

## آنالیز کمی - کیفی ونحوه مدیریت زباله های لابراتوارهای دندانسازی و مطب های دندانپزشکی تجربی شهر همدان - سال ۱۳۸۶

علی کولیوند<sup>۱</sup>، رامین نبی زاده<sup>۲</sup>، احمد جنیدی جعفری<sup>۳</sup>، مسعود یونسیان<sup>۴</sup>، قاسمعلی عمرانی<sup>۵</sup>

نویسنده مسئول: تهران، دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی تهران، گروه مهندسی بهداشت محیط [akulivand@yahoo.com](mailto:akulivand@yahoo.com)

پذیرش: ۸۸/۲/۲۹

دریافت: ۸۷/۱۱/۲۷

### چکیده

**زمینه و هدف:** امروزه یکی از مهم ترین معضلات زیست محیطی، مواد زاید تولیدی در مراکز دندانپزشکی و دندانسازی است که به علت دارا بودن عوامل خطرناک، سمی و بیماری زا از اهمیت خاصی برخوردار است. این مطالعه با هدف آنالیز کمی و کیفی و نحوه مدیریت زباله های تولیدی در لابراتوارهای دندانسازی و دندانپزشکی تجربی شهر همدان در سال ۸۶ انجام شد.

**روش بررسی:** در این مطالعه توصیفی، از ۲۴ لابراتوار دندانسازی موجود در شهر همدان، ۵ مرکز و از ۲۷ مطب دندانپزشکی تجربی نیز ۵ مطب به صورت تصادفی ساده انتخاب و از هر مطب سه نمونه در انتهای سه روز کاری متوالی (روزهای یکشنبه، دوشنبه و سه شنبه هر هفته) برداشت شد. نمونه ها به صورت دستی جداسازی و به ۴۱ جزء مختلف تفکیک و با استفاده از ترازوی آزمایشگاهی توزین شدند. سپس اجزای توزین شده براساس ویژگی و پتانسیل خطرزایی دسته بندی شدند.

**یافته ها:** میزان کل زباله سالانه تولیدی در لابراتوارهای دندانسازی و مطب های دندانپزشکی تجربی شهر همدان به ترتیب برابر با ۱۵۹۲۱/۷۹ و ۸۶۷۷/۵۶ کیلوگرم می باشد. سهم تولید زباله های شبه خانگی، بالقوه عفونی، شیمیایی و دارویی و زباله های سمی در مطب های دندانپزشکی تجربی به ترتیب برابر با ۹۱/۱۴، ۲/۱۴، ۶/۷ و ۰/۰۲ درصد می باشد. در لابراتوارهای دندانسازی زباله های تولیدی فقط شامل زباله های شبه خانگی (۹۴/۴۷ درصد) و زباله های شیمیایی و دارویی (۶/۵۳ درصد) می باشد و زباله های بالقوه عفونی و سمی در آنها تولید نمی شود. اجزای اصلی تشکیل دهنده زباله های تولیدی در این مراکز شامل ۲ جزء گچ قالب گیری و خمیر قالب گیری می شود که در مجموع بیش از ۸۰ درصد زباله را تشکیل می دهند. بنابراین جهت انجام برنامه های کاهش، جداسازی و بازیافت زباله در مراکز تولید آن می بایست بیشترین تمرکز را روی این اجزا داشت.

**نتیجه گیری:** در رابطه با مدیریت بهینه زباله های تولیدی پیشنهاد بر این است که علاوه بر آموزش دندانپزشکان و دندانسازان جهت انجام فعالیت های مربوط به کاهش، جداسازی و یا بازیافت زباله در داخل مطب، جمع آوری، حمل و نقل و دفع هر کدام از بخش های زباله (زباله های سمی، شیمیایی و دارویی، بالقوه عفونی و شبه خانگی) به صورت جداگانه و مطابق با دستورالعمل ها و ضوابط مربوطه انجام گیرد.

**واژگان کلیدی:** زباله های بالقوه عفونی، زباله های شبه خانگی، زباله های شیمیایی و دارویی، زباله های سمی، زباله های لابراتوارهای دندانسازی، زباله های مطب های دندانپزشکی تجربی

۱- دانشجوی دکترای تخصصی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران

۲- دکترای بهداشت محیط، دانشیار و عضو هیئت علمی گروه مهندسی بهداشت محیط دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران

۳- دکترای بهداشت محیط، دانشیار و عضو هیئت علمی گروه مهندسی بهداشت محیط دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایران

۴- دکترای اپیدمیولوژی، دانشیار و عضو هیئت علمی گروه مهندسی بهداشت محیط دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران

۵- دکترای بهداشت محیط، استاد و عضو هیئت علمی گروه مهندسی بهداشت محیط دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران

## مقدمه

امروزه یکی از معضلات زیست محیطی، مواد زاید مراکز دندانسازی و دندانپزشکی است که به علت دارا بودن عوامل خطرناک، سمی و بیماری زا از جمله دارویی و شیمیایی و عفونی از حساسیت خاصی برخوردار است. با وجود این که این مراکز مقادیر نسبتاً کمی زباله تولید می کنند اما در دهه گذشته به علت افزایش تعداد ارباب رجوع و بیماران، استفاده از دستکش و سایر وسایل و موادی که مصرف باعث افزایش کمیت و تغییر در کیفیت زباله های تولیدی شده است. این در حالی است که تاثیرات بسیاری از این مواد بر محیط زیست و بهداشت عمومی هنوز ناشناخته است. زباله های مراکز مزبور بطور عام و جزء به جزء می تواند شامل اجزای بسیار زیادی باشد. این اجزاء می تواند بر اساس جنس، پتانسیل خطرزایی، منبع تولید و نحوه مدیریت و سایر پارامترهای موجود دیگر دسته بندی شوند. بطور مثال این نوع زباله ها می توانند شامل زباله های بالقوه عفونی، زباله های شبه خانگی، اشیاء تیز و برنده، زباله های شیمیایی - دارویی و زباله های سمی باشد. زباله های شبه خانگی عمدتاً شامل زباله هایی می شود که حاوی مواد مضر و خطرناک برای سلامت انسان، حیوان و یا محیط زیست نمی باشد. زباله های شبه خانگی یکی از بخش های اصلی زباله های دندانپزشکی تجربی و دندانسازی را شامل می شود. این بخش از زباله ها را می توان همراه با سایر زباله های معمولی شهری جمع آوری و دفع نمود. همچنین امکان بازیافت این بخش وجود دارد. این اجزا شامل کاغذ، مقوا، پلاستیک، چوب، مواد غذایی، شیشه، فلزات و غیره می باشد (۱ و ۲ و ۳).

از بخش های مهم زباله های دندانپزشکی تجربی زباله های عفونی آن می باشد که حاوی مواد آلوده شده با خون و دیگر مایعات عفونی دهان و اشیاء تیز و برنده می باشد. زباله های عفونی به علت دارا بودن عوامل پاتوژن در صورت ورود به محیط باعث ایجاد بیماری در میزبان حساس خواهد شد (۴). در سال ۲۰۰۵ در رابطه با کنترل عفونت در کلینیک های

دندانپزشکی در کشور اردن مطالعه ای توسط Al-Omari و Al-Dwairi انجام شد (۵).

نمونه های دیگری از زباله های خطرناک مراکز دندانپزشکی تجربی و دندانسازی شامل مواد شیمیایی و دارویی و سمی آن می باشد. مطب های دندانپزشکی تجربی و دندانسازی مقدار کمی زباله خطرناک تولید می کنند. در سال ۱۹۹۷ در زمینه دفع زباله های خطرناک تولیدی در کلینیک های دندانپزشکی در نیوزیلند مطالعه ای توسط Treasure صورت پذیرفت (۶). بعضی از انواع زباله های خطرناک قابل بازیافت نیز می باشند. این اجزا شامل آمالگام، فیلم رادیوگرافی و فویل سربی آن است. آمالگام یک ماده ترمیمی جامد پایدار است که عمده ترین عناصر تشکیل دهنده آن جیوه و نقره می باشد. دیگر اجزای آمالگام شامل ترکیبی از نقره، قلع، مس، روی و فلزات دیگر می باشد. بنابراین مهم ترین نگرانی در مورد جیوه و نقره آمالگام مطرح می باشد زیرا این دو ماده بسیار سمی می باشد (۷).

مبحث مواد زاید تولیدی در مراکز دندانپزشکی و دندانسازی یک موضوع نسبتاً جدید محیط زیستی می باشد که در سال های اخیر توجه بیشتری به آن معطوف شده است و در این رابطه نیز مطالعات و تحقیقات چندی در کشورهای مختلف دنیا انجام گرفته است. در سال ۱۹۹۷ دانشگاه ملبورن استرالیا در رابطه با وضعیت کلی زباله های دندانپزشکی این شهر مطالعاتی انجام داد (۸). در بانکوک در زمینه دفع زباله های دندانپزشکی این شهر یک بررسی اجمالی در سال ۱۹۹۸ توسط Punchanuwat و همکاران صورت پذیرفت (۹). در سال ۲۰۰۵ در زمینه مدیریت زباله در کلینیک های دندانپزشکی کشور برزیل مطالعه ای توسط Nazar و همکاران صورت گرفت (۱۰). در ترکیه در سال ۲۰۰۲ زباله های تولیدی کلینیک های دندانپزشکی توسط Sanin و Ozbek مورد بررسی قرار گرفت. در این تحقیق زباله های دندانپزشکی هشت کلینیک در دوروز کاری در ماه های آوریل و می نمونه برداری شد. نمونه های برداشت شده به صورت دستی جداسازی شدند و اجزای مختلف آن (شیشه،

