

## Evaluation the situation of wastes generated in health care centers of Tehran

### Behnam Sepehrnia

\* M.Sc. Department Of Environmental Health Engineering, South of Tehran Health Center, Tehran, Iran. (Corresponding author): sepehr\_behnam@yahoo.com

### Azadeh Navidmehr

B.C, Department Of Environmental Health Engineering, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

### Fazlollah Changani

Assistant professor, Department Of Environmental Health Engineering, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Received: 6 February 2016

Accepted: 17 May 2016

### ABSTRACT

**Background & objective:** One of the sources of municipal wastes is hospitals and health centers. At present in Iran, details regarding the quantity and quality of wastes generated in health centers are not available and specialists are facing many unknowns in planning, systematic and accurate management of wastes generated in these centers.

**Materials & Methods:** This cross sectional-exploratory and applied study was accomplished in 25 health centers in south of Tehran during 2012-15. In this study, weights and volumes of regular and infectious wastes have been determined in health centers with evaluation of the 250 checklist set during different seasons by environmental health experts.

**Results:** Waste capititation per each person has been determined 41 gr, of which 22.5 gr and 18.6 gr belong to the regular and infectious wastes, respectively. The volume of produced regular and infectious wastes was also 0.07 and 0.056 (L/person/day), correspondingly. The density of the infectious and regular wastes was 329 and 320 (Kg/m<sup>3</sup>), in that order.

**Conclusion:** The amount of waste generated in health-care centers is much lower than that is able to be a serious challenge for the waste management of these centers regarding the type of their activity, being usually administrative and educational. Appropriate waste separation and not mixing of infectious and regular wastes need to be provided training and greater supervision. The best performance of waste management system in these centers was the safe and accurate disposal of sharp wastes in Safety boxes.

**Document Type:** Research article

**Keywords:** infectious waste, regular waste, health care centers.

► **Citation:** Sepehrnia B, Navidmehr A, Changani F. Evaluation the situation of wastes generated in health care centers of Tehran. *Iranian Journal of Research in Environmental Health*. Summer 2016;2 (2) : 127-136.

## بررسی وضعیت پسماندهای تولیدی در مراکز بهداشتی درمانی تهران

### چکیده

**زمینه و هدف:** یکی از منابع تولید مواد زائد شهری، بیمارستان‌ها و مراکز بهداشتی‌درمانی است. در حال حاضر در کشور ما اطلاع دقیقی از کمیت و کیفیت پسماندهای تولیدی در مراکز بهداشتی‌درمانی در دسترس نمی‌باشد و متخصصان برای برنامه‌ریزی و مدیریت اصولی و صحیح پسماندهای تولیدی در این مراکز مجهولات بسیاری پیش روی خود دارند.

**مواد و روش‌ها:** این مطالعه توصیفی مقطعی و کاربردی طی سال‌های ۹۴-۱۳۹۱ در ۲۵ مرکز بهداشتی‌درمانی جنوب تهران انجام شد. در این مطالعه با بررسی ۲۵۰ چک‌لیست که در فصول مختلف و توسط کارشناسان بهداشت محیط تنظیم شدند، میزان تولید پسماندهای عادی و عفونی در مراکز بهداشتی‌درمانی تعیین شد.

**یافته‌ها:** سرانه وزنی تولید پسماند در مراکز بهداشتی‌درمانی ۴۱ گرم به ازای هر نفر مراجعه‌کننده تعیین شد. از این میزان ۲۲/۵ گرم را پسماند عادی و ۱۸/۶ گرم را پسماند عفونی تشکیل می‌داد. سرانه حجمی تولید پسماند ۰/۰۷ لیتر پسماند عادی و ۰/۰۵۶ لیتر پسماند عفونی-خطرناک بود. پسماندهای عفونی-خطرناک دارای دانسیته  $329 \text{ Kg/m}^3$  و پسماندهای عادی  $320 \text{ Kg/m}^3$  بودند.

