ۹/۲۶ میکروگرم بر لیتر، میانگین غلظت جیوه ادرار دندان‌پزشکان متخصص ترمیمی ۱/۷۹ ± ۹/۱۳ میکروگرم بر لیتر تعیین شد (جدول ۱). تعداد ساعات کاری دندان‌پزشکان عمومی و متخصصین ترمیمی در روز (کمتر از ۳ ساعت، بین ۳ تا ۵ ساعت، بین ۵ تا ۷ ساعت و بیشتر از ۷ ساعت) با استفاده از آزمون تحلیل واریانس یک طرفه (ANOVA)، تأثیری بر سطح جیوه ادرار آن‌ها نداشت (p value = ۰/۳۸۸). همچنین با کاربرد همین آزمون متغیرهای نوع آمالگام مصرفی (کپسولی، پودری یا هر دو) (p value = ۰/۶۲۲)، تعداد ترمیم‌های آمالگام در هفته (کمتر از ۱۰ تا، بین ۱۰ و ۲۰ تا، بین ۲۰ و ۴۰ تا، بیش از ۴۰ تا) (p value = ۰/۹۸۲) و نواحی مختلف فعالیت درمانی (نواحی ۱۰گانه شهری) (p value = ۰/۳۷۸)، تأثیری بر سطح جیوه ادرار دندان‌پزشکان عمومی و متخصصین ترمیمی نداشت.

بر اساس آزمون ANOVA یک طرفه، دو متغیر نوع سیستم تهویه محل کار (p value = ۰/۰۰۱) و نوع دورریز اضافات آمالگام (p value < ۰/۰۰۱) بر سطح جیوه ادرار هر دو گروه دندان‌پزشکان عمومی و متخصص ترمیمی تأثیر معنی‌داری داشت. میانگین و انحراف معیار این دو متغیر به ترتیب در جداول ۲ و ۳ آمده است. با استفاده از آزمون تعقیبی Scheffe جهت مقایسه همزمان میانگین گروه‌های چندتایی، از بین چهار نوع سیستم تهویه (هواکش، تهویه مرکزی، پنجره و فقط در) بیشترین تأثیر بر میزان جیوه ادرار دندان‌پزشکان را سیستم تهویه مرکزی داشت، به طوری که دندان‌پزشکانی که از این سیستم استفاده می‌کردند، در مقایسه با سایرین به طور معنی‌داری میزان جیوه ادرار پایین‌تری داشتند. همچنین با استفاده از آزمون تعقیبی Scheffe از بین چهار نوع دورریز آمالگام (لیوان آب، مایع ثبوت، کراشوار و ظرف زباله) بیشترین تأثیر بر میزان جیوه ادرار دندان‌پزشکان را لیوان آب داشت. به این معنی که دندان‌پزشکانی که نوع دورریز آمالگام اضافیشان ریختن در ظرف آب بود، در مقایسه با سایرین به طور معنی‌داری میزان جیوه ادرار پایین‌تری داشتند.

آزمون همبستگی Pearson، (جدول ۴) و آزمون رگرسیون چند متغیره خطی، (جدول ۵ و ۶) نیز نشانگر میزان ارتباط به دست آمده بود که در مورد سیستم تهویه و روش دورریز آمالگام موجب تأثیر در میزان جیوه ادرار گردید.

جدول ۱. شاخص‌های توصیفی میزان جیوه ادرار دندان‌پزشکان عمومی و متخصص ترمیمی

گروه	تعداد	میانگین	انحراف معیار	کمترین و بیشترین مقدار
دندان‌پزشکان عمومی	۴۵	۹/۲۶	۲/۷۰	۲۳-۵/۱۰
دندان‌پزشکان متخصص ترمیمی	۱۰	۹/۱۳	۱/۷۹	۱۴-۲/۹

Archive of SID
www.SID.ir
www.mui.ac.ir

جدول ۲. میانگین و انحراف معیار جیوه ادرار درانواع سیستم تهویه محل کار

نام متغیر	میانگین	انحراف معیار
هواکش	۹/۹۸	± ۱/۱۲
تهویه مرکزی	۲/۲۳	± ۰/۳۳
پنجره	۹/۲۳	± ۱/۲۶
در اتاق	۱۱/۰۶	± ۱/۴۱

