

## Evaluation of the quality and quantity of dental wastes in dental centers of Mashhad city, 2017

### ABSTRACT

**Background & Objectives:** At present, one of the most important environmental issues is dental solid wastes due to its high contents of toxic, pathogen and hazardous agents. The aim of this study was to analyze the quantity and quality of dental solid waste in dental centers of Mashhad.

**Materials & Methods:** In this descriptive study, 40 dental centers were studied. From each dental center, three samples were taken and analyzed at the successive working days (Sunday, Monday and Tuesday). The samples were manually sorted into 64 different components and measured by digital scale. Then, measured components were classified on the basis of characteristic and hazardous potential as well as material type. Obtained data were analyzed using a descriptive statistics software, SPSS 16.

**Results:** According to the results, total produced wastes in dental centers in Mashhad were 224.137 kg/day. Per capita and the average generation rate of each dental center were 106.32 g/day-patient and 5603 g/day, respectively. Potential infectious, domestic-type, chemical & pharmaceutical, and toxic wastes consisted of 41.24, 44.17, 9.89, and 4.7% of the generated waste, respectively.

**Conclusion:** Regarding optimal dental waste management, it is suggested that education of dentists should be done to learn waste reduction, separation and recycling in the offices along with separately collection and disposal of separated fractions of dental solid wastes according to the enacted instructions.

**Document Type:** Research article

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

#### Pakfetrat Ali

\* Department of Environmental Health Engineering, School of Public Health, Gonabad University of Medical Sciences, Gonabad, Iran. pakfetrat@gmail.com

#### Sajjadi Ali

Department of Environmental Health Engineering, School of Public Health, Social Development & Health Promotion Research Center, Gonabad University of Medical Sciences, Gonabad, Iran.

#### dehghan aliakbar

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

**Received:** 2018/02/12

**Accepted:** 2018/03/18

► **Citation:** Pakfetrat A, Sajjadi A, Dehghan A. Evaluation of the Quality and Quantity Dental Wastes in Dental Centers of Mashhad City, 2017 . *Iranian Journal of Research in Environmental Health*. Spring 2018;4 (1) : 50 -57 .

## بررسی کمیت و کیفیت پسماند مراکز دندان پزشکی شهر مشهد در سال ۱۳۹۶

### علی پاک فطرت

دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی گناباد، گناباد، ایران.

### علی سجادی

\* دانشیار، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی گناباد، گناباد، ایران.

### علی اکبر دهقان

استادیار، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱۱/۲۳

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۲/۱۷

## چکیده

**زمینه و هدف:** پسماند تولیدی در مراکز دندان پزشکی، یکی از مهم‌ترین معضلات زیست محیطی است که به علت داشتن عوامل خطرناک، سمی و بیماری‌زا از اهمیت خاصی برخوردار است. مطالعه حاضر با هدف بررسی کمیت و کیفیت پسماند مراکز دندان پزشکی شهر مشهد انجام شد.

**مواد و روش‌ها:** در این مطالعه ۴۰ مرکز دندان پزشکی مورد مطالعه قرار گرفتند. از هر مرکز، سه نمونه در سه روز متوالی هر هفته (یکشنبه، دوشنبه و سه شنبه) برداشت شد. نمونه‌ها به صورت دستی جداسازی و به ۶۴ جزء تفکیک و با ترازوی دیجیتال توزین شدند. اجزاء بر اساس ویژگی و پتانسیل خطرزایی در چهار گروه پسماندهای عفونی، شبه‌خانگی، شیمیایی و دارویی و سمی دسته‌بندی شدند. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS، ورژن ۱۶ انجام شد.

**یافته‌ها:** میزان کل پسماند تولیدی در مراکز مورد مطالعه برابر با ۲۲۴/۱۳۷ d/kg و سرانه و میانگین پسماندهای تولیدی هر مرکز به ترتیب برابر ۱۰۶/۳۲ g/day-patient و ۵۶۰۳ g/day بود. سهم تولید پسماندهای عفونی، شبه‌خانگی، شیمیایی و دارویی و سمی به ترتیب برابر با ۴۱/۲۴، ۴۴/۱۷، ۹/۸۹ و ۴/۷ درصد بود.

**نتیجه‌گیری:** میزان تولید سرانه پسماند در مراکز دندان پزشکی شهر مشهد بالا است و بیشترین سهم تولید پسماندهای دندان پزشکی مربوط به پسماندهای عفونی و شبه خانگی است.