**نتیجه‌گیری:** میزان تولید پسماند در مراکز بهداشتی-درمانی با توجه به نوع فعالیت این مراکز که بیشتر جنبه اداری و آموزشی دارد، پایین‌تر از حدی است که بتواند چالش جدی پیش روی مدیریت پسماند در این مراکز قرار دهد. ضعف در تفکیک پسماندها و عدم جلوگیری از اختلاط پسماند عادی و عفونی، لزوم آموزش به پرسنل و نظارت بیشتر را می‌طلبد. بهترین عملکرد سیستم مدیریت پسماند در این مراکز در خصوص دفع ایمن و صحیح زائدات نوک تیز در ظروف ایمن است.

**نوع مقاله:** مقاله پژوهشی

**کلیدواژه‌ها:** پسماند عفونی، پسماند عادی، مراکز بهداشتی‌درمانی.

### بهنام سپهرنیا

\* کارشناس ارشد، گروه مهندسی بهداشت محیط، مرکز بهداشت جنوب تهران، تهران، ایران. (نویسنده مسئول)،  
پست الکترونیکی:  
sepehr\_behnam@yahoo.com

### آزاده نویدمهر

کارشناس، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

### فضل الله چنگانی

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

◀ **استناد:** سپهرنیا ب، نویدمهر الف، چنگانی ف الف. بررسی وضعیت پسماندهای تولیدی در مراکز بهداشتی‌درمانی تهران. *فصلنامه پژوهش در بهداشت محیط*. تابستان ۱۳۹۵؛ ۲(۲): ۱۲۷-۱۳۶.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۱۱/۱۷

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۲/۲۸

## مقدمه

در دنیای متمدن امروز بحث داغ «زباله» یکی از چالش‌های مهم زیست محیطی است که انسان متمدن این قرن را با پرسش‌ها و دشواری‌های فراوانی مواجه کرده است. بر اساس نتایج یک مطالعه کلی توسط سازمان جهانی بهداشت (WHO)، عدم توجه به جمع‌آوری و دفع مواد زائد، ۳۲ مشکل زیست محیطی را به وجود می‌آورد که با گذشت زمان، مقابله با آن به سادگی امکان‌پذیر نیست. بررسی‌های انجام شده نشان داده‌اند که عدم کنترل زباله و توجه نکردن به جمع‌آوری، نگهداری و دفع صحیح آن می‌تواند مشکلات خاصی را در کشورها پدید آورد که بازتاب آن، سلامتی و محیط زیست ما را به طور جدی تهدید می‌کند (۱، ۲).

از جمله منابع تولید مواد زائد شهری، بیمارستان‌ها، مراکز بهداشتی و درمانی، مطب پزشکان، کلینیک‌ها، مراکز تحقیقاتی پزشکی، داروخانه‌ها، آزمایشگاه‌ها، سرای سالمندان و غیره می‌باشند. مواد زائد تولید شده در این مکان‌ها را مواد زائد جامد بهداشتی درمانی یا پسماندهای مراقبت از تندرستی یا بهداشتی و یا گاهی پسماند پزشکی می‌نامند. پسماندهای پزشکی، یکی از مشکلات اساسی در مدیریت مواد زائد جامد شهری در کشورهای در حال توسعه است (۳). در طبقه‌بندی مواد زائد، زباله‌های بیمارستانی و مراکز بهداشتی درمانی به عنوان مواد زائد خطرناک محسوب می‌شوند که دارای قوانین خاص خود بوده و باید با مراقبت‌های خاصی، جمع‌آوری و دفع شوند. یکی از راهکارهای مناسب در چارچوب برقراری شرایط ایده‌آل بهداشتی در مراکز بهداشتی درمانی، کنترل مؤثر زائدات عفونی تولید شده در قالب یک سیستم مدیریتی و نظارتی منطبق بر اصول و قواعد بین‌المللی می‌باشد. بهترین راه حل مسئله از نظر وزارت بهداشت، بی‌خطرسازی این پسماندها در مبدأ تولید و با استفاده از فناوری‌هایی به جز سوزاندن است (۴). نکته مهم در خصوص پسماندهای مراکز بهداشتی درمانی این است که نباید به هیچ وجه این پسماندها با پسماندهای شهری مخلوط شوند (۵). مدیریت صحیح پسماندهای پزشکی می‌تواند نرخ تولید پسماند

پزشکی را تا ۱۵ درصد کاهش دهد که این امر می‌تواند مشکلات بهداشتی و زیست محیطی این پسماندها را کاهش دهد (۶). اقدامات کنترلی و پیشگیرانه در زمینه کاهش تولید و کمین‌سازی زباله‌های خطرناک در مراکز مختلف بهداشتی - درمانی، یکی از راهبردهای اساسی سازمان بهداشت جهانی در کشورهای در حال توسعه است (۷).