جدول ۳. میانگین و انحراف معیار جیوه ادراردر انواع روش دورریز آمالگام

نام متغیر	میانگین	انحراف معیار
لیوان آب	۳/۱۱	± ۰/۸۶
مایع ثبوت	۱۰/۰۲	± ۱/۱
کراشوار	۵/۸۶	± ۰/۵۹
ظرف زباله	۱۱/۳۲	± ۱/۳۳

جدول ۴. میزان همبستگی مقدار جیوه ادرار دندانپزشکان با متغیرهای پیشگویی کننده

	جیوه ترمیمی	جیوه عمومی
جیوه ترمیمی	۱	
جیوه عمومی		۱
ساعت کار	۰۳۵/۰	۰۴۱/۰
تعداد ترمیم	۰۴۳/۰	۰۲۵/۰
سیستم تهویه	۱۲۲/۰	۵۰۱/۰
نوع دورریز	۲۰۱/۰-	۶۲۲/۰-

بحث

دندانپزشکان به دلیل مواجهه حرفه‌ای در معرض جیوه بیشتری قرار دارند. مهم‌ترین شکل مواجهه این افراد با بخار جیوه می‌باشد. بخار جیوه از طریق شش‌ها وارد بدن شده و جذب می‌شود[۱۶، ۱۱]. این مواجهه در دندانپزشکان به صورت مزمن و در طول زمان طولانی صورت می‌گیرد و علایم آن نیز با مواجهه حاد با جیوه که به صورت مسمومیت و واکنش‌های حاد گزارش شده است متفاوت است. تجمع بیش از اندازه مجاز جیوه در بدن باعث مسمومیت و بروز علایمی می‌شود که هر چقدر این تجمع بیشتر شود علایم شدیدتر شده و اندام‌های بیشتری درگیر می‌شوند. به همین دلیل محققان اقدام به اندازه‌گیری میزان مواجهه دندانپزشکان با بخار جیوه ناشی از آمالگام در کار دندانپزشکی نموده‌اند[۱۸، ۱۷، ۱۰]. این اندازه‌گیری‌ها شامل آزمایش بر روی سطح جیوه ادرار، خون، پلاسما، ناخن و مو می‌باشد. De Oliveira و همکاران[۱۹] دانشجویان دندانپزشکی و بیماران را از نظر مقدار جیوه ادرار ارزیابی کردند. آن‌ها ۴۰ نمونه ادرار آزمودنی‌ها را در ۴ گروه مورد بررسی قرار دادند. گروه اول دانشجویان دندانپزشکی قبل از مواجهه با آمالگام، گروه دوم دانشجویان دندانپزشکی پس از مواجهه با آمالگام، گروه سوم بیمارانی با دندان‌های پرشده با آمالگام قبل از برداشتن ترمیم آمالگام و گروه چهارم بیمارانی با دندان‌های پرشده با آمالگام بعد از برداشتن ترمیم آمالگام بودند.

جدول ۵. نتایج تحلیل رگرسیون چند متغیره خطی برای یک مجموعه از متغیرهای پیشگویی کننده مقدار جیوه ادرار دندانپزشکان عمومی

مدل	B	خطای استاندارد	بتا	t میزان	معنی‌داری
تعداد ترمیم‌ها	۲۷۲/۰	۱۳۶/۰	۲۳۷/۰	۶۵/۱	۰۷۴/۰
ساعات کار	۱۳۷/۰	۰۸۷/۰	۰۹۷/۰	۵۷/۱	۱۱۷/۰
سیستم تهویه	۷۸۱/۲	۰۰۳/۶	۲۲۳/۰	۹۸۸/۰	۰۳۴/۰
نوع دورریز	۲۲۳/۳-	۴۴۵/۸	۳۴۵/۰-	۲۳۳/۱-	۰۰۱/۰

جدول ۶. نتایج تحلیل رگرسیون چند متغیره خطی برای یک مجموعه از متغیرهای پیشگویی کننده مقدار جیوه ادرار دندانپزشکان متخصص ترمیمی

مدل	B	خطای استاندارد	بتا	t میزان	معنی‌داری
تعداد ترمیم ها	۶۶۲/۰	۹۳۶/۰	۱۹۱/۰	۶۶/۱	۰۹۱/۰
ساعات کار	۵۴۴/۰	۵۷۸/۰	۱۲۱/۰	۰۲/۱	۱۲۴/۰
سیستم تهویه	۴۴۵/۳	۰۱۵/۹	۴۰۴/۰	۳۴۷/۱	۰۰۱/۰
سیستم دورریز	۹۴۹/۲-	۰۹۸/۷	۰۱/۳-	۱۰۱/۱	۰۰۲/۰

Archive of SID
www.SID.ir
www.mui.ac.ir

نتیجه بررسی میزان جیوه ادرار در این چهار گروه آزمودنی تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های اول و دوم نشان داد، بدین معنی که حتی بعد از اولین مواجهه شغلی نیز سطح جیوه ادرار به طور معنی‌داری بالا رفت[۱۹].

