

## Quantity & quality analysis and associated management practices of solid waste generated in the general dentistry offices in the city of Arak, 2015

Ali Koolivand<sup>1\*</sup>, Mohammad Javad Ghanadzadeh<sup>2</sup>, Mohammad Sadegh Rajaei<sup>2</sup>, Masoumeh Mashayekhi<sup>3</sup>, Rahim Mousavi<sup>4</sup>

1- Assistant Professor of Department of Environmental Health Engineering, Faculty of Health, Arak University of Medical Sciences, Arak, Iran.

2- Instructor of Department of Environmental Health Engineering, Faculty of Health, Arak University of Medical Sciences, Arak, Iran.

3- Expert of Environmental Health Engineering, Department of Environmental Health Engineering, Faculty of Health, Arak University of Medical Sciences, Arak, Iran.

4- Student of Environmental Health Engineering, Department of Environmental Health Engineering, Faculty of Health, Hamedan University of Medical Sciences, Arak, Iran.

Received: 30 April 2016, Accepted: 15 Jun 2016

### Abstract

**Background:** As dental solid waste are among the most important environmental pollutants due to its high contents of toxic and hazardous agents, suitable treatment and management of it are of great importance. The objective of this study was to quantity & quality analyses of dental solid waste and associated management practices in the general dentistry offices in the city of Arak.

**Materials and Methods:** 15 samples of solid waste were taken from the 5 selected general dentistry offices, classified into 66 components and 4 fractions, and then the quantity & quality characteristics were evaluated. Management practices of the solid waste were also investigated by using a questionnaire.

**Results:** According to the results, per capita and the average generation rate of each dentistry office were 66.71 g/day-patient and 1340.45 g/day, respectively. Potential infectious, domestic-type, chemical & pharmaceutical, and toxic wastes consisted of 54.25%, 35.14%, 8.19%, and 2.14% of the waste generated, respectively. 10 components including latex gloves, nylon & plastic, saliva & blood-contaminated kleenex, paper & cardboard, used ampoules, saliva ejector tubes, gypsum, food waste, saliva & blood-contaminated dental rolls, and nylon gloves were responsible for more than 80% of the total waste generated, respectively.

**Conclusion:** Each fraction of dental solid waste (toxic, chemical & pharmaceutical, potential infectious and domestic-type wastes) should be separately collected and disposed of according to the related criteria.

**Keywords:** Dental solid waste, Potential infectious waste, Domestic-type waste, Chemical & pharmaceutical waste, Arak

\*Corresponding Author:

Address: Department of Environmental Health Engineering, Faculty of Health, Arak University of Medical Sciences, Arak, Iran.

Email: akulivand@yahoo.com

## آنالیز کمی کیفی و نحوه مدیریت پسماندهای تولیدی در مطب‌های دندان پزشکی عمومی شهر اراک، سال ۱۳۹۴

علی کولیوند<sup>۱\*</sup>، محمد جواد قنادزاده<sup>۲</sup>، محمد صادق رجایی<sup>۲</sup>، معصومه مشایخی<sup>۳</sup>، رحیم موسوی<sup>۴</sup>

- ۱- استادیار، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اراک، اراک، ایران.
- ۲- مربی، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اراک، اراک، ایران.
- ۳- کارشناس بهداشت محیط، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اراک، اراک، ایران.
- ۴- دانشجوی کارشناسی بهداشت محیط، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران.

تاریخ دریافت: ۹۵/۲/۱۱ تاریخ پذیرش: ۹۵/۳/۲۶

### چکیده

**زمینه و هدف:** با توجه به این که پسماندهای دندان پزشکی به علت دارا بودن عوامل سمی و خطرناک از جمله مهم‌ترین آلاینده‌های محیط زیست محسوب می‌شوند، بنابراین تصفیه و مدیریت مناسب آنها از اهمیت خاصی برخوردار است. هدف این مطالعه آنالیز کمی و کیفی پسماند تولیدی مطب‌های دندان پزشکی عمومی و نحوه مدیریت آن در شهر اراک بود.

**مواد و روش‌ها:** از ۵ مطب دندان پزشکی عمومی منتخب، ۱۵ نمونه پسماند برداشت و به ۶۶ جزء و ۴ بخش تقسیم و خصوصیات کمی و کیفی آنها ارزیابی شد. نحوه مدیریت پسماند تولیدی نیز با استفاده از یک چک لیست بررسی شد. **یافته‌ها:** بر اساس نتایج، سرانه و میانگین پسماندهای تولیدی هر مطب به ترتیب برابر با ۶۶/۷۱ g/day-patient و ۱۳۴۰/۴۵ g/day بود. سهم پسماندهای بالقوه عفونی، شبه خانگی، شیمیایی-دارویی و سمی به ترتیب برابر با ۵۴/۲۵، ۳۵/۱۴، ۸/۱۹ و ۲/۱۴ درصد بود. بیش از ۸۰ درصد پسماند تولیدی مربوط به ۱۰ جزء دستکش لاتکسی، پلاستیک و نایلون، دستمال کاغذی آلوده به خون و بزاق، کاغذ و مقوا، آمپول مصرف شده، سرساکشن، گچ قالب‌گیری، مواد غذایی، دنتال رول آلوده به خون و بزاق و دستکش نایلونی بود.