در حال حاضر در کشور ما، هیچ‌گونه اطلاع دقیقی از کمیت و کیفیت پسماندهای تولیدی در مراکز بهداشتی - درمانی در دسترس نمی‌باشد و متخصصان برای برنامه‌ریزی و مدیریت اصولی و صحیح پسماندهای تولیدی در این مراکز، مجهولات بسیاری را پیش روی خود دارند. این موضوع ضرورت بررسی و تعیین دقیق شرایط و ویژگی پسماندهای تولیدی در این مراکز را در تمامی کشور نمایان ساخته و تحقیقات بیشتری را در این زمینه می‌طلبد.

در مطالعه میمنی و همکاران (۲۰۰۹) میانگین تولید پسماند در مراکز بهداشتی درمانی شهر زاهدان  $13/46 \text{ day-gr/p}$  تعیین شد که ۵/۸۵ درصد از آن عفونی بود (۸). در مطالعه بذرافشان و همکاران (۲۰۱۰) در شهرستان چابهار که به بررسی کمی و کیفی پسماندهای تولیدی در مراکز بهداشتی درمانی شهری و روستایی پرداختند، میانگین کمیت کل پسماندهای تولیدی در مراکز بهداشتی درمانی شهری و روستایی مورد مطالعه  $109/2$  کیلوگرم در روز بود که ۸۴/۴ درصد آن را پسماندهای عمومی (شبه خانگی)،  $12/22$  درصد را پسماندهای عفونی (خطرناک) و  $3/38$  درصد را پسماندهای نوک تیز و برنده تشکیل می‌دادند. در این مطالعه سهم مراکز بهداشتی - درمانی روستایی در تولید پسماند معادل  $78/5$  درصد و مراکز شهری معادل  $21/5$  درصد بود. همچنین میزان تولید پسماندهای عفونی در مراکز بهداشتی درمانی روستایی تقریباً ۴ برابر این میزان در مراکز شهری بود (۹). همچنین عباسلو (۲۰۰۶) پسماندهای پزشکی شهرستان خوی را مورد ارزیابی قرار داد (۱۰) و بهرامی (۲۰۰۸) ترکیب پسماندهای بهداشتی - درمانی شهر کرمان را محاسبه کرد (۱۱). بر اساس یک بررسی که در

سال ۲۰۰۴ در جنوب کشور برزیل انجام شد، مشخص گردید که در بیشتر مراکز بهداشتی - درمانی فعالیت‌های مرتبط به مدیریت پسماند منطبق بر قوانین و مقررات کشوری نیست (۵).

یوسفی و همکاران (۲۰۱۰) در شهرستان ساری میزان سرانه زباله تولیدی برای مراکز و پایگاه‌های بهداشتی را ۱/۷۳ کیلوگرم به ازای هر واحد تولیدکننده زباله عفونی در روز برآورد کردند. بر اساس نتایج محققین، در مراکز مورد مطالعه روزانه ۸۱/۶۳ کیلوگرم زباله تولید می‌شد که ۷/۱۱ درصد آن زباله عفونی و ۹۲/۸۸ درصد آن زباله غیرعفونی بود (۱۲).