**نوع مقاله:** مقاله پژوهشی

**کلید واژه‌ها:** پسماند بالقوه عفونی، پسماند دندان پزشکی، پسماند شبه‌خانگی، پسماند شیمیایی - دارویی، مشهد

◀ **استاد:** پاک فطرت ع، سجادی ع، دهقان ع. بررسی کمیت و کیفیت پسماند مراکز دندان پزشکی شهر مشهد در سال ۱۳۹۶. *فصلنامه پژوهش در بهداشت محیط*. بهار ۱۳۹۷؛ ۴(۱): ۵۰-۵۷.

## مقدمه

گسترش شهرها، افزایش شمار و تراکم جمعیت، پیشرفت‌های صنعتی و افزایش تولید سرانه پسماند، جمع‌آوری، حمل‌ونقل و دفع پسماند را به یک مسئله پیچیده و مهمی تبدیل کرده که به یک سامانه منظم اعمال قوانین نیاز دارد. جمع‌آوری و دفع صحیح این پسماندها به علت خطرهای مستقیم و غیر مستقیم که برای سلامت انسان، جانوران، گیاهان و محیط زیست دارند، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (۱). 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 و واحدهای پزشکی و دندان‌پزشکی در دنیا گردیده است که این امر باعث افزایش تولید پسماندهای پزشکی شده است (۲، ۳).

پسماندهای بهداشتی - درمانی، یکی از مشکلات اساسی در مدیریت پسماند جامعه شهری در کشورهای در حال توسعه می‌باشد. وقتی این پسماندها با پسماندهای شهری مخلوط می‌شوند، موجب بروز خطرات زیادی برای محیط زیست و کسانی که با این مواد در ارتباط هستند، می‌شوند (۴). پسماندها بسته به نوع و منبع تولیدشان، خصوصیات کمی و کیفی متنوع و متفاوتی با هم دارند. به منظور برنامه‌ریزی صحیح جهت مدیریت مناسب پسماندها، آگاهی از نوع، منبع تولید و مشخصات کمی و کیفی آن ضرورت دارد (۵). یکی از مراکز تولید پسماند، مراکز و کلینیک‌های دندان‌پزشکی می‌باشد. پسماندهای تولیدی مراکز دندان‌پزشکی، یکی از معضلات زیست محیطی است که به علت دارا بودن عوامل خطرناک، سمی و بیماری‌زا از جمله زائادات پاتولوژیک، شیمیایی- دارویی، سمی، عفونی و اشیاء تیز و برنده، از توجه ویژه‌ای برخوردار است (۶). با وجود اینکه این مراکز مقادیر پسماند نسبتاً کمی تولید می‌کنند، اما در دهه گذشته به علت افزایش تعداد مراجعه‌کنندگان 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 بهداشتی- درمانی قرار می‌گیرند. هر کدام از قوانین مربوطه به پسماندهای دندان‌پزشکی به‌طور 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 تقسیم‌بندی شوند. بر اساس ویژگی و پتانسیل خطرزایی و اهمیت زیست محیطی، پسماندهای دندان‌پزشکی شامل شبه خانگی، عفونی، شیمیایی- دارویی و سمی می‌شوند (۷). پسماندهای شبه خانگی شامل پسماندهایی است که مخاطرات این گونه از پسماندها مشابه پسماندهای خانگی است که در مقایسه با پسماندهای بهداشتی درمانی بسیار کمتر است (۸-۶). پسماندهای شیمیایی و سمی شامل پسماندهای آلوده شده با نقره و جیوه آمالگام، فویل سربی، مواد گندزدا، باتری، فلزات و باقی‌مانده مواد و داروهای دندان‌پزشکی می‌باشند. از بخش‌های مهم پسماندهای دندان‌پزشکی، پسماندهای عفونی آن است که حاوی مواد آلوده شده با خون و دیگر مایعات عفونی دهان و اشیاء تیز و برنده می‌باشد. پسماندهای عفونی به علت داشتن عوامل پاتوژن، در صورت ورود به محیط باعث بروز و شیوع انواع بیماری‌ها و به خطر افتادن بهداشت و سلامت عمومی خواهند شد (۹). پسماندهای عفونی را باید جزء پسماندهای خطرناک به حساب آورد. این پسماندها ممکن است دارای انواع مختلف ارگانسیم‌های بیماری‌زا باشند. عوامل بیماری‌زا موجود در این نوع پسماندها ممکن است از راه‌های خراش، سوراخ یا بریده شدن پوست، مخاط دهان، تنفس و یا بلع وارد بدن انسان شوند. در بین این عفونت‌ها، به بیماری ایدز و هپاتیت B و C توجه خاصی شده، به دلیل آن که احتمال انتقال این عفونت‌ها از طریق پسماندهای مراکز دندان‌پزشکی وجود دارد. فرضیاتی وجود دارد که بسیاری از عفونت‌ها با دامنه وسیعی از عوامل بیماری‌زا در نتیجه نامناسب بودن مدیریت پسماندهای مراکز بهداشتی و درمانی در کشورهای در حال توسعه در حال انتقال می‌باشند (۱۰). از ۲۰۰ سال پیش تاکنون آمالگام جیوه در دندان‌پزشکی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