**نتیجه‌گیری:** جمع‌آوری و دفع هر بخش از پسماندهای دندان پزشکی (پسماندهای سمی، شیمیایی-دارویی، بالقوه‌عفونی و شبه خانگی) می‌بایست به صورت جداگانه و مطابق با ضوابط مربوطه انجام گیرد.

**واژگان کلیدی:** پسماند دندان پزشکی، پسماند بالقوه‌عفونی، پسماند شبه‌خانگی، پسماند شیمیایی-دارویی، اراک

\*نویسنده مسئول: اراک، بلوار مصطفی خمینی، خیابان گلستان، دانشکده بهداشت

Email: akulivand@yahoo.com

## مقدمه

افزایش میزان و تنوع پسماند و آلودگی‌های زیست محیطی و مخاطرات بهداشتی ناشی از آن، امروزه به عنوان یکی از معضلات مهم زیست محیطی جوامع بشری مطرح است (۱). واحدهای دندان پزشکی یکی مهم‌ترین مراکز بهداشتی درمانی هر شهر می‌باشند که پسماندهای آن به علت دارا بودن عوامل خطرناک، سمی و بیماری‌زا از حساسیت خاصی برخوردار است (۲، ۳). در کشورهای در حال توسعه در مقایسه با انواع دیگر پسماندها توجه کمتری به پسماندهای دندان پزشکی می‌شود (۳، ۴). مدیریت بهینه این‌گونه پسماندها مستلزم آگاهی از خواص کمی و کیفی آن، تخصیص اعتبارات کافی و همکاری و هماهنگی ارگان‌های مسئول است (۵، ۶). پسماندهای دندان پزشکی می‌تواند بر اساس فاکتورهای مختلفی هم‌چون جنس، پتانسیل خطر زایی، منبع تولید، نحوه مدیریت و سایر پارامترهای دیگر دسته‌بندی شوند. بر اساس پتانسیل خطر زایی و اهمیت زیست محیطی پسماندهای دندان پزشکی شامل بخش‌های شبه‌خانگی، بالقوه عفونی، شیمیایی-دارویی و سمی می‌شود (۷، ۸). پسماندهای شبه‌خانگی عمدتاً شامل پسماندهایی هستند که حاوی مواد مضر و خطرناک برای سلامت انسان حیوان و یا محیط زیست نمی‌باشد. این بخش از پسماندهای دندان پزشکی را می‌توان همراه با سایر پسماندهای معمولی شهری جمع‌آوری و دفع نمود (۹، ۱۰). از بخش‌های مهم پسماندهای دندان پزشکی پسماندهای عفونی و بالقوه عفونی آن می‌باشد که حاوی مواد آلوده شده با خون و دیگر مایعات عفونی دهان و هم‌چنین پسماندهای تیز و برنده می‌باشد. پسماندهای 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. بنابراین لازم است آنها را از سایر پسماندهای دندان پزشکی جدا کرده و پس از بی‌خطر سازی به صورت مجزا جمع‌آوری و دفع نمود (۱۱، ۱۲).

پسماندهای شیمیایی-دارویی و پسماند های سمی نیز از جمله پسماندهای خطرناک تولیدی در مراکز

دندان پزشکی می‌باشد. پسماندهای شیمیایی-دارویی شامل داروها و فرآورده‌های دارویی و مواد شیمیایی برگشت داده شده یا دور ریخته شده و تاریخ مصرف گذشته هستند و توجه خاص به جمع‌آوری و دفع جداگانه آن از اهمیت خاصی برخوردار است (۱۳، ۱۴). یکی از مهم‌ترین منابع تولید پسماندهای خطرناک در مراکز دندان پزشکی آمالگام می‌باشد (۱۵، ۱۶). آمالگام یک ماده ترمیمی است که در فعالیت‌های مختلف دندان پزشکی از آن استفاده می‌شود. یک بخش از پسماند آمالگامی تولیدی به عنوان پسماند ناشی از آمالگام اضافی باقیمانده بعد از پر کردن و ترمیم دندان بیمار می‌باشد و بخش دیگر آمالگام تولیدی مربوط به تراش دادن دندان‌های پر شده با آمالگام می‌باشد (۱۷، ۱۸). در این قسمت مقداری از آمالگام به صورت قطعات درشت خواهد بود که معمولاً از دهان بیمار خارج شده و وارد جریان پسماند می‌شود. قطعات ریز آمالگام همراه با بزاق دهان بیمار به یونیت دندان پزشکی وارد شده که در نهایت به فاضلاب وارد خواهد شد. با توجه به این که عمده‌ترین عناصر تشکیل دهنده آمالگام شامل جیوه، نقره، قلع، مس و روی می‌باشد مهم‌ترین نگرانی در مورد جیوه و نقره آمالگام مطرح می‌باشد زیرا این دو ماده بسیار سمی و خطرناک می‌باشند (۱۹، ۲۰). سرب عنصر سمی دیگری است که در پوشش فیلم رادیوگرافی وجود دارد. این پوشش به شکل فویل سربی وجود دارد که می‌بایست این فویل سربی به عنوان پسماند خطرناک جمع‌آوری دفع و یا بازیافت شود (۲۱).

