مقاله اصیل پژوهشی

ارزیابی غلظت جیوه ادرار دندانپزشکان عمومی و متخصصین ترمیمی شهر مشهد در سال ۱۳۸۹

مجید اکبری[۱]، فاطمه ولایتی‌مقدم[۲]، امیر احمدی[۳]، رضا افشاری[۴]

چکیده

زمینه و هدف: استفاده از آمالگام به علت خطر مسمومیّت با جیوه، با احتیاط صورت می‌گیرد. دندانپزشکان، به دلیل مواجهه شغلی با آمالگام، در معرض استنشاق بخار جیوه هستند که می‌تواند سلامتی آنها را به مخاطره اندازد. هدف از این مطالعه، اندازه‌گیری غلظت جیوه ادرار دندانپزشکان عمومی و متخصصان ترمیمی شهر مشهد در سال ۱۳۸۹ بود.

روش تحقیق: در این مطالعه توصیفی- تحلیلی و مقطعی، ۴۵ نفر دندانپزشک عمومی، ۱۰ نفر دندانپزشک متخصص ترمیمی و۷۰ نفر از افراد بدون مواجهه با جیوه به عنوان گروه کنترل، مورد بررسی قرار گرفتند. نمونه ادرار (۲۰ میلی‌لیتر) افراد مورد مطالعه، قبل از شروع کار حرفه‌ای روزانه گرفته شده و غلظت جیوه ادرار، با استفاده از طیف‌سنجی جذب اتمی اندازه‌گیری شد. داده‌ها با روش‌های آماری توصیفی و تحلیلی، با استفاده از آزمون ANOVA یک‌طرفه و دانکن و نرم‌افزار آماری SPSS (ویرایش ۱۱/۵) تجزیه و تحلیل شدند (α=۰/۰۵).

یافته‌ها: میانگین جیوه ادرار دندانپزشکان عمومی، ۹/۲۶±۲/۷۰µg/l، متخصصین ترمیمی ۹/۱۳ ±۱/۷۹µg/l و گروه کنترل ۱/۸۴±۱/۷۳µg/l به دست آمد. تفاوت معنی‌داری در غلظت جیوه ادرار، بین دندانپزشکان عمومی و متخصصین ترمیمی مشاهده نشد؛ در حالی که غلظت جیوه ادرار دندانپزشکان عمومی و متخصصین ترمیمی، به صورت معنی‌داری بالاتر از گروه کنترل بود (به ترتیب P=۰/۰۰۰ و P=۰/۰۰۱).

نتیجه‌گیری: اگر چه میزان جیوه ادرار دندانپزشکان بالاتر از عموم جامعه می‌باشد، این میزان کمتر از حدّ آستانه سمّی قرار دارد.

واژه‌های کلیدی: آمالگام دندانی، جیوه، دندانپزشک

مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی بیرجند. ۱۳۹۱؛ ۱۹ (۴): ۴۱۶- ۴۲۱

دریافت: ۱۳۹۱/۰۶/۱۲ پذیرش: ۱۳۹۱/۱۱/۱۱

[۱] دانشیار، مرکز تحقیقات دندانپزشکی، گروه ترمیمی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران.

[۲] نویسنده مسؤول، استادیار، مرکز تحقیقات مواد دندانی، گروه ترمیمی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران.

آدرس: مشهد- میدان آزادی- دانشکده دندانپزشکی- گروه ترمیمی.

تلفن: ۰۵۱۱-۸۸۲۹۵۰۱ نمابر:۰۵۱۱- ۸۸۲۹۵۰۰ پست الکترونیکی: velayatimf@mums.ac.ir

[۳] دندانپزشک عمومی، مشهد، ایران.

[۴] دانشیار، مرکز تحقیقات سم‌شناسی پزشکی و گروه سم‌شناسی بالینی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران.

