

## بررسی زباله‌های مطب‌های دندانپزشکی عمومی شهر همدان

دکتر رامین نبی‌زاده<sup>+</sup> - علی کولیوند<sup>\*\*</sup> - دکتر احمد جنیدی جعفری<sup>\*\*\*</sup> - دکتر مسعود یونسیان<sup>\*\*\*\*</sup> - دکتر قاسم‌علی عمرانی<sup>\*\*\*\*\*</sup>

\*دانشیار گروه مهندسی بهداشت محیط دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران

\*\*مربی گروه مهندسی بهداشت محیط دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران

\*\*\*دانشیار گروه بهداشت محیط دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی ایران

\*\*\*\*دانشیار گروه مهندسی بهداشت محیط دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران

\*\*\*\*\*استاد گروه مهندسی بهداشت محیط دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران

**Title:** Evaluation of dental solid waste in Hamedan

**Authors:** Nabizadeh R. Associate Professor\*, Kulivand A.\*, Jonidi Jafari A. Associate Professor\*\*, Younesian M. Associate Professor\*, Omrani GH. Professor\*

**Address:** \* Department of Environmental Health Engineering, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences

\*\* Department of Environmental Health, Iran University of Medical Sciences

**Background and Aim:** Today, one of the most important environmental issues is dental solid wastes which are of great importance because of the presence of hazardous, toxic and pathogen agents. In this survey, solid waste produced in Hamedan general dental offices is evaluated.

**Materials and Methods:** In this descriptive study, from 104 general dental offices in Hamedan, 10 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 74 components and measured by means of laboratory scale. Then, measured components were classified in the basis of characteristic and hazardous potential as well as material type.

**Results:** Total annual waste produced in general dental offices in Hamadan is 14662.67 Kg (9315.45<95.0% Confidence Interval<20009.88). Production percentages of infectious, domestic type, chemical and pharmaceutical and toxic wastes were 51.93, 38.16, 9.47, 0.44 respectively. Main components of produced dental waste were 14 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 dental waste proper management, it is suggested that in addition to educate dentists for waste reduction, separation and recycling in the offices, each section of dental waste (toxic, chemical and pharmaceutical, infectious and domestic type wastes) separately and according to related criteria should be managed.

**Key Words:** Chemical and pharmaceutical waste; Dental solid waste; Domestic Type waste; Infectious waste; Toxic waste

### چکیده

**زمینه و هدف:** امروزه یکی از مهم‌ترین معضلات زیست محیطی مواد زائد تولیدی در مراکز دندانپزشکی است که به علت دارا بودن عوامل خطرناک، سمی و بیماری‌زا از اهمیت خاصی برخوردار است. این مطالعه با هدف بررسی و آنالیز زباله‌های تولیدی در مراکز دندانپزشکی عمومی شهر همدان انجام شد.

**روش بررسی:** در این مطالعه توصیفی از ۱۰۴ مطب دندانپزشکی عمومی موجود در شهر همدان ۱۰ مطب به صورت تصادفی ساده انتخاب و از هر مطب سه نمونه در انتهای سه روز کاری متوالی (روزهای یکشنبه، دوشنبه و سه‌شنبه هر هفته) برداشت شد. نمونه‌ها به صورت دستی جداسازی و

+ مؤلف مسؤول: نشانی: تهران - خیابان انقلاب - خیابان قدس - دانشگاه علوم پزشکی تهران - دانشکده بهداشت

تلفن: ۸۸۹۵۴۹۱۴ نشانی الکترونیک: mabizade@gmail.com

به ۷۴ جزء مختلف تفکیک و با استفاده از ترازوی آزمایشگاهی توزین شدند. در مرحله بعد اجزای توزین شده بر اساس ویژگی و پتانسیل خطرزایی دسته‌بندی شدند.

**یافته‌ها:** میزان کل زباله سالیانه تولیدی در مطب‌های دندانپزشکی عمومی شهر همدان برابر با ۱۴۶۶۲/۶۷ کیلوگرم (۲۰۰۹/۸۸) حدود اطمینان ۹۵٪ < ۹۳۱۵/۴۵ می‌باشد. سهم تولید زباله‌های عفونی، زباله‌های شبه خانگی، زباله‌های شیمیایی و دارویی و زباله‌های سمی به ترتیب برابر با ۹۳/۵۱/۱۶، ۴۷/۲۸، ۴۴/۰٪ می‌باشد. اجزای اصلی تشکیل دهنده زباله‌های تولیدی در مطب‌های دندانپزشکی عمومی شامل ۱۴ جزء می‌شود که در مجموع بیش از ۸۰٪ زباله‌های دندانپزشکی را تشکیل می‌دهند. بنابراین جهت انجام برنامه‌های کاهش، جداسازی و بازیافت زباله در مطب‌های دندانپزشکی می‌بایست بیشترین تمرکز را روی این اجزا داشت.