با وجودی که در سال‌های اخیر توجه زیادی در سراسر دنیا به پسماندهای تولیدی در مراکز دندان پزشکی معطوف شده است اما در ایران در این خصوص مطالعات زیادی انجام نشده است. با توجه به اهمیت موضوع، لزوم بررسی و آنالیز این نوع پسماند کاملاً احساس می‌شود تا با در دست داشتن اطلاعات مربوط به کمیت و کیفیت آن، بتوان برنامه مناسبی در زمینه مدیریت این گونه پسماندها اتخاذ نمود. بنابراین مطالعه حاضر با هدف بررسی مشخصات کمی و کیفی پسماند تولیدی و نحوه مدیریت آن در

هفته‌هایی برای نمونه‌برداری انتخاب گردید که روزهای شنبه تا چهارشنبه آن تعطیل نباشد تا بدین نحو اثر تعطیلی بر میزان تولید پسماند به حداقل برسد. قبل از انجام نمونه‌برداری، دندان‌پزشکان و منشی آنها در خصوص تحقیق توجیه شدند. نمونه‌های برداشت شده در پایان ساعت کاری هر مطب بعد از انتقال به آزمایشگاه آنالیز شدند. روش آنالیز فیزیکی به این صورت بود که ابتدا نمونه پسماند به صورت دستی به ۶۶ جزء تفکیک شد. سپس این ۶۶ جزء با استفاده از ترازوی آزمایشگاهی (مدل Mettler 4000 ساخت سوئیس) با دقت صدم گرم و تا دو رقم بعد از اعشار بر حسب گرم توزین شدند. اجزای توزین شده بر اساس اهمیت زیست محیطی و پتانسیل خطرناکی در چهار دسته پسماندهای شبه‌خانگی، پسماندهای بالقوه عفونی، پسماندهای شیمیایی-دارویی و پسماندهای سمی تقسیم‌بندی شدند (جدول ۱).

مطب‌های دندان‌پزشکی عمومی شهر اراک در سال ۹۴ انجام گرفت.

## مواد و روش‌ها

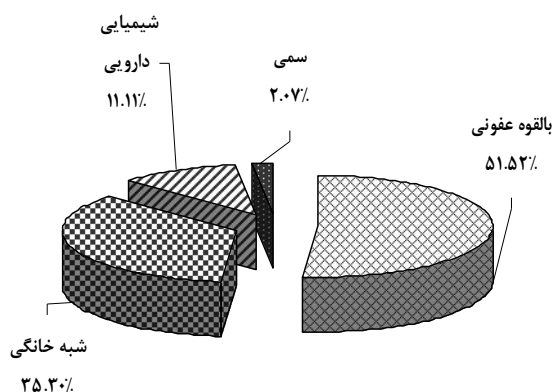
محل اجرای مطالعه توصیفی حاضر، شهر اراک با جمعیت حدود ۷۰۰۰۰۰ نفر بود. مراکز تولید پسماند که مورد نمونه‌برداری و آنالیز قرار گرفتند شامل مطب‌های دندان‌پزشکی عمومی شهر بود. در این مراکز فعالیت‌های عمومی دندان‌پزشکی از قبیل پر کردن و کشیدن و ترمیم دندان، عصب‌کشی، قالب‌گیری و ساخت دندان مصنوعی انجام می‌شود. از مطب‌های دندان‌پزشکی عمومی موجود در شهر اراک، ۵ مطب دندان‌پزشکی عمومی به صورت تصادفی ساده انتخاب شدند. از هر کدام از این ۵ مطب ۳ نمونه پسماند در انتهای روز کاری هر مرکز برداشت شد. بنابراین در مجموع تعداد کل نمونه‌های برداشتی برابر با ۱۵ عدد بود. سه نمونه هر مطب به صورت سه روز متوالی (روزهای یک‌شنبه، دوشنبه و سه‌شنبه) هر هفته انتخاب شد.

### جدول ۱. تقسیم‌بندی اجزای پسماندهای تولیدی در مراکز دندان‌پزشکی شهر اراک

بخش	جزء
پسماندهای شبه‌خانگی	دستمال کاغذی خشک، گاز خشک، پنبه خشک، دنتال رول خشک، کاغذ با روکش نایلونی، پوشش بسته‌بندی سرنگ و سوزن، کاغذ سنباده، کاغذ و مقوا، کربن استیل، پارچه، کاغذ پوشش فیلم رادیوگرافی، پلاستیک پوشش فیلم رادیوگرافی، کپسول خالی آمالگام، لاستیک، گچ قالبگیری، نوار چسب کاغذی، نوار چسب شیشه‌ای، چسب زخم، چوب کبریت، مواد غذایی، پوشش بسته‌بندی مواد غذایی، تفاله چای، فیلتر سیگار، مخلوط خاک و گچ، پوشش بسته‌بندی آمپول، نایلون و پلاستیک، کاغذ کاربن، ماسک مخلوط گاز و گچ
پسماندهای بالقوه عفونی	دستمال کاغذی آغشته به خون و بزاق، گاز آغشته به خون و بزاق، پنبه آغشته به خون و بزاق، دنتال رول آغشته به خون و بزاق، دستکش نایلونی، دستکش لاتکسی، سراسکن، سوزن و اشیاء تیز و برنده، دندان کشیده شده، آینه دندان‌پزشکی، نخ بخیه، تیغ جراحی، سوزن بخیه، کن کاغذی، وج چوبی، پل فلزی، روکش دندان، نوار ماتریس، نوار استریپ، براکت، کاردک دندان‌پزشکی، سرنگ پلاستیکی، چوب دهان، گوتا پرکا، پوشش پوار هوا
پسماندهای سمی	دستمال کاغذی آغشته به آمالگام، گاز آغشته به آمالگام، دنتال رول آغشته به آمالگام، پنبه آغشته به آمالگام، فیلم رادیوگرافی، ذرات آمالگام، فویل سربی پوشش فیلم رادیوگرافی
پسماندهای شیمیایی-دارویی	آمپول مصرف شده، موم، خمیر قالبگیری، اکریلیک، هیدروکسید کلسیم