مقدمه

عمده‌ترین مادّه‌ای که برای ترمیم دندان استفاده می‌شود، آمالگام است که سابقه کاربرد آن، به بیش از یک قرن پیش برمی‌گردد. دلیل کاربرد طولانی آمالگام در دندانپزشکی، خواصّ فیزیکی مطلوب آن از جمله: سیل خوب، استحکام کافی، عمر قابل قبول و کاربرد آسان آن است (۱). این مادّه، ترکیبی از پودر چند فلز (عمدتاً نقره، قلع و مس) به همراه جیوه است که جیوه حدود ۵۰٪ ترکیب آن را تشکیل می‌دهد. اگر فلزات جدول تناوبی را با یکدیگر مقایسه کنیم، بعد از پلوتونیوم، جیوه خطرناکترین فلز می‌باشد و چنانچه عناصر رادیواکتیو را که به طور معمول به صورت آزاد وجود ندارد در نظر نگیریم، جیوه سمّی‌ترین و خطرناکترین فلز روی کره زمین است (۲). در سال‌های اخیر، استفاده از آمالگام به علت خطرات ناشی از مسمومیّت با جیوه موجود در آن، با احتیاط بیشتری همراه بوده است؛ به صورتی که در دهه‌های آخر قرن بیستم، احتمال خطرات جدّی ناشی از جیوه باعث شد تا استفاده از این مادّه، در چند کشور به میزان قابل توجهی کاهش یابد. جیوه، در ایجاد بیش از چهل نوع بیماری مزمن نقش مهمی ایفا می‌کند که از این قبیل، می‌توان به بیماری‌های پریودنتال، بیماری‌های سیستم ایمنی، مشکلات قلبی و عروقی، مشکلات هورمونی و بیماری‌های مزمن چشم و سیستم گوارشی و عصبی اشاره کرد (۳- ۵). پتانسیل آلودگی و مسمومیّت با جیوه، در پرسنل دندانپزشکی اعم از دستیار و خود دندانپزشک، درصد بیشتری را به خود اختصاص می‌دهد. محتمل‌ترین حالتی که پرسنل دندانپزشکی ممکن است آلوده شوند، از طریق تنفس بخارات جیوه در مطب می‌باشد. بدن نمی‌تواند جیوه فلزی را در خود نگهدارد؛ بنابراین قسمت اعظم آن از طریق ادرار دفع می‌شود (۴، ۶). از آنجا که غلظت جیوه در خون، از نیمه عمر کوتاهی در حدود سه روز برخوردار است، برای ارزیابی مواجهه‌های طولانی مدّت، از آزمایشات ادراری استفاده می‌شود (۷- ۹). برخی مطالعات نشان می‌دهند که اندازه‌گیری جیوه ادرار، عملی‌ترین و حساس‌ترین روش برای نشان‌دادن مواجهه‌های شغلی با تراکم پایین با جیوه غیرآلی می‌باشد (۱، ۱۰).

اگر چه این اعتقاد وجود دارد که در مواد سمّی، حدّ آستانه‌ای وجود ندارد، برای ایجاد علایم، میزان حدّ آستانه مجاز جیوه ادرار، ۲۵ میکروگرم گزارش شده است و از این غلظت، علایم عصبی در بیمار قابل پیگیری است (۳). خطر مسمومیّت با جیوه در دندانپزشکان، به دلیل مواجهه حرفه‌ای همیشه وجود دارد، ولی می‌توان با رعایت نکات مربوط به بهداشت جیوه، این خطر را به حداقل رساند (۶، ۱۱، ۱۲)؛ لذا هدف از این مطالعه، اندازه‌گیری غلظت جیوه ادرار دندانپزشکان عمومی و متخصصان ترمیمی و مقایسه آن با گروه کنترل بود.

