

بررسی تأثیر سن، جنس، سابقه شغلی، تخصص و تعداد دندانهای پر شده با آمالگام بر غلظت جیوه ناخن در دندانپزشکان تهران

دکتر عباس اسماعیلی ساری* - قاسم ذوالفقاری** - سید محمود قاسمیپوری*** - دکتر سید شجاع‌الدین شائق**** - دکتر معصومه حسنی طباطبایی*****

*- دانشیار گروه آموزشی محیط زیست دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی نور دانشگاه تربیت مدرس.
 ** - کارشناس ارشد گروه آموزشی مهندسی منابع طبیعی محیط زیست دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی نور دانشگاه تربیت مدرس.
 *** - مربی گروه آموزشی محیط زیست دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی نور دانشگاه تربیت مدرس.
 **** - استادیار گروه آموزشی پروتزیهای دندان دانشکده دندانپزشکی دانشگاه شاهد.
 ***** - استادیار گروه آموزشی ترمیمی و مرکز تحقیقات دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران.

چکیده

زمینه و هدف: دندانپزشکان افرادی هستند که به طور بالقوه در معرض جیوه معدنی قرار دارند. مواجهه آنها با جیوه از طریق جا به جایی آمالگام حاوی جیوه صورت می‌گیرد. هدف از این مطالعه بررسی تأثیر سن، جنس، سابقه شغلی، تخصص و تعداد دندانهای پر شده با آمالگام بر غلظت جیوه ناخن در دندانپزشکان تهران می‌باشد.

روش بررسی: این مطالعه توصیفی-تحلیلی که بین اردیبهشت ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ صورت پذیرفت، شامل صد دندانپزشک (به طور تصادفی) و ۳۵ فرد به عنوان گروه شاهد از تهران بود. از هر دندانپزشک یک نمونه ناخن گرفته شد و اطلاعات مربوطه به صورت پرسشنامه جمع‌آوری گردید. جیوه توسط *LECO AMA 254 Advanced Mercury Analyzer (USA)* بر طبق *ASTM* استاندارد شماره *D-6722* اندازه‌گیری شد. *LECO AMA254* یک طیف‌سنج جذب اتمی (AAS) بی‌نظیر است که به طور ویژه برای تعیین جیوه کل جامدات معین و مایعات مشخص بدون آماده‌سازی اولیه طراحی شده است. در این مطالعه به منظور مقایسه گروههای مختلف متغیرهای مستقل از آزمون‌های آماری *Kruskal Wallis* و *Mann-Whitney U* استفاده شد.

یافته‌ها: غلظتهای جیوه در ناخن دندانپزشکان ترمیمی بین $0/14 - 27/27$ میلی‌گرم بر کیلوگرم، در گروه شاهد بین $0 - 1/7$ میلی‌گرم بر کیلوگرم و در دندانپزشکان ارتودنسی بین $0/15 - 14/53$ میلی‌گرم بر کیلوگرم قرار داشت. به عبارت دیگر اثر معنی‌داری در غلظت جیوه بین دندانپزشکان ترمیمی، گروه کنترل و دندانپزشکان ارتودنسی مشاهده شد ($P < 0/001$). در این مطالعه همچنین اثرات سن، جنس، سابقه شغلی، تخصص و تعداد دندانهای آمالگامی روی مقادیر جیوه دندانپزشکان بررسی گردید. نتایج نشان داد که متغیر سن اثر معنی‌داری بر روی میزان جیوه ناخن داشت ($P = 0/01$) اما متغیرهای جنس ($P = 0/93$)، سابقه شغلی ($P = 0/49$)، تخصص ($P = 0/07$) و تعداد دندانهای آمالگامی ($P = 0/58$) اثر معنی‌داری بر روی میزان جیوه نداشتند.

نتیجه‌گیری: مقدار جیوه به طور معنی‌داری در ناخن دندانپزشکان بالاتر از گروه شاهد و وابسته به سن بود. مقادیر جیوه بالا در برخی دندانپزشکان، به نظر می‌رسد در نتیجه تماس بالقوه از طریق آماده‌سازی آمالگام، ریخت و پاش جیوه و بقایای آمالگام در کف اتاق محل کار باشد.