کاری تعداد بیماران مراجعه کننده به هر مطب نیز تعیین شد تا بر اساس آن و میزان کل پسماند تولیدی بتوان سرانه تولید پسماند هر بیمار را به دست آورد. به منظور آگاهی از نحوه مدیریت پسماندهای تولیدی چک لیستی مرکب از ۱۵ سوال

جهت ایمنی بیش‌تر در هنگام عملیات جداسازی دستی و توزین پسماندها از یک دست‌کش مناسب استفاده شد. هر جزء ۲ بار وزن شد و در نهایت میانگین عدد به دست آمده برای هر جزء لحاظ شد. هم‌چنین در هر روز



## نمودار ۲. سهم تولید انواع پسماندهای تولیدی در مطب‌های دندان پزشکی عمومی شهر اراک

در جدول ۲ میزان و درصد تولید اجزای مختلف پسماند و در جدول ۳ میزان و درصد تولید اجزای مختلف پسماندهای بالتقه عفونی در واحدهای دندان پزشکی شهر اراک نشان داده شده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود تنها چند جزء از پسماندهای دندان پزشکی مسئول تولید بخش اعظم آن بودند.

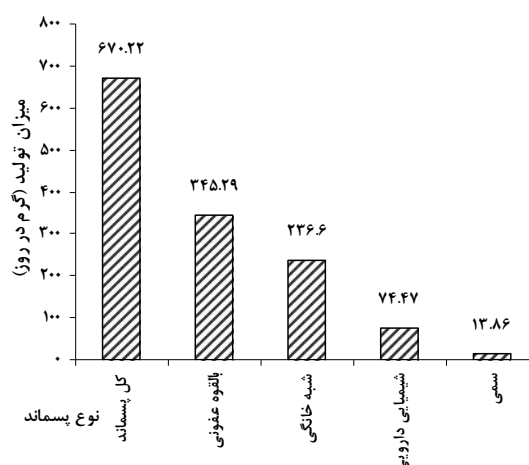
## جدول ۲. میزان تولید اجزای مختلف پسماندهای دندان پزشکی در مطب‌های دندان پزشکی عمومی شهر اراک

جزء	میزان تولید	درصد	درصد تجمعی
دستکش لاتکسی	۱۵۳/۰۲	۲۲/۸۳	۲۲/۸۳
پلاستیک و نایلون	۱۱۶/۳۵	۱۷/۳۶	۴۰/۱۹
دستمال کاغذی آلوده به خون و بزاق	۶۴/۰۴	۹/۵۵	۴۹/۷۴
کاغذ و مقوا	۴۹/۷۲	۷/۴۲	۵۷/۱۶
آمیول مصرف شده	۴۸/۹۰	۷/۳۰	۶۴/۴۶
سرساکشن	۳۴/۵۱	۵/۱۵	۶۹/۶۱
گج قالبگیری	۲۰/۵۳	۳/۰۶	۷۲/۶۷
مواد غذایی	۱۹/۸۴	۲/۹۶	۷۵/۶۳
دنتال رول آلوده به خون و بزاق	۱۸/۴۲	۲/۷۵	۷۸/۳۸
دستکش نایلونی	۱۷/۷۷	۲/۶۵	۸۱/۰۳
سایر اجزا	۱۲۷/۱۴	۱۸/۹۷	۱۰۰
مجموع	۶۷۰/۲۲	۱۰۰	

تهیه شد و با مراجعه به مراکز انتخابی سوالات مورد نظر به صورت حضوری پرسیده و پاسخ آنها ثبت گردید. چک لیست مربوطه حاوی سوالاتی در خصوص تولید، تفکیک، بازیافت و استفاده مجدد، جمع‌آوری و دفع پسماندهای تولیدی بود. داده‌های به دست آمده با استفاده از نرم افزارهای SPSS 16 (جهت آمار توصیفی) و Excel تحلیل شدند.

## یافته‌ها

میزان پسماند روزانه تولیدی به تفکیک نوع آن در نمودار ۱ نشان داده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود میانگین پسماندهای تولیدی هر مطب دندان پزشکی عمومی در شهر اراک برابر با ۱۳۴۰/۴۵ گرم در روز می‌باشد.