روش تحقیق

در 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 طبقه‌ای شد و در مجموع به صورت تصادفی، تعداد ۴۵ دندانپزشک عمومی، با استفاده از آدرس ذکرشده در نظام پزشکی و تعیین تعداد در هر منطقه شهری و بر اساس حجم نمونه به دست‌آمده بر طبق مطالعات قبلی (۱۳)، تعداد کل نمونه‌ها به دست آمد؛ سپس به هر منطقه، بر اساس تعداد دندانپزشک در حال فعالیت، تعدادی تخصیص داده شد و بر پایه تعداد مورد نظر در هر منطقه، بر طبق لیست اسامی نظام پزشکی، به صورت تصادفی ساده افراد مورد نظر انتخاب شدند و علاوه بر آن، ۱۰ نفر از متخصصین ترمیمی انتخاب شدند. این دندانپزشکان، باید حداقل یک سال از زمان فراغت از تحصیل و کار بالینی آنها گذشته باشد و در زمان انجام پژوهش نیز به میزان حداقل پنج شیف نصف روز (صبح یا عصر) در هفته، به کار بالینی اشتغال داشته باشند. برای گروه کنترل، از بیماران مراجعه‌کننده به بیمارستان امام رضا (ع) که

بدون وجود بیماری خاص و برای کنترل و آزمایش بیوشیمی خون از برای وجود سطح کلسترول غیرنرمال، به آزمایشگاه مرکزی مراجعه کرده بودند و هیچگونه مواجهه شغلی با جیوه نداشتند، به صورت داوطلب استفاده شد. جمعیت گروه کنترل ۷۰ نفر بود. پس از کسب رضایت اولیّه از جمعیت مورد مطالعه، نمونه‌ای به میزان ۲۰ سی‌سی از ادرار آنها در بطری‌های پلی‌اتیلن تهیه شد و سریعاً برای آزمون به آزمایشگاه سم‌شناسی انتقال داده شد. از آنجا که نمونه‌گیری در حین کار ممکن است بر روی میزان جیوه ادرار تأثیر بگذارد، نمونه‌گیری از ادرار دندانپزشکان، قبل از شروع کار روزانه در روزهای میانی هفته صورت گرفت. در این تحقیق، برای اندازه‌گیری جیوه ادرار از دستگاه طیف‌سنج اتمی (PERKIN-ELMER, model 3030) استفاده شد. لازم به ذکر است که روی صفحه نمایشگر دستگاه، میزان جیوه آزادشده در هر لحظه ثبت شده و بالاترین عدد، به عنوان میزان جیوه ادرار نمونه، به واحد میکروگرم بر لیتر بیان گردید. داده‌های به دست‌آمده از نمونه‌ها پس از توصیف، توسط آزمون ANOVA یک‌طرفه و آزمون تعقیبی دانکن، برای مقایسه میانگین جیوه ادرار دندانپزشکان عمومی، متخصصین ترمیمی و گروه کنترل، در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ و با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS (ویرایش ۱۱/۵) تجزیه و تحلیل گردید.

یافته‌ها

در گروه دندانپزشکان، ۱۷ نفر مؤنث و ۳۸ نفر مذکر بودند. در گروه شاهد نیز ۴۲ نفر مذکر و ۲۸ نفر مؤنث بودند. دامنه غلظت جیوه اندازه‌گیری‌شده در ادرار در این مطالعه، بین ۰/۱ – ۲۳μg/l تعیین شد که در همه افراد مورد مطالعه، کمتر از حدّ آستانه سمّی (۲۵ μg/l) قرار داشت. میانگین غلظت جیوه ادرار دندانپزشکان عمومی ۹/۲۶±۲/۷۰μg/l، دندانپزشکان متخصص ترمیمی ۹/۱۳±۱/۷۹μg/l و گروه کنترل ۱/۸۴±۱/۷۳μg/l تعیین شد (جدول ۱). نتایج آنالیز واریانس، نشان‌دهنده وجود تفاوت در گروه‌ها بود (P=۰/۰۱). آنالیز تعقیبی دانکن برای وجود تفاوت بین گروه‌ها، نشان‌دهنده تفاوت بین گروه دندانپزشک با گروه کنترل بود (P=۰/۰۰۰)؛ همچنین تفاوت بین میانگین جیوه ادرار دندانپزشکان متخصص ترمیمی و گروه کنترل معنی‌دار بود (P=۰/۰۰۱).

تفاوت معنی‌داری بین میانگین جیوه ادرار دندانپزشکان متخصص ترمیمی و دندانپزشکان عمومی وجود نداشت (P=۰/۸۳۳).