کلید واژه‌ها: جیوه - آمالگام - ناخن - دندانپزشک

پذیرش مقاله: ۱۳۸۶/۱/۱۸

اصلاح نهایی: ۱۳۸۵/۹/۱۳

وصول مقاله: ۱۳۸۵/۵/۲۶

نویسنده مسئول: دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی نور دانشگاه تربیت مدرس e_mail:ghr_zolfaghari@yahoo.com

مقدمه

در پنجاه سال گذشته آمالگام ۷۵٪ مواد پر کردنی را به خود اختصاص داده است. پایین بودن قیمت نسبت به سایر مواد، حفاظت موثر از ساختار دندان، دوام نسبتاً طولانی، مهر و موم شدن عالی و اتصال قوی با دندان، قابلیت استفاده در همه سنین و آسان بودن کاربرد آن توسط دندانپزشکان از جمله محاسنی است که باعث مصرف وسیع آن در دندانپزشکی شده است. (۱). آمالگام ماده پر کردنی دندان، حاوی ۴۳٪ - ۵۰٪ جیوه است که در چند سال اخیر نگرانیها در مورد آن افزایش یافته است. (۲-۷)، در چند سال قبل تصور می‌شد که جیوه اتصال محکمی با سایر فلزات موجود در آمالگام دندان برقرار می‌کند و آزاد نمی‌شود. به عبارت دیگر از قوانین فیزیک و شیمی که این بیان را نقض می‌کرد چشم‌پوشی می‌شد. براساس این قوانین، طبق پدیده آنتروپی همه فلزات با اکسیده شدن تغییر پیدا می‌کنند. هنگامی که چند فلز با هم در یک الکترولیت قرار می‌گیرند (مثل آمالگام در بزاق که یک الکترولیت تشکیل می‌دهد) خوردگی روی می‌دهد. (۸)

جیوه سمیترین عنصر رها شده به محیط زیست، حاصل از منابع طبیعی و انسان است. به لحاظ جهانی سالانه بیست تا سی هزار تن جیوه در نتیجه فعالیت‌های انسان وارد محیط زیست می‌شود. (۹). Nylander و همکاران در سال ۱۹۸۷ نشان دادند که میزان جیوه موجود در مغز افراد دارای آمالگام دندان دو برابر بیشتر از افراد بدون آمالگام دندان است. همچنین میزان جیوه موجود در بافت کلیه افرادی که دارای آمالگام دندان بودند در مقایسه با افرادی که فاقد آمالگام دندان بودند ده برابر بیشتر بود. (۱۰)

جیوه سمیترین فلز شناخته شده به شمار می‌رود. اثرات جیوه در انسان عمدتاً شامل اثر بر روی سیستم‌های عصبی، کلیوی و اختلالات شنوایی، بویایی می‌باشد. از نقطه نظر شغلی در معرض قرارگیری با بخار جیوه خطرات بالقوه‌ای برای سلامتی انسان دارد. (۱۱)، در طول دو دهه گذشته با توجه به مسئله سلامتی انسان، مشخص گردیده که این ماده ترمیمی به طور پیوسته جیوه را به حفره دهانی متصاعد می‌کند. (۹، ۱۲-۲۰)، دندانپزشکان به طور مداوم در معرض

بخار جیوه هستند. ورود جیوه به بدن آنها از دو طریق صورت می‌گیرد: مصرف فرآورده‌های دریایی و استفاده از آمالگام جهت درمان بیماران. مقادیر کمی از جیوه نیز به شکل معدنی از طریق سیگار و نوشیدن الکل وارد بدن می‌شود. (۲۱)

مواجهه دندانپزشکان با جیوه بیشتر به علت جا به جایی آمالگام حاوی جیوه می‌باشد. (۲۲)، دندانپزشکان هنگام کار با آمالگام به علت نگهداری نادرست، ریخت و پاش قسمتهای زائد آمالگامی، آماده‌سازی آمالگام، جاگذاری یا برداشتن آن و تراشیدن مواد پر کردنی به مقدار زیادی در تماس با جیوه قرار می‌گیرند. (۲۱)، غلظت جیوه می‌تواند توسط برخی از پارامترها مثل سابقه شغلی تحت تأثیر قرار بگیرد. (۲۳)

در معرض قرارگیری با جیوه در بافتهای بیولوژیکی متفاوتی آزمایش شده است. استفاده از نمونه‌های ناخن برای بررسی شغلی مواجهه با جیوه، به خاطر سهولت جمع‌آوری و نگهداری نمونه‌ها (۲۴)، مفید بودن آنها در تخمین جذب مواد معدنی در مطالعات تغذیه‌ای و سهولت جا به جایی مورد توجه خاصی قرار گرفته است. (۲۵-۲۸)، اکثر این مطالعات به بررسی پارامترهای موثر بر مقادیر جیوه به طور کامل نپرداخته‌اند و به تشریح یک یا دو پارامتر بسنده کرده‌اند. (۲۳) در این مطالعه اثر چندین پارامتر به طور جداگانه و همچنین با هم بر روی میزان جیوه ناخن دندانپزشکان بررسی می‌شود. با اذعان به نکته مذکور و با توجه به اینکه میزان جیوه ناخن دندانپزشکان تهران تاکنون اندازه‌گیری نشده است، هدف از این مطالعه تعیین مقادیر جیوه در ناخن دندانپزشکان تهران و همچنین بررسی ارتباط بین جیوه کل و اطلاعات وابسته به هر دندانپزشک شامل سن، جنس، سابقه شغلی، تخصص و تعداد دندانهای آمالگامی می‌باشد.