در مطالعه فضل‌زاده و همکاران (۲۰۱۱) که جهت بررسی وضعیت مدیریت پسماند در مراکز بهداشتی درمانی شهر اردبیل به بررسی ۲۸ مرکز و پایگاه بهداشتی درمانی در سال ۱۳۸۸ پرداختند، میزان تولید زباله در هر مرکز بهداشتی به‌طور متوسط ۵۲/۹ کیلوگرم در روز و در پایگاه‌های بهداشتی ۱۴/۸ کیلوگرم در روز برآورد شد (۱۳). برافراشته‌پور و همکاران (۲۰۱۵) نیز با بررسی کمیت و کیفیت پسماند در مراکز بهداشتی - درمانی شهرستان گچساران شامل مطب، آزمایشگاه، مرکز بهداشتی، پایگاه بهداشتی و کلینیک و درمانگاه‌های این شهرستان سرانه تولید پسماند در این محل‌ها را با توجه به میزان تولید و تعداد مراجعین در روز ۳۰۷/۷ گرم در روز به‌دست آوردند (۱۴). در مطالعه عمویی و همکاران (۲۰۱۲) که به بررسی کمی و کیفی مواد زائد جامد تولیدی از مراکز مراقبت از تندرستی شهر بابل در ۱۳ مرکز پرداختند، ۲۰ درصد پسماند این مراکز عفونی، ۱۵/۴ درصد از نوع نوک تیز و برنده و مابقی پسماند از نوع عادی بیان شد (۱۵). از نظر تخصص نیروی انسانی نیز عسکریان و همکاران (۲۰۰۴) در مطالعه خود بیان کردند که بسیاری از پرسنل مسئول در امر پسماند مراکز بهداشتی - درمانی، آموزش ندیده و یا آموزش‌های گذشته نیز اغلب نامناسب و بی‌تأثیر بوده است (۱۶). جوهری و همکاران (۲۰۰۸) نیز در مطالعه خود در شهر تهران، وضعیت مدیریت پسماندهای مراکز بهداشتی درمانی را نامناسب ارزیابی کرده و آموزش پرسنل مسئول دفع زباله را

امری ضروری در این زمینه دانستند (۱۷). اغلب مطالعات داخلی و همچنین برخی مطالعات خارجی از جمله مطالعه متا و همکاران (۲۰۰۵) و انگل‌هارد و همکاران (۲۰۰۳) حاکی از آن است که بیشترین توجه در بخش پسماند پزشکی و مراکز بهداشتی درمانی به جمع‌آوری مجزا و ایمن اشیاء نوک تیز و سرسوزن‌ها اختصاص دارد (۱۸، ۱۹). در سایر تحقیقات انجام شده نیز بیشترین توجه به بیمارستان‌ها بوده و مطب‌ها، کلینیک‌ها، مراکز بهداشتی درمانی، آزمایشگاه و ... بسیار کم مورد توجه واقع شده‌اند (۲۰، ۲۱).

مطالعه حاضر با هدف تعیین میزان تولید پسماندهای عادی و عفونی در مراکز بهداشتی درمانی و در واحدهای مختلف مستقر در این مراکز و سایر ویژگی‌های کمی این نوع پسماندها انجام شد. این نتایج می‌تواند در جهت برنامه‌ریزی و اجرای طرح‌های مدیریتی پسماندهای عفونی و بیمارستانی مورد استفاده قرار گیرد.

## روش کار

این مطالعه توصیفی مقطعی و کاربردی در سال‌های ۹۴-۱۳۹۱ در ۲۵ مرکز از مجموع ۳۰ مرکز بهداشتی درمانی تحت پوشش مرکز بهداشت جنوب تهران انجام شد. در طی مدت مذکور از هر مرکز مورد مطالعه به‌طور متوسط ۱۰ چک لیست تکمیل شده در فصول مختلف این ۴ سال به صورت تصادفی انتخاب و در مجموع ۲۵۰ چک لیست مورد بررسی قرار گرفت.