## نمودار ۱. میانگین میزان تولید انواع پسماندهای تولیدی در مطب‌های دندان پزشکی عمومی شهر اراک

سهم تولید پسماندهای بالتقه عفونی، شبه خانگی، شیمیایی-دارویی و سمی در نمودار ۲ نشان داده شده است. پسماندهای بالتقه عفونی و شبه خانگی بیشترین سهم تولید را به خود اختصاص داده‌اند.

جدول ۴. وضعیت مدیریت پسماندهای تولیدی در مراکز دندان پزشکی عمومی شهر اراک

نوع فعالیت	نتیجه
وجود برنامه کاهش تولید پسماند	۱۰۰ درصد خیر
انجام تفکیک پسماند	۱۰۰ درصد خیر
بازیافت پسماند	۱۰۰ درصد خیر
نوع آمالگام مورد استفاده	هم پودری و هم کپسولی
روش مدیریت آمالگام اضافی	۶۰ درصد تخلیه به فاضلابرو ۴۰ درصد دفع در سطل زباله
مدیریت ذرات آمالگام کنده شده از دندان بیمار	۱۰۰ درصد دفع در سطل زباله
مدیریت کپسولهای خالی آمالگام	۱۰۰ درصد دفع در سطل زباله
مدیریت پوشش سربی فیلم رادیوگرافی	۱۰۰ درصد دفع در سطل زباله
مدیریت اشیاء تیز و برنده	۸۰ درصد استفاده از Safety Box و کاتر،
	۲۰ درصد دفع مستقیم در سطل زباله
استریلیزاسیون وسایل و ابزار دندان پزشکی	۶۰ درصد استفاده از فور، ۶۰ درصد اتوکلاو، ۶۰ درصد محلولهای گندزدا
زمان انتقال پسماند به بیرون مطب	پایان شیفت کاری عصر

جدول ۳. میزان تولید اجزای مخلف پسماندهای بالقوه عفونی در مطبهای دندان پزشکی عمومی شهر اراک

جزء	میزان تولید	درصد	درصد تجمعی
دستکش لاتکسی	۱۵۳/۰۲	۴۴/۳۱	۴۴/۳۱
دستمال کاغذی آلوده به خون و بزاق	۶۴/۰۴	۱۸/۵۵	۶۲/۸۶
سرساکشن	۳۴/۵۱	۹/۹۹	۷۲/۸۵
دنتال رول آلوده به خون و بزاق	۱۸/۴۲	۵/۳۴	۷۸/۱۹
دستکش نایلونی	۱۷/۷۷	۵/۱۵	۸۳/۳۴
گاز آلوده به خون و بزاق	۱۵/۰۱	۴/۳۵	۸۷/۶۸
سوزن و اشیاء تیز و برنده	۱۲/۷۷	۳/۷۰	۹۱/۳۸
چوب دهان	۶/۵۷	۱/۹۰	۹۳/۲۸
پنبه آلوده به خون و بزاق	۳/۸۰	۱/۱۰	۹۴/۳۸
دندان کشیده شده	۱/۷۳	۰/۵۰	۹۴/۸۹
سایر اجزا	۱۷/۶۶	۵/۱۱	۱۰۰
مجموع	۳۴۵/۲۹	۱۰۰	

همان‌طور که از شکل‌های ۱ و ۲ ملاحظه می‌شود بیش‌ترین میزان مربوط به پسماندهای بالقوه عفونی با ۳۴۵/۲۹ کیلوگرم (۵۴/۲۵ درصد) و بعد از آن پسماندهای شبه‌خانگی با ۲۳۶/۶۰ گرم (۳۵/۱۴ درصد) بود. پسماندهای شیمیایی دارویی و پسماندهای سمی نیز به ترتیب برابر با ۷۴/۴۷ کیلوگرم (۸/۱۹ درصد) و ۱۳/۸۶ گرم (۲/۱۴ درصد) بود که در مقایسه با پسماندهای شبه‌خانگی و بالقوه عفونی مقدار بسیار کمتری را به خود اختصاص داده‌اند. سهم تولید پسماندهای بالقوه عفونی، شبه‌خانگی، شیمیایی دارویی و سمی در شهر همدان به ترتیب برابر با ۵۱/۹۳، ۳۸/۱۶، ۹/۴۷ و ۰/۴۴ درصد گزارش شد (۱۶) که مشابه با نتایج مطالعه حاضر است. در برزیل بر اساس نتایج گزارش شده توسط ویرا سهم پسماندهای بالقوه عفونی، غیر عفونی و شبه‌خانگی به ترتیب برابر با ۲۴/۳، ۴۸/۱ و ۲۷/۶ درصد گزارش شد (۷)، در حالی که در یونان سهم پسماندهای بالقوه عفونی و شبه‌خانگی به ترتیب برابر با ۹۴/۷ و ۳/۳ درصد محاسبه گردید (۱۰).

مهم‌ترین نتایج حاصل از چک لیست در جدول ۴ نشان داده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود فعالیت مفیدی در خصوص کاهش تولید، تفکیک و بازیافت پسماندهای تولیدی در مراکز تولید آن صورت نمی‌گرفت.