برداری انتخاب گردید که روزهای شنبه تا چهارشنبه آن تعطیل نباشد تا بدین نحو اثر تعطیلی بر میزان تولید زباله به حداقل برسد. نمونه ها در بهار سال ۱۳۸۶ برداشت شدند. قبل از انجام نمونه برداری با دندانپزشکان و دندانسازان در خصوص اهداف تحقیق حاضر توجیه شدند. نمونه های برداشت شده در پایان ساعت کاری هر مطب بعد از انتقال به یک مکان مناسب مورد آنالیز قرار گرفت. در بخش دیگری از کار با استفاده از یک چک لیست مورد تایید متخصصین وضعیت مدیریت زباله های تولیدی در مطب های دندانپزشکی تجربی مورد بررسی قرار گرفت. نمونه ها حداکثر تا ده ساعت بعد از نمونه برداری آنالیز فیزیکی (توزین با استفاده از ترازو) شدند. ترازوی مورد استفاده در این طرح ترازوی آزمایشگاهی مدل Mettler PM۴۰۰۰ بود. روش کار به این صورت بود که ابتدا نمونه زباله به صورت دستی به اجزاء تشکیل دهنده آن تفکیک و سپس این اجزاء با استفاده از ترازوی آزمایشگاهی با دقت صدم گرم و تا دو رقم بعد از اعشار بر حسب گرم توزین شدند. در این مطالعه ۴۱ جزء در زباله های تولیدی شناسایی و اندازه گیری شد. جهت ایمنی بیشتر در هنگام عملیات جداسازی دستی و توزین زباله ها از یک دستکش مناسب استفاده شد. هر جزء سه بار وزن شد و در نهایت میانگین به دست آمده برای هر جزء لحاظ شد. عدد به دست آمده بیانگر میزان تولید اجزای مختلف زباله در پایان روز کاری هر مطب یا لابراتوار بود. داده های خام به دست آمده با استفاده از نرم افزارهای Excel و SPSS آنالیز و تحلیل شدند. با معدل گیری از اعداد حاصل از سه روزنمونه برداری از هر مطب میانگین تولید روزانه اجزای مختلف زباله هر مطب تعیین شد. برای مشخص کردن میزان تولید سالیانه زباله در مراکز دندانپزشکی نمونه برداری شده لازم بود که متوسط روزهای کاری سالیانه مراکز یاد شده در نظر گرفته شد. با پرسش از دندانپزشکان در این مورد مشخص شد که تقریباً همه واحدهای یاد شده در روزهای تعطیل کار نمی کنند. بنابراین با مراجعه به تقویم، میانگین روزهای کاری، ۲۹۰ روز به دست آمد. با ضرب کردن

کاغذ، دستکش، مواد غذایی و...) مورد آنالیز فیزیکی (توزین با استفاده از ترازو) قرار گرفت. نتایج حاصل از این مطالعه نشان دادند که مهم ترین جزء تشکیل دهنده زباله های مذکور، مربوط به دستکش های دندانپزشکی بود که در حدود ۳۵ درصد وزنی زباله ها را به خود اختصاص می داد. دیگر اجزای اصلی زباله شامل کاغذ، شیشه و پلاستیک بود (۱۱). در یونان نیز در سال ۲۰۰۲ مطالعه مشابهی توسط Kizlary Elly و همکاران انجام شد. در این مطالعه زباله های ۲۳ مطب دندانپزشکی به مدت ۲۲ روز مورد نمونه برداری و آنالیز قرار گرفت (۱۲). در ایران هنوز در رابطه با زباله های دندانپزشکی مطالعه ای انجام نشده است و تحقیق حاضر به عنوان اولین مورد، با هدف آنالیز کمی و کیفی و بررسی مدیریت زباله های دندانپزشکی در شهر همدان انجام شد.

## مواد و روش ها

محل نمونه برداری و اجرای طرح توصیفی حاضر شهر همدان بود. استان همدان در غرب ایران بین بخشی از رشته کوه زاگرس میانی و فلات مرکزی ایران قرار گرفته است. شهرستان همدان با جمعیت معادل ۴۳۰۰۰۰ نفر بزرگترین شهرستان این استان است. مراکز تولید زباله شهر همدان که مورد نمونه برداری و آنالیز قرار گرفتند شامل لابراتوارهای دندانسازی و مطب های دندانپزشکی تجربی (بهداشت کاران دهان و دندان) بود.