**نتیجه‌گیری:** در رابطه با مدیریت بهینه زباله‌های دندانپزشکی پیشنهاد بر این است که علاوه بر آموزش دندانپزشکان جهت انجام فعالیت‌های مربوط به کاهش، جداسازی و بازیافت زباله در داخل مطب، جمع‌آوری، حمل و نقل و دفع هر کدام از بخش‌های زباله‌های دندانپزشکی (زباله‌های سمی، شیمیایی و دارویی، عفونی و شبه خانگی) به صورت جداگانه و مطابق با دستورالعمل‌ها و ضوابط مربوطه انجام گیرد.

**کلید واژه‌ها:** زباله جامد دندانپزشکی؛ زباله عفونی؛ زباله شبه خانگی؛ زباله شیمیایی و دارویی؛ زباله سمی

تاریخ وصول: ۸۷/۰۹/۱۷ اصلاح نهایی: ۸۷/۱۲/۱۵ تأیید چاپ: ۸۸/۰۲/۱۰

## مقدمه

امروزه یکی از معضلات زیست محیطی، مواد زائد مراکز دندانپزشکی است که به علت دارا بودن عوامل خطرناک سمی و بیماری‌زا از جمله مواد زائد پاتولوژیک، دارویی و شیمیایی، رادیواکتیو، عفونی و اشیاء تیز و برنده از حساسیت خاصی برخوردار است. در مباحث محیط زیست و بهداشت محیط، مواد زائد دندانپزشکی و زباله دندانپزشکی مترادف بوده و زباله به طور عام شامل مواد زائد جامد دورریز می‌شود و از آنجا که در متون تخصصی بهداشت محیط این اصطلاح رایج است در این متن نیز از "زباله دندانپزشکی" بجای مواد زائد دندانپزشکی استفاده شده است. زباله‌های دندانپزشکی می‌تواند بر اساس جنس، پتانسیل خطرزایی، منبع تولید و نحوه مدیریت و سایر پارامترهای موجود دیگر دسته‌بندی شوند. بر اساس ویژگی و پتانسیل خطرزایی و اهمیت زیست محیطی زباله‌های دندانپزشکی شامل بخش‌های شبه خانگی، عفونی، شیمیایی و دارویی و سمی می‌شود.

زباله‌های شبه خانگی عمدتاً شامل زباله‌هایی می‌شود که حاوی مواد مضر و خطرناک برای سلامت انسان، حیوان و یا محیط زیست نمی‌باشد. این بخش از زباله‌های دندانپزشکی را می‌توان همراه با سایر زباله‌های معمولی شهری جمع‌آوری و دفع نمود. همچنین امکان بازیافت این بخش وجود دارد. این اجزا شامل کاغذ، مقوا، پلاستیک، چوب، مواد غذایی، شیشه، فلزات و غیره می‌باشد (۲۰۱). زباله‌های شیمیایی و سمی شامل زباله‌های آلوده شده با نقره و جیوه آمالگام، فویل سربی، مواد گندزدا، باتری، فلزات و باقیمانده مواد و داروهای

دندانپزشکی می‌شود (۳). از بخش‌های مهم زباله‌های دندانپزشکی زباله‌های عفونی آن می‌باشد که حاوی مواد آلوده شده با خون و دیگر مایعات عفونی دهان و اشیاء تیز و برنده می‌باشد. زباله‌های عفونی به علت دارا بودن عوامل پاتوژن در صورت ورود به محیط باعث بروز و شیوع انواع بیماری‌ها و به خطر افتادن بهداشت و سلامت عمومی خواهند شد. قضاوت در مورد اینکه چه پس مانده‌هایی عفونی هستند کار مشکلی است. بسیاری از مراکز ذی‌صلاح کوشش داشته‌اند که یک تعریف جامع با توجه به ویژگی‌های متعدد زباله برای واژه عفونی بیابند. آژانس حفاظت محیط زیست آمریکا به عنوان مثال زباله‌های عفونی را پس مانده‌هایی می‌داند که می‌توانند باعث بروز بیماری‌های عفونی گردند. بر اساس قوانین سازمان بهداشت جهانی، زباله‌های عفونی شامل زباله‌هایی است که حاوی عوامل بیماری‌زا به میزانی باشد که بتواند باعث ایجاد بیماری در میزبان‌های حساس شود. با این وجود در تقسیم‌بندی و تعریف زباله‌های عفونی نظرات متفاوتی وجود دارد. به عنوان مثال در مطالعه انجام شده در استرالیا تمام زباله‌های تیز و برنده و تمام زباله‌های غیر برنده که حاوی قطرات و لکه‌های قابل رویت خون باشند به عنوان زباله عفونی در نظر گرفته می‌شوند، درحالی‌که در مطالعه انجام شده در ترکیه زباله‌هایی که اشباع از خون بودند به عنوان زباله عفونی تقسیم‌بندی شدند. بنابراین به علت عدم وضوح در تعریف دقیق زباله‌های عفونی ممکن است دو مسأله به وجود بیاید: اول اینکه بعضی زباله‌های عفونی با زباله‌های خانگی مخلوط شوند درحالی‌که پتانسیل عفونت‌زایی و خطرزایی بالایی دارند و نباید با

بصورت دستی به ۷۴ جزء جداسازی شد و سپس این ۷۴ جزء با استفاده از ترازوی آزمایشگاهی با دقت صدم گرم و تا دو رقم بعد از اعشار بر حسب گرم توزین شدند. جهت ایمنی بیشتر در هنگام عملیات جداسازی دستی و توزین زباله‌ها از دستکش مناسب استفاده شد. هر جزء سه بار وزن شد و در نهایت میانگین عدد بدست آمده برای هر جزء لحاظ شد. عدد به دست آمده بیانگر میزان تولید اجزای مختلف زباله در پایان روز کاری هر مطب بود. همچنین در هر روز کاری تعداد بیماران مراجعه کننده هر مطب نیز تعیین شد تا بر اساس آن و میزان کل زباله تولیدی بتوان سرانه تولید زباله هر بیمار را بدست آورد.

