

# بررسی کیفیت، کمیت و مدیریت پسماندهای دندانپزشکی در ۴

## کلینیک دندانپزشکی شهر تهران

منیره مجلسی نصر<sup>۱</sup> و مهدی حسینی<sup>۲\*</sup>

۱. گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

۲. گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج)، تهران، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۳/۱/۱۹ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۵/۶

### چکیده

**زمینه و هدف:** پسماندهای دندانپزشکی یکی از بزرگترین معضلات زیست محیطی هستند که به علت دارا بودن عوامل خطرناک سمی و بیماریزا از جمله مواد زائد عفونی، دارویی و شیمیایی-سمی از حساسیت خاصی برخوردار است. هدف این مطالعه تعیین کیفیت، کمیت و مدیریت پسماندهای دندانپزشکی در ۴ کلینیک دندانپزشکی شهر تهران بود. **مواد و روش ها:** در این مطالعه توصیفی-مقطعی جامعه مورد بررسی ۴ کلینیک دندانپزشکی در غرب، مرکز، شرق و شمال شهر تهران بود. در مجموع ۱۹۵ نمونه برداشت شد. سپس نمونه پسماند بصورت دستی به ۳۶ جزء جداسازی شد. در ادامه با استفاده از ترازوی آزمایشگاهی توزین گردیدند. برای ارزیابی وضع موجود و روند اجرایی مدیریت پسماند خطرناک دندانپزشکی، از یک چک لیست حاوی ۵۴ سوال استفاده کردیم. **یافته ها:** بر اساس نمرات بدست آمده، وضعیت مدیریت ۳ کلینیک متوسط و فقط کلینیک شماره ۴ مدیریت خوبی داشت. درصد سرانه بخش عفونی پسماندها بجز کلینیک شماره یک که ۵۰ درصد بود، بقیه ۴۸ درصد حاصل شد. درصد سرانه برای بخش شیمیایی-دارویی پسماندها بجز کلینیک شماره یک که ۳۶ درصد بود، بقیه کلینیکها ۴۸ درصد شد. سرانه برای بخش سمی در همه کلینیکها، ۱۳ درصد بود. میانگین سرانه پسماند عفونی، سمی و شیمیایی-دارویی به ترتیب برابر با  $9/81 \pm 187/09$ ،  $1/4 \pm 38/48$  و  $4/33 \pm 147$  گرم در روز بود. **نتیجه گیری:** با توجه به وجود انواع مواد و اجزای مختلف با خصوصیات متفاوت در پسماندهای های دندانپزشکی، مدیریت بهینه این نوع پسماندها می بایست بر اساس خصوصیات ویژه آن صورت پذیرد که شامل برنامه های کاهش تولید پسماند، جداسازی و بازیافت و استفاده مجدد می باشد.

**کلمات کلیدی:** پسماند دندانپزشکی، پسماند عفونی، پسماند سمی، پسماند خطرناک

### مقدمه

حمل و نقل و دفع پسماند را به یک مسئله پیچیده و مهمی تبدیل کرده که به یک سامانه منظم اعمال قوانین نیاز دارد. جمع آوری و دفع درست این پسماندها به علت خطرهای مستقیم و غیر مستقیم که برای سلامت انسان، جانوران، گیاهان

گسترش شهرها، افزایش شمار و تراکم جمعیت، پیشرفت های صنعتی و افزایش تولید سرانه پسماند، جمع آوری،

\* گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج)، تهران، ایران  
ایمیل: hosene\_m@yahoo.com - شماره تماس: ۰۹۳۹-۲۳۶۲۴۹۹

پتانسیل خطرزایی و اهمیت زیست محیطی، پسماندهای دندانپزشکی شامل شبه خانگی، عفونی، شیمیایی- دارویی و سمی می‌شوند. پسماندهای غیر خطرناک شامل پسماندهایی است که حاوی مواد مضر و خطرناک برای سلامت انسان، حیوان و یا محیط زیست نمی باشد. این بخش از پسماندهای دندانپزشکی را می‌توان همراه با سایر پسماندهای معمولی شهری جمع آوری و دفع نمود. همچنین امکان بازیافت این بخش وجود دارد. این اجزا شامل کاغذ، مقوا، پلاستیک مواد غذایی، شیشه و فلزات باشد. نمونه هایی از پسماندهای خطرناک مراکز دندانپزشکی شامل مواد جامد و یا نیم جامد می‌باشند که توانایی ایجاد خطر را دارند.<sup>۷-۹</sup> مطب‌های دندانپزشکی مقدار کمی پسماند خطرناک تولید می‌کنند. بعضی از این نوع پسماندهای خطرناک نیز قابل بازیافت هستند. پسماندهای خطرناک دندانپزشکی شامل آمالگام، فیلم رادیوگرافی و فویل سربی، باقی مانده داروها و مواد شیمیایی مصرف نشده می‌باشند.<sup>۱۰</sup> امروزه در سطح دنیا مدیریت پسماند ها به ویژه پسماندهای خطرناک، بر اساس روش‌های پیشگیرانه و کاهش تولید است، روش هایی که دوست دار محیط زیست و تضمین کننده سلامت کارکنان شاغل در این مراکز می‌باشند و عدم توجه به آن خطرات و خسارات جبران ناپذیری را متوجه کارکنان و بیماران و خود این مراکز می‌نماید. هدف از این مطالعه تعیین کیفیت و کمیت و نحوه مدیریت پسماندهای دندانپزشکی در ۴ کلینیک دندانپزشکی شهر تهران بود.

## مواد و روش‌ها

پژوهش مورد نظر، یک مطالعه توصیفی-مقطعی است که از پسماندهای چهار کلینیک دندانپزشکی در شمال، مرکز، غرب و شرق تهران نمونه برداری انجام گرفت. این مراکز ارائه دهنده خدمات تخصصی دندانپزشکی، اورتودنسی اطفال، ترمیم و زیبایی جراحی فک، دهان و دندان بودند. این چهار کلینیک، به علت کمیت بیماران و تنوع خدمات ارائه شده دندانپزشکی