### بحث

بر اساس محاسبات انجام گرفته میانگین سرانه تولید پسماند در مطب‌های دندان پزشکی عمومی شهر اراک برابر با ۶۶/۷۱ گرم در روز بود. این عدد در مقایسه با میانگین سرانه تولید پسماند در مطب‌های دندان پزشکی عمومی شهر همدان (۴۸/۷۲ گرم در روز) کمی بیش‌تر است (۱۶). با وجود این در مطالعه انجام شده در یونان سرانه تولید پسماند هر بیمار ۵۱۳ گرم در روز گزارش شد که بسیار بیش‌تر از ایران است (۱۰).

را تشکیل دادند (۱۶). در اینجا نیز جهت کاهش پسماندهای عفونی می‌بایست بیش‌تر بر روی این اجزاء تمرکز داشت. نتایج نشان داد که برنامه‌ای جهت مدیریت جامع پسماندهای دندان‌پزشکی در شهر اراک وجود ندارد. در داخل مراکز تولید این پسماندها (مطب‌های دندان‌پزشکی) نیز فعالیت عمده‌ای در جهت کاهش، جداسازی و یا بازیافت پسماند انجام نمی‌گیرد. پسماندهای تولید شده در داخل سطل‌های پلاستیکی و یا فلزی مجهز به کیسه‌های نایلونی ریخته می‌شوند و تا هنگام پر شدن آنها و در انتهای شیفت کاری عصر در داخل مطب نگهداری می‌شود. در پایان روز کاری مطب کیسه نایلونی پر شده به جلو درب مطب در کنار خیابان انتقال داده می‌شود تا توسط مامورین شهرداری جمع‌آوری شود. متأسفانه پسماندهای تولید شده در مراکز دندان‌پزشکی شهر اراک همراه با پسماندهای شهری جمع‌آوری و دفن می‌شود. استفاده از Safety Box جهت جمع‌آوری و دفع جداگانه اشیاء تیز و برنده نیز هنوز به صورت گسترده مورد استفاده دندان‌پزشکان نمی‌باشد و در بسیاری از موارد این پسماندها نیز همراه با دیگر پسماندهای دندان‌پزشکی دفع می‌شود. اگر چه میزان تولید پسماندهای دندان‌پزشکی در مقایسه با پسماندهای شهری کوچک به نظر می‌رسد، اما با توجه به خصوصیات ویژه و پتانسیل خطرزایی آن می‌بایست مدیریت مناسبی برای آن اجرا کرد. مهم‌ترین فعالیتی که در زمینه مدیریت بهینه پسماندهای دندان‌پزشکی می‌توان انجام داد این است که از مخلوط شدن انواع پسماندها با یکدیگر جلوگیری به عمل آورد. اجزا و ترکیبات پسماندهای دندان‌پزشکی خصوصیات متفاوتی با هم دارند که روش مدیریت هر کدام نیز می‌بایست بر اساس این خصوصیات استوار باشد و جمع‌آوری و دفع پسماندهای دندان‌پزشکی به صورت مخلوط کار درستی نیست. بخش شبه‌خانگی پسماندهای دندان‌پزشکی که حاوی اجزای قابل بازیافتی چون کاغذ، مقوا، پلاستیک و نایلون می‌باشد را می‌توان همراه با پسماندهای شهری جمع‌آوری و دفع نمود اما بخش بالقوه عفونی آن می‌بایست به طور مجزا جمع‌آوری و قبل از دفع

بیش از ۸۰ درصد پسماند تولیدی مربوط به دستکش لاتکسی (۲۲/۸۳ درصد)، پلاستیک و نایلون (۱۷/۳۶ درصد)، دستمال کاغذی آلوده به خون و بزاق (۹/۵۵ درصد)، کاغذ و مقوا (۷/۴۲ درصد)، آمپول مصرف شده (۷/۳۰ درصد)، سرساکشن (۵/۱۵ درصد)، گچ قالب‌گیری (۳/۰۶ درصد)، مواد غذایی (۲/۹۶ درصد)، دنتال رول آلوده به بزاق (۲/۷۵ درصد) و دستکش نایلونی (۲/۶۵ درصد) می‌شود. بنابراین جهت اجرای برنامه‌های کاهش تولید پسماند باید بیش‌تر بر روی این اجزا تمرکز داشت. در مطب‌های دندان‌پزشکی عمومی شهر همدان ۸۰ درصد پسماند شامل اجزای دستکش لاتکسی (۲۰/۱۸ درصد)، نایلون (۱۲/۴۷ درصد)، دستمال کاغذی آلوده به بزاق (۷/۱۶ درصد)، آمپول مصرف شده (۷/۱۰ درصد)، سرساکشن (۵/۸۶ درصد)، چوب دهان (۴/۸۱ درصد)، گچ قالب‌گیری (۴/۲۱ درصد)، دستکش نایلونی (۳/۴۴ درصد)، کاغذ با روکش نایلونی (۳/۳۹ درصد)، لیوان یک‌بار مصرف (۲/۷۷ درصد)، دنتال رول آلوده به بزاق (۲/۴۲ درصد)، خمیر قالب‌گیری (۲/۳۴ درصد)، سرنگ پلاستیکی (۲/۱۴ درصد)، و دستمال کاغذی خشک (۲/۰۴ درصد) بود (۱۶) که تقریباً با نتایج مطالعه حاضر مشابهت دارد. همان‌طور که در بخش‌های پیشین اشاره شد یکی از بخش‌های مهم پسماندهای دندان‌پزشکی بخش عفونی آن می‌باشد. در مطب‌های دندان‌پزشکی عمومی بیش از ۸۰ درصد پسماندهای دندان‌پزشکی مربوط به ۵ جزء دستکش لاتکسی (۴۴/۳۱ درصد)، دستمال کاغذی آلوده به خون و بزاق (۱۸/۵۵ درصد)، سرساکشن (۹/۹۹ درصد)، دنتال رول آلوده به خون و بزاق (۵/۳۴ درصد) و دستکش نایلونی (۵/۱۵ درصد) می‌باشد. در مطب‌های دندان‌پزشکی عمومی شهر همدان نیز ۶ جزء دستکش لاتکسی (۳۸/۸۷ درصد)، دستمال کاغذی آلوده به بزاق (۱۳/۸۰ درصد)، سرساکشن (۱۱/۲۸ درصد)، چوب دهان (۹/۲۷ درصد)، دستکش نایلونی (۶/۶۲ درصد) و دنتال رول آلوده به بزاق (۴/۶۶ درصد)، بیش از ۸۰ درصد پسماندهای بالقوه عفونی