روش بررسی

برای انجام این مطالعه توصیفی-تحلیلی، لیست دندانپزشکان شهر تهران از سازمان نظام پزشکی تهیه گردید. براساس نمونه‌گیری تصادفی، صد دندانپزشک،

ویرایش ۱۱/۵ انجام شد. با استفاده از آزمون Kolmogorov-Smirnov عدم نرمال بودن داده‌ها مشخص شد. به منظور مقایسه گروه‌های مختلف متغیرهای مستقل از آزمونهای آماری Kruskal Wallis و Mann-Whitney U استفاده گردید. تعیین همبستگی بین میزان جیوه ناخن و متغیرهای مستقل توسط آزمون Spearman و بررسی اثر متغیرهای مستقل روی میزان جیوه ناخن توسط Multiple regression انجام شد. مقدار P مساوی ۰/۰۵ به عنوان تفاوت معنی‌دار در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

نتایج بخش کنترل کیفی نشان داد که محدوده بازیابی دستگاه بین ۹۸/۵٪-۱۰۳٪ قرار دارد (جدول ۱). میانگین غلظت جیوه در ناخن دندانپزشکان ۳/۵۶ میلی‌گرم بر کیلوگرم با اشتباه معیار ۰/۵۳ و محدوده بین ۰/۱۱-۲۷/۲۷ میلی‌گرم بر کیلوگرم بود. به علاوه میانگین غلظت جیوه در ناخن گروه کنترل ۰/۲۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم و در ناخن دندانپزشکان متخصصان ارتودنسی ۱/۹۳ میلی‌گرم بر کیلوگرم بود (جدول ۲). بین سه گروه مذکور تفاوت معنی‌داری وجود داشت ($P=۰/۰۰۰$). تفاوت معنی‌دار بین دندانپزشکان ترمیمی و گروه شاهد ($P=۰/۰۰۰$)، بین دندانپزشکان ترمیمی و متخصصان ارتودنسی ($P=۰/۰۰۵$) و بین متخصصان ترمیمی و گروه شاهد ($P=۰/۰۰۲$) نیز مشاهده شد (نمودار ۱).

براساس متغیر سن دندانپزشکان در دو گروه قرار گرفتند. گروه اول دارای سن کمتر از ۴۵ سال بودند و گروه دوم بیشتر از ۴۵ سال داشتند. نتایج آنالیز آماری آزمون Mann-Whitney U نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین این دو گروه براساس میزان غلظت جیوه وجود دارد ($P=۰/۰۱$) (جدول ۳). در این مطالعه ۵۴ دندانپزشک معادل ۵۴٪ مرد و ۴۶ دندانپزشک برابر ۴۶٪ زن بودند. میانگین غلظت جیوه مردان ۳/۴۶ میلی‌گرم بر کیلوگرم و میانگین غلظت جیوه زنان ۳/۶۷ میلی‌گرم بر کیلوگرم بود. نتایج آزمون مذکور نشان داد که هیچ گونه تفاوت معنی‌داری بین میزان جیوه مردان و زنان وجود ندارد (جدول ۳).