جدول ۱- شاخص‌های توصیفی میزان جیوه ادرار دندانپزشکان عمومی، متخصصین ترمیمی و گروه کنترل

گروه	تعداد	میانگین	انحراف معیار	کمترین و بیشترین مقدار	سطح معنی‌داری
دندانپزشکان عمومی	۴۵	۹/۲۶	۲/۷۰	۵/۱۰-۲۳	۰/۳۴۸
متخصصین ترمیمی	۱۰	۹/۱۳	۱/۷۹	۲/۹-۱۴	۰/۳۵۲
گروه کنترل	۷۰	۱/۸۴	۱/۷۳	-۳/۱۰ ۰/۱۰	۰/۰۰۰

بحث

بر اساس یافته‌های این پژوهش، بین میزان جیوه ادرار دندانپزشکان عمومی و متخصصین ترمیمی با گروه کنترل تفاوت معنی‌داری وجود داشت.این روش مشابه روش Oliveira و همکاران در سال ۲۰۱۰ بود که از اندازه‌گیری جیوه ادرار، برای ارزیابی میزان جیوه دانشجویان دندانپزشکی و بیماران استفاده نمودند. نتیجه بررسی میزان جیوه ادرار، تفاوت معنی‌داری بین گروه دانشجویان دندانپزشکی، قبل از مواجهه با آمالگام، با گروه دانشجویان دندانپزشکی پس از مواجهه با آمالگام نشان داد؛ بدین معنی که حتی بعد از اولین مواجهه شغلی نیز، غلظت جیوه ادرار به طور معنی‌داری بالا رفت (۱۴).

همچنین این یافته با نتایج مطالعه صادق نیت و همکاران

در سال ۱۳۸۶(۱۵)، joshi و همکاران در سال ۲۰۰۳ (۱۶) و اسماعیلی ساری و همکاران در سال ۱۳۸۶ (۱۷)، مبنی بر وجود تفاوت معنی‌دار بین میزان جیوه ادرار دندانپزشکان و گروه کنترل، همسو است، اما با نتایج به دست آمده در مطالعه Jaclyn و همکاران در سال ۲۰۱۱ (۱۸) هم‌خوانی ندارد.

مهمترین شکل، مواجهه دندانپزشکان با بخار جیوه می‌باشد. بخار جیوه، از طریق شش‌ها وارد بدن شده و جذب می‌شود (۱، ۳). تجمع بیش از اندازه جیوه در بدن، باعث مسمومیّت و بروز علایمی می‌شود که هر چقدر این تجمع بیشتر شود، علایم شدیدتر شده و ارگان‌های بیشتری درگیر می‌شوند. به همین دلیل، محققان اقدام به اندازه‌گیری میزان مواجهه دندانپزشکان با بخار جیوه ناشی از آمالگام در کار دندانپزشکی نموده‌اند (۱۹، ۲۰). این اندازه‌گیری‌ها، بر روی غلظت جیوه ادرار، خون، پلاسما، ناخن و مو می‌باشد.

از آنجا که غلظت جیوه در خون، از نیمه عمر کوتاهی در حدود سه روز برخوردار است، معمولاً برای ارزیابی مواجهه‌های طولانی مدّت، از آزمایشات ادراری استفاده می‌شود (۵، ۸، ۹، ۲۱، ۲۲). جیوه ادراری، در واقع نتیجه فیلتراسیون توکسین از جریان خون به کلیه می‌باشد و با تغییرات گذرایی که در جذب آن به داخل بدن از محیط خارج وجود دارد، هماهنگی دارد (۵، ۸، ۲۱، ۲۳، ۲۴).

همچنین بر اساس یافته‌های این تحقیق، میزان جیوه ادرار در بین دندانپزشکان عمومی و متخصصین ترمیمی، تفاوت معنی‌داری با هم نداشتند. اما این یافته، با نتایج به‌دست‌آمده توسط اسماعیلی ساری و همکاران (۱۷) مبنی بر تفاوت معنی‌دار بین جیوه ناخن دندانپزشکان عمومی و متخصصین ترمیمی، یکسان نبود. 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 بوده و میانگین آنها تفاوت معنی‌داری با هم نداشته‌اند.