مدیریت پسماند مانند جمع‌آوری و حمل‌ونقل می‌باشد. یکی از بخش‌های پسماندهای ویژه که بخش قابل توجهی را به خود اختصاص می‌دهد، پسماندهای مراکز دندان پزشکی است، در حالی که در بررسی متون ظاهراً مطالعه‌ای در این زمینه در شهر مشهد انجام نشده است، لذا با توجه به اینکه اولین گام در مدیریت پسماند، شناسایی و طبقه‌بندی آنها می‌باشد و همچنین با توجه به کمبود اطلاعات در مورد این گروه از پسماندها و انجام مطالعات بسیار اندک در رابطه با پسماندهای دندان پزشکی در کشور، مطالعه حاضر با هدف بررسی کیفیت، کمیّت پسماندهای تولیدی در مراکز دندان پزشکی شهر مشهد انجام گرفت.

### روش کار

در این مطالعه توصیفی-تحلیلی محل نمونه‌برداری و اجرای طرح، شهر مشهد می‌باشد. بر اساس سرشماری عمومی نفوس و مسکن مرکز آمار ایران، در سال ۱۳۹۵ جمعیت شهری مشهد ۳،۰۰۱،۱۸۴ نفر بوده است که دومین شهر پرجمعیت ایران پس از تهران محسوب می‌شود. هدف اصلی در اجرای این طرح، نمونه‌برداری و توزین پسماندهای تولیدی در مراکز دندان پزشکی شهر مشهد به منظور آنالیز کمی و کیفی آن در سال ۱۳۹۶ بود. از میان کل مراکز موجود در شهر مشهد، تعداد ۴۰ مرکز انتخاب شدند. بنابراین از هر کدام از این ۴۰ مرکز، سه مورد نمونه‌برداری انجام گرفت. هر نمونه در انتهای روز کاری از مراکز گرفته می‌شد و نمونه‌های برداشت شده در پایان ساعت کاری هر مرکز بعد از انتقال به یک مکان مناسب مورد آنالیز قرار می‌گرفت. سه نمونه هر مرکز به صورت متوالی (روزهای یکشنبه، دوشنبه و سه‌شنبه) هر هفته انتخاب می‌شد. علت سه بار جمع‌آوری پسماند از هر مرکز در سه روز کاری متوالی، به این دلیل بود که برخی از فعالیت‌های دندان پزشکی در بیش از یک جلسه انجام می‌شود و در روزهای مختلف نیز نوع فعالیت صورت گرفته، متفاوت بوده و در نتیجه نوع پسماند تولیدی نیز متفاوت می‌باشد (۸، ۱۲). عملیات جمع‌آوری طی هفته‌هایی انجام شد که از شنبه تا چهارشنبه تعطیلی وجود

آمالگام، آلیاژی است که از چندین فلز شامل جیوه، نقره، قلع، مس و روی تشکیل شده است. آمالگام به این دلیل مورد توجه است که نیمی از آن را جیوه تشکیل می‌دهد. از این رو مراکز دندان پزشکی، یکی از مهم‌ترین منابع تخلیه جیوه به محیط زیست به‌شمار می‌روند (۱۱). تنها در آمریکا سالانه بالغ بر ۲۰۰ تن آمالگام مورد استفاده دندان پزشکان قرار می‌گیرد که حدود ۵۰ درصد این مقدار یعنی ۱۰۰ تن آن را جیوه تشکیل می‌دهد. جیوه بعد از پلوتونیوم و عناصر رادیواکتیو، سمی‌ترین و خطرناک‌ترین فلز روی زمین است (۱۲). یکی دیگر از عناصر سمی موجود در پسماندهای دندان پزشکی، نقره می‌باشد که منبع عمده آن آمالگام و محلول ثبوت و ظهور فیلم رادیوگرافی می‌باشد. محلول‌های ثبوت، جزء پسماندهای خطرناک قرار دارند، زیرا مقدار نقره آن بالا می‌باشد. 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 به‌عنوان پسماند خطرناک جمع‌آوری دفع و یا بازیافت شود (۱۳).