انتخاب شدند. دو معیار برای نمونه‌گیری وجود داشت: اول متخصصان ترمیمی و دوم دندانپزشکان عمومی که به نحوی با آمالگام سر و کار داشتند. دندانپزشک انتخاب شده از لیست باید حداقل یکی از این دو شرط را دارا می‌بود. در غیر این صورت از لیست انتخاب شده حذف و دندانپزشک دیگری به طور تصادفی جایگزین می‌شد. ۹۵٪ دندانپزشکان در این طرح شرکت کردند. پس از کسب رضایت اولیه از طریق تلفن، ملاقات بعدی در محل کار دندانپزشکان صورت گرفت. برای هر دندانپزشک پرسشنامه‌های حاوی اطلاعاتی راجع به عوامل مواجهه دندانپزشکان با جیوه [سن، جنس، سابقه شغلی، داشتن یا نداشتن تخصص (متخصص ترمیمی یا دندانپزشک عمومی) و تعداد دندانهای آمالگامی] تهیه شد. پس از دریافت پرسشنامه مقدار یک گرم ناخن جمع‌آوری شد. گروه شاهد شامل ۳۵ فرد از افرادی بودند که در قسمتهای اداری کلینیک‌ها کار می‌کردند و هیچ گونه تماسی با اتاق کار دندانپزشکان نداشتند. علاوه بر این تعداد ده دندانپزشک از متخصصان ارتودنسی برای مقایسه که هیچ گونه سر و کاری با آمالگام نداشتند، انتخاب شد. نمونه‌های ناخن پس از جمع‌آوری به آزمایشگاه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس منتقل شدند. ابتدا نمونه‌ها توسط پاک‌کننده غیریونی (1% V/V Triton X-100) شسته شده و دو بار با آب مقطر آب‌کشی شدند. نمونه‌ها برای ۱۲ ساعت در دمای شصت درجه در کوره الکتریکی قرار گرفتند و پس از خشک شدن به صورت پودر در آمدند. (۱۷)، برای اندازه‌گیری میزان جیوه از دستگاه Advanced Mercury Analyzer 254, LEO ساخت آمریکا، استاندارد شماره ASTM - D-6722 (ASTM و EPA) استفاده شد. LECO AMA 254 یک طیف‌سنج جذب اتمی (AAS) بی‌نظیر است که به طور ویژه برای تعیین جیوه کل جامدات معین و مایعات مشخص بدون آماده‌سازی اولیه طراحی شده است. به منظور ارزیابی قابلیت تجزیه و تحلیل روش مورد استفاده و صحت آنالیز جیوه، کنترل کیفی با استفاده از مواد استاندارد مرجع صورت گرفت. مواد استاندارد تعیین شده چندین بار به دستگاه داده شدند و بازیابی دستگاه اندازه‌گیری گردید. آنالیز آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS

جدول ۱: نتایج کنترل کیفی روش استفاده شده برای آنالیز جیوه

مواد مرجع استاندارد	تعداد	مقدار مشخص شده	مقدار بدست آمده	انحراف معیار	بازیابی (%)
NIST - 1633 b	۳	۰/۱۴۱	۰/۱۳۹	۰/۰۱۵	۹۸/۵
NIST - 2709	۳	۱/۴۰۰	۱/۴۳۴	۰/۱۴۶	۱۰۲
NIST - 2711	۲	۶/۲۵۰	۶/۴۳۷	۰/۴۱۹	۱۰۳

جدول ۲: میانگین و محدوده غلظت‌های جیوه (میلی گرم بر کیلوگرم) در ناخن دندانپزشکان ترمیمی، متخصصان ارتودنسی و گروه کنترل

گروه	تعداد	میانگین	اشتباه معیار	محدوده
دندانپزشکان ترمیمی	۱۰۰	۳/۵۶	۰/۵۳	۰/۱۱-۲۷/۲۷
متخصصین ارتودنسی	۱۰	۱/۹۳	۰/۴۰	۰/۱۵-۱۴/۵۳
گروه کنترل	۳۵	۰/۲۵	۰/۰۵	۰/۰۱-۱/۳۵

جدول ۳: غلظت جیوه (میلی گرم بر کیلوگرم) در ناخن دندانپزشکان در رابطه با متغیرهای مورد بررسی

پارامتر	غلظت جیوه		
	تعداد	محدوده	میانگین (S.E)
سن کمتر، مساوی ۴۵ بیشتر از ۴۵	۶۴	۰/۱۰-۲۳/۴۲	۲/۵۸ (۰/۵۵)
	۳۶	۰/۱۴-۲۷/۲۷	۵/۳۰ (۱/۰۶)
جنسیت زن مرد	۴۶	۰/۱۰-۲۷/۲۷	۳/۶۷ (۰/۸۲)
	۵۴	۰/۱۱-۲۳/۴۲	۳/۴۶ (۰/۶۹)
تخصص متخصص ترمیمی دندانپزشک عمومی	۵۷	۰/۳۲-۲۳/۴۲	۳/۴۱ (۰/۶۳)
	۴۳	۰/۱۰-۲۷/۲۷	۳/۷۵ (۰/۹۱)
سابقه شغلی ۸-۰ ۱۶-۸ بیشتر از ۱۶	۳۳	۰/۱۱-۲۳/۴۲	۳/۵۰ (۰/۹۵)
	۴۶	۰/۱۹-۱۶/۳۲	۳/۶۲ (۰/۷۳)
	۲۱	۰/۱۰-۲۷/۲۷	۴/۰۶ (۱/۴۷)
دندانهای آمالگامی کمتر یا مساوی پنج بیشتر از پنج عدد	۴۵	۰/۱۱-۲۳/۴۲	۳/۱۸ (۰/۷۶)
	۵۵	۰/۱۰-۲۷/۲۷	۳/۸۷ (۰/۷۴)