در هر یک از چک‌لیست‌ها وزن و حجم پسماند عادی و عفونی بطور مجزا و در واحدهای مختلف مراکز و تعداد مراجعین به هر واحد در ۳ روز تصادفی از هر فصل سال توسط کارشناسان بهداشت محیط آموزش دیده ثبت شد. همچنین بررسی وضعیت مدیریت پسماند در این مراکز از جمله بررسی وضعیت دفع سرسوزن و اشیاء تیز و برنده، وضعیت سطل‌های زباله، حمل و نقل، ذخیره موقت، بی‌خطرسازی و موارد مشابه در قالب ۱۸ سؤال در این چک لیست‌ها ذکر و مورد بررسی قرار گرفت. چک لیست مورد نظر توسط اساتید رشته بهداشت محیط و همچنین کارشناسان و مدیران فعال در امر پسماندهای بیمارستانی ارزیابی

## یافته‌ها

و روایی ظاهری و محتوایی چک لیست توسط خبرگان تأیید شد. همچنین ۳۰ چک لیست به صورت مقدماتی با استفاده از نرم‌افزار SPSS مورد بررسی قرار گرفت و بدین صورت پایایی چک لیست مورد نظر اثبات شد. در نهایت چک لیست‌ها توسط نرم‌افزار آماری SPSS و Excel مورد ارزیابی قرار گرفت و آمار توصیفی مربوط به آنها استخراج گردید.

متوسط مراجعین در هر روز به مراکز مورد مطالعه ۹۹ نفر و متوسط تولید پسماند در هر مرکز بهداشتی‌درمانی روزانه بیش از ۴ کیلوگرم می‌باشد که برآورد حجمی آن به ۱۳ لیتر می‌رسد. در مطالعه حاضر سرانه وزنی تولید پسماند در مراکز بهداشتی درمانی ۴۱ گرم به ازای هر نفر مراجعه کننده در روز محاسبه شد و سرانه حجمی نیز ۰/۱۲ لیتر بود.

جدول ۱. مقادیر کمی اندازه‌گیری شده تولید پسماند در مراکز بهداشتی درمانی

نوع پسماند		
عادی - شبه خانگی	عفونی - خطرناک	
۲/۲	۱/۸۵	میانگین وزنی تولید روزانه پسماند در هر مرکز (کیلوگرم)
۶/۹۵	۵/۶	میانگین حجمی تولید روزانه پسماند در هر مرکز (لیتر)
۵۴/۶	۴۵/۴	درصد تشکیل دهنده از کل
۲۲/۴	۱۸/۶	سرانه وزنی تولید پسماند به ازای هر نفر مراجعه کننده در روز (gr/p-d)
۴۱		سرانه کل وزنی تولید پسماند به ازای هر نفر مراجعه کننده در روز (gr/p-d)
۰/۰۷	۰/۰۵۶	سرانه حجمی تولید پسماند به ازای هر نفر مراجعه کننده در روز (Lit/p-d)
۰/۱۲		سرانه کل حجمی تولید پسماند به ازای هر نفر مراجعه کننده در روز (Lit/p-d)
۹۹		متوسط مراجعه کننده در هر روز به هر مرکز (نفر)
۳۲۰	۳۲۹	دانسیته پسماندها به تفکیک نوع پسماند (Kg/m <sup>۳</sup> )
۳۲۴/۵		دانسیته کل (Kg/m <sup>۳</sup> )

جدول ۲. مقادیر کمی تولید پسماند در واحدهای مختلف مراکز بهداشتی درمانی

آزمایشگاه	پزشکی	دندانپزشکی	مامایی	واکسیناسیون	
۱۷۰۰	۱۶۰	۳۳۷/۶	۳۷۶/۹	۴۵۶/۵	میانگین وزن پسماند تولید شده در روز (گرم)
۳۵۰	۲۶۳	۱۹۲/۶	۳۱۶/۸	۳۱۴/۶	
۲۰۵۰	۴۲۳	۵۳۰/۲	۶۹۳/۷	۷۷۱/۱	
۴/۱	۰/۵	۱/۴۳	۱/۲۸۸	۱/۳۴۵	میانگین حجم پسماند تولید شده در روز (لیتر)
۱/۰۳۵	۰/۸	۰/۸۱۲	۱/۰۷۹	۰/۹۸۷	
۵/۱۳۵	۱/۳	۲/۲۴۲	۲/۳۶۷	۲/۳۳۲	
۵۸/۳	۶	۴۵/۰۴	۱۵/۲۷	۲۰/۲۵	سرانه وزنی (gr/p-day)
۱۱/۷	۹/۷۵	۲۵/۸۶	۱۲/۸	۱۳/۸۷	
۷۰	۱۵/۷۵	۷۰/۹	۲۸/۰۶	۳۴/۱۲	
۰/۱۴۱	۰/۰۱۸	۰/۱۸۹	۰/۰۵۲	۰/۰۶	سرانه حجمی (Lit/p-day)
۰/۰۳۵	۰/۰۳	۰/۱۱	۰/۰۴۴	۰/۰۴۴	
۰/۱۷۶	۰/۰۴۸	۰/۲۹۹	۰/۰۹۶	۰/۱۰۴	
۳۰	۲۷	۸	۲۵	۲۳	متوسط مراجعه کننده در روز (نفر)