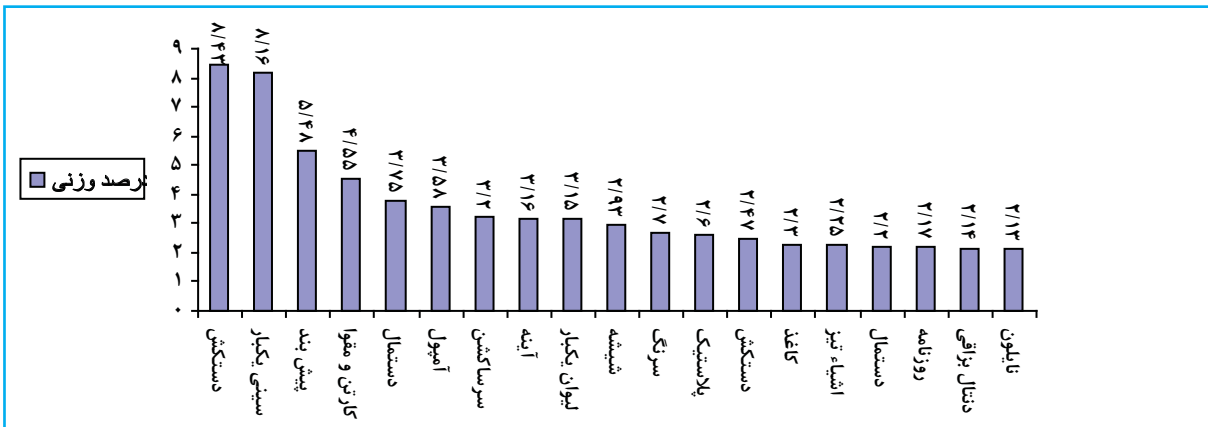
مبحث پسماندهای بهداشتی درمانی در مراکز دندان پزشکی به علت تغییر در کمیّت و کیفیت، ویژگی‌های قبل را ندارد و همین علت باعث شده که در سال‌های اخیر توجه بیشتری به آن معطوف شود و در این رابطه نیز مطالعات و تحقیقات چندی در کشورهای مختلف دنیا انجام شده است. در ایران مطالعات اندکی در ارتباط با پسماندهای دندان پزشکی انجام شده است (۱۵، ۱۶) و در شهر مشهد با بررسی متون، مطالعه مشابهی در ارتباط با پسماندهای دندان پزشکی صورت نگرفته است. شهر مشهد به دلیل وجود مراکز درمانی پیشرفته و نیز تعدد ورود مسافران و زائران به دلیل زیارتی بودن آن، به قطب درمانی شمال و شمال شرق کشور تبدیل شده و بسیاری از بیماران از شهرها و استان‌های کشور و حتی کشورهای همجوار و حاشیه خلیج فارس جهت درمان به مراکز درمانی این شهر مراجعه می‌کنند و تحت درمان قرار می‌گیرند که این موضوع عامل تولید پسماندهای پزشکی متفاوتی در این مراکز شده که دفع این مواد مستلزم اجرای مدیریت بهینه در بخش‌های مختلف

روزهای کاری در سال ۱۳۹۶ برابر ۲۹۰ روز مشخص گردید. از این عدد جهت تعیین میزان تولید سالیانه اجزای مختلف پسماند در جامعه آماری مورد مطالعه استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS، ورژن ۱۶ انجام شد.

### یافته‌ها

بر اساس نتایج تحقیق، از ۶۴ جزء پسماندهای تفکیک شده، اجزای اصلی تشکیل دهنده پسماندهای تولیدی در مراکز دندان پزشکی شامل دستکش لاتکس (۸/۴۳ درصد وزنی)، سینی یک‌بار مصرف (۸/۱۶ درصد وزنی)، پیش‌بند یک‌بار مصرف (۵/۴۸ درصد وزنی)، کارتن و مقوا (۴/۵۵ درصد وزنی)، دستمال کاغذی آلوده به بزاق (۳/۷۵ درصد وزنی)، آمپول مصرف شده (۳/۵۸ درصد وزنی)، سرساکشن (۳/۲۰ درصد وزنی)، آینه دندان پزشکی (۳/۱۶ درصد وزنی)، لیوان یک‌بار مصرف (۳/۱۵ درصد وزنی)، شیشه لیدوکائین (۲/۹۳ درصد وزنی)، سرنگ پلاستیکی (۲/۷۰ درصد وزنی)، پلاستیک (۲/۶۰ درصد وزنی)، دستکش نایلونی (۲/۴۷ درصد وزنی)، کاغذ (۲/۳۰ درصد وزنی)، سوزن و اشیاء تیز و برنده (۲/۲۵ درصد وزنی)، دستمال کاغذی آلوده به خون (۲/۲ درصد وزنی)، روزنامه (۲/۱۷ درصد وزنی)، دنتال رول آلوده به بزاق (۲/۱۴ درصد وزنی) و نایلون (۲/۱۳ درصد وزنی) بود که در مجموع بیش از ۶۷ درصد وزنی پسماندهای تولیدی مربوط به این ۱۹ جزء اعلام گردید (نمودار ۱).