پژوهش حاضر به هدف، بررسی میزان جیوه ادرار دندان‌پزشکان عمومی و متخصصین ترمیمی شهر مشهد و عوامل تأثیرگذار بر آن، جهت اندازه‌گیری میزان مواجهه با جیوه انجام گرفت. اگر چه به دلیل باند جیوه با پروتئین، اندازه‌گیری جیوه در خون و یا ناخن و مو روشی مناسب است، آنالیز ادرار برای تعیین بار جیوه بدن روش متداولتری است و اندازه‌گیری جیوه ادرار در برخی مطالعات عملی‌ترین و حساس‌ترین روش برای نشان دادن مواجهه‌های شغلی با تراکم پایین با جیوه غیر آلی معرفی شده است[۱۲، ۱۱]. علاوه بر این غلظت جیوه ادرار مواجهه مزمن اولیه به جیوه غیر آلی را به خوبی منعکس می‌کند که به ویژه از لحاظ بررسی مواجهه به جیوه در دندان‌پزشکی حایز اهمیت است[۲۱، ۲۰]. اگر چه استفاده از ادرار ۲۴ ساعته نتیجه دقیق‌تری حاصل می‌کند، به علت محدودیت‌های اجرایی این شیوه، از ادرار صبحگاهی استفاده شد تا به بیشترین میزان نشانگر مواجهه مزمن با جیوه باشد.

هفت عامل در این مطالعه در ارتباط با جیوه ادرار مورد ارزیابی قرار گرفتند. بررسی عامل تخصص نشان داد که میزان جیوه ادرار در بین دندان‌پزشکان عمومی و متخصصین ترمیمی تفاوت معنی‌داری با هم ندارند. می‌توان چنین استدلال کرد از آن‌جا که قسمت عمده کار دندان‌پزشکان عمومی نیز ترمیم و کار با آمالگام است مواجهه هر دو گروه با آمالگام به صورت مشابهی بود و میانگین آن‌ها تفاوت معنی‌داری با هم نداشت. اما این یافته با نتایج به دست آمده توسط اسماعیلی ساری و همکاران[۲۲] مبنی بر تفاوت معنی‌دار بین جیوه ناخن دندان‌پزشکان عمومی و متخصصین ترمیمی، یکسان نیست. البته میزان جیوه ادرار هر دو گروه دندان‌پزشک در این تحقیق کمتر از حد آستانه ایجاد علایم (۲۵ µg/l) بود[۱۶]. Svendsen و همکاران[۲۳] در پژوهشی که بر روی ۱۴۳ دستیار دندان‌پزشکی و ۱۳۰ دندان‌پزشک در نروژ انجام دادند، سطح جیوه ادرار هر دو گروه بسیار پایین‌تر از آستانه مجاز شغلی به دست آمد.

همچنین Goodrich و همکاران[۲۴] در میشیگان میزان جیوه نمونه ادرار و موی ۵۱۵ دندان‌پزشک را بررسی کردند. میانگین میزان جیوه هر دو نوع نمونه در گروه دندان‌پزشکان، به میانگین میزان جیوه جمعیت عمومی آمریکا شبیه بود و تفاوت معنی‌داری بین این دو گروه یافت نشد.

کاهش چشمگیر در میزان جیوه ادرار دندان‌پزشکان نشان دهنده بهداشت بهتر جیوه می‌باشد و به نظر می‌رسد عواملی همچون میزان استفاده از کامپوزیت و روش‌های استفاده از آن‌ها تأثیر بیشتری از تخصصی یا عمومی کار کردن دندان‌پزشک داشته است. استفاده از نمونه‌گیری تصادفی از نقاط مختلف شهر برای هر چه شبیه‌تر بودن نمونه با جامعه مورد بررسی صورت گرفته است.