بودن عوامل پاتوزن)، پسماندهای شیمیایی- دارویی و پسماندهای سمی (به علت خطرناک بودن) می‌بایست به صورت جداگانه انجام شود.

### تشکر و قدردانی

مقاله حاضر بخشی از طرح تحقیقاتی مصوب دانشگاه علوم پزشکی اراک با عنوان "آنالیز کمی، کیفی و نحوه مدیریت پسماند و فاضلاب‌های دندان پزشکی شهر اراک- سال ۱۳۹۴" بود. بدین وسیله از حمایت‌های معاونت‌های تحقیقات و فناوری و بهداشتی دانشگاه و همچنین دندان‌پزشکان شرکت کننده در تحقیق تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

### منابع

- Ghanadzadeh MJ, Bolhasani A, Akhavan Malayeri N, Eshrati B, Shamsi M. [The Assessment of Knowledge, Attitude and Practice Student and Teacher About Waste Management for Developing Methods of Educational in 2012]. AMUJ 2013; 16(9): 36-49.
- Abhishek K, Suryavanshi HN, Sam G, Chaithanya K, Punde P, Singh SS. Management of Biomedical Waste: An Exploratory Study. Journal of international oral health. JIOH 2015; 7(9):70-74
- Koolivand A, Mahvi A, Azizi K, Binavapour M, Alipour V. [Quality analysis and management of health-care Waste-Products]. HMJ 2010; 14(1): 72-9.
- Masoumbeigi H. Study of the management status and the quantity and physical analysis of solid wastes in selected health care centers in one of the military forces and a comparison with the solid waste management regulation. J Pol Med. 2015; 4(1): 27-38.
- Koolivand A, Mahvi AH, Alipour V, Azizi K, Binavapour M. Investigating composition and production rate of healthcare waste and associated management practices in Bandar Abbas, Iran. Waste Manage Res 2012; 30(6): 601-6.
- Vieira CD, de Carvalho MAR, de Menezes Cussioli NA, Alvarez-Leite ME, dos Santos SG,

بی‌خطر شود. بخش عمده پسماندهای دندان پزشکی تولیدی در اراک را پسماندهای شبه خانگی و بالقوه عفونی تشکیل می‌دهند که در صورت مخلوط نشدن این دو بخش با یکدیگر حجم پسماندهای آلوده دندان پزشکی تا میزان زیادی کاهش می‌یابد. پسماندهای شیمیایی-دارویی و پسماندهای سمی را می‌بایست به طور اختصاصی و بر اساس خصوصیات آنها و بعضاً به عنوان ماده خطرناک جمع‌آوری و دفع نمود. با این حال بعضی از اجزای آن مثل فویل سربی پوشش فیلم رادیوگرافی قابل بازیافت هستند. کپسول‌های خالی و مصرف شده آمالگام را نیز می‌توان همراه با پسماند شبه خانگی جمع‌آوری و دفع نمود اما خود ذرات آمالگام نباید وارد این بخش از پسماندهای دندان پزشکی شود. همچنین هیچ‌گاه نباید آمالگام با بخش عفونی پسماندهای دندان پزشکی جمع‌آوری و سوزانده شود زیرا جیوه آن آزاد شده و وارد اتمسفر می‌شود (۲۱، ۲۲). برای مدیریت پسماندهای دندان پزشکی می‌بایست برنامه‌های کاهش تولید، تفکیک و بازیافت پسماند را تا حد امکان اجرا نمود. به عنوان مثال از مواد و محصولات با پتانسیل خطرزایی کمتر و با بسته‌بندی کوچک‌تر استفاده کرد. یکی از مهم‌ترین دلایل مدیریت نامناسب پسماندهای مراکز بهداشتی- درمانی و دندان پزشکی کمبود آگاهی و عدم وجود مقررات و رهنمودهای مربوطه می‌باشد (۲۳، ۲۴). بنابراین پیشنهاد بر این است که علاوه بر آموزش دندان‌پزشکان جهت انجام فعالیت‌های مربوط به کاهش تولید، تفکیک و بازیافت پسماند در داخل مطب، جمع‌آوری، حمل و نقل و دفع هر بخش از پسماندهای دندان پزشکی (پسماندهای شبه خانگی، بالقوه عفونی، شیمیایی-دارویی و سمی) به صورت جداگانه و مطابق با دستورالعمل‌ها و ضوابط مربوطه انجام گیرد.