بعد از این مرحله که در حقیقت جمع‌آوری داده‌های خام بود نوبت به آنالیز داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار کامپیوتری اکسل رسید. با تقسیم میزان زباله روزانه تولیدی بر تعداد بیمار مراجعه کننده در آن روز کاری تولید سرانه زباله هر بیمار در هر روز کاری به دست آمد. در مرحله بعد با معدل‌گیری از اعداد حاصل از سه روز نمونه 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 را در دست داشت. با پرسش از دندانپزشکان در این مورد مشخص شد که تقریباً همه واحدهای یاد شده در روزهای تعطیل کار نمی‌کنند. بنابراین با مراجعه به تقویم میانگین روزهای کاری در سال‌های ۸۵ و ۸۶ که عدد ۲۹۰ بود به دست آمد. با ضرب کردن 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 نوبت به تعمیم دادن مقادیر به دست آمده به کل جامعه (شهر همدان) رسید. با تقسیم تعداد کل واحدهای دندانپزشکی موجود در شهر بر تعداد مطب‌های نمونه برداری ضریب ۱۰/۴ 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 دندانپزشکی‌های عمومی شهر همدان به دست آمد و نمودارها و نتیجه‌گیری‌های انجام گرفته بر پایه این اعداد انجام گرفته‌اند.

۷۴ جزء زباله توزین شده بر اساس اهمیت زیست محیطی و پتانسیل خطررایی و با توجه به تقسیم‌بندی سازمان بهداشت جهانی از زباله‌های بیمارستانی به صورت زیر تقسیم‌بندی شدند:

اینگونه زباله‌ها مخلوط شوند و دوم اینکه مواد با آلودگی کم وارد زباله‌های عفونی شود و حجم آنها را افزایش دهند. بدلیل اینکه یک روش قابل قبول برای تعیین عفونی بودن اینگونه زباله‌ها در دست نیست، مراکز قانونی اینگونه زباله‌ها را بر حسب اینکه از کجا و با چه محتویاتی تولید می‌شوند شناسایی و تعریف می‌کنند (۴-۶).

مبحث مواد زاید تولیدی در مراکز دندانپزشکی موضوع نسبتاً جدید محیط زیستی می‌باشد که در سال‌های اخیر توجه بیشتری به آن معطوف شده است. با توجه به اینکه در ایران هنوز در رابطه با زباله‌های دندانپزشکی مطالعه‌ای گزارش نشده است، تحقیق حاضر با هدف آنالیز کمی و کیفی و بررسی مدیریت زباله‌های دندانپزشکی در شهر همدان انجام شد.

## روش بررسی

محل نمونه برداری و اجرای طرح مذکور شهر همدان بود. شهرستان همدان با مساحت ۲۶۱۸۰۳ هکتار، و جمعیت معادل ۴۳۰۰۰۰ نفر بزرگ‌ترین شهرستان این استان می‌باشد. مراکز تولید زباله‌های دندانپزشکی شهر همدان که مورد نمونه برداری و آنالیز قرار گرفتند شامل مطب‌های دندانپزشکی عمومی بود. از ۱۰۴ عدد مطب موجود در شهر همدان ۱۰ مطب به شکل تصادفی ساده انتخاب شد. از هر کدام از این ۱۰ مطب سه مورد نمونه برداری انجام گرفت، بنابر این در مجموع تعداد کل نمونه‌های مورد آنالیز ۳۰ عدد بود. هر نمونه در انتهای روز کاری هر مطب گرفته می‌شد. سه نمونه هر مطب بصورت سه روز متوالی (روزهای یکشنبه، دوشنبه و سه شنبه) هر هفته انتخاب شد. هفته‌هایی برای نمونه برداری انتخاب گردید که روزهای شنبه تا چهارشنبه آن تعطیل نباشد تا بدین نحو اثر تعطیلی بر میزان تولید زباله به حداقل برسد. نمونه‌ها در اسفند سال ۸۵ و اردیبهشت ۸۶ برداشت شدند. قبل از انجام نمونه برداری با دندانپزشکان و منشی آنها صحبت و در خصوص تحقیق حاضر توجیه شدند. نمونه‌های برداشته شده در پایان ساعت کاری هر مطب بعد از انتقال به یک مکان مناسب مورد آنالیز قرار گرفتند. نمونه‌ها 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 PM4000 بود. روش کار به این صورت بود که ابتدا نمونه زباله