نتایج این تحقیق نشان داد که عوامل دیگر مورد بررسی شامل تعداد ساعت کار در روز، نوع آمالگام مصرفی، تعداد ترمیم‌های آمالگام در هفته و نواحی مختلف فعالیت درمانی، تأثیر معنی‌داری بر روی میزان جیوه ادرار هر دو گروه دندان‌پزشکان نداشتند. به نظر می‌رسد توجه بیشتر به بهداشت جیوه و رعایت بیشتر نکات مربوط به مواجهه با جیوه در بین دندان‌پزشکان هنگام کار با آمالگام در این مورد مؤثر بوده است. موضوعی که در این ارتباط قابل بررسی است، گستره زیاد داده‌های به دست آمده در غلظت جیوه ادرار دندان‌پزشکان است، که به نظر می‌رسد می‌تواند نشان دهنده فاکتورهای مداخله‌گر دیگری از قبیل نوع تغذیه و یا منطقه زندگی باشد، البته موارد دیگری از قبیل نوع درمانگاه و یا مطب که می‌تواند با هر کیفیتی در مناطق مختلف شهری قرار بگیرد و یا اندازه ترمیم‌های انجام شده در هفته نیز می‌تواند از عوامل ایجاد کننده این بازه گسترده غلظت‌های جیوه ادراری به دست آمده باشد. در مورد فاکتور تعداد ساعت کار در روز نتیجه این مطالعه با تحقیقات خاموردی و همکاران[۲۵] مبنی بر عدم وجود ارتباط بین ساعات کار روزانه با جیوه ادرار و پژوهش ذوالفقاری و همکاران[۲۶] مبنی بر عدم وجود تأثیر معنی‌دار ساعات کار روزانه بر میزان جیوه مو، همسو بود. در حالی که با نتایج به دست آمده توسط طباطبایی و همکاران[۲۷] مبنی بر وجود رابطه مثبت و معنی‌دار بین تعداد ساعات کار روزانه و میزان جیوه ادرار دندان‌پزشکان، همخوانی نداشت. در رابطه با نوع

Archive of SID
www.SID.ir
www.mui.ac.ir

آمالگام مصرفی یافته‌های پژوهش حاضر با نتایج پژوهش‌های Chopp و Kaufman[۷]، Martin و همکاران[۲۸] و Ritchie و همکاران[۲۹]، مبنی بر عدم تأثیر نوع آمالگام مصرفی بر میزان جیوه ادرار دندان‌پزشکان، همسو بود اما با یافته‌های Skare و همکاران[۳۰] و طباطبایی و همکاران[۲۷] ناهمسو بود. بر خلاف نتایج به دست آمده از این تحقیق، خاموردی و همکاران[۲۵]، صادق نیت و پهلوان[۳۱] و Zander و همکاران[۳۲] نشان دادند که تعداد ترمیم آمالگام در هفته بر میزان جیوه ادرار دندان‌پزشکان تأثیر معنی‌داری داشت. در مطالعه حاضر تأثیر عوامل بهداشتی مانند تهویه مناسب به حدی بود که میزان استفاده از آمالگام را شاید به دلیل خروج مناسب بخارهای جیوه از محل تحت تأثیر قرار داده و اثر آن را کم رنگ می‌نمود.

تنها عوامل تأثیرگذار بر جیوه ادرار دندان‌پزشکان در این مطالعه نوع سیستم تهویه محل کار و نوع دورریز آمالگام اضافی بود. با توجه به نتایج به دست آمده، سیستم تهویه مرکزی بهترین نوع سیستم تهویه بود و باعث شد تا میزان جیوه ادرار دندان‌پزشکانی که در مطب خود دارای این نوع سیستم تهویه هستند، به طور معنی‌داری پایین‌تر از سایر دندان‌پزشکان باشد. به نظر می‌رسد علت به دست آمدن این نتیجه می‌تواند ناشی از کامل‌تر بودن سیستم تهویه مرکزی نسبت به انواع سنتی تهویه باشد. نکته‌ای که می‌تواند مورد بررسی بیشتر قرار بگیرد این است که انواع ذکر شده تهویه در این پژوهش با توجه به محدودیت‌های اجرایی، شامل چند دسته محدود می‌گردد، در حالی که هر دسته می‌تواند شامل انواع با مکندگی بیشتر و کمتر باشد و علاوه بر آن فاصله قرار گرفتن از محل آمالگاماتور و یونیت و همچنین ارتفاع سقف و مساحت اتاق می‌تواند از عواملی باشد که نتایج را تحت تأثیر قرار دهد. البته این نتیجه با یافته‌های پژوهش طباطبایی و همکاران[۲۷] مبنی بر عدم وجود ارتباط معنی‌دار بین انواع سیستم تهویه موجود در مطب‌ها و میزان جیوه ادرار دندان‌پزشکان، همخوانی نداشت.