شهر همدان در مجموع دارای ۲۷ مطب دندانپزشکی تجربی و ۲۴ لابراتوار دندانسازی می باشد. ۵ مطب دندانپزشکی تجربی و ۵ مطب و لابراتوار دندانسازی (در مجموع ۱۰ مطب) به عنوان مکان های نمونه برداری به صورت تصادفی ساده انتخاب شد. از هر کدام از این ۱۰ مطب سه مورد نمونه برداری انجام گرفت. بنابر این در مجموع تعداد کل نمونه های مورد آنالیز ۳۰ عدد بود. هر نمونه در انتهای روز کاری هر مطب برداشت می شد. سه نمونه هر مطب در سه روز متوالی (روزهای یکشنبه، دوشنبه و سه شنبه) هر هفته انتخاب شد. هفته هایی برای نمونه

زباله های شیمیایی و دارویی: آمپول مصرف شده، خمیر قالب گیری

### نتایج

میزان و درصد تولید بخش های مختلف زباله در لابراتوارهای دندانسازی و مطب های دندانپزشکی تجربی شهر همدان در جداول شماره ۱ و ۲ نشان داده شده است. میزان کل زباله سالیانه تولیدی در لابراتوارهای دندانسازی و مطب های دندانپزشکی تجربی به ترتیب برابر با ۱۵۹۲۱/۷۹ و ۸۶۷۷/۵۶ کیلوگرم می باشد. بخش های تشکیل دهنده زباله مطب های دندانپزشکی تجربی شامل زباله های شبه خانگی (۹۱/۱۴ درصد)، زباله های شیمیایی و دارویی (۶/۷ درصد)، زباله های بالقوه عفونی (۲/۱۴ درصد) و زباله های سمی (۰/۰۲ درصد) می باشد.

جدول ۱: میزان و درصد تولید بخش های مختلف زباله در لابراتوارهای دندانسازی شهر همدان

| نوع (بخش) زباله            | مقدار (کیلوگرم در سال) | درصد  |
|----------------------------|------------------------|-------|
| زباله های شبه خانگی        | ۱۵۰۴۱/۴۶               | ۹۴/۴۷ |
| زباله های بالقوه عفونی     | ۰                      | ۰     |
| زباله های شیمیایی و دارویی | ۸۸۰/۳۲                 | ۵/۵۳  |
| زباله های سمی              | ۰                      | ۰     |
| میزان کل                   | ۱۵۹۲۱/۷۹               | ۱۰۰   |

جدول ۲: میزان و درصد تولید بخشهای مختلف زباله در مطب های دندانپزشکی تجربی شهر همدان

| نوع (بخش) زباله            | مقدار (کیلوگرم در سال) | درصد  |
|----------------------------|------------------------|-------|
| زباله های شبه خانگی        | ۷۹۰۹/۰۴                | ۹۱/۱۴ |
| زباله های بالقوه عفونی     | ۱۸۵/۸                  | ۲/۱۴  |
| زباله های شیمیایی و دارویی | ۵۸۱/۰۸                 | ۶/۷   |
| زباله های سمی              | ۱/۶۴                   | ۰/۰۲  |
| میزان کل                   | ۸۶۷۷/۵۶                | ۱۰۰   |

از سوی دیگر زباله های لابراتوارهای دندانسازی تنها متشکل از دو بخش شبه خانگی (۹۴/۴۷ درصد) و شیمیایی

میانگین تولید روزانه اجزای مختلف زباله در عدد مذکور، میزان تولید سالیانه اجزای مختلف زباله در مراکز دندانپزشکی نمونه برداری شده به دست آمد. پس از آن مقادیر به دست آمده به کل جامعه (شهر همدان) تعمیم داده شد. با تقسیم تعداد کل واحدهای دندانپزشکی موجود در شهر بر تعداد مطب های نمونه برداری ضرایب ۵/۴ و ۴/۸ به ترتیب برای مطب های دندانپزشکی تجربی و لابراتوارهای دندانسازی به دست آمد. با ضرب کردن این ضریب در میزان تولید سالیانه اجزای مختلف زباله در مراکز دندانپزشکی نمونه برداری شده، میزان کل تولید سالیانه زباله در کل لابراتوارهای دندانسازی و مطب های دندانپزشکی های تجربی شهر همدان به دست آمد و نمودارها و نتیجه گیری های انجام گرفته بر پایه این اعداد انجام شدند. ۴۱ جزء زباله توزین شده بر اساس اهمیت زیست محیطی و پتانسیل خطر زایی و با در نظر گرفتن تقسیم بندی سازمان بهداشت جهانی از زباله های بیمارستانی در چهار دسته زباله های شبه خانگی، زباله های بالقوه عفونی، زباله های شیمیایی و دارویی و زباله های سمی به صورت زیر تقسیم بندی شدند:

**زباله های شبه خانگی:** دستمال کاغذی خشک، پنبه خشک، پوشش بسته بندی سرنگ و سوزن، کاغذ، کارت و مقوا، روزنامه، پارچه، کپسول خالی آمالگام، لیوان یک بار مصرف، لاستیک، گچ قالب گیری، نوارچسب کاغذی، نوار چسب شیشه ای، چوب کبریت، پوشش بسته بندی مواد غذایی، تفاله چای، پوشش بسته بندی آمپول، نایلون، پلاستیک، کاغذ کاربن، ماسک، مخلوط خاک و گچ، مواد غذایی

**زباله های عفونی و بالقوه عفونی:** دستمال کاغذی آلوده به خون، دستمال کاغذی آلوده به بزاق، پنبه آلوده به بزاق، پنبه آلوده به خون، دنتال رول آلوده به بزاق، دستکش نایلونی، دستکش لاتکسی، سوزن و اشیا تیز و برنده، دندان کشیده شده، آینه دندانپزشکی، سرنگ پلاستیکی، چوب دهان **زباله های سمی:** دستمال کاغذی آلوده به آمالگام، ذرات آمالگام، پوشش سربی فیلم رادیوگرافی

را شامل می شود. بعد از آن خمیر قالب گیری (از نوع شیمیایی و دارویی) می باشد که جهت مدیریت بهینه زباله های مذکور لازم است از گچ قالب گیری جدا شود. از جدول شماره ۵ چنین استنباط می شود که اجزای تشکیل دهنده زباله های بالقوه عفونی مراکز دندانپزشکی تجربی تنها شامل ۱۲ جزء می باشد که با جداسازی این ۱۲ جزء می توان زباله های بالقوه عفونی را از جریان مواد زاید تولیدی مطب های دندانپزشکی تجربی خارج نمود.

و دارویی (۵/۵۳) می باشد و مشاهده شد که زباله های سمی و بالقوه عفونی در آن وجود ندارد. در جداول ۳ تا ۵ میزان و درصد اجزای اصلی زباله های تولیدی نشان داده شده است که بر اساس آن می توان برنامه های مربوط به کاهش تولید، جداسازی، تفکیک و بازیافت را بر روی این اجزا متمرکز نمود. جزء اصلی زباله تولیدی مربوط به گچ قالب گیری (از نوع شبه خانگی) می باشد که به ترتیب ۸۳ و ۹۰ درصد زباله های دندانپزشکی تجربی و لابراتوارهای دندانسازی

جدول ۳: میزان تولید اجزای مختلف زباله در لابراتوارهای دندانسازی شهر همدان

| درصد تجمعی | درصد | مقدار (کیلوگرم در سال) | جزء زباله توزین شده |
|------------|------|------------------------|---------------------|
| ۹۰         | ۹۰   | ۱۴۳۲۹/۷۶               | گچ قالب گیری        |
| ۹۴/۲۵      | ۴/۲۵ | ۶۷۷/۳۰                 | خمیر قالب گیری      |
| ۱۰۰        | ۵/۷۵ | ۹۱۴/۷۳                 | سایر اجزاء          |
|            | ۱۰۰  | ۱۵۹۲۱/۷۹               | مجموع               |

جدول ۴: میزان تولید اجزای مختلف زباله در مطب های دندانپزشکی تجربی شهر همدان

| درصد تجمعی | درصد  | مقدار (کیلوگرم در سال) | جزء زباله توزین شده |
|------------|-------|------------------------|---------------------|
| ۸۳/۰۵      | ۸۳/۰۵ | ۷۲۰۶/۳۹                | گچ قالب گیری        |
| ۸۸/۱۷      | ۵/۱۳  | ۴۴۴/۹۷                 | خمیر قالب گیری      |
| ۸۹/۶۷      | ۱/۵۰  | ۱۳۰/۱۱                 | نایلون              |
| ۹۱/۱۵      | ۱/۴۸  | ۱۲۸/۳۰                 | مخلوط خاک و گچ      |
| ۹۲/۱۶      | ۱/۰۱  | ۸۷/۸۸                  | دستمال کاغذی خشک    |
| ۱۰۰        | ۷/۸۴  | ۶۷۹/۹۱                 | سایر اجزا           |
|            | ۱۰۰   | ۸۶۷۷/۵۶                | مجموع               |

این ماده خطرناک و سمی همراه با زباله های تولیدی دفع شود. Safety Box جهت جمع آوری و دفع جداگانه اشیاء تیز و برنده نیز هنوز مورد استفاده نمی باشد و در بسیاری از موارد بخش مذکور همراه با دیگر زباله های تولیدی دفع می شود. تولید زباله در این مراکز هم زمان با شروع به کار آنها در صبح شروع و در انتهای شیفت کاری عصر نیز پایان می گیرد. زباله های تولید شده در داخل سطل های پلاستیکی و یا