نداشت؛ بدین‌وسیله تأثیر تعطیلی بر میزان تولید پسماند حذف گردید. این تحقیق در فاصله زمانی مهر تا بهمن ماه سال ۱۳۹۶ انجام شد. در هر بار نمونه‌گیری، میزان پسماند تولیدی از نظر کمی و کیفی مورد بررسی قرار گرفت. نمونه‌ها حداکثر تا ۱۰ ساعت بعد از نمونه‌برداری، آنالیز فیزیکی (توزین با ترازو) شدند. ابتدا پسماندها به صورت دستی به ۶۴ جزء جداسازی شدند، سپس این اجزاء با استفاده از ترازوی آزمایشگاهی با دقت صدم گرم و تا دو رقم بعد از اعشار بر حسب گرم توزین شدند. از آنجایی که تفکیک پسماندها به صورت دستی انجام شد، آموزش‌های لازم در خصوص خطرات تفکیک پسماندهای عفونی، تیز و برنده، شیمیایی دارویی و سمی به افراد مورد نظر داده شد و در خصوص واکسیناسیون هیپاتیت نیز اقدام شد و همچنین جهت ایمنی بیشتر در هنگام عملیات جداسازی و توزین پسماندها، از دستکش مناسب و ماسک استفاده گردید. اعداد به‌دست آمده پس از هر بار توزین پسماندها بیانگر میزان تولید اجزای مختلف زباله در پایان روز کاری هر مرکز بود. همچنین در هر روز کاری تعداد بیماران مراجعه کننده هر مرکز نیز تعیین شد تا بر اساس آن و میزان کل زباله تولیدی بتوان سرانه تولید پسماند هر بیمار را به‌دست آورد. در حین جمع‌آوری اطلاعات، از هر یک از مراکز با طرح این پرسش که آیا آن مرکز در روزهای تعطیل فعالیت دارند یا خیر، مشخص گردید تقریباً اکثر این مراکز در روزهای تعطیل فعالیت نداشتند، بنابراین با مراجعه به تقویم، میانگین



نمودار ۱. اجزای اصلی پسماندهای تولیدی (درصد وزنی) مراکز دندان پزشکی شهر مشهد

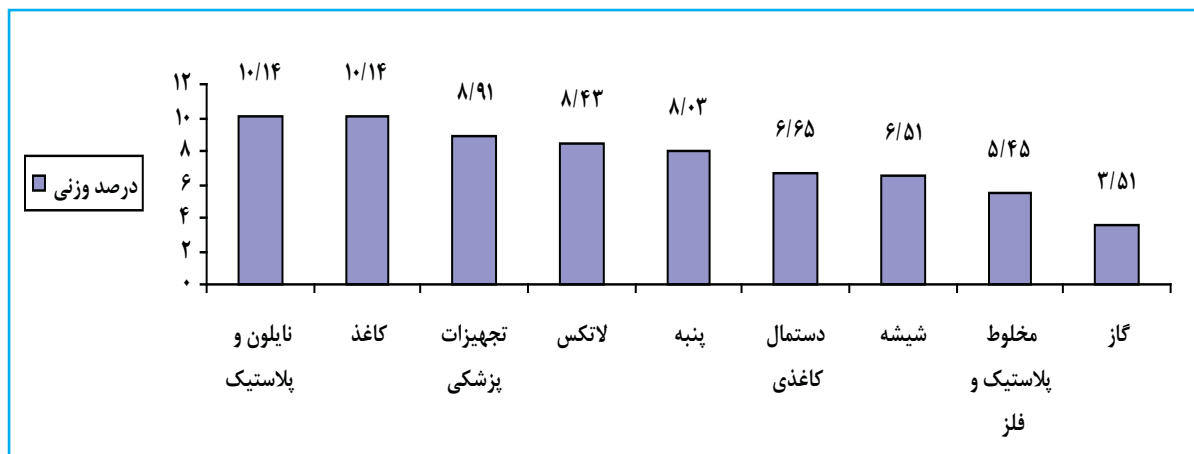
در مراکز دندان پزشکی منتخب از نظر جنس، بیشترین درصد وزنی پسماندها (۲۷/۳۳ درصد وزنی) مربوط به نایلون و پلاستیک و پس از آن بیشترین مقادیر به ترتیب مربوط به کاغذ (۱۰/۱۴ درصد وزنی)، تجهیزات پزشکی (۸/۹۱ درصد وزنی)، لاتکس (۸/۴۳ درصد وزنی)، پنبه (۸/۰۳ درصد وزنی)، دستمال کاغذی (۶/۶۵ درصد وزنی)، شیشه (۶/۵۱ درصد وزنی)، مخلوط پلاستیک و فلز (۵/۴۵ درصد وزنی) و گاز (۳/۵۱ درصد وزنی) بود. این ۸ جنس در مجموع حدود ۸۴ درصد وزنی کل پسماندهای دندان پزشکی را تشکیل می‌دادند، این در حالی است که ۸ بخش دیگر تنها حدود ۱۶ درصد وزنی پسماندهای دندان پزشکی را تشکیل می‌دادند (نمودار ۲).