در این پژوهش مشخص گردید که نگهداری اضافات آمالگام در ظرف آب بهترین نوع سیستم دورریز اضافات آمالگام پس از کار بود، بدین معنی که دندان‌پزشکانی که از لیوان آب برای این منظور استفاده می‌کردند به طور معنی‌داری میزان جیوه ادرارشان نسبت به سایر دندان‌پزشکان پایین‌تر گزارش شد. این مسأله با وجود اهمیت فراوانش تا به حال در تحقیقات سنجیده نشده و پژوهش مشابهی در این زمینه به دست نیامد. از آن‌جا که نتایج این سؤال معنی‌دار به دست آمد، پیشنهاد می‌گردد در این زمینه تحقیقات بیشتری انجام گیرد. گرچه توجه به این نکته ضروری است که با در نظر گرفتن پراکندگی داده‌های به دست آمده در گروه‌بندی دندان‌پزشکان بر اساس روش دورریز آمالگام؛ استانداردسازی روش در مطالعاتی که به طور اختصاصی در این مورد پژوهش انجام می‌دهند، مناسب خواهد بود.

در برخی مطالعات انجام شده در مورد میزان جیوه شغلی، از گروه شاهد مردم محلی استفاده شده است[۳۲، ۲۲]، که در این مطالعه همانند تعداد دیگری از مطالعات مشابه از گروه شاهد مردم محلی که مواجهه مزمن با محیط کاری دندان‌پزشکان نداشته باشند استفاده نشد[۲۹، ۲۷]. گرچه نتایج این مطالعه نشانگر پایین بودن سطح جیوه ادراری دندان‌پزشکان بود اما با توجه به اهمیت موضوع و محدودیت‌های این مطالعه از قبیل استفاده از نمونه ادرار صبحگاهی و عدم توانایی در یکسان‌سازی نمونه‌ها از نظر دیگر منابع جیوه دریافتی، رعایت کلیه استانداردهای برخورد با جیوه در محیط کاری همراه با کنترل دوره‌ای برای پرسنل دندان‌پزشکی ضروری به نظر می‌رسد.

نتیجه‌گیری

این مطالعه نشان داد که میزان غلظت جیوه ادرار دندان‌پزشکان عمومی و متخصصین ترمیمی از حد آستانه مجاز شغلی فراتر نرفته است. همچنین دندان‌پزشکانی که از سیستم تهویه مرکزی استفاده می‌کردند و آن‌هایی که نوع دورریز آمالگامشان به صورت ریختن اضافات در ظرف آب بود، در مقایسه با سایرین میزان جیوه ادرار پایین‌تری داشتند.

تشکر و قدردانی

از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مشهد که حمایت از این طرح منتج از پایان‌نامه دانشجویی را به عهده داشته است تشکر و قدردانی می‌گردد.