و محیط زیست دارند، از اهمیتی ویژه برخوردار است.<sup>۱</sup> از طرفی رشد سریع جمعیت و افزایش نیازهای بهداشتی و درمانی جوامع انسانی، سبب توسعه و گسترش مراکز مختلف ارائه خدمات بهداشتی و درمانی نظیر بیمارستان‌ها، درمانگاه‌ها، آزمایشگاه‌های دولتی و خصوصی در دنیا گردیده است، که این امر باعث افزایش تولید پسماندهای پزشکی شده است.<sup>۲،۳</sup> پسماندهای پزشکی یکی از مشکلات اساسی در مدیریت مواد زائد جامعه شهری در کشورهای در حال توسعه می‌باشد. وقتی این زائدات با پسماندهای شهری مخلوط می‌شوند، موجب بروز خطرات زیادی برای محیط زیست و کسانی که با این مواد در ارتباط هستند می‌شوند.<sup>۴</sup> مواد زائد جامد بسته به نوع و منبع تولیدشان خصوصیات کمی و کیفی متنوع و متفاوتی با هم دارند. به منظور برنامه ریزی صحیح جهت مدیریت مناسب پسماند، آگاهی از نوع، منبع تولید و مشخصات کمی و کیفی آن ضرورت دارد.<sup>۵</sup>

یکی از مراکز تولید پسماند، مطب‌ها و کلینک‌های دندانپزشکی می باشد.<sup>۶</sup> مواد زائد مراکز دندانپزشکی، یکی از معضلات زیست محیطی است که به علت دارا بودن عوامل خطرناک، سمی و بیماری‌زا از جمله زائدات پاتولوژیک، شیمیایی- دارویی، سمی، عفونی و اشیاء تیز و برنده، از حساسیت خاصی برخوردار است. با وجود اینکه این مراکز مقادیر پسماند نسبتاً کمی تولید می‌کنند، اما در دهه گذشته به علت افزایش تعداد مراجعه کنندگان و بیماران، استفاده از دستکش و سایر وسایل و مواد یکبار مصرف باعث افزایش کمیت و تغییر در کیفیت پسماندهای تولیدی شده است. در بیشتر کشورها، پسماندهای دندانپزشکی مشمول قوانین پسماندهای پزشکی قرار می‌گیرند. هر کدام از قوانین مربوطه به پسماندهای دندانپزشکی بطور کلی و جزئی می‌تواند شامل اجزای بسیار زیادی باشد. این اجزاء می‌توانند بر اساس جنس، پتانسیل خطرزایی، منبع تولید و نحوه مدیریت و سایر پارامترهای موجود دیگر تقسیم بندی شوند. بر اساس ویژگی و

تخصصی، منطقه جغرافیایی و وضعیت اقتصادی و جمعیتی نسبت به سایر مراکز انتخاب شدند. نمونه‌های گرفته شده از هر کلینیک به ازای تعداد کل یونیت‌های موجود در آن کلینیک بود. از هر یونیت، سه نمونه به مدت دو ماه برداشت شد و در مجموع ۱۹۵ نمونه برداشت گردید. جهت تعیین میانگین سرانه تولید پسماندهای خطرناک قبل از انجام نمونه‌برداری، هماهنگی لازم با مدیران کلینیک صورت گرفت و دندانپزشکان و دستیاران آنها و کارگران خدماتی در خصوص تحقیق حاضر توجیه شدند. سپس پسماندهای تولیدی را در ظروف پلاستیکی دارای کدهای رنگی ویژه (پسماندهای عفونی معمولی در ظروف پلاستیکی نارنجی، پسماند عفونی دارای اشیای نوک تیز و برنده در سیفتی باکس، پسماندهای شیمیایی- دارویی و سمی در ظروف قهوه‌ای و در موارد خاص، ظروف خاص آنها) جداسازی و جمع‌آوری شدند. در ادامه، نمونه‌ها حداکثر تا چهار ساعت بعد از نمونه‌برداری آنالیز فیزیکی (توزین با استفاده از ترازو) شدند. ترازوی مورد استفاده در این طرح، ترازوی آزمایشگاهی دیجیتالی مدل EK 120A با دقت ۰/۰۱ گرم بود. روش کار به این صورت بود که ابتدا نمونه پسماند بصورت دستی به ۳۶ جزء جداسازی شد و سپس، این اجزا با استفاده از ترازوی آزمایشگاهی با دقت ۰/۰۱ گرم توزین گردیدند. جهت ایمنی بیشتر در هنگام عملیات جداسازی و توزین، لوازم و تجهیزات فردی از قبیل لباس کار، کفش و دستکش مخصوص، ماسک، عینک و کلاه تهیه و تحویل کارگران خدماتی شد. هر جزء سه بار توزین شد و در نهایت میانگین عدد به دست آمده برای هر جزء لحاظ شد. عدد بدست آمده بیانگر میزان تولید اجزای مختلف پسماند در پایان روز کاری هر یونیت بود. در هر روز کاری، تعداد بیماران مراجعه کننده هر یونیت نیز تعیین شد تا بر اساس آن و میزان کل پسماند تولیدی بتوان سرانه تولید پسماند هر بیمار و یونیت را به دست آورد. با تقسیم میزان پسماند روزانه تولیدی بر تعداد بیمار مراجعه کننده و تعداد یونیت، تولید سرانه پسماند

هر بیمار و یونیت در هر روز کاری به دست آمد. داده‌ها پس از جمع‌آوری با استفاده از نرم افزار Excel آنالیز شدند. جهت جمع‌آوری داده‌ها از تکنیک بازدید، مشاهده و چک لیست استفاده شد. چک لیست شامل ۵۴ سوال در ۶ بخش بود که هر بخش امتیاز مخصوص به خود را داشت. مدیریت و کارکنان مرتبط با پسماند (۲۴ امتیاز)، تفکیک و برچسب زنی و جمع‌آوری (۶۴ امتیاز)، نگهداری (۱۴ امتیاز)، حمل (۱۶ امتیاز)، جداسازی و بازیافت مواد شیمیایی و سمی (۴۰ امتیاز) و بی‌خطر سازی (۱۴ امتیاز) بود. وضع موجود و روند اجرایی مدیریت پسماند در کلینیک‌ها از مرحله تولید، تفکیک، نگهداری، جمع‌آوری و بی‌خطر سازی توسط محقق مورد بررسی قرار گرفت. چک لیست‌های مورد استفاده، چک لیست‌هایی هستند که مورد تایید متخصصان بهداشت محیط بوده و اعتبار بخشی آن انجام شده است. از چک لیست‌ها مطابق با ماده ۱۱ قانون مدیریت پسماند کشوری مصوب سال ۱۳۸۳ که در خصوص ضوابط و روش‌های مدیریت اجرایی پسماندهای پزشکی و وابسته بوده و ابلاغیه وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی می‌باشند، استفاده شد. برای هر سوال چک لیست، بسته به ارزش و اهمیت آن، حداکثر دو امتیاز منظور شده که مجری متناسب با وضع موجود، امتیاز را بین صفر تا سقف امتیاز، به شرح ذیل تخصیص داد:

- ✓ اگر سوال چک لیست با قانون و مقررات مدیریت پسماند بالای ۹۰٪ تطابق داشت برای آن سوال امتیاز کامل داده شد.
- ✓ اگر بین ۹۰٪ تا ۷۵٪ تطابق داشت ۱/۵ امتیاز از ۲ اختصاص داده شد.
- ✓ اگر بین ۷۵٪ تا ۵۰٪ تطابق وجود داشت ۱ امتیاز از ۲ اختصاص داده شد.
- ✓ اگر بین ۲۵٪ تا ۵۰٪ تطابق وجود داشت ۰/۵ امتیاز از ۲ اختصاص داده شد.