بیشترین اجزای پسماندهای نایلون و پلاستیک مربوط به سینی یک بار مصرف (۲۹/۸۷ درصد وزنی)، پیش‌بند (۲۱/۳۸ درصد وزنی)، سرنگ پلاستیکی (۱۰/۳۹ درصد وزنی)، لیوان یک بار مصرف (۱۱/۵۶ درصد وزنی)، دستکش نایلونی (۹/۰۵ درصد وزنی) و نایلون (۷/۸۲ درصد وزنی) بودند که این ۵ جزء، حدود ۹۰ درصد وزنی از پسماندهای نایلون و پلاستیکی را شامل می‌شدند.

بر اساس نتایج جدول ۱، بیشترین میزان پسماند مربوط به پسماندهای شبه خانگی و به میزان  $99/012 \text{ kg/d}$  بود که ۴۴/۱۷ درصد وزنی از کل پسماند تولیدی در این مراکز را تشکیل می‌داد. در رتبه دوم پسماندهای عفونی با  $41/24$  درصد وزنی یا  $92/437 \text{ kg/d}$  بود. میزان پسماندهای شیمیایی و دارویی برابر با  $22/174 \text{ kg/d}$  یا  $9/89$  درصد وزنی و کمترین مقدار مربوط به پسماندهای سمی با میزان  $10/514 \text{ kg/d}$  یا  $4/7$  درصد وزنی بود.

جدول ۱. تقسیم‌بندی پسماندهای دندان پزشکی بر اساس اهمیت و پتانسیل خطرزایی ( $\text{kg/d}$ )

مراکز دندان پزشکی شهر مشهد		دسته
درصد وزنی	کل مراکز (کیلوگرم در روز)	
۴۱/۲۴	۹۲/۴۳۷	پسماندهای بالقوه عفونی
۴۴/۱۷	۹۹/۰۱۲	پسماندهای شبه خانگی
۹/۸۹	۲۲/۱۷۴	پسماندهای دارویی و شیمیایی
۴/۷	۱۰/۵۱۴	پسماندهای سمی
۱۰۰	۲۲۴/۱۳۷	مجموع
۱۰۶/۳۲		سرانه تولید پسماند ( $\text{gr/day}$ )



نمودار ۲. پسماندهای تولیدی دندان پزشکی بر اساس جنس پسماند (درصد وزنی)

پسماند در این مراکز تولید می‌شود. بخش زیادی از پسماندهای دندان پزشکی قابلیت ایجاد خطر برای انسان یا محیط زیست را ندارند و در صورت رعایت نکات جداسازی، امکان کاهش

## بحث

میزان پسماند تولیدی روزانه مراکز مورد مطالعه در شهر مشهد  $224/137 \text{ kg/d}$  می‌باشد. به عبارتی سالیانه بیش از ۶۴ تن

بخش خطرزایی این پسماندها وجود دارد (۱۷)، اما همان بخش اندک از پسماندها که خطرناک هستند، توان بالایی در آلودگی از جنبه‌های عفونی و یا سمی و شیمیایی را دارند (۱۸). بر اساس این مطالعه بیشترین میزان تولید انواع پسماندهای دندان پزشکی شامل عفونی و بالقوه عفونی (۹۲/۴۳۷ kg/d)، غیرعفونی (۹۹/۰۱۲ kg/d)، شیمیایی دارویی (۲۲/۱۷۴ kg/d) و سمی (۱۰/۵۱۴ kg/d) می‌باشد.