زباله های شبه خانگی: دستمال کاغذی خشک، گاز خشک، پنبه خشک، دنتال رول خشک، کاغذ با روکش نایلونی، پوشش بسته بندی سرنگ و سوزن، کاغذ سنباده، کاغذ کارتن و مقوا، روزنامه، کربن استیل، پارچه، کاغذ پوشش فیلم رادیو گرافی، پلاستیک پوشش فیلم رادیوگرافی کپسول خالی آمالگام، لیوان یکبار مصرف، لاستیک، گچ قالبگیری، نوار چسب کاغذی، نوار چسب شیشه ای، چسب زخم، چوب کبریت، پوشش بسته بندی مواد غذایی، قفاله چای، فیلتر سیگار، مخلوط خاک و گچ، پوشش بسته بندی آمپول، نایلون، پلاستیک، کاغذ کاربن، ماسک، مخلوط گاز و گچ، مواد غذایی.

### یافته ها

میزان تولید اجزای مختلف زباله در مطب های دندانپزشکی عمومی شهر همدان در جدول ۱ نشان داده شده است.

زباله های عفونی: دستمال کاغذی آلوده به خون، دستمال کاغذی آلوده به بزاق، گاز آلوده به خون، گاز آلوده به بزاق، پنبه آلوده به بزاق، پنبه آلوده به خون، رول پنبه آلوده به خون، رول پنبه آلوده به بزاق، دستکش نایلونی، دستکش لاتکس، سرساکشن، سوزن و اشیا تیز و برنده، دندان کشیده شده، آینه دندانپزشکی، نخ بخیه، تیغ جراحی، سوزن بخیه، کن کاغذی، وچ چوبی، پل فلزی، روکش دندان، نوار ماتریکس، نوار استریپ، براکت، کاردک دندانپزشکی، سرنگ پلاستیکی، چوب دهان، گوتا پرکا و پوشش پوار هوا

زباله های سمی: دستمال کاغذی آلوده به آمالگام، گاز آلوده به آمالگام، رول پنبه آلوده به آمالگام، فیلم رادیو گرافی، ذرات آمالگام، پنبه آلوده به آمالگام، فویل سربی، پوشش فیلم رادیوگرافی

زباله های دارویی و شیمیایی: آمپول مصرف شده، موم خمیر قالبگیری، اکریلیک، هیدروکسید کلسیم