در پژوهش حاضر، میزان جیوه ادرار هر دو گروه دندانپزشک، کمتر از حدّ آستانه ایجاد علایم (۲۵µg/l) به‌دست آمد که این یافته، با نتایج تحقیق Suendsen و همکاران در سال ۲۰۱۰ در نروژ (۲۵) یکسان بود.

نتیجه‌گیری

این مطالعه نشان داد که غلظت جیوه ادرار دندانپزشکان اگر چه از غلظت مشاهده‌شده در مردم عادی بالاتر است، از حدّ آستانه سلامت فراتر نرفته است. انجام این بررسی، در مناطقی که احتمال مصرف نامناسب جیوه وجود دارد و براساس فاکتورهایی که می‌تواند بر میزان جیوه ادرار مؤثر باشد، از قبیل روش کاربرد آمالگام و شیوه دور ریز آن و میزان فعالیّت در محیط‌های بدون تهویه، به عنوان یک مطالعه غربالگری توصیه می‌گردد.

تقدیر و تشکر

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

منابع:

1-Powers JM, Sakaguchi RL, Craig RG. Dental Amalgam. In: Powers JM, Sakaguchi RL. Craig RG Craig's Restorative Dental Materials. 12th ed. Philadelphia, PA: Mosby Elsevier; 2006. pp: 255-9.

2 World Health Orgnization. Environmental Health Criteria 118: Inorganic mercury. Available from: URL: http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc118.htm

3-Roberson TM, Heymann HO, Swift EJ. Dental Amalgam. In: Art and Science of Operative Dentistry; 5th ed. USA: Mosby; 2006. pp: 163-8.

4- Mandel ID. Amalgam hazards: An assessment of research. J Am Dent Assoc. 1991; 122 (8): 62-5.

5- Molin M, Bergman B, Marklund SL, Schütz A, Skerfving S. Mercury, selenium, and glutathione peroxidase before and after amalgam removal in man. Acta Odont Scand. 1990; 48 (3): 189-202

6- Chang SB, Siew C, Gruninger SE. Factors affecting blood mercury concentrations in practicing dentists. J Dent Res. 1992; 71(1): 66-74.

7- Langan DC, Fan PL, Hoos A. The use of mercury in dentistry: A critical review of the recent literature. J Am Dent Assoc. 1987; 115 (6): 867-80.

8- Hongo T, Abe T, Ohtsuka R, Komai M, Okiyama T, Amano K, et al. Urinary mercury monitoring of university staff and students occasionally exposed to mercury vapor. Ind Health. 1994; 32 (1): 17-27.

9- Ulukapi I, Cengiz S, Sandalli N. Effect of mercury from dental amalgams on mercury concentration in urine.. J Nihon Univ Sch Dent. 1994; 36 (4): 266-8.

10- 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.

11- Kelman GR. Uurinary mercury excretion in dental personnel. Br J Ind Med. 1978; 35(3): 262-5.

12- Naleway C, Sakaguchi R, Mitchell E, Muller T, Ayer WA, Hefferren JJ. Uurinary mercury in us dentists (1975-1983): Review of health assessment program. J Am Dent Assoc. 1985; 111 (1): 37-41.

13- Khamvardi Z, Asari M, Maleki K. Survey the amount of mercury in urine of Hamedan's dentists with more than 4 years work background. The Journal of Islamic Dental Association of Iran (JIDA). 2006; 16 (2): 42-8. [Persian]

14- 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 (2): 111-4.

15- Sadeghniat KH. Pahlavan D. Survey situation of mercury in blood of Medical school of university of Tehran's dentists. Medical school of semnan university. 1386; 8 (4): 223-8. [Persian]

16- Joshi A, Douglass CW, kim HD, Joshipura KJ, Park MC, Rimm EB, et al. The relationship between amalgam restorations and mercury levels in male dentists and nondental health professionals. J Public Health Dent. 2003; 63 (1): 52-60.