بر اساس نتایج این مطالعه، ۴۱/۲۴ درصد وزنی کل پسماندهای تولیدی را پسماند عفونی، ۴۴/۱۷ درصد وزنی پسماند شبه خانگی، ۹/۸۹ درصد وزنی پسماند شیمیایی دارویی و ۴/۷ درصد وزنی را پسماند سمی تشکیل می‌دهند. در مطالعه مشابه در برزیل، پسماندهای عفونی ۲۴/۳ درصد و پسماندهای غیرعفونی ۴۸/۱ درصد وزنی بودند (۱۷). در مطالعه Ghanbarian و همکاران (۲۰۱۱) در شهر شاهرود، میزان کل پسماند تولیدی در مراکز دندان پزشکی برابر با ۲۴۲۵/۴۸ kg/y بود. بیشترین میزان تولید مربوط به پسماندهای بالقوه عفونی با درصد وزنی ۴۶ و بعد از پسماندهای عادی با ۴۳/۸ درصد وزنی بود. پسماندهای شیمیایی دارویی ۹/۲ درصد وزنی و کمترین میزان تولید نیز مربوط به پسماندهای سمی (حدود ۱ درصد وزنی) بوده است (۹). در مطالعه Kizlary و همکاران (۲۰۰۵) در بررسی ۲۳ مرکز دندان پزشکی در Xanthi یونان، ۹۴/۷ درصد وزنی پسماندهای دندان پزشکی را پسماندهای عفونی و ۲ درصد وزنی را پسماندهای غیرعفونی تشکیل می‌دادند (۱۸).

در مطالعه Alidadi و همکاران (۲۰۱۵) سهم تولید پسماندهای عفونی، شبه خانگی، شیمیایی و دارویی و سمی به ترتیب ۴۰/۸۵، ۴۹/۹۹، ۷/۴۷ و ۱/۶۹ درصد وزنی بود. کل پسماند دندان پزشکی تولیدی سالیانه در بجنورد ۶۱۶۲/۳۱ kg بود (۱۹). همانطور که مشاهده می‌شود با وجود برابر و یا پایین بودن میزان درصد پسماندهای عادی و عفونی در مراکز منتخب شهر مشهد به نسبت سایر مطالعات مشابه انجام گرفته، ولی میزان آن در حال حاضر بالا بوده که در این باره می‌توان دلایل احتمالی

نظیر میزان آگاهی پرسنل، نگرش دندان پزشکان و مراجعه کنندگان و عدم آموزش کافی به دندان پزشکان در خصوص مدیریت پسماندهای دندان پزشکی و مخلوط شدن پسماندهای غیرعفونی با پسماند عفونی در مبدأ تولید را مؤثر دانست. همچنین تفاوت در نوع خدمات تخصصی ارائه شده در مراکز دندان پزشکی شهر مشهد را می‌توان دلیل بالاتر بودن پسماندهای عفونی در این مطالعه دانست؛ به طوری که در مطالعات دیگر اغلب تنها مطب‌های عمومی را مورد بررسی قرار داده بودند، لذا حیطه فعالیت‌های تخصصی آنها از جمله جراحی‌های مربوط به دهان و دندان نیز کمتر بوده است، لذا میزان پسماندهای تولیدی عفونی آنها نیز کمتر خواهد بود. برای مدیریت بهتر پسماندهای دندان پزشکی بایستی برنامه‌های کاهش تولید پسماند، تفکیک و جداسازی پسماندها طبق دستورالعمل اجرا شود (۱۳). با توجه به اینکه حدود ۴۵ درصد وزنی پسماندهای موجود از نوع شبه خانگی می‌باشد، مهم‌ترین راهکاری که می‌توان در این زمینه جهت مدیریت بهینه پسماند داد این است که جداسازی و تفکیک و همچنین بازیافت پسماندها در مبدأ به درستی انجام گیرد تا حجم پسماند تولیدی کاهش یابد که این خود باعث کاهش قابل توجهی در هزینه‌های جمع‌آوری و حمل‌ونقل و دفع و بی‌خطر سازی پسماندها می‌گردد.

همانگونه که نتایج این مطالعه نشان داد، دستکش‌های لاتکس دندان پزشکی از جمله مهم‌ترین اجزای پسماندهای دندان پزشکی در این مراکز با درصد وزنی حدود ۱۹/۴۰ درصد بوده است.

در این پژوهش مهم‌ترین جزء پسماندهای دندان پزشکی در مراکز مورد مطالعه مربوط به جنس نایلون و پلاستیک با حدود ۲۷/۳۳ درصد وزنی بود. بیشترین اجزای پسماندهای نایلون و پلاستیک مربوط به سینی یک‌بار مصرف (۲۹/۸۷ درصد)، پیش‌بند (۲۱/۳۸ درصد) و لیوان یک‌بار مصرف (۱۱/۵۶ درصد) بود که این سه جزء حدود ۶۰ درصد از پسماندهای نایلون و پلاستیک را در برمی‌گیرد. این نتایج نشان می‌دهد که طی دهه‌های اخیر استفاده از وسایل یک‌بار مصرف مانند سینی یک‌بار مصرف، پیش‌بند، لیوان یک‌بار مصرف و ... در حال افزایش است؛ به طوری که در مطالعات



نظارت بر آن اجرا و همچنین آموزش مداوم دندان پزشکان جهت انجام فعالیت‌های مربوط به کاهش تولید پسماند یا بازیافت پسماند و جداسازی پسماندها در داخل مراکز صورت گیرد.