مهم ترین نتایج حاصل از چک لیست استفاده شده جهت بررسی نحوه مدیریت زباله های دندانپزشکی تجربی در جدول ۶ نشان داده شده است. همان طور که مشاهده می شود فعالیت مثبت و مفیدی در مراکز دندانپزشکی تجربی در خصوص اجرای برنامه های کاهش تولید، تفکیک و بازیافت زباله های تولیدی صورت نمی گیرد. مدیریت نامناسب و عدم بازیافت آمالگام استفاده شده در مراکز دندانپزشکی تجربی باعث شده است که

جدول ۵: میزان تولید اجزای مختلف زباله های عفونی درمطب های دندانپزشکی تجربی شهر همدان

| درصد تجمعی | درصد  | مقدار (کیلوگرم در سال) | جزء زباله توزین شده        |
|------------|-------|------------------------|----------------------------|
| ۲۷/۴۴      | ۲۷/۴۴ | ۵۰/۹۸                  | دندان کشیده شده            |
| ۴۶/۰۸      | ۱۸/۶۴ | ۳۴/۶۳                  | دستکش لاتکسی               |
| ۵۷/۰۳      | ۱۰/۹۵ | ۲۰/۳۵                  | سرنگ پلاستیکی              |
| ۶۶/۹۵      | ۹/۹۱  | ۱۸/۴۳                  | پنبه آلوده به خون          |
| ۷۶/۲۸      | ۹/۳۴  | ۱۷/۳۵                  | دستمال کاغذی آلوده به خون  |
| ۸۴/۷۰      | ۸/۴۲  | ۱۵/۶۴                  | سوزن و اشیا تیز و برنده    |
| ۹۲/۸۲      | ۸/۱۲  | ۱۵/۰۸                  | چوب دهان                   |
| ۹۵         | ۲/۱۸  | ۴/۰۶                   | دنتال رول آلوده به بزاق    |
| ۹۷/۰۸      | ۲/۰۸  | ۳/۸۷                   | آینه دندانپزشکی            |
| ۹۸/۶۵      | ۱/۵۷  | ۲/۹۱                   | دستمال کاغذی آلوده به بزاق |
| ۹۹/۷۴      | ۱/۰۹  | ۲/۰۳                   | پنبه آلوده به بزاق         |
| ۱۰۰        | ۰/۲۶  | ۰/۴۸                   | دستکش نایلونی              |
|            | ۱۰۰   | ۱۸۵/۸۰                 | مجموع                      |

جدول ۶: نحوه مدیریت زباله های تولیدی در مراکز دندانپزشکی تجربی

| نتایج  | نوع فعالیت   |
|--|--|
| ۱۰۰ درصد خیر   | وجود برنامه کاهش تولید زباله                         |
| ۱۰۰ درصد خیر   | وجود برنامه تفکیک زباله                              |
| ۱۰۰ درصد خیر   | وجود برنامه بازیافت زباله                            |
| ۱۰۰ درصد خیر   | وجود واحد بازیابی نقره                               |
| ۱۰۰ درصد خیر   | وجود Mercury spill kit                               |
| ۱۰۰ درصد خیر   | وجود فیلتر آمالگام در یونیت دندانپزشکی               |
| ۱۰۰ درصد ورود مستقیم به دستشویی و سیستم فاضلابرو                     | روش مدیریت آمالگام اضافی                             |
| ۱۰۰ درصد ذرات ریز درون یونیت و ذرات ریز درون سطل زباله               | روش مدیریت ذرات آمالگام کنده شده از دندان بیمار      |
| ۱۰۰ درصد دفع در سطل زباله  | مدیریت کپسول های خالی آمالگام                        |
| ۱۰۰ درصد دفع مستقیم در سطل زباله                                     | روش مدیریت اشیا تیز و برنده                          |
| ۶۰ درصد فور و محلول های گندزدا<br>۲۰ درصد اتوکلاو و فور، ۲۰ درصد فور | روش مورد استفاده جهت استریل وسایل و ابزار دندانپزشکی |