جدول ۱- میزان تولید اجزای مختلف زباله در مطب های دندانپزشکی عمومی شهر همدان

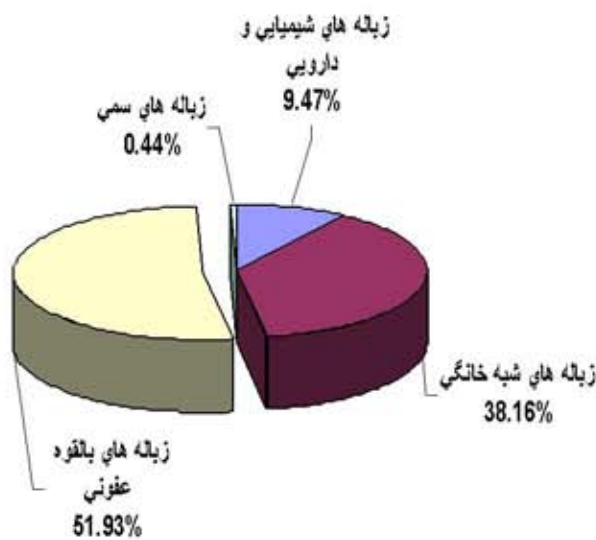
جزء زباله توزین شده	مقدار (کیلوگرم در سال)	درصد	جزء زباله توزین شده	مقدار (کیلوگرم در سال)	درصد
دستکش لاتکس	۲۹۵۹/۲۸	۲۰/۱۸	پوشش بسته بندی مواد غذایی	۲۹/۷۱	۰/۲۰
نایلون	۱۸۲۸/۳۸	۱۲/۴۷	گاز آلوده به خون	۲۸/۷۳	۰/۲۰
دستمال کاغذی آلوده به بزاق	۱۰۵۰/۵۴	۷/۱۶	روزنامه	۲۷/۰۶	۰/۱۸
آمپول مصرف شده	۱۰۴۱/۳۶	۷/۱۰	پنبه خشک	۲۶/۱۹	۰/۱۸
سرساکشن	۸۵۸/۸۲	۵/۸۶	پلاستیک پوشش فیلم رادیوگرافی	۲۵/۵۹	۰/۱۷
چوب دهان	۷۰۵/۷۷	۴/۸۱	فویل سربی پوشش فیلم رادیوگرافی	۲۱/۴۵	۰/۱۵
گچ قالبگیری	۶۱۷/۴۴	۴/۲۱	گاز آلوده به آمالگام	۲۰/۲۹	۰/۱۴
دستکش نایلونی	۵۰۴/۴۳	۳/۴۴	ذرات آمالگام	۱۷/۴۶	۰/۱۲
کاغذ با روکش نایلونی	۴۹۷/۰۲	۳/۳۹	پارچه	۱۷/۴۲	۰/۱۲
لیوان یکبار مصرف	۴۰۶/۷۶	۲/۷۷	دستمال کاغذی آلوده به خون	۱۶/۸۰	۰/۱۱
دنتال رول آلوده به بزاق	۳۴۵/۸۹	۲/۴۲	گوتا پرکا	۱۶/۵۳	۰/۱۱
خمیر قالبگیری	۳۴۳/۲۸	۲/۳۴	پنبه آلوده به خون	۱۳/۶۸	۰/۰۹
سرنج پلاستیکی	۳۱۴/۲۲	۲/۱۴	وچ چوبی	۸/۸۹	۰/۰۶
دستمال کاغذی خشک	۲۹۹/۸۳	۲/۰۴	دنتال رول آلوده به خون	۷/۰۳	۰/۰۵
قفاله چای	۲۹۳/۰۷	۲/۰۰	پنبه آلوده به بزاق	۶/۳۹	۰/۰۴
کاغذ	۲۷۱/۱۱	۱/۸۵	کاردک دندانپزشکی	۶/۱۲	۰/۰۴
مواد غذایی	۲۴۵/۷۶	۱/۶۸	کن کاغذی	۵/۱۱	۰/۰۳
سوزن و اشیا تیز و برنده	۲۴۳/۵۴	۱/۶۶	چسب زخم	۵/۰۰	۰/۰۳
گاز آلوده به بزاق	۲۲۵/۵۱	۱/۵۴	کاغذ کاربن	۴/۸۳	۰/۰۳
هیدروکسید کلسیم	۲۲۰/۲۵	۱/۵۰	هیدروکسید کلسیم	۳/۸۰	۰/۰۳
پلاستیک	۱۵۵/۶۱	۱/۰۶	نوار چسب کاغذی	۳/۶۰	۰/۰۲
آینه دندانپزشکی	۱۵۲/۲۱	۱/۰۴	چوب کبریت	۲/۹۶	۰/۰۲
پوشش بسته بندی آمپول	۱۱۱/۸۴	۰/۷۶	فیلم رادیوگرافی	۲/۵۳	۰/۰۲
کپسول خالی آمالگام	۱۱۰/۶۱	۰/۷۵	روکش دندان	۲/۵۱	۰/۰۲
هیدروکسید کلسیم	۲۲۰/۲۵	۱/۵۰	دنتال رول خشک	۲/۳۸	۰/۰۲
گاز خشک	۹۷/۸۸	۰/۶۷	نوار چسب شیشه ای	۲/۱۸	۰/۰۱
دندان کشیده شده	۹۳/۱۳	۰/۶۴	دنتال رول آلوده به آمالگام	۲/۱۴	۰/۰۱
ماسک	۸۰/۰۹	۰/۵۵	نوار ماتریس	۱/۹۲	۰/۰۱
پوشش بسته بندی سرنج و وزن	۶۳/۷۲	۰/۴۳	فیلتر سیگار	۰/۴۵	۰
لاستیک	۴۶/۰۸	۰/۳۱	دستمال کاغذی آلوده به آمالگام	۰/۳۸	۰
نوار استریپ	۳۸/۰۸	۰/۲۶	مجموع	۱۴۶۶۲/۶۷	۱۰۰
کاغذ پوشش فیلم رادیو گرافی	۳۲/۴۷	۰/۲۲			

جدول ۲- میزان تولید اجزای مختلف زیاله‌های عفونی در مطب‌های دندانپزشکی عمومی شهر همدان

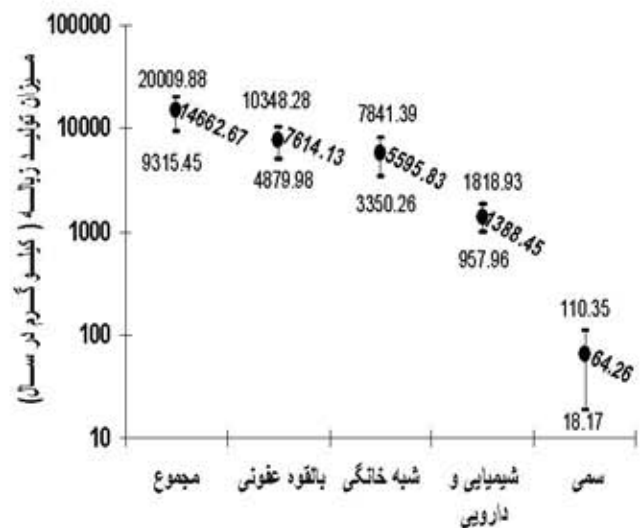
درصد	مقدار (کیلوگرم در سال)	جزء زیاله توزین شده
۳۸/۸۷	۲۹۵۹/۲۸	دستکش لا تکسی
۱۳/۸۰	۱۰۵۰/۵۴	دستمال کاغذی آلوده به بزاق
۱۱/۲۸	۸۵۸/۸۲	سرساکشن
۹/۲۷	۷۰۵/۷۷	چوب دهان
۶/۶۲	۵۰۴/۴۳	دستکش نایلونی
۴/۶۶	۳۵۴/۸۹	دنتال رول آلوده به بزاق
۴/۱۳	۳۱۴/۲۲	سرنگ پلاستیکی
۳/۲۰	۲۴۳/۵۴	سوزن و اشیا تیز و برنده
۲/۹۶	۲۲۵/۵۱	گاز آلوده به بزاق
۲/۰۰	۱۵۲/۲۱	آینه دندانپزشکی
۱/۲۲	۹۳/۱۳	دندان کشیده شده
۰/۵۰	۳۸/۰۸	نوار استریپ
۰/۳۸	۲۸/۷۳	گاز آلوده به خون
۰/۲۲	۱۶/۸۰	دستمال کاغذی آلوده به خون
۰/۲۲	۱۶/۵۳	گوتا پرکا
۰/۱۸	۱۳/۶۸	پنبه آلوده به خون
۰/۱۲	۸/۸۹	وج چوبی
۰/۰۹	۷/۰۳	دنتال رول آلوده به خون
۰/۰۸	۶/۳۹	پنبه آلوده به بزاق
۰/۰۸	۶/۱۲	کاردک دندانپزشکی
۰/۰۷	۵/۱۱	کن کاغذی
۰/۰۳	۲/۵۱	روکش دندان
۰/۰۳	۱/۹۲	نوار ماتریس
۱۰۰	۷۶۱۴/۱۳	مجموع