✓ اگر کمتر از ۲۵٪ تطابق وجود داشت، امتیازی به آن تعلق نگرفت.

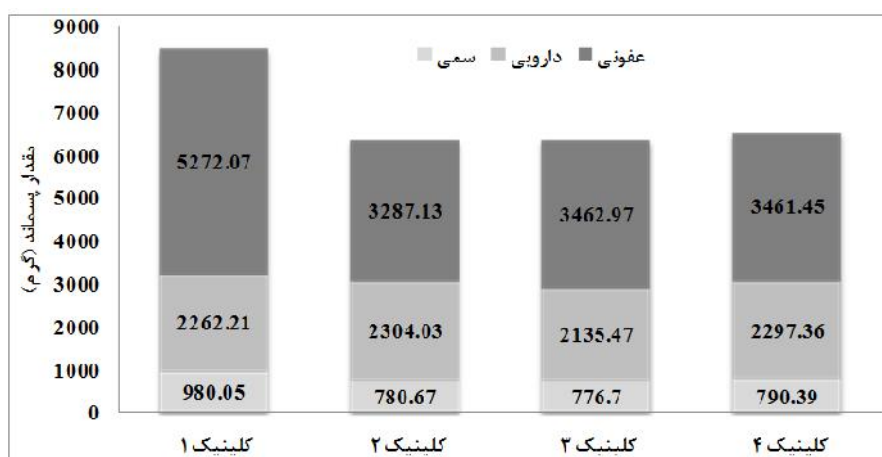
سپس امتیاز هر سوال در وزن آن ضرب و در نهایت امتیاز کل هر سوال و امتیاز کل چک لیست محاسبه شد. نتایج حاصل از چک لیست ها با بررسی میزان انطباق هر کدام از سوالات در کلینیک ها به کمک تطابق با قانون مدیریت پسماند، تحلیل و وضعیت مدیریت بر اساس امتیازات کسب شده توسط هر کلینیک در محدوده نامطلوب (مغایر با قانون مدیریت پسماند)، ضعیف، متوسط و خوب (مطابق با قانون مدیریت پسماند) گزارش گردید و در نهایت الگوی مدیریت مناسب پیشنهاد شد.

## یافته‌ها

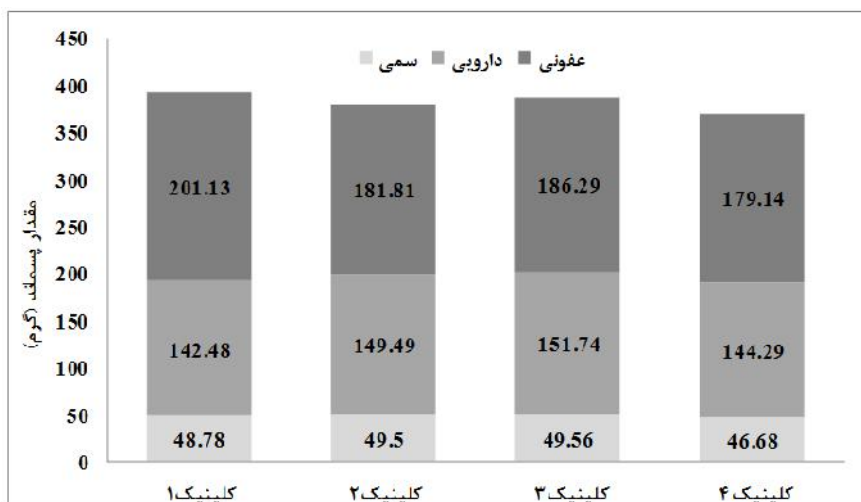
طبق یافته‌های بدست آمده از مقدار پسماند عفونی، شیمیایی- دارویی و سمی نسبت به کل مواد زائد تولیدی در کلینیک‌های ۱ تا ۴، در شکل ۱ بیشترین مقادیر به ترتیب مربوط به بخش عفونی (بالای ۵۰ درصد در همه کلینیک‌ها)، شیمیایی- دارویی (۳۶-۲۷ درصد) و سمی (نزدیک به ۱۲ درصد) می‌باشد. بیشترین مقدار پسماند عفونی در کلینیک شماره ۱ (۵۲۷۲/۰۷ گرم)، بیشترین مقدار پسماند شیمیایی-

دارویی در کلینیک شماره ۲ (۲۳۰۴/۰۳ گرم) و بیشترین مقدار پسماند سمی در کلینیک شماره ۱ (۹۸۰/۰۵ گرم) تولید می‌شود. مقدار سرانه پسماند عفونی، شیمیایی-دارویی و سمی نسبت به کل مواد زائد تولیدی در ۴ کلینیک مورد بررسی را برای هر نفر نشان می‌دهد (مطابق شکل ۲) که در همه موارد به جز کلینیک شماره ۱ (۵۱ درصد)، درصد سرانه برای بخش عفونی پسماندها ۴۸ درصد می‌باشد. میانگین سرانه پسماند عفونی (۱۸۷/۰۹±۹/۸۱ گرم) است که مقدار سرانه بخش شیمیایی-دارویی به جز کلینیک شماره ۱ (۳۶ درصد)، درصد سرانه برای دیگر کلینیک‌های مورد بررسی ۳۹ درصد می‌باشد. میانگین سرانه بخش شیمیایی-دارویی (۱۴۷±۴/۳۳ گرم) و درصد سرانه برای بخش سمی در همه کلینیک‌ها ۱۳ درصد، با میانگین وزنی (۴۸/۳۸±۱/۴ گرم) می‌باشد.