**نتیجه‌گیری:** میزان تولید سرانه پسماند در مراکز دندان پزشکی شهر مشهد بالا است و بیشترین سهم تولید پسماندهای دندان پزشکی مربوط به پسماندهای عفونی و شبه خانگی است.

### تشکر و قدردانی

بدین وسیله از دانشگاه علوم پزشکی گناباد به دلیل حمایت‌های مالی این طرح و همچنین از دندان پزشکان شرکت کننده در این پژوهش، تشکر و قدردانی می‌شود.

### References:

1. A. 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.
2. Tchobanoglous G. Integrated solid waste management engineering principles and management issues 1993.
3. Omrani Q, Alavi N. Hospital Solid waste. Tehran University Pub. 2008:12-22.
4. Tsakona M, Anagnostopoulou E, Gidarakos E. Hospital waste management and toxicity evaluation: a case study. Waste management. 2007;27(7):912-20.
5. Birpınar ME, Bilgili MS, Erdoğan T. Medical waste management in Turkey: A case study of Istanbul. Waste management. 2009;29(1):445-8.
6. Arenholt-Bindslev D. Environmental aspects of dental filling materials. European Journal of Oral Sciences. 1998;106(2p2):713-20.
7. LaGrega MD, Buckingham PL, Evans JC. Hazardous waste management: Waveland Press; 2010.
8. Fan P, McGill S. How much waste do dentists generate? Journal of the California Dental Association. 1989;17(12):39.
9. Ghanbarian M, Khosravi A, Ghanbarian M, Ghanbarian M. evaluation of quantity and quality of dental solid waste. 2011.
10. Zarei F, Taghdisi MH, Keshavarz Mohamadi N, Tehrani H. Health Promoting Hospital: A pilot study in Bo-Ali hospital, Qazvin, Iran. Journal of Fasa University of Medical Sciences. 2013;3(3):215-23.
11. Ghanbarian M, Majlessi M, Samaei M. Analysis of Solid Waste Products Disposed by Dental Clinics in Shiraz. Journal of Research in Dental Sciences. 2014;10(4).
12. Dart RC, Goldfrank LR, Chyka PA, Lotzer D, Woolf AD, McNally J, et al. Combined evidence-based literature analysis and consensus guidelines for stocking of emergency antidotes in the United States. Annals of emergency medicine. 2000;36(2):126-32.
13. Kulivand A, Nabizadeh R, Joneidy A, Yunesian M, Omrani G. Quantity and quality analysis and management of solid waste produced in dentistry laboratories and practical dentist offices in Hamedan, 1386. Iranian Journal of Health and Environment. 2009;2(1):36-45.
14. Farmer GM, Stankiewicz N, Michael B, Wojcik A, Lim Y, Ivkovic D, et al. Audit of waste collected over one week from ten dental practices. A pilot study. Australian Dental Journal. 1997;42(2):114-7.
15. 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 Management & Research. 2012;30(6):619-24.
16. Mokhtari M, Derakhshan Z, Raeisi Z, Soltaniyazadeh Z, Manuchehri G, Babai F, et al. Quantitative and Qualitative Investigation of Yazd Dental Center Waste. Avicenna Journal of Environmental Health Engineering. 2015;2(2).
17. 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 management. 2009;29(4):1388-91.
18. Kizlary E, Iosifidis N, Voudrias E, Panagiotakopoulos D. Composition and production rate of dental solid waste in Xanthi, Greece: variability among dentist groups. Waste management. 2005;25(6):582-91
19. Alidadi H, Esmaili H, Aghae F, Mirzaee A, Naser Shafiee M. A survey on the quality and quantity of wastes produced in dental offices of Bojnourd in 2014. Iranian Journal of Research in Environmental Health. Winter 2015;1(4):314-322

مشابه در سال‌های گذشته حجم پسماندهایی مانند پیش‌بند و سینی یک‌بار مصرف صفر بوده است.

دسته سوم و چهارم پسماندهای دندان پزشکی شامل پسماندهای شیمیایی و دارویی و سمی می‌باشد که در مجموع ۱۴/۵۹ درصد وزنی از کل پسماندهای تولیدی را شامل می‌شود. این دو بخش حاوی عناصر شیمیایی و سمی می‌باشند که در عین حال برخی اجزای آن همچون ذرات آمالگام و فویل سربی پوشش فیلم رادیوگرافی قابل بازیافت هستند.

جهت مدیریت بهینه پسماندهای دندان پزشکی پیشنهاد می‌شود برنامه‌ای مدون برای مدیریت جامع پسماندهای دندان پزشکی و