جدول ۳- میزان زیاله تولیدی در مطب‌های نمونه برداری شده دندانپزشکی عمومی در شهر همدان

شماره مطب	زیاله‌های شیمیایی و دارویی (کیلوگرم در سال)	زیاله‌های شبه خاکی (کیلوگرم در سال)	زیاله‌های بالقوه عفونی (کیلوگرم در سال)	زیاله‌های سمی (کیلوگرم در سال)	مجموع (کیلوگرم در سال)	سرتانه تولید زیاله (گرم در روز)
میانگین (در هر مطب)	۱۳/۳۵	۵۳/۸۱	۷۳/۲۱	۰/۶۲	۱۴۰/۹۹	۴۸/۷۲
مجموع (در کل شهر)	۱۳۸۸/۴	۵۵۹۵/۸۲	۷۶۱۴/۱۶	۶۴/۲۷	۱۴۶۶۲/۶۵	-
حدود اطمینان	حد پایین	۳۳۵۰/۲۶	۴۸۷۹/۹۸	۱۸/۷	۹۳۱۵/۴۵	۳۷/۴۳
حد بالا	حد بالا	۱۸۱۸/۹۳	۷۸۴۱/۳۹	۱۱۰/۳۵	۲۰۰۰۹/۸۸	۶۰/۰۱



نمودار ۲- سهم زباله‌های تولیدی به تفکیک نوع آن در مطب‌های دندانپزشکی عمومی شهر همدان ( میزان کل ۱۴۶۶۲/۶۷ کیلوگرم)



نمودار ۱- میزان تولید سالانه زباله‌های دندانپزشکی در مطب‌های دندانپزشکی عمومی شهر همدان

### بحث و نتیجه گیری

میانگین سرانه تولید زباله در مطب‌های دندانپزشکی عمومی برابر با ۴۸/۷۲ (۶۰/۱ < حدود اطمینان < ۳۷/۴۳) گرم در روز می‌باشد (جدول ۳). همانطور که مشاهده شد میزان کل زباله‌های دندانپزشکی تولیدی در شهر همدان در مجموع برابر با ۱۴۶۶۲/۶۷ کیلوگرم در سال می‌باشد. بنابراین سالانه بیش از ۱۴ تن زباله در مراکز دندانپزشکی شهر همدان تولید می‌شود. این عدد اگر چه در مقایسه با زباله‌های شهری تولیدی در همدان کوچک به نظر می‌رسد، اما با توجه به خصوصیات ویژه و پتانسیل خطرزایی این نوع زباله‌ها می‌بایست نسبت به مدیریت مناسب آن اقدامات لازم را معمول داشت. در ترکیه در سال ۲۰۰۲ زباله‌های تولیدی کلینیک‌های دندانپزشکی توسط Dilek Sanin و Murat Ozbek مورد بررسی قرار گرفت. در این تحقیق زباله‌های دندانپزشکی ۸ کلینیک در دو روز کاری در ماه‌های آوریل و می نمونه برداری شد. نمونه‌های برداشت شده به صورت دستی جداسازی شدند و اجزای مختلف آن (شیشه، کاغذ، دستکش، مواد غذایی) مورد آنالیز فیزیکی (توزین با استفاده از ترازو) قرار گرفت. نتایج حاصل از این مطالعه نشان دادند که مهمترین جزء تشکیل دهنده زباله‌های مذکور مربوط به دستکش‌های دندانپزشکی بود که در حدود ۳۵٪ وزنی زباله‌ها را به خود اختصاص می‌داد. دیگر اجزای اصلی زباله شامل کاغذ، شیشه و پلاستیک بود (۳). در این مطالعه که در ترکیه

میزان تولید سالیانه زباله‌های دندانپزشکی در مطب‌های دندانپزشکی عمومی شهر همدان در سال ۸۵-۸۶ در نمودار ۱ نشان داده شده است.