### نتیجه‌گیری

در حال حاضر پسماند مطب‌ها و کلینیک‌های دندان پزشکی که جزء مواد زائد خطرناک می‌باشند به همراه سایر پسماندهای شهری جمع‌آوری و دفع می‌گردند. جمع‌آوری، تصفیه و دفع پسماندهای عفونی (به علت دارا



- da Fonseca Gomes RM, et al. Count, identification and antimicrobial susceptibility of bacteria recovered from dental solid waste in Brazil. *Waste manage* 2011; 31(6): 1327-32.
7. Vieira CD, de Carvalho MAR, de Menezes Cussiol NA, Alvarez-Leite ME, dos Santos SG, da Fonseca Gomes RM, et al. Composition analysis of dental solid waste in Brazil. *Waste Manage* 2009; 29(4):1388-91.
8. Koolivand A, Gholami-Borujeni F, Nourmoradi H. Investigation on the characteristics and management of dental waste in Urmia, Iran. *J Mater Cycles Waste Manage* 2015; 17:553-559.
9. Daou MH, Karam R, Khalil S, Mawla D. Current status of dental waste management in Lebanon. *Environ Nanotechnol, Monitor Manage* 2015; 4: 1-5.
10. Kizlary E, Iosifidis N, Voudrias E, Panagiotakopoulos D. Composition and production rate of dental solid waste in Xanthi, Greece: variability among dentist groups. *Waste manage* 2005; 25(6): 582-91.
11. Damani N, Koolivand A, Sadat M, Mahvi AH, Mazloomi S. Hospital waste generation and management in some provinces of Iran. *Toxicol Environ Chem* 2013; 95(6): 962-9.
12. Mehtar S, Shisana O, Mosala T, Dunbar R. Infection control practices in public dental care services: findings from one South African Province. *J Hosp Infect* 2007; 66(1): 65-70.
13. Krishnappa P, Sreekantaiah P, Hiremath S, Thapsey H, Shivraj N, Murthy NS. Quantification of dental health care waste generated among private dental practices in Bengaluru City. *JIOH* 2015; 7(6): 84-87.
14. Makkar M, Kaur KA. Management of wastes in dental offices: A review. *JAMDSR* 2015; 3(3): 65-68.
15. Dalla Costa R, Cossich ES, Tavares CRG. Influence of the temperature, volume and type of solution in the mercury vaporization of dental amalgam residue. *Sci Total Environ* 2008; 407(1): 1-6.
16. Nabizadeh R, Koolivand A, Jafari AJ, Yunesian M, Omrani G. Composition and production rate of dental solid waste and associated management practices in Hamadan, Iran. *Waste Manage Res* 2012; 30(6): 619-624.
17. Al-Kawas S, Abu-Yousef I, Kanan S, El-Kishawi M, Siddique A, Abdo N, et al. Analysis of mercury in wastewater of some dental clinics in United Arab Emirates. *JIEAS* 2008; 3(1): 21-8.
18. Somerset V, Van der Horst C, Silwana B, Walters C, Iwuoha E. Biomonitoring and Evaluation of Metal Concentrations in Sediment and Crab Samples from the North-West Province of South Africa. *Water Air Soil Poll* 2015; 226(3):1-25.
19. Keramati P, Hoodaji M, Tahmourespour A. Multi-metal resistance study of bacteria highly resistant to mercury isolated from dental clinic effluent. *Afr J Microbiol Res* 2011; 5: 831-837.
20. Shraim A, Alsuhaime A, Al-Thakafy JT. Dental clinics: a point pollution source, not only of mercury but also of other amalgam constituents. *Chemosphere*. 2011; 84(8): 1133-9.
21. Brahmarkar U. Hazardous waste from dental radiology. *IJMEDPH*. 2015; 5(1): 123.
22. Narayan KJ, Srinivas P, Suresh S, Kamalsha S, Rao MS. Oral health care waste disposal methods and practices among private dentists in a coastal city of andhra pradesh, India. *Edit Board* 2015; 4(5): 46.
23. Bangennavar BF, Gupta A, Khullar S, Sukla N, Das A, Atram P. Biomedical Waste Disposal: Practice, Knowledge, and Awareness among Dentists in India. *JIOH* 2015; 7(11): 53-6.
24. Manchanda K, Fotedar S, Dahiya P, Vats A, De Sarkar A, Vats AS. Knowledge, attitude, and practices about biomedical waste management among dental healthcare personnel in dental colleges in Himachal Pradesh: A cross-sectional study. *SRM J Res Dent Sci* 2015; 6(3): 166-169.