کل پسماند تولیدی در کلینیک‌های ۱ تا ۴ را بر اساس هر یونیت به صورت درصد و میانگین وزنی در جدول ۱ نشان می‌دهد که بیشترین مقدار مواد عفونی تولیدی توسط هر یونیت در روز در خدمات ویزیت، کشیدن و جرمگیری با ۳۱ درصد (۳۹۵/۱۴±۹۲/۱۹ گرم) بود، ارتودنسی و پروتز با ۲۸ درصد (۳۵۴/۷۷±۱۸۴/۵۸ گرم) در رده دوم می‌باشد.



شکل ۱: مقدار پسماند عفونی، شیمیایی-دارویی و سمی در کلینیک‌های مورد مطالعه



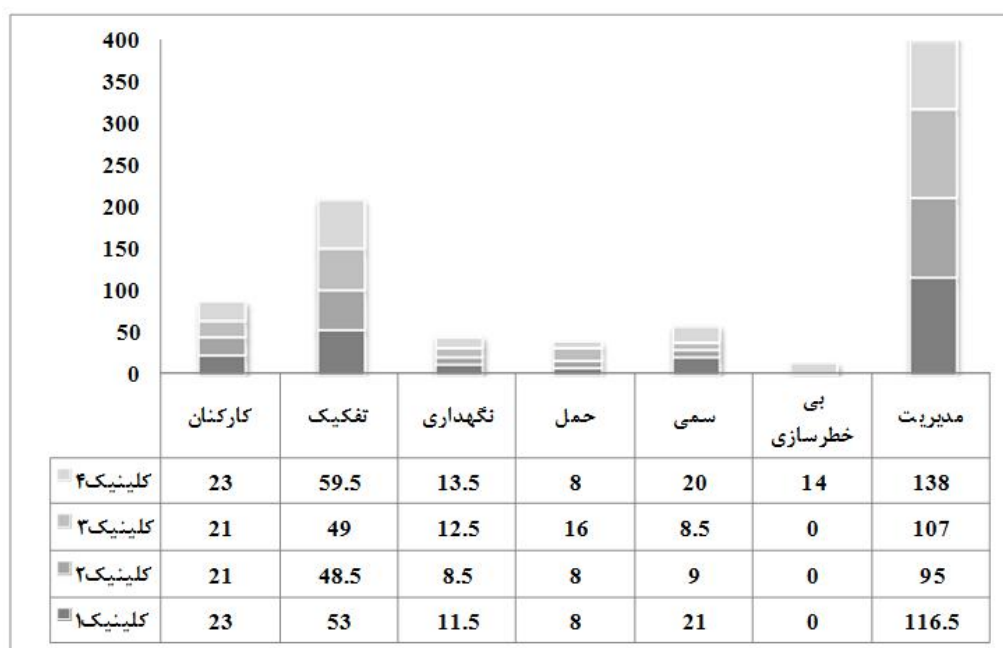
شکل ۲: سرانه پسماند عفونی، شیمیایی-دارویی و سمی در کلینیکهای مورد مطالعه

مشاهده و چک لیست که شامل ۵۴ سوال بود، وضع موجود و روند اجرایی مدیریت پسماند در کلینیکها از مرحله تولید، تفکیک، نگهداری، جمع آوری و بی خطر سازی مورد بررسی گرفت. در ادامه وضعیت مدیریت پسماند در کلینیکها (مدیریت و کارکنان مرتبط با پسماند، تفکیک و برچسب زنی و جمع آوری، نگهداری، حمل، جداسازی و بازیافت مواد شیمیایی-سمی و بی خطر سازی) که در شکل ۳ ارائه می شود.

میانگین سرانه بخش سمی یونیت در روز برای عصب کشی ۳۶ درصد ( $27/53 \pm 90/65$ ) گرم بوده که بیشترین میانگین را در بین بقیه خدمات ارائه شده دارد. بعد از آن، کشیدن و جرمگیری با ۲۵ درصد ( $17/27 \pm 63/16$ ) گرم بیشترین مقدار است. حدود ۹۸/۳ درصد (بطور میانگین  $1277/74$  گرم) بخش شیمیایی، دارویی در روز در ارتودنسی و پروتز تولید می شود. جهت جمع آوری داده ها با استفاده از تکنیک بازدید،

جدول ۱: میانگین پسماندهای عفونی، دارویی-شیمیایی و سمی تولیدی یونیت ها در کل کلینیک ها

بخش	میانگین پسماند عفونی		میانگین پسماند سمی		میانگین پسماند شیمیایی و دارویی	
	گرم	درصد	گرم	درصد	گرم	درصد
ترمیم	۸۵/۰۳۷۵	۷	۶۲/۷۷	۲۵	۳/۳۹۵	۰
ویزیت، کشیدن و جرمگیری	۳۹۵/۱۴	۳۱	۶۳/۱۷	۲۵	۷/۲۵۵	۱
عصب کشی	۱۹۳/۹۲۲۵	۱۵	۹۰/۶۶	۳۶	۴/۹۷	۰
ارتودنسی و پروتز	۳۵۴/۷۷۵	۲۸	۸/۹۳	۳	۱۲۷۷/۷۴	۹۸
جراحی	۲۴۷/۷۷۵	۱۹	۲۶/۶۶	۱۱	۶/۱۱۷۵	۱



شکل ۳: وضعیت کلی مدیریت پسماند در کلینیک‌ها

### بحث

شناخت کمی و کیفی پسماندهای بهداشتی و درمانی، به منظور انتخاب روش صحیح و دقیق مدیریت پسماند در کلیه مراحل تفکیک، جمع‌آوری، حمل و نقل و دفع نهایی لازم و ضروری است. سرانه تولید پسماندهای بهداشتی و درمانی در کشورهای مختلف و حتی شهرهای مختلف یک کشور، نیز متفاوت باشد. از لحاظ تولید پسماند عفونی، به جز کلینیک شماره ۱ (۵۱ درصد)، سرانه بخش عفونی پسماندها برای سایر کلینیک‌ها ۴۸ درصد بود. میزان تولید پسماند در کلینیک شماره ۱ تقریباً با نتایج کولیوند و همکاران در سال ۱۳۸۶ در مطب‌های دندانپزشکی شهر همدان (۵۱/۹۳ درصد) و همچنین با نتایج قنبریان و همکاران در سال ۱۳۸۹ در مطب‌های دندانپزشکی شیراز (۵۰/۵ درصد) مطابقت دارد.<sup>۱۱ و ۱۲</sup> کلینیک‌های ۴-۲ نیز از لحاظ تولید پسماند عفونی با نتایج ستوده و همکاران در شهر اردبیل (۴۷ درصد) و قنبریان و همکاران در شهر شاهرود (۴۶ درصد) تقریباً مطابقت دارد.<sup>۱۳ و ۱۴</sup>

همانطور که در شکل ۳ نشان داده شده است، امتیاز کلی بخش کارکنان ۲۴ امتیاز بوده که کلینیک ۱ و ۴ دارای بیشترین امتیاز می‌باشند.