17- Esmaelisary A. Zolfaghari GH. ghasempouri M. Shaegh SH. Hosna tabatabae M. Survey efficacy of age, sex, workbackground, speciality and number of filling tooth on amount of mercury in urine of Tehran's dentists. Dentist's Islamic society. 1386; 19 (1): 97-104. [Persian]

18- 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.

19- Fung YK, Molvar MP. Toxicity of mercury from dental environment and from amalgam restorations. J Toxicol Clin Toxicol. 1992; 30 (1): 49-61.

20- Jakstad A. Mercury excetion and occupational exposure of dental personnel. Community Dent Oral Epidemiol. 1990; 18 (3): 143-8.

21- Molin M, Marklund SL, Bergman B, Nilsson B. Mercury, Selenium, Glutathion peroxidase in dental personnel. Acta Odont Scand. 1989; 47 (6): 383-90.

22- Svare CW, Frank CW, Chank KC. Quantitative measure of mercury vapor emission from setting. J Dent Res. 1973; 52 (4): 740-3.

23- Berglund A. Estimation by a 24 hour study of the daily dose of intra-oral mercury vapor inhaded after release from dental amalgam. J Den Res. 1990; 69 (10): 1646-51.

24- Begerow J, Zander D, Freier I, Duneman L. Long-Term mercury excretion in urine after removal of Amalgam filling. Int Arch Occup Environ Health. 1994; 66 (3): 209-12.

25- Svendsen K, Syversen T, Melø I, Hilt B. Historical exposure to mercury in Norwegian dental personnel. Scand J Work Environ Health. 2010; 36 (3): 231-41.

Abstract *Original Article*

Evaluation of urinary mercury concentrations in general dentists and restorative specialists in Mashhad in 2010

Majid Akbari[1], Fatemeh Velayati moghaddam[2], Amir Ahmadi[3], Reza Afshari[4]

Background and Aim: Amalgam is used in dentistry cautiously, due to the toxicity of mercury in dental amalgam. Dentists are exposed to mercury vapor in their routine occupational practice, which can be harmful to their health. The aim of the present study was to measure urinary mercury concentrations in general dentists and restorative specialists in Mashhad in 2010.

Materials and Methods: This cross-sectional and analytical study was performed on 45 general dentists, 10 restorative specialists, and 70 controls without any exposure to mercury. A 20 ml urine sample was taken from each of the cases before each one's routine occupational practice. Mercury concentration of urine was measured by means of an atomic absorption spectrometry. The obtained data was analyzed using one-way ANOVA, Duncan tests, and SPSS software (V: 11.5) at the significant level α=0.05.

Result: Mean (SD) urine mercury level of general dentists was 9.26± 2.70 µg/l and 9.13± 1.73 µg/l in general dentists and the restorative specialists, respectively; and 1.84± 1.73 µg/l in the control group. There was no significant difference between urine mercury level of the general dentists and restorative specialists (P=0.833).

Urine mercury levels of general dentists and restorative specialists were greater than that of the control group (P=0/000, P=0/001, respectively).

Conclusion: Although the urinary mercury concentrations in dentists is higher than that in the control group, it does not reach the toxic level.

Key Words: Dental amalgam, Mercury, Dentist

Journal of Birjand University of Medical Sciences. 2013; 19 (4): 416- 421

Received: September 2, 2012 Accepted: January 30, 2013

[1] Associate Professor, Dental Research Center, Department Of Operative Dentistry, Faculty Of Dentistry, Mashhad University Of Medical Sciences, Mashhad, Iran.
[2] Corresponding Author, Assistant Professor, Dental Research Center, Department Of Operative Dentistry, Faculty Of Dentistry, Mashhad University Of Medical Sciences, Iran velayatimf@mums.ac.ir
[3] General Dentistry, Mashhad, Iran.
[4] Associate Professor, Medical Toxicology Research Center, School Of Medicine, Mashhad University Of Medical Sciences, Mashhad, Iran.