همانطور که از نمودار مشخص است، میزان کل زباله سالیانه تولیدی در مطب‌های دندانپزشکی عمومی شهر همدان برابر با ۱۴۶۶۲/۶۷ (۲۰۰۹/۸۸ - ۹۳۱۵/۴۵ : حدود اطمینان ۹۵٪) کیلوگرم می‌باشد. بیشترین میزان تولید مربوط به زباله‌های بافتد عفونی به میزان ۱۴۶۶۲/۶۷ (۱۰۳۴۸/۲۸ - ۴۸۷۹/۹۸ : حدود اطمینان ۹۵٪) کیلوگرم و بعد از آن زباله‌های شیشه خاکی به میزان ۱۰۳۴۸/۲۸ (۷۸۴۱/۳۹ - ۳۳۵۰/۲۶ : حدود اطمینان ۹۵٪) کیلوگرم می‌باشد.

میزان تولید زباله‌های شیمیایی و دارویی برابر با ۷۸۴۱/۳۹ (۱۸۱۸/۹۳ - ۹۵۷/۹۶ : حدود اطمینان ۹۵٪) کیلوگرم می‌باشد. کمترین میزان تولید هم در مورد زباله‌های سمی با تولید سالیانه ۱۸۱۸/۹۳ (۱۱۰/۳۵ - ۱۸/۷ : حدود اطمینان ۹۵٪) کیلوگرم مشاهده می‌شود (جدول ۳).

سهم تولید زباله به تفکیک نوع آن در مطب‌های دندانپزشکی عمومی شهر همدان در نمودار ۲ نشان داده شده است. بالاترین عدد مربوط به زباله‌های عفونی برابر با ۵۱/۹۳٪ و بعد از آن زباله‌های شیشه خاکی برابر با ۳۸/۱۶٪ می‌باشد. سهم تولید زباله‌های شیمیایی و دارویی و سمی نیز به ترتیب برابر با ۹/۴۷٪ و ۰/۴۴٪ می‌باشد.



فاقد اینگونه تجهیزات می‌باشند. کاهش استفاده از مواد یکبار مصرف و استفاده از مواد و تجهیزات با قابلیت استفاده مجدد نیز می‌تواند در امر کاهش تولید زباله‌های دندانپزشکی دخیل باشد. این امر بخصوص در رابطه با ابزار و تجهیزات دندانپزشکی نمود بیشتری دارد.

مهم‌ترین کار و فعالیتی که در زمینه مدیریت بهینه زباله‌های دندانپزشکی می‌توان انجام داد این است که از مخلوط شدن تمام اجزای تولید کننده زباله‌های دندانپزشکی با یکدیگر جلوگیری به عمل آورد. اجزا و ترکیبات زباله‌های دندانپزشکی خصوصیات متفاوتی با هم دارند که روش مدیریت هر کدام نیز می‌بایست بر اساس این خصوصیات استوار باشد و جمع‌آوری و دفع زباله‌های دندانپزشکی بصورت مخلوط و یکجا کار چندان اصولی و مناسبی به نظر نمی‌رسد. اینگونه زباله‌ها را باید به طور مجزا جمع‌آوری و قبل از دفع آنها را استریل نمود. همانطور که در بخش‌های قبل مشخص شد بخش عمده (در مجموع ۹۰/۰۹٪) زباله‌های دندانپزشکی تولیدی در مطب‌های دندانپزشکی عمومی همدان را زباله‌های شبه خانگی و عفونی تشکیل می‌دهند. سالیانه در حدود ۵۵۹۵/۸۳ کیلوگرم زباله شبه خانگی در مراکز دندانپزشکی عمومی همدان تولید می‌شود که بنا بر این با جداسازی اینگونه زباله‌ها از دیگر بخش‌های زباله‌ای دندانپزشکی و بویژه زباله‌های بالقوه عفونی می‌توان حجم زباله‌های آلوده دندانپزشکی موجود را بیش از ۲۸٪ کاهش داد. بخش دیگر زباله‌های دندانپزشکی یعنی زباله‌های بالقوه عفونی در مراکز دندانپزشکی عمومی شهر همدان تولید سالیانه‌ای برابر ۷۶۱۴/۱۳ کیلوگرم دارند. با جداسازی این بخش از زباله‌های دیگر حجم کل زباله‌های دندانپزشکی شهر در حدود ۵۲٪ کاهش می‌یابد و مهمتر از آن اینکه با جداسازی جداگانه این نوع زباله پتانسیل خطرزایی زباله‌های دندانپزشکی کاهش چشم‌گیری پیدا می‌کند.

دسته سوم و چهارم زباله‌های دندانپزشکی شامل زباله‌های شیمیایی و دارویی و زباله‌های سمی می‌باشد که در مجموع ۹/۹۱٪ از کل زباله‌های تولیدی را شامل می‌شود. این دو بخش حاوی عناصر و مواد شیمیایی و سمی می‌باشد که در عین حال بعضی از اجزای آن همچون ذرات آمالگام و فویل سربی پوشش فیلم رادیوگرافی قابل بازیافت هستند.