در تمامی کلینیک‌ها، وضعیت تفکیک و جمع‌آوری مناسب بوده و کلینیک ۴ نسبت به کلینیک‌های دیگر وضعیت بهتری دارد. امتیاز بخش وضعیت نگهداری، ۱۴ می‌باشد که کلینیک ۴ دارای بیشترین امتیاز می‌باشد.

وضعیت کلی مدیریت پسماند در کلینیک‌های مورد مطالعه در شکل ۳ نشان می‌دهد که در کلینیک شماره ۴ با نمره و امتیاز ۱۳۸ دارای مدیریت خوب می‌باشد و نسبت به کلینیک‌ها دیگر مدیریت بهتری دارد و موارد ضعف و عدم انطباق در این کلینیک عدم داشتن وسیله حمل پسماند، عدم بازیافت و جداسازی آمالگام می‌باشد؛ همچنین وضعیت مدیریت در کلینیک شماره ۱ دارای امتیاز و نمره ۱۱۶/۵ و مدیریت متوسط می‌باشد که ضعیفتر از کلینیک شماره ۴ و مطلوب‌تر از کلینیک‌های دیگر می‌باشد.

علت این تطابق، به نوعی به ظرفیت کلینیک‌ها و بخش‌های موجود در آنها مربوط می‌شود. در هر صورت می‌توان گفت حدود ۵۰ درصد پسماندهای کلینیک‌ها و مطب‌های دندانپزشکی را بخش عفونی تشکیل می‌دهد که تقریباً در تمام ایران یکسان است. میانگین سرانه پسماند عفونی برای هر نفر (۱۸۷/۰۹ ± ۹/۸۱ گرم) در روز می‌باشد که بیشترین مقدار پسماند در بین سه گروه پسماند مورد بررسی می‌باشد.

میانگین سرانه پسماندهای سمی برای هر نفر  $4/1 \pm 38/48$  گرم در روز بود. این بخش، کمترین مقدار پسماند در بین ۳ گروه پسماندهای مورد بررسی می‌باشد (نمودار ۱). کیزلاری و همکاران در سال ۲۰۰۲ در یونان، مقدار پسماندهای سمی را  $1/6$  گرم به ازای هر نفر در روز برآورد نمودند،<sup>۱۵</sup> همچنین کولیوند نیز مقدار پسماندهای سمی تولیدی مطب‌های دندانپزشکی در شهر همدان را  $0/02$  گرم در روز بیان کرد<sup>۱۶</sup> که با نتایج این مطالعه مطابقت ندارد و علت اصلی آن تنوع خدمات تخصصی دندانپزشکی در کلینیک‌های این مطالعه بود. میانگین سرانه بخش شیمیایی-دارویی  $4/33 \pm 147$  گرم در روز بود. این مقدار در کلینیک شماره ۱، ۳۶ درصد و در باقی کلینیک‌ها ۳۹ درصد مقدار پسماند تولیدی بود. این مقادیر از مطالعه کولیوند و همکاران در همدان ( $6/7$  درصد)، قنبریان در شهر شاهرود ( $14/9$  درصد) و همچنین قنبریان در شهر شیراز ( $9/55$  درصد) مطابقت نداشت که می‌توان علت آن را تنوع خدمات تخصصی دندانپزشکی در کلینیک‌های این مطالعه دانست.

بنابراین بیشترین سرانه پسماند های تولیدی به پسماند های عفونی و کمترین آن به پسماند های سمی اختصاص دارد که با مطالعات کولیوند<sup>۱۶</sup>، قنبریان<sup>۱۳</sup> و کیزلاری<sup>۱۵</sup> مطابقت دارد. بیشترین مقدار پسماند عفونی تولیدی توسط هر یونیت در روز در خدمات ویزیت، کشیدن و جرم گیری با ۳۱ درصد تولید می‌شود، بعد از آن ارتودنسی و پروتز با ۲۸ درصد می‌باشد. میانگین سرانه بخش سمی یونیت در روز، برای عصب‌کشی ۳۶

درصد بوده که بیشترین میانگین را در بین بقیه خدمات ارائه شده دارد و بعد از آن کشیدن و جرم گیری با ۲۵ درصد بیشترین مقدار می‌باشد. حدود  $3/98$  درصد بخش شیمیایی-دارویی در روز در ارتودنسی و پروتز تولید می‌شود.

روند مدیریت پسماندهای خطرناک در ۴ کلینیک دندانپزشکی شهر تهران به ترتیب در کلینیک شماره یک دارای مدیریت خوب (مطابق با قانون مدیریت پسماند) و در ۳ کلینیک دیگر دارای مدیریت متوسط (مطابق با قانون مدیریت پسماند) می‌باشند. در این مطالعه، تفکیک پسماند در کلینیک‌ها صورت می‌گیرد و ظروفی جهت تفکیک پسماندهای عفونی، شیمیایی و دارویی و سمی و نوک تیز و برنده در نظر گرفته شده است. وسایل نوک تیز و برنده در داخل سیفتی باکس ریخته می‌شود و پس از پر شدن، سه چهارم از حجم آن درب آن بسته می‌شود و به محل جایگاه موقت انتقال داده می‌شود. پسماندهای عفونی از پسماندهای خانگی و عادی جدا و داخل سطل‌های مخصوص با رنگ آبی ریخته و پسماندهای عفونی در داخل سطل‌های با نایلون زرد ریخته می‌شود و مواد سمی و دارویی نیز در سطل‌های مخصوص ریخته می‌شود. یک امر اساسی در مدیریت مواد زائد خطرناک، جداسازی پسماندهای عفونی از سایر پسماندها است تا از آلوده شدن سایر پسماندها جلوگیری به عمل آید. از طرفی، یکی از ضروری‌ترین اقدامات لازم جهت کاهش مشکلات بهداشتی و زیست محیطی و همچنین هزینه‌های مدیریت پسماندهای بیمارستانی اجرای صحیح برنامه تفکیک پسماندها و نظارت بر دفع صحیح و بهداشتی آنها می‌باشد که در این چهار کلینیک انجام می‌گردد. نتایج مطالعه صورت گرفته توسط جلیل‌زاده و همکاران در رابطه با بررسی مدیریت جمع‌آوری، انتقال و دفع اصولی پسماندهای پزشکی در سطح استان آذربایجان غربی نشان داد که در تمام مورد پژوهش عمل جداسازی پسماندهای عفونی از شبه خانگی به صورت کامل انجام گرفته است<sup>۱۷</sup> و در مطالعه انجام شده توسط فلاح‌زاده و همکاران در سال ۱۳۸۹، ۹۵

پسماند دارای تجهیزات فردی مناسب بودند که اندکی از مقدار گفته شده توسط فلاح زاده و همکاران در سال ۱۳۹۱ در استان یزد (۹۳ درصد) بیشتر می باشد.<sup>۲۵</sup> که نشان دهنده احاطه کامل روند مدیریت بر انجام کار می باشد.