Archive of SID
www.SID.ir
www.mui.ac.ir

References

1. Burke FJ, McHugh S, Hall AC, Randall RC, Widstrom E, Forss H. Amalgam and composite use in UK general dental practice in 2001. Br Dent J 2003; 194(11): 613-8.
2. Lund AE. In your dental practice, is dental amalgam still the restorative material of choice? Journal of the American Dental Association 2002; 133(8): 1046.
3. Gronka PA, Bobkoskie RL, Tomchick GJ, Bach F, Rakow AB. Mercury vapor exposures in dental offices. J Am Dent Assoc 1970; 81(4): 923-5.
4. Ritchie KA, Burke FJT, Gilmour WH, Macdonald EB, Dale IM, Hamilton RM, et al. Mercury vapour levels in dental practices and body mercury levels of dentists and controls. British Dental Journal 2004; 197: 625-32.
5. Engle JH, Ferracane JL, Wichmann J, Okabe T. Quantitation of total mercury vapor released during dental procedures. Dent Mater 1992; 8(3): 176-80.
6. World Health Orgnization. Inorganic mercury. Available from: URL: http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc118.htm
7. Chopp GF, Kaufman EG. Mercury vapor related to manipulation of amalgam and to floor surface. Oper Dent 1983; 8(1): 23-7.
8. Powell LV, Johnson GH, Yashar M, Bales DJ. Mercury vapor release during insertion and removal of dental amalgam. Oper Dent 1994; 19(2): 70-4.
9. Harris D, Nicols JJ, Stark R, Hill K. The dental working environment and the risk of mercury exposure. J Am Dent Assoc 1978; 97(5): 811-5.
10. Nilsson B, Nilsson B. Mercury in dental practice. II. Urinary mercury excretion in dental personnel. Swed Dent J 1986; 10(6): 221-32.
11. Powers JM, Sakaguchi RL, Craig RG. Craig's Restorative Dental Materials. 12th ed. Philadelphia, PA: Mosby Elsevier; 2006. p. 255-9.
12. Morton J, Mason HJ, Ritchie KA, White M. Comparison of hair, nails and urine for biological monitoring of low level inorganic mercury exposure in dental workers. Biomarkers 2004; 9(1): 47-55.
13. Chang SB, Siew C, Gruninger SE. Factors affecting blood mercury concentrations in practicing dentists. J Dent Res 1992; 71(1): 66-74.
14. Kelman GR. Urinary mercury excretion in dental personnel. Br J Ind Med 1978; 35(3): 262-5.
15. Naleway C, Sakaguchi R, Mitchell E, Muller T, Ayer WA, Hefferren JJ. Urinary mercury levels in US dentists, 1975-1983: review of Health Assessment Program. J Am Dent Assoc 1985; 111(1): 37-42.
16. Roberson TH, Heymann HO, Swift EJ Jr. Sturdevant's art and science of operative dentistry. 5th. Philadelphia, PA, Elsevier Health Sciences; 2006. p. 163-8.
17. Fung YK, Molvar MP. Toxicity of mercury from dental environment and from amalgam restorations. J Toxicol Clin Toxicol 1992; 30(1): 49-61.
18. Jokstad A. Mercury excretion and occupational exposure of dental personnel. Community Dent Oral Epidemiol 1990; 18(3): 143-8.
19. De Oliveira MT, Pereira JR, Ghizoni JS, Bittencourt ST, Molina GO. Effects from exposure to dental amalgam on systemic mercury levels in patients and dental school students. Photomed Laser Surg 2010; 28(Suppl 2): S111-S114.
20. Gerstner HB, Huff JE. Clinical toxicology of mercury. J Toxicol Environ Health 1977; 2(3): 491-526.
21. Yoshida M, Yamamura Y. Elemental mercury in urine from workers exposed to mercury vapor. Int Arch Occup Environ Health 1982; 51(2): 99-104.
22. Esmaili Sari A, Zolfaghari GH, Ghasempouri SM, Shayegh SH, Hasani Tabatabei M. Effect of Age, Gender, Years of Practice, Specialty and Number of Amalgam restorations on Mercury Concentration in Nails of dentists practicing in Tehran. Majallah-I-Dandanpizishki 2007; 19(1): 97-104.
23. Svendsen K, Syversen T, Melo I, Hilt B. Historical exposure to mercury among Norwegian dental personnel. Scand J Work Environ Health 2010; 36(3): 231-41.
24. Goodrich JM, Wang Y, Gillespie B, Werner R, Franzblau A, Basu N. Glutathione enzyme and selenoprotein polymorphisms associate with mercury biomarker levels in Michigan dental professionals. Toxicol Appl Pharmacol 2011; 257(2): 301-8.
25. Khamvardi Z, Asari M, Maleki K. Survey the amount of mercury in urine of Hamedan's dentists with more than 4 years work background. Majallah-I-Dandanpizishki 2006; 16(2): 42-8.
26. Zolfaghri GH, Esmaelisary A, Ghasempouri M, Faghihzadeh S. Assessment the amount of mercury in hair of dentists and survey operative factors. Journal of Environmental Sciences and Technology 2011; 12(3): 149.