در مجموع می‌توان گفت که می‌باید این دو بخش از زباله‌های

انجام شده بود، به دلیل اینکه فقط دو مطب مورد بررسی قرار گرفت، مولف قادر به ارائه توصیف کمی مناسبی در این خصوص نبود. در یونان نیز در سال ۲۰۰۲ مطالعه مشابهی توسط Elly Kizlary و همکاران انجام شد. در این مطالعه زباله‌های عفونی و بالقوه عفونی ۹۴/۷٪ و زباله‌های شبه خانگی ۳/۳٪ برآورد شد. در ضمن در گروه زباله‌های عفونی و بالقوه عفونی سهم آمالگام ۰/۳۲٪ و سهم فلزات ۸/۵۱٪ برآورد گردیده است. اشیای نوک تیز نیز در حدود ۲٪ بوده که بیش از ۶۰٪ آنها مربوط به سرسوزن‌های آلوده بوده است. نرخ تولید زباله دندانپزشکی به میزان ۵۱۳ گرم به ازای هر نفر در روز و نرخ تولید زباله‌های عفونی و بالقوه عفونی در حدود ۴۸۶ گرم به ازای هر نفر در روز بوده که مقادیر مربوط به اشیای نوک تیز و اشیای دیگر (غیر نوک تیز)، زباله عفونی بدون فلز و آمالگام به ترتیب ۹/۸، ۳۱/۶، ۴۴۲ و ۱/۶ گرم به ازای هر نفر در روز برآورد شده است. مقدار زباله تولیدی ۲۵/۸ کیلوگرم در روز بوده که ۲۴/۶ کیلوگرم در روز آن مربوط به زباله‌های عفونی و بالقوه عفونی گزارش شده است. مقادیر مربوط به اشیای نوک تیز و آمالگام نیز به ترتیب به میزان ۰/۵ و ۸۲/۳ گرم در روز محاسبه شده است. مقادیر تولید دستمال و دستکش‌های لاستیکی به نسبت بیشتر از سایر موارد گزارش گردید. در ضمن محققین به منظور اعمال مدیریت بهتر زباله‌های دندانپزشکی کاهش تولید مواد زائد را توصیه نموده و نیز پیشنهاد کرده‌اند که پس از جداسازی زباله‌ها در مبدا تولید، آمالگام و پوشش‌های سربی از زباله‌ها جداسازی شده و مابقی زباله‌ها پس از استریل کردن به صورت دفن بهداشتی، دفع شوند (۷).

برای مدیریت بهینه زباله‌های دندانپزشکی باید برنامه‌های کاهش تولید زباله، جداسازی و بازیافت و استفاده مجدد را تا حد امکان اجرا نمود. برنامه کاهش تولید زباله از طریق استفاده از مواد و محصولات با پتانسیل خطرزایی کمتر و با بسته‌بندی کوچکتر قابل انجام می‌باشد. در بعضی کشورها همچون سوئد استفاده از آمالگام در درمان‌های دندانپزشکی ممنوع شده است. همچنین در صورت استفاده از آمالگام پیشنهاد بر این است که به جای آمالگام پودری از آمالگام کپسولی و آن هم از کپسول‌های کوچکتر استفاده نمود تا تولید آمالگام اضافی در مطب‌های دندانپزشکی کاهش یابد. استفاده از یونیت‌های مجهز به فیلتر آمالگام گزینه دیگری در رابطه با کاهش ورود آمالگام به محیط زیست می‌باشد که متأسفانه یونیت‌های دندانپزشکی داخل کشور غالباً

بازیافت زباله در داخل مطب، جمع‌آوری، حمل و نقل و دفع هر کدام از بخش‌های زباله‌های دندانپزشکی (زباله‌های شبه خانگی، عفونی، شیمیایی و دارویی و سمی) به صورت جداگانه و مطابق با دستورالعمل‌ها و ضوابط موجود انجام گیرد.

دندانپزشکی را بطور خاص و بر اساس خصوصیات آنها و بعضاً بعنوان ماده خطرناک جمع‌آوری و دفع نمود. در نهایت در رابطه با مدیریت بهینه زباله‌های دندانپزشکی پیشنهاد بر این است که علاوه بر آموزش دندانپزشکان جهت انجام فعالیت‌های مربوط به کاهش، جداسازی و یا

### منابع:

- 1- Arenholt-Bindsler, D, Environmental aspect of dental filling material. Eur J Oral Sci. 1998, 106, 713-720.
- 2- La Grega, MD, et al. Hazardous waste management. second ed, New York. McGraw Hill, 2001.
- 3- Ozbek, M, Sanin, F.D. A study of dental solid waste produced in a school of dentistry in turkey, Waste management, 2004, 24(4), 339-345 Practices.
- 4- Waste Management Guidelines for Dental Products, 2001, Available from: <<http://www.kodak.com>.
- 5- Nancy J.Larson. The Proper Place for Dental Waste, 2005, Available from: <<http://www.sbeap.org>.
- 6- Pruss, A, et al, Safe management of waste from health-care activities, WHO, Geneva, 1999, p. 2
- 7- Kizlary. E et al. Composition and production rate of dental solid waste in Xanthi, Greece: variability among dentist groups. Waste management, 2005, 25(6):582-591.