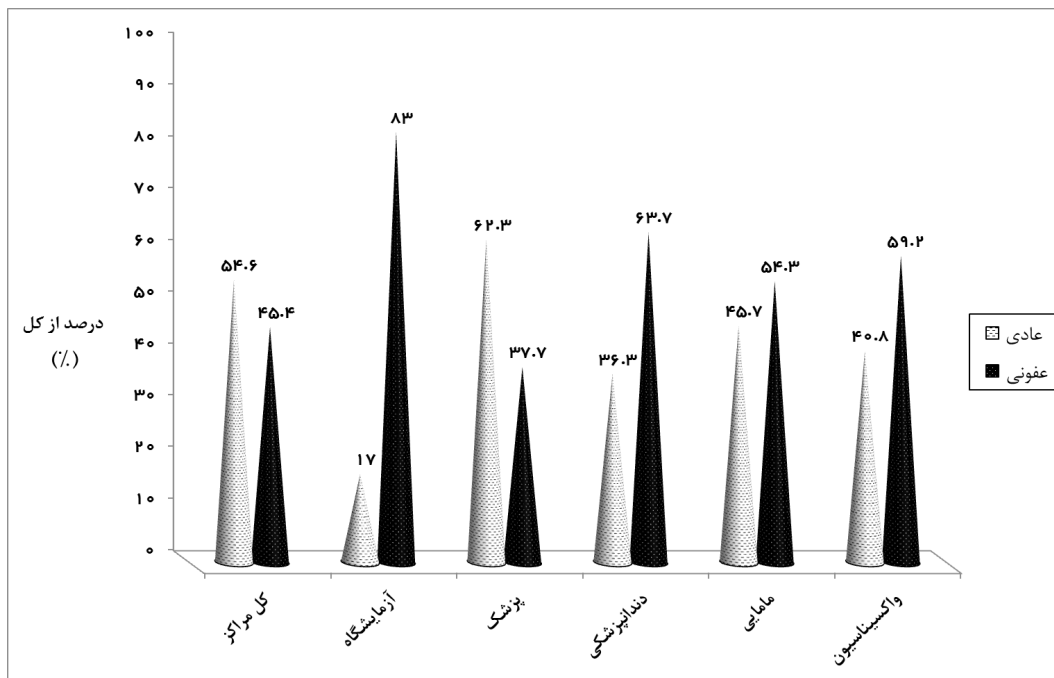
پسماندهای عفونی نیز همین ترتیب رعایت شده و پسماندهای عفونی واحدهای آزمایشگاهی با دانسیته  $414 \text{ Kg/m}^3$  بیشترین واحدهای دندانپزشکی با  $238 \text{ Kg/m}^3$  کمترین دانسیته را داشتند. بیشترین دانسیته پسماندهای عادی نیز به آزمایشگاهها با  $333 \text{ Kg/m}^3$  و کمترین آن به دندانپزشکی با  $235 \text{ Kg/m}^3$  تعلق داشت.

همچنین از لحاظ تعداد مراجعه کنندگان به مراکز بهداشتی - درمانی، میزان مراجعه به این مراکز بسیار متغیر بوده و از ۲۰ نفر در روز در مراکز کوچک تا حدود ۳۰۰ نفر در مراکز بهداشتی درمانی مجهز به واحدهای بیشتر و فعال تر وسعت داشته و به طور متوسط روزانه ۹۹ نفر از خدمات واحدهای مستقر در هر مرکز استفاده می کردند.