Archive of SID
www.SID.ir
www.mui.ac.ir

27. Hasani Tabatabae M, Golbabae F, Shariaty B. Survey density of mercury gas in dentist's place in Tehran. J Dent Med Tehran Univ Med Sci 2007; 20(1): 46-52.
28. Martin MD, Naleway C, Chou HN. Factors contributing to mercury exposure in dentists. J Am Dent Assoc 1995; 126(11): 1502-11.
29. Ritchie KA, Gilmour WH, Macdonald EB, Burke FJ, McGowan DA, Dale IM, et al. Health and neuropsychological functioning of dentists exposed to mercury. Occup Environ Med 2002; 59(5): 287-93.
30. Skare I, Bergstrom T, Engqvist A, Weiner JA. Mercury exposure of different origins among dentists and dental nurses. Scand J Work Environ Health 1990; 16(5): 340-7.
31. Sadeghneiat KH, Pahlavan D. Survey situation of mercury in blood of Medical school of university of Tehran's dentists. Koomesh 2007; 8(4): 223-8.
32. Zander D, Ewers U, Freier I, Brockhaus A. Mercury exposure of the population. IV. Mercury exposure of male dentists, female dentists and dental aides. Zentralbl Hyg Umweltmed 1992; 193(4): 318-28.

Archive of SID

www.SID.ir
www.mui.ac.ir

پیوست ۱

به نام خدا

خواهشمند است اطلاعات زیر را جهت بهبود طرح تکمیل فرمایید شماره روی لیوان:

جنس:

مؤنث ☐ مذکر ☐

سال فراغت از تحصیل:

کمتر از ۵ سال ☐ بین ۵ تا ۱۰ سال ☐ بیش از ۱۰ سال ☐

منطقه شهری فعالیت درمانی:

۱. به صورت میانگین در روز چند ساعت کار درمانی می‌کنید؟

کمتر از ۳ ساعت☐ بین ۳ تا ۵ ساعت☐ بین ۵ تا ۷ ساعت☐ بیشتر از ۷ ساعت☐

۲. به صورت متوسط در هفته چند ترمیم آمالگام انجام می‌دهید؟

کمتر از ۱۰ تا☐ بین ۱۰ تا ۲۰ تا☐ بین ۲۰ تا ۴۰ تا☐ بیش از ۴۰ تا☐

۳. نوع آمالگام مورد استفاده کپسولی یا پودری است؟

۴. سیستم تهویه کار (مطب و درمانگاه) چیست؟

هواکش☐ سیستم مرکزی☐ پنجره☐ در☐

۵. آمالگام اضافی مخلوط شده را چگونه دور می‌ریزید؟

در لیوان آب☐ در زیر مایع ثبوت☐ در کراشوار☐ در ظرف زباله☐

Archive of SID

www.SID.ir

www.mui.ac.ir

Evaluation of factors influencing urine mercury levels of general dentists and restorative specialists in Mashhad in a one-year period

Majid Akbari, Fatemeh Velayati Moghadam*, Amir Ahmadi

Abstract

Introduction: *Dentists are exposed to mercury vapor from dental amalgam in their routine occupational practice; excess exposure to mercury is harmful. The aim of this study was to assess the influence of some possible related factors on the urine mercury levels of general dentists and restorative specialists in Mashhad in 2010.*

Materials and Methods: *This cross-sectional study was performed randomly on 45 general dentists and 10 restorative specialists in all the regions of Mashhad. A sample of the subjects' urine was taken before routine daily occupational practice and they were provided with a questionnaire about their working conditions and demographics. The levels of urinary mercury were analyzed by atomic absorption spectrophotometry using 485-nm wavelength. Data were analyzed by ANOVA, Pearson's correlation coefficient and linear multiple regression ($\alpha = 0.05$).*

Results: *The mean urine mercury levels for general dentists and restorative specialists were 9.26 ± 2.70 and 9.13 ± 1.79 µg/L, respectively. There were no significant relationships between urine mercury levels and working hours per day, type of amalgam used, number of amalgam restorations per week and different regions. However, there was significant relationship between type of office ventilation and urine mercury level (p value = 0.001) and amalgam waste disposal technique and urine mercury level (p value = 0.000).*

Conclusion: *The level of urinary mercury in general dentists and restorative specialists did not exceed toxic levels. There was a significant relationship between the urine mercury level and type of office ventilation and the method of amalgam waste disposal.*

Key words: *Dental amalgam, Dentist, Mercury toxicity, Urine analysis*

Received: 29 Sep, 2012 **Accepted:** 25 Dec, 2012

Address: Assistant Professor, Dental Materials Research Center, Department of Operative Dentistry, School of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran
Email: velayatimf@mums.ac.ir

Citation: Akbari M, Velayati Moghadam F, Ahmadi A. **Evaluation of factors influencing urine mercury levels of general dentists and restorative specialists in Mashhad in a one-year period.** J Isfahan Dent Sch 2013; 8(7): 652-61

Archive of SID

www.SID.ir
www.mui.ac.ir