متخصصان ترمیمی ۳/۷۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم و در دندانپزشکان عمومی ۳/۴۱ میلی‌گرم بر کیلوگرم بود. طبق آزمون ذکر شده تفاوت معنی‌داری بین این دو گروه وجود نداشت (جدول ۳). چهارمین متغیر مورد بررسی، سابقه

سومین متغیر مورد بررسی داشتن و نداشتن تخصص ترمیمی بود. براساس این پارامتر ۵۷ دندانپزشک، متخصص ترمیمی بودند و بقیه دندانپزشکان یعنی ۴۳ دندانپزشک، دندانپزشک عمومی بودند. میانگین غلظت جیوه در

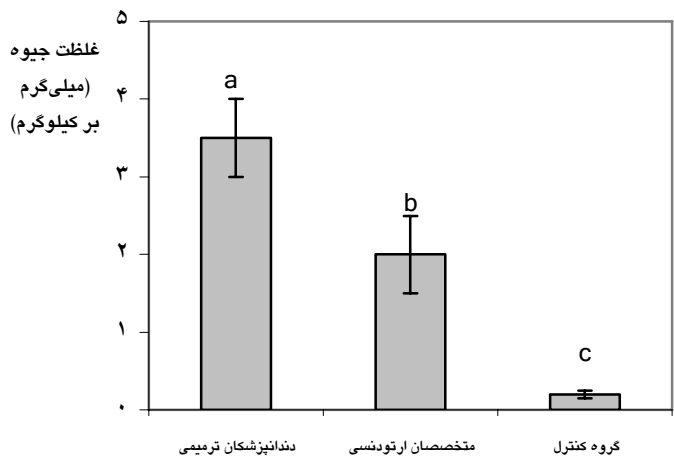
پارامترهای ذکر شده پارامتر سن ($P=0/008$) اثر مثبت داشت ولی پارامترهای جنسیت ($P=0/057$)، تخصص ($P=0/41$) و سابقه شغلی ($P=0/050$) نتیجه مثبتی را نشان ندادند.

بحث

آنالیز ناخن جهت پایش زیستی جیوه بخصوص در تخمین مواجهه تاریخی طولانی مدت مفید است. (۲۱)، انتخاب مواد بیولوژیک غیرمخرب جهت آنالیز جیوه نیاز به تعدادی ملاحظات دارد. این ملاحظات شامل میزان رشد و چارچوب زمانی مواجهه می‌باشد. غلظت جیوه در ناخن دندانپزشکان مورد مطالعه بیش از چندین برابر افراد گروه شاهد بود (۳/۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم در برابر ۰/۲۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم). همچنین میزان جیوه ناخن دندانپزشکان در این مطالعه (۳/۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم) بیش از دو برابر مقدار گزارش شده توسط Morton و همکاران در ۲۰۰۴ (۲۱) بود (۱/۴۲ میلی‌گرم بر کیلوگرم). اما میزان جیوه ناخن گروه شاهد (۰/۲۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم) با مقدار گزارش شده در مطالعه مذکور (۰/۲۴ میلی‌گرم بر کیلوگرم) تفاوتی نداشت. با مقایسه نتایج مختلف چنین به نظر می‌رسد که تفاوتی در روش نمونه‌گیری، اندازه نمونه، تکنیک تجزیه و تحلیل استفاده شده و آنالیز آماری استفاده شده وجود داشته باشد. ممکن است اختلاف جغرافیایی نیز دلیل این تفاوتها باشد. همچنین مقادیر کمی از جیوه به مصرف فرآورده‌های دریایی، سیگار و مصرف الکل مربوط می‌شود، که در این مجال بررسی نشده‌اند.

تقریباً تمامی مطالعات انجام شده نشان می‌دهند که میزان جیوه در دندانپزشکان و همه کسانی که به لحاظ شغلی در معرض جیوه قرار می‌گیرند نسبت به گروه کنترل بسیار بالاتر است. این مطلب در مطالعه حاضر هم واضح است. تاکنون میزان جیوه در بسیاری از بافتهای بیولوژیک در دندانپزشکان مثل مو، خون و ادرار اندازه‌گیری و بررسی شده است، به طوری که سطح آستانه برای جیوه در هر یک از آنها مشخص شده است اما در مورد ناخن تحقیقات کمتری صورت گرفته و در بین حداقل مطالعات موجود حد

شغلی بود. براساس این پارامتر ۳۳ دندانپزشک معادل ۳۳٪ کمتر یا مساوی هشت سال سابقه کار، ۴۶ دندانپزشک، بین ۱۶-۸ سال سابقه کار و ۲۱ دندانپزشک، بیشتر از ۱۶ سال سابقه کار داشتند. نتایج آزمون Mann-Whitney U نشان داد که جیوه تحت تاثیر سابقه شغلی نیست (جدول ۳).