به بخش شبه خانگی آن می‌باشد. در مطالعه مشابه انجام گرفته در یونان مشخص شد که ۹۴/۷ درصد از کل زباله تولیدی مربوط به زباله های عفونی و بالقوه عفونی بود و سهم زباله های شبه خانگی و زباله های غیر عفونی نیز به ترتیب برابر با ۳/۳ و ۲ درصد بود (۱۲). علت وجود این اختلاف عمده در میزان زباله های عفونی و شبه خانگی در یونان با تحقیق حاضر در این است که محیط نمونه برداری در مطالعه انجام شده در یونان شامل کلینیک های دندانپزشکی می باشد که بیشتر کارهای درمانی و ترمیمی بیماران را انجام می دهند. بنابراین بیشتر زباله های تولیدی از نوع عفونی می باشد، در حالی که در دندانپزشکی تجربی میزان زباله عفونی تولیدی کم و در لابراتوارهای دندانسازی نیز به لحاظ نوع کار هیچ نوع زباله عفونی تولید نمی شود. زباله های شبه خانگی حاوی اجزای قابل بازیافتی چون کاغذ، کارتن و مقوا، پلاستیک و نایلون، شیشه و غیره می باشد، ضمن اینکه می توان آن را همراه با زباله های شهری جمع آوری و دفع نمود. بخش دیگری که در زباله های مراکز دندانپزشکی تجربی وجود داشت زباله های بالقوه عفونی است که شاید مهم ترین نگرانی در رابطه با این بخش وجود دارد زیرا در صورت عدم مدیریت مناسب آنها ممکن است باعث انتشار عوامل بیماری زا در محیط زیست شود. این گونه زباله ها را می بایست بطور مجزا جمع آوری و قبل از دفع، آن ها را استریل و یا اتو کلاو نمود. Ozbek و Sanin در ترکیه با جداسازی و استریل دستکش های مورد استفاده توسط دندانپزشکان از جریان زباله های تولیدی توانستند حجم زباله های بالقوه عفونی را به میزان ۳۵ درصد کاهش دهند (۱۱). دسته سوم و چهارم زباله های تولیدی شامل زباله های شیمیایی و دارویی و زباله های سمی می باشند. این دو بخش حاوی عناصر و مواد شیمیایی و سمی می باشد که در عین حال بعضی از اجزای آن همچون ذرات آمالگام و فویل سربی پوشش فیلم رادیوگرافی قابل بازیافت هستند. در مجموع می توان گفت که می بایست این دو بخش از زباله ها را به طور خاص و براساس خصوصیات آن ها و بعضاً به عنوان

فلزی دارای کیسه های نایلونی ریخته می شوند و تا هنگام پرسدن آنها و در انتهای شیفت کاری عصر در داخل مطب نگهداری می شود. در پایان روز کاری مطب که به طور معمول حدود ساعت ۲۲-۲۰ عصر می باشد کیسه نایلونی پر شده به جلو درب مطب در کنار خیابان انتقال داده می شود تا توسط مامورین شهرداری جمع آوری شود. جمع آوری زباله های خانگی در شهر همدان از ساعت ۱۷ عصر شروع و تا ۲۴ ادامه می یابد. به علت این هم زمانی در تولید زباله ها با جمع آوری زباله های خانگی توسط شهرداری، زباله های تولید شده در مراکز دندانپزشکی تجربی و دندانسازی مذکور شهر همدان همراه با زباله های خانگی جمع آوری و دفن می شود.

### بحث و نتیجه گیری

بر اساس نتایج ارائه شده در قسمت های قبل مشاهده شد که میزان کل زباله های تولیدی در مراکز دندانسازی و دندانپزشکی تجربی شهر همدان در مجموع بیش از ۲۴ تن در سال می باشد. این عدد اگر چه در مقایسه با زباله های شهری تولیدی در همدان کوچک به نظر می رسد، اما با توجه به وجود اجزای بالقوه عفونی، شیمیایی و دارویی و سمی در این نوع زباله ها می بایست نسبت به مدیریت مناسب آن توجه بیشتری داشت. برای مدیریت بهینه زباله های تولیدی می بایست برنامه های کاهش تولید زباله، جداسازی و بازیافت و استفاده مجدد را تا حد امکان اجرا نمود. برنامه کاهش تولید زباله از طریق کاهش استفاده از مواد یک بار مصرف و استفاده از مواد و محصولات با پتانسیل خطرزایی کمتر و با بسته بندی کوچکتر قابل انجام می باشد. همچنین لازم است که از مخلوط شدن تمام اجزای زباله ها با یکدیگر جلوگیری به عمل آورد. اجزا و ترکیبات این نوع زباله ها خصوصیات متفاوتی با هم دارند که روش مدیریت هر کدام نیز می بایست بر اساس این خصوصیات استوار باشد و جمع آوری و دفع آنها به صورت مخلوط و یک جا کار چندان اصولی و مناسبی به نظر نمی رسد. همان طور که محاسبات نشان دادند بخش اصلی زباله های تولیدی مربوط

## تشکر و قدردانی

شایسته است که از آقایان دکتر حیدریان، دکتر صالحی، و مهندس بینواپور که در انجام این تحقیق ما یاری دادند تشکر و قدردانی به عمل آید.

ماده خطرناک جمع‌آوری و دفع نمود.