حدود ۵۵٪ از پسماندهای تولیدی در کل مراکز بهداشتی - درمانی را پسماندهای عادی - شبه خانگی و حدود ۴۵٪ را پسماندهای عفونی - خطرناک تشکیل می دادند. در واحدهای مختلف نیز این مقایسه صورت گرفت و بیشترین درصد تولید

مقادیر به دست آمده از بررسی هر یک از واحدهای مستقر در مراکز بهداشتی درمانی در جدول ۲ بیان شده است. بیشترین تولید پسماند به واحد آزمایشگاه با ۱۷۰۰ گرم پسماند عفونی و ۳۵۰ گرم پسماند عادی تعلق داشت. بیشترین حجم نیز به همین واحد با بیش از ۵ لیتر تولید پسماند در روز تعلق داشت. واحد معاینات پزشکی نیز به عنوان کمترین تولید کننده پسماند در بین تمامی واحدها بود. از نظر سرانه تولید پسماند نیز واحد دندانپزشکی با ۷۱ گرم به ازای هر نفر مراجعه کننده در روز در صدر و واحد آزمایشگاه تنها با ۱ گرم اختلاف و ۷۰ گرم به ازای هر نفر مراجعه کننده در روز در رتبه دوم قرار داشت.

دانسیته پسماندهای تولیدی در مراکز بهداشتی - درمانی  $324/5 \text{ Kg/m}^3$  و دانسیته پسماندهای عفونی و عادی به ترتیب ۳۲۹ و ۳۲۰ کیلوگرم در متر مکعب بود. بیشترین دانسیته در بین واحدهای مورد بررسی در این مراکز به واحد آزمایشگاه با  $373/5 \text{ Kg/m}^3$  و کمترین دانسیته نیز به واحد دندانپزشکی با پسماندی با دانسیته  $236/5 \text{ Kg/m}^3$  تعلق داشت. در مورد



نمودار ۱. مقایسه درصد پسماندهای عفونی و عادی تولید شده در واحدهای مختلف مراکز بهداشتی درمانی

۱۳ لیتر می‌رسید. این مقدار بسیار کمتر از میزان تولید پسماند در مراکز بهداشتی درمانی شهرستان ساری که روزانه بیش از ۸۱ کیلوگرم است، می‌باشد (۱۲). همچنین پسماندهای تولیدی در مراکز بهداشتی شهر اردبیل حدود ۵۳ کیلوگرم در روز و در مراکز بهداشتی شهرستان چابهار ۱۰۹ کیلوگرم در روز برآورد شد (۹، ۱۳). همچنین سرانه تولید پسماند در این مطالعه ۴۱ گرم به ازای هر نفر مراجعه کننده در روز به دست آمد. این میزان با میانگین تولید پسماند در مراکز بهداشتی زاهدان که ۱۳/۴۶ گرم است، تفاوت داشت و حتی این میانگین در مطالعه برافراشته پور و همکاران (۲۰۱۵) در شهرستان گچساران به بیش از ۳۰۰ گرم در روز رسیده بود (۸، ۱۴).

پسماندهای عفونی در اکثر واحدهای مورد بررسی درصد بیشتری را به خود اختصاص می‌دادند، اما با توجه به ضعف در تفکیک پسماند در این مراکز و اختلاط و اضافه شدن پسماندهای حاصل از واحدهای آبدارخانه و سالن انتظار که عادی و شبه خانگی هستند، در نهایت میزان پسماندهای عفونی افزایش قابل توجهی داشته و بیش از ۴۵ درصد از کل پسماندها را شامل می‌شد. این نتایج مغایر با اکثر نتایج به دست آمده در سایر تحقیقات مشابه در کشور است. در مطالعه میمنی و همکاران (۲۰۰۹) حدود ۶ درصد از پسماند مراکز بهداشتی از نوع عفونی و در مطالعه بذرافشان و همکاران (۲۰۱۰) در شهرستان چابهار نیز حدود ۱۲ درصد از