گروه

نمودار ۱: بررسی اثر گروههای مختلف مورد بررسی بر روی میزان جیوه. (حروف متفاوت بالای نمودار تفاوت معنی‌دار را نشان می‌دهند).

تاثیر دندانهای پر کرده در دندانپزشکان در رابطه با میزان جیوه نیز بررسی شد. ۴۵ دندانپزشک کمتر مساوی با پنج دندان و ۵۵ دندانپزشک بیشتر از پنج دندان آمالگامی داشتند. براساس نتایج آزمون Mann-Whitney U میزان جیوه در دندانپزشکانی که بیشتر از پنج دندان آمالگامی داشتند (۳/۸۷ میلی‌گرم بر کیلوگرم) مقداری بیشتر از میزان جیوه در دندانپزشکان دارای کمتر یا مساوی پنج دندان آمالگامی بود (۲/۱۸ میلی‌گرم بر کیلوگرم)، اما تفاوت معنی‌داری بین این دو وجود نداشت (جدول ۳).

همبستگی میزان جیوه و متغیرهای مستقل، توسط آزمون Spearman تعیین شد. در مورد پارامترهای جنسیت ($r=-0/008$) و تخصص ($r=-0/17$) همبستگی منفی و در مورد پارامترهای سن ($r=0/26$) و سابقه شغلی ($r=0/04$) همبستگی مثبت بود. همچنین برای بررسی متغیرهای فوق روی مقادیر جیوه از رگرسیون چندگانه استفاده شد. از بین

همچنین اگرچه داشتن و یا نداشتن تخصص ترمیمی اثر معنی‌داری بر روی میزان جیوه نداشت، اما متخصصان ترمیمی در مقایسه با دندانپزشکان عمومی میزان جیوه بالاتری داشتند. علت آن است که متخصصان ترمیمی فقط عمل ترمیم را انجام می‌دهند. اما دندانپزشکان عمومی علاوه بر عمل ترمیم و سر و کار داشتن با آمالگام اکثر فعالیتهای دندانپزشکی از جمله اندو، ایمپلنت و ... را انجام می‌دهند، بنابراین میزان مواجهه آنها با جیوه کمتر است. پارامتر تعداد دندانهای آمالگامی اثر معنی‌داری بر روی میزان جیوه نداشت. مطالعات زیادی نشان می‌دهند که جیوه حاصل از آمالگام دندانی وارد بدن شده و جذب می‌شود. به نظر می‌رسد علت عدم معنی‌داری این پارامتر در رابطه با میزان جیوه آن باشد که جیوه حاصل از آمالگام موجود در دندانپزشک تحت‌الشعاع جیوه حاصل از تنفس دندانپزشک (بخار جیوه) قرار گرفته باشد. راههای بخصوصی برای کاهش رهاسازی جیوه توسط دندانپزشکان وجود دارد. آنها می‌توانند از آمالگام‌های کپسولی به جای جیوه مایع بسته‌بندی نشده استفاده کنند. آمالگام‌های کپسولی مقدار جیوه مورد استفاده و همچنین میزان ربخت و پاش را کاهش می‌دهد. دندانپزشکان همچنین می‌توانند از وسایل جمع‌آوری جیوه در کنار یونیت‌ها استفاده کنند. استفاده از ماسک، دستکش و عینک ایمنی میزان مواجهه دندانپزشک با جیوه را کاهش می‌دهد. ماسک، دستکشهای فرسوده و دندانهای آمالگامی خارج شده از دهان بیمار نیز باید در ظروف جداگانه ریخته شوند.

نتیجه‌گیری

این مطالعه نشان داد که سن یک عامل مهم است و هنگام بررسی مواجهه بالقوه با جیوه در دندانپزشکان باید مورد توجه قرار گیرد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که دندانپزشکان در کلینیک‌هایشان در معرض بخار جیوه بوده و باید توجه بیشتری در زمینه رعایت مسائل مربوط به جیوه شامل تهویه خوب، کنترل دقیق جیوه زائد و جا به جایی آمالگام صورت گیرد.