آموزش بهداشت و تغییر فرهنگ و نگرش، به عنوان یک امر مهم برای گروه های درگیر در فعالیت های بیمارستانی باید در مراحل مختلف و با توجه به نیاز آنها انجام پذیرد. در کلینیک های مورد مطالعه، افراد تحت آموزش عبارت بودند از: مدیران، پرستاران، کمک پرستاران و نیز نیروهای خدماتی که جهت آموزش آنها از روش های مختلف سخنرانی، روش چهره به چهره استفاده شد. نتایج مطالعه تساکونا نشان داد که در بیمارستان های مورد مطالعه ایشان ۸۰ درصد کارگران درگیر فعالیت های جمع آوری پسماند، آموزش کافی دیده اند.<sup>۲۶</sup> که با نتایج این مطالعه همخوانی دارد.

در این مطالعه، کلینیک های ۱، ۲ و ۳ بی خطر سازی پسماندهای عفونی را انجام نمی دادند و فقط کلینیک شماره ۴، به علت مجاورت با بیمارستان و با توجه به هماهنگی های صورت گرفته، پسماند های خود را جهت بی خطر سازی به این بیمارستان انتقال می دادند که به روش غیر سوز بی خطر سازی صورت می گرفت. علت این مسئله، عدم وجود دستگاه و فضای کافی برای نگهداری آن می باشد. بنابراین، عدم وجود این دستگاه ها باعث افزایش مخاطرات بهداشتی می شود زیرا پسماندهای عفونی بدون اینکه بی خطر سازی شوند همراه با پسماندهای عادی (شبه خانگی) به محل دفن برده می شوند. همچنین هزینه ای جهت حمل پسماندهای عفونی بایستی به شهرداری پرداخت شود، که به هیچ وجه اقتصادی نمی باشد.

نتایج مطالعه صورت گرفته توسط جلیل زاده و همکاران<sup>۱۷</sup> در رابطه با بررسی بررسی مدیریت جمع آوری، انتقال و دفع اصولی پسماندهای پزشکی در سطح استان آذربایجان غربی نشان می دهد تنها ۳۳/۳ درصد از بیمارستان ها عمل بی خطر سازی پسماندهای عفونی را با استفاده از سیستم بی

درصد دستورالعمل تفکیک را اجرا می نمودند.<sup>۱۸</sup> در مطالعه ای که توسط کولیوند و همکاران در سال ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ با بررسی پسماندهای مطب های دندانپزشکی در شهر همدان انجام شد، تفکیک پسماند در کلینیک ها انجام نمی شد.<sup>۱۶</sup> در تحقیقی که توسط درویش و همکاران در سال ۲۰۰۶، در دو شهر فلسطین در رابطه با ارزیابی مدیریت مواد زائد دندانپزشکی ۳۱ مطب خصوصی و ۶ کلینیک دولتی مورد بررسی قرار گرفت، ۴۰/۵ درصد از تیغ ها و سوزن های استفاده شده را قبل از اینکه درون پسماندهای عادی انداخته شوند در بطری های پلاستیکی بسته شده قرار می دادند. همچنین پانسمان های خون آلود و زائدهات آمالگام به درون پسماندهای عادی ریخته می شد.<sup>۱۹</sup> در تحقیقی برافراشته و همکاران در سال ۱۳۸۸ در شهر یاسوج در ۸۳ درصد از مطب ها تفکیک و جداسازی پسماند انجام می شود.<sup>۲۰</sup> در پژوهش مجلسی و همکاران در سال ۱۳۸۴ نشان داد ۹۲/۳ درصد بیمارستان ها پسماندهای عفونی را از معمولی تفکیک نکرده و پسماندها باهم به بیرون حمل می شدند.<sup>۲۱</sup> در مطالعه گارو در کره با وجود تفکیک پسماندهای عفونی و غیر عفونی در مبداء تولید، همه مواد زائد تولیدی به صورت مخلوط بارگیری و به محل دفن منتقل می شد.<sup>۲۲</sup> وضعیت جمع آوری از داخل بخش ها و انتقال به جایگاه موقت در کلینیک های مورد مطالعه در کلینیک شماره ۳ بصورت بهداشتی و با چرخ دستی یا وسیله حمل و در کلینیک های دیگر بصورت دستی و غیر بهداشتی انجام می گردد. براساس گزارش محسنی و همکارانش در استان مازندران، نحوه حمل پسماند از بخش ها تا جایگاه موقت در ۴۵ درصد از بیمارستان ها به وسیله دست و ۵۵ درصد با چرخ دستی بوده است.<sup>۲۳</sup> مطالعات دهقانی و همکاران نشان داد که ۱۷ درصد از حمل پسماند با دست و ۵۸ درصد به وسیله سیستم حمل انجام می شود.<sup>۲۴</sup>

در این مطالعه، کلیه پرسنل مرتبط با پسماند دارای پرونده بهداشتی می باشند که با مطالعه جلیل زاده و همکاران منطبق می باشد.<sup>۱۷</sup> همچنین ۱۰۰ درصد پرسنل مرتبط با جمع آوری



خطر ساز غیر سوز (اتوکلاو) انجام می دادند و سایر بیمارستان ها پسماند های عفونی خود را بدون هیچگونه بی خطر سازی به همراه سایر پسماندها دفع می کردند. همچنین نتایج پژوهش فلاح زاده و همکاران در بیمارستان های استان یزد<sup>۲۵</sup> در سال ۱۳۹۱ نشان داد ۳۱ درصد از روش های بی خطر ساز غیر سوز در مبدا تولید استفاده می کنند. در مطالعه انجام شده توسط بداغی و همکاران در سال ۱۳۹۰ در رابطه با بررسی وضعیت مدیریت پسماند پزشکی بیمارستان در استان مازندران، ۳۲ بیمارستان مورد بررسی قرار گرفت و به این نتایج دست یافتند، ۳۱ درصد از روش های بی خطر ساز غیر سوز در مبدا تولید استفاده می کنند، ۳۴ درصد محل مناسب با فضای کافی جهت بی خطر سازی دارند<sup>۲۷</sup>. بنابراین به طور کلی نتایج مطالعه حاضر موید این موضوع است که کلینیک های مورد مطالعه در رابطه با وضعیت بی خطر سازی از وضعیت مطلوبی برخوردار نیستند. با توجه به ماده ۷ قانون مدیریت پسماند و ضوابط و روش های مدیریت اجرایی پسماندهای پزشکی و پسماندهای وابسته بیمارستان ها باید در مبدا تولید پسماندهای عفونی را بی خطر نمایند.