نتیجه آن که در رابطه با مدیریت بهینه زباله های دندانپزشکی پیشنهاد بر این است که علاوه بر آموزش دندانپزشکان و دندانسازان جهت انجام فعالیت های مربوط به کاهش، جداسازی و یا بازیافت زباله در داخل مطب، جمع‌آوری، حمل و نقل و دفع هر کدام از بخش های زباله های (زباله های شبه خانگی، بالقوه عفونی، شیمیایی و دارویی و سمی) به صورت جداگانه و مطابق با دستورالعمل ها و ضوابط موجود انجام گیرد.

## منابع

1. Arenholt-Bindsler D. Environmental aspect of dental filling material. Eur J Oral Sci. 1998;106: 713-720.
2. LaGrega M., Buckingham P, Evans J. Hazardous waste management. second ed, McGraw Hill, New York. 2001.
3. Fan PL, McGill SL. How much waste do dentists generate? Journal of califirnia Dental Association. 1989 ; 17(12): 39-40.
4. Prüss A, Giroult E, Rushbrook P. Safe management of waste from health-care activities. WHO, Geneva p 2. chapter 2. 1999.
5. Al-Omari MA, Al-Dwairi ZN. Compliance with Infection Control Programs in Private Dental Clinics in Jordan. Journal of Education. 2005; 69: 693-701.
6. Treasure ET, Treasure P. An Investigation of The Disposal of Hazardous Waste From New Zealand Dental Practices. Community Dental Oral Epidemiology. 1997; 25(4): 328-331.
7. Trip L. A pollution prevention program for dental amalgam waste. Journal of Canadian Dental Association. 2001; 67(5): 270-273.
8. Farmer GM, Stankiewicz N, Michael B, Wojcik A, Lim Y, Ivkovic D, Rajakulendran J, Audit of Waste Collected Over One Week from Ten Dental Practices. Australian Dentist Journal. 1997; 42(2):114-117.
9. Punchantwat K, Drummond BK, Treasure ET. An Investigation of the Disposal of Dental Clinical Waste in Bangkok. International dental Journal. 1998; 48(4): 369-373.

10. Nazar MW, Pordeus IA, Werneck MA. Dental Waste Management in Municipal Health Clinics in Belo Horizonte, Brazil. *Rev Panam Salud Pubic.* 2005; 17(4): 237-42.
11. Sanin D and Ozbek M. A study of the dental solid waste produced in a school of dentistry in turkey. *waste management.* 2004; 24(4): 339-345.
12. Kizlary E, Iosifidis N, Voudrias E, Panagiotakopoulos D. Composition and production rate of dental solid waste in Xanthi, Greece. *waste management.* 2005; 25(6): 582-591.

## **Quantity and Quality Analysis and Management of Solid Waste Produced in Dentistry Laboratories and Practical Dentist Offices in Hamedan, 1386**

**\*Kulivand A., Nabizadeh R., Joneidy A., Younesian M., Omrany Gh.**

Department Environmental Health Engineering, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Received 17 Mars 2009; Accepted 19 May 2009

### **ABSTRACT**

**Backgrounds and Objectives:** Today, One of the most important environmental issues is solid waste Produced in Dentistry That because of the presence of hazardous, toxic and pathogen agents has special importance. In this survey, solid waste produced in Hamadan Dentistry laboratories and practical dentist offices is studied.

**Materials and Methods:** In this descriptive study, from 24 Dentistry laboratories in Hamedan 5 offices and from 27 practical dentist offices 5 offices were selected in simple random way. From each offices 3 sample at the end of successive working day (Sunday, Monday and Tuesday) were analyzed. Samples were manually sorted into different 41 components and by means of laboratory scale were measured. Then, measured components were classified based on characteristic and hazardous potential.

**Results:** Total annual waste produced in Dentistry laboratories and practical dentist offices in Hamaden is 15921.79 and 8677.56 Kg respectively. Production percentages of domestic type, chemical and pharmaceutical waste, potentially infectious and toxic wastes in practical dentist offices were 91.14, 6.7, 2.14 and 0.02 respectively. Dentistry laboratories solid waste comprises of 94.47 percent domestic type and 5.53 percent chemical and pharmaceutical waste. Main components of produced analyzed wastes were 2 components that consist of more than 80 percents of total dental solid waste. So, waste reduction, separation and recycling plans in the offices must be concentrated on these main components.

**Conclusion:** In order to waste suitable management, it is suggested that in addition to educate waste producer for waste reduction, separation and recycling in the offices, each section of dental waste (toxic, chemical and pharmaceutical, potentially infectious and domestic type wastes) separately and according to related criteria are managed.

**Keywords:** potentially infectious wastes, domestic type wastes, chemical and pharmaceutical wastes, toxic wastes, Dentistry laboratories wastes, practical dentist wastes

---

**\*Corresponding Author:** [akulivand@yahoo.com](mailto:akulivand@yahoo.com)

**Tel:** +98 160 9434 917 **Fax:** +98 21 88950188