استانداردی برای آن ذکر نشده است. با مقایسه میزان جیوه این مطالعه و سایر مطالعات و با توجه به اینکه میزان جیوه در دندانپزشکان مورد بررسی تا حد ۲۷ میلی‌گرم بر کیلوگرم رسیده بود، به نظر می‌رسد که این مقدار قابل تامل باشد. مقدار جیوه بالا در برخی از دندانپزشکان (۲۷/۲۷ میلی‌گرم بر کیلوگرم) ممکن است به این دلیل باشد که هنگام آماده‌سازی، ترمیم و استفاده از آمالگام توسط دندانپزشکان، جیوه به صورت عنصری (Hg^0) در هوای کلینیک پخش می‌شود و دندانپزشک تا زمانی که در محل کارش حضور دارد در معرض جیوه است. در همین راستا چندین مطالعه بر روی غلظتهای هوای کلینیک‌های دندانپزشکان انجام شده است. این غلظتها در محدوده ۲۰-۱۷۰ میکروگرم بر متر مکعب قرار داشتند. (۲۹)، بر طبق گزارش WHO، حد آستانه برای مواجهه شغلی در کلینیک‌های دندانپزشکی پنجاه میکروگرم بر متر مکعب است. بنابراین بخار جیوه ممکن است به عنوان یک خطر بهداشتی بالقوه مورد توجه باشد. البته بهبود روشهای بهداشتی در کلینیک‌های دندانپزشکی می‌تواند در کاهش این خطر بالقوه موثر باشد. میزان جیوه در دندانپزشکان ترمیمی ۱/۵ برابر برابر متخصصان ارتودنسی بود. دندانپزشکانی که تخصص ارتودنسی دارند تماس چندانی با آمالگام ندارند و بنابراین میزان جیوه در آنها پایین می‌باشد.

چهار پارامتر در این مطالعه در ارتباط با میزان جیوه ناخن مورد ارزیابی قرار گرفتند. با بررسی پارامتر سن مشخص شد که این متغیر اثر معنی‌داری بر روی میزان جیوه دارد، به طوری که افراد با سن بالاتر با یک اختلاف معنی‌دار میزان جیوه بالاتری داشتند. بررسی پارامترهای جنسیت، سابقه شغلی و تخصص نشان داد که هیچ کدام اثر معنی‌داری بر روی میزان جیوه ناخن ندارند. البته با افزایش سابقه شغلی میزان جیوه افزایش پیدا کرده بود. Ngim و همکاران (۲۳) در سال ۱۹۹۲ گزارش کردند که دندانپزشکانی که سابقه شغلی آنها ۵/۵ سال بود در مقایسه با دندانپزشکانی که سابقه شغلی کمتری داشتند، اختلالات عصبی - رفتاری بیشتری داشتند. این بدان معناست که افراد با سابقه شغلی بالاتر میزان جیوه بالاتری داشته‌اند.

دندانپزشکی امام خمینی) و آقای دکتر عمیدی به دلیل همکاری و هماهنگی جهت تهیه نمونه‌ها تقدیر و تشکر می‌گردد.

تشکر و قدردانی

از آقای دکتر غفاری، خانم امیری (کلینیک دندانپزشکی محمد رسول ا...)، آقای دکتر ربانی، آقای دکتر اکبرزاده (کلینیک