آمالگام یکی از متداولترین مواد در ترمیم دندانهاست که در دندانپزشکی بطور گسترده ای مورد استفاده قرار می گیرد<sup>۲۸</sup>. یکی از مشکلات اصلی مربوط به ضعف مدیریتی در همه کلینیک ها و یونیت های این کلینیک ها، عدم بازیافت جیوه و آمالگام می باشد (چک لیست های ۱ تا ۴) که با مطالعات صورت گرفته در شهرهای مختلف ایران مانند مطالعه برافراشته پور و همکاران بر روی مطب های شهر ساری<sup>۲۹</sup> کولیوند و همکاران در شهر همدان<sup>۱۱</sup> و همچنین تحقیق صورت گرفته در فلسطین توسط درویش و همکاران<sup>۱۹</sup> مطابقت دارد، ولی در مطالعات صورت گرفته در کشورهایی مانند سوئد توسط آگدن و همکاران<sup>۳۰</sup>، مانتانای ایالات متحده آمریکا توسط جیمی<sup>۳۱</sup> و در هند در مطالعات جداگانه ای توسط سوداکار<sup>۳۲</sup> و سوشه ما<sup>۳۳</sup> بازیافت آمالگام صورت می گیرد.

در مطالعه حاضر دفع و بازیافت مواد ظهور و ثبوت رادیوگرافی در کلینیک شماره ۱ و ۴ انجام می شد، اما در کلینیک ۲ و ۳ به فاضلاب و تخلیه می گردید. این عنصر به راحتی به جریان پسماند و فاضلاب وارد شده و در نتیجه باعث آلودگی محیط زیست می شود.<sup>۱۶</sup> در تحقیق ویرا و همکاران در برزیل مواد ظهور و ثبوت رادیوگرافی در ۳ مورد از ۱۰ مورد به فاضلاب و دفع می شد.<sup>۲۸</sup> بهترین روش مدیریت این مشکل بازیافت نقره است.<sup>۲۰</sup> در مطالعه برافراشته در شهر ساری تنها ۵/۶ درصد از مطب ها اقدام به بازیافت می کردند.<sup>۲۹</sup> همچنین در تحقیقی دیگر توسط برافراشته و همکاران در سال ۱۳۸۸ در شهر یاسوج روش نگهداری داروی ثبوت در ۹۰ درصد از مطب ها تخلیه در دستشویی و سیستم فاضلاب و بود.<sup>۲۰</sup> در مطالعه کولیوند در سال ۱۳۸۶ در مطب های عمومی دندانپزشکی همدان ۶۶/۷ داروی ثبوت تخلیه در دستشویی بود و ۳۳/۷ بازیافت می گردید.

## نتیجه گیری

مهم ترین کار و فعالیتی که در زمینه مدیریت بهینه پسماندهای دندانپزشکی می توان انجام داد این است که از مخلوط شدن تمام اجزای پسماندهای دندانپزشکی با یکدیگر جلوگیری به عمل آورد. اجزا و ترکیبات پسماندهای دندانپزشکی خصوصیات متفاوتی با هم دارند که روش مدیریت هر کدام نیز می بایست بر اساس این خصوصیات استوار باشد و جمع آوری و دفع پسماندهای دندانپزشکی بصورت مخلوط و یکجا کار درستی نمی باشد. اینگونه پسماندها را می بایست به طور مجزا جمع آوری و قبل از دفع، آنها را استریل و یا اتوکلاو نمود. بنابراین می توان اینگونه نتیجه گرفت که با توجه به مشابهت نوع و مقدار پسماند تولیدی در مراکز دندانپزشکی شهر تهران و سایر نقاط ایران و جهان، از الگوهای مدیریتی آن کشورها در مدیریت بهینه پسماند دندانپزشکی استفاده نمود. البته بایستی به این نکته توجه نمود

مدیریت‌های موفق در جهان و ایران، می‌توان نسبت به مدیریت آن اقدام نمود.

که ترکیب و مقدار پسماندهای دندانپزشکی از یک مطب و کلینیک در زمان‌های مختلف، متفاوت است. با توجه به آنچه گفته شد با یک برنامه هدفمند و الگوبرداری صحیح از سایر

## منابع

- Centers for Disease Control and Prevention, Health Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). Draft Guide Line for Environmental Infection Control in Healthcare Facilities. 2001: 96-101.
- Tchobanglous G, Theisen H. Integrated Solid Waste management, engineering principles and management issues. McGraw Hill Pub, 1996: 39-67.
- Omran G, Alavi N. Hospital Solid Waste. Tehran University Pub. 2008: 12-22 [In Persian].
- Tsakona M, Anagnostopoulous E, Gidarakos E. Hospital waste management and toxicity evaluation: A case study. Waste Manag 2007;27: 912-20.
- Birpinar ME BM, Erdogan T. Medical waste management in Turkey: A case study of Istanbul. Waste Manag 2009;29: 445-48
- Wong KV, Kashyap R. Medical waste characterization. J Environ Health 1999;57(10): 19-27.
- Arenholt-Bindsler D. Environmental aspect of dental filling material. Eur J Oral Sci 1998;106: 713-20.
- La Grega M, Buckingham P, Evans J. Hazardous Waste Management. 2<sup>nd</sup> ed. New York: McGraw Hill Press; 2001: 158-61.
- Fan PL, Mc Gill SL. How much waste do dentists generate?. J Calif Dent Assoc 1989;17(12): 39-40.
- Trip L. A pollution prevention program for dental amalgam Waste. J Can Dent Assoc 2001; 67: 270-73.
- Koolivand A. Evaluation of dental solid waste in Hamadan. J Dent Med 2009; 22(1): 66-73 [In Persian].
- Ghanbarian M, Majlesi M, Samaei MR. Study of dental wastes generated in the dental office in shiraz. J Res Dent Sci 2013;10(4): 246-52 [In Persian].
- Sotoudeh M, Religious S, Merrikhi H, et al. qualitative and quantitative analysis and dental waste management in Ardabil city. The Third Student Congress of Ardabil University of Medical Sciences. 2011: 41 [In Persian].
- Ghanbarian M, Khosravi A, Ghanbarian M, Ghanbarian M. Evaluation of quantity and quality of dental solid waste in Shahroud. Knowl Health 2011;6(2): 41-6 [In Persian].
- Kizlary E, Losifidis N, Voudrias E, Takopoulos D. Composition and production rate of dental solid waste in Xanthi, Greece. Waste Manag 2005;25: 582-91.
- Koolivand A, Nabizadeh R, Jonetdi JA, et al. Quantity and quality analysis and management of solid waste produced in dentistry laboratories and practical dentist offices in Hamedan. Health Environ 2009;2(1): 36-45 [In Persian].
- Jalilzadeh A, Ashrafi SD, Mahmoudian MH. Evaluation of collection, transport and disposal of medical solid waste in west Azarbaijan province. 12<sup>th</sup> National Conference on Environmental Health Iran. Shahid Beheshti Medical Science University; 2009 Nov; Tehran, Iran. 174-82 [In Persian].
- Falahzadeh A, Dashti MM, Farahzadi MH, Ghadirian D. The survey of management of hazardous wastes in hospital of Yazd. 14<sup>th</sup> National Conference on Environment Health. 2010 Nov; Yazd, Iran. 175-92 [In Persian].
- Daewish RO, Al-Khatibi A. Evaluation of dental waste management in two cities in Palestine. East Mediterr Health J 2006;12(2): 217-25.
- Barafrashtehpour M, Rezayi S, Alinejad A, Sadat A. Evaluation of dental waste management in Yasouj. 13<sup>th</sup> Congress of Iran Environmental Health. 2010: 131-9 [In Persian].
- Majlesi M. The survey of hospital waste management status of shahid beheshti university of medical sciences in 2004. J Pajouhandeh 2006;58:308 [In Persian].
- Yong-Chul J, Cargro L, Oh-Sub Y, et al. Medical waste management in korea. J Environ Manag 2006;80(2): 107-15.
- Mohseni A, Javadian M, Yunessian M. Survey of hospital waste collection- transportation and disposal in mazandaran. J Mazandaran U Med Sci 2001;11(32): 45-52 [In Persian].
- Dehghani MH, Azam K, Changan F, Dehghanifard E. Assessment of medical waste management in educational hospital of Tehran university medical sciences. J Environ Health Sci Eng 2008;5(2): 131-6.
- Fallahzadeh RA, Mokhtari M, Dashti MM, Jafari V. A survey on inefficiency reasons of treatment methods of infectious waste in Yazd hospital in 2012. 15<sup>th</sup> National Conference on Environmental Health. 2012 Oct-Nov. 30-1; Gillan, Iran. 74-75 [In Persian].
- Dasilva C, Hoppe A, Ravanello M, et al. Medical waste management in the south of Brazil. Waste Manag 2005;25(6): 600-5.

27. Bioudaghi H, Panahi Roudsari R, Abadi MH, Mojdeh R. A Survey of the Medical Waste Management Situation Hospital in Mazandaran Province in 2011. 15<sup>th</sup> National Conference on Environmental Health. 2012 Oct-Nov. 30-1; Gillan, Iran. 66-67. [In Persian].
28. Cannata S, Bek M, Baker P, Fett M. Infection control and contaminated waste disposal practices in southern Sydney area health service dental clinics. Aust Dent J 1997;42(3): 199-202.
29. Zazoli MA, Barafrashteh Pour M, Mahdavi Y, Rostamali E. qualitative and quantitative analysis and dental waste management in the city of Sari. Seventh Congress of Iran Epidemiology; Yasouj University of Medical Sciences. 2013. 133-142 [In Persian].
30. Ogden G, Bahrami M, Sivarajasingam V, Phillips G. Dental students' knowledge and compliance in cross infection control procedures at a UK dental hospital. Oral Dis 1997;3(1): 25-30.
31. Drummond JL, Cailas MD, Croke K. Mercury generation potential from dental waste amalgam. J Dent 2003;31: 493-501.
32. Sudhakar V, Chandrashekar J. Dental health care waste disposal among private dental practices in Bangalore city, India. Int Dent J 2008;58(1): 51-4.
33. Sushma M, Bhat S, Shetty S, Babu S. Biomedical dental waste management and awareness of waste management policy among private dental practitioners in Mangalore city, India. Tanzania Dent J 2010;16(2): 39-43.

## Evaluation of the Quality, Quantity and Management of Dental Waste in 4 Dental Clinics of Tehran City

Monire Majlesi Nasr<sup>1</sup>, Mehdi Hosseini<sup>2\*</sup>

1. Department of Environmental Health, Faculty of Health, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

2. Department of Environmental Health, Faculty of Health, Baghiatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran

E-mail: [Hosene\\_m@yahoo.com](mailto:Hosene_m@yahoo.com)

Received: 8 Mar 2014 ; Accepted: 28 Jul 2014

### ABSTRACT

**Objective:** Dental wastes are one of the environmental issues which are of great importance due to having hazardous, toxic, and pathogenic agents such as infectious, medical, chemical, and toxic wastes. The objective of this study was to determine the quality, quantity, and management of dental wastes in 4 dental clinics in Tehran.

**Methods:** In this cross-sectional descriptive study, the study area was consisted of 4 dental clinics in west, center, east, and north of Tehran city. Overall, 195 samples were taken. Then, the wastes were manually segmented and divided into 36 parts. In continue they were weighted using a laboratory scale. In order to examine the current state and the implementation process of hazardous dental waste management, we applied a checklist technique which was containing 54 questions.

**Results:** According to the obtained scores, management quality of 3 clinics was proved to be at an average level and only clinic number 4 was perfectly managed. The capita percentage for infectious waste except for clinic 1, which was 50%, was 48% for all clinics. The capita percentage for chemical-pharmaceutical waste except for clinic 1, which was 36%, was 48% for all clinics. The amount of toxic waste for each clinic was 13%. The averages of infectious, toxic and chemical-pharmaceutical wastes were  $187.09 \pm 9.81$ ,  $48.38 \pm 1.4$ , and  $147 \pm 4.33$  g per capita per day, respectively.

**Conclusion:** Considering the existence of different types of materials with different components and various features in dental wastes, their optimal management must be done based on their specific features which are include plans for generation reduction, segmentation, separation, and recycling of these wastes.

**Keywords:** Dental Waste, Infectious Waste, Toxic Wastes, Hazardous Waste