REFERENCES

1. Alt Inc. Dental amalgam composition. Dispersalloy. Available at: [http://www. Altcorp. Com/Dental Information/ amalgamcomp](http://www.Altcorp.Com/Dental Information/amalgamcomp). Feb, 24, 2005.
2. Ahlqwist M, Bengtsson C, Furunes B, Hollender L, Lapidus L. Number of amalgam tooth fillings in relation to subjectively experienced symptoms in a study of Swedish women. *Com Dent Oral Epidemiol*. 1988 Aug; 16(4): 227-231.
3. Mackert JR, Berglund A. Mercury exposure from dental amalgam fillings: Absorbed dose and the potential for adverse health effects. *Crit Rev Oral Biol Med*. 1997 Aug;8(4):410-436.
4. Malt UF, Nerdrum P, Oppedal B, Gundersen R, Holte M, Lone J. Physical and mental problems attributed to dental amalgam fillings: A descriptive study of 99 self-referred patients compared with 272 controls. *Psychosom Med*. 1997 Jan-Feb;59(1):32-41.
5. Stenman S, and Grans L. Symptoms and differential diagnosis of patients fearing mercury toxicity from amalgam fillings. *Scand J Work Environ Health*. 1997 Sep;23(3):59-63.
6. Melchart D, Wukhr E, Weidenhammer W, Kremers L. A multicenter survey of amalgam fillings and subjective complaints in non-selected patients in the dental practice. *Eur J Oral Sci*. 1998 June;106(3):770-777.
7. Santa Rosa MS, Muller RCS, Alves RN, De S Sarkis CE, Da S Bentes JH, Brabo M, et al. Determination of total mercury in workers' urine in gold shops of Itaituba, Para State, Brazil. *The SciTotal Environ*. 2000 Oct;26(1-3): 169-176.
8. Mackay R. Is Dental Amalgam Safe? Part 1 - Scientifically, there is more than reasonable doubt. *J Nut Environ Med*. 1993 Dec;12(2):5-9.
9. Svare CW, Peterson LC, Reinhardt JW, Boyer DB, Frank CW, Gay DD, et al. The effect of dental amalgams on mercury levels in expired air. *J Dent Res*. 1981 Sep;60(9):1668-1671.
10. Nylander M, Friberg G, Lind B. Mercury concentration in human brains and kidneys in relation to exposure from dental amalgam fillings. *Swed Dent J*. 1987 Oct;11:179-187.
11. Tezel H, Ertas OS, Ozata F, Erakin C, Kayali, A. Blood mercury levels of dental students and dentists at a dental school. *Br Dent J*. 2001 Oct;191(8):449-452.
12. Abraham JE, Svare CW, Frank CW. The effect of dental amalgam restorations on blood mercury levels. *J Dent Res*. 1984 Jan; 63(1):71-73.
13. Vimy MJ, Lorscheider FL. Intra-oral air mercury released from dental amalgam. *J Dent Res*. 1985a May;64: 1069-1071.
14. Vimy MJ, Lorscheider FL. Serial measurements of intraoral air mercury: Estimation of daily dose from dental amalgam. *J Dent Res*. 1985 Aug;64(8):1072-1075.
15. Patterson JE, Weissberg BG, Dennison PJ. Mercury in human breath from dental amalgams. *Bull. Environ Contam and Toxicol*. 1985 Apr; 34(4):459-468.

16. Berglund A, Pohl L, Olsson S, Bergman M. Determination of the rate of release of intra-oral mercury vapor from amalgam. *J Dent Res*. 1988 Sep;67(9):1235–1242.
17. Aronsson AM, Lind B, Nylander M, Nordberg M. Dental amalgam and mercury. *Biol Metals*. 1989 Nov;2:25–30.
18. Berglund A. Estimation by a 24-hour study of the daily dose of intra-oral mercury vapor inhaled after release from dental amalgam. *J Dent Res*. 1990 Feb; 69:1646–1651.
19. Bjo rkman L, Lind B. Factors influencing mercury evaporation rate from dental amalgam fillings. *Scand J Dent Res*. 1992 Dec;100(6):354–360.
20. Jokstad A, Thomassen Y, Bye E, Clench-Aas J, Aaseth J. Dental amalgam and mercury. *Pharmacol Toxicol*. 1992 Dec;70:308–313.
21. 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 Jan-Feb;9(1):47-55.
22. Adimado AA, Baah DA. Mercury in human blood, urine, hair, nails, and fish from the Ankobra and Tano River Basins in southwestern Ghana. *Environ Contam and Toxicol*. 2002 Nov; 68:339–346.
23. Ngim CH, Foo SC, Boey KW, Jeyaratnam J. Chronic neurobehavioural effects of elemental mercury in dentists. *Br J Ind Med*. 1992 Nov; 49(11):782–790.
24. Garland M, Morris JS, Rosner BA, Stampfer MJ, Spate VL, Baskett CJ, et al. Toenail trace element levels as biomarkers: Reproducibility over a 6 year period. *Cancer Epid Biomark Prev*. 1993 Sep-Oct;2(5):493–497.
25. Hunter DJ. Biochemical indicators of dietary intake. In: *Nutritional epidemiology*. New York: Oxford University Press; 1990, 220-231.
26. Takagi Y, Matsuda S, Imai S, Ohmori Y, Vinson JA, Mehra MC, et al. Survey of trace elements in human nails: An international comparison. *Environ Contam and Toxicol*. 1988 Oct;41(4):690–695.
27. Mortada WI, Sobh MA, El-Defrawy MM, Farahat SE. Reference Intervals of Cadmium, Lead, and Mercury in Blood, Urine, Hair, and Nails among Residents in Mansoura City, Nile Delta, Egypt. *Environ Res Section A*. 2002 Oct; 90(2):104-110.
28. Batista J, Schuhmacher M, Domingo JL, Corbella J. Mercury in hair for a child population from Tarragona Province, Spain. *Sci Total Environ*. 1996 Dec;193(2):143-148.
29. Warfvinge K. Mercury exposure of a female dentist before pregnancy. *Br Dent J*. 1995 Feb;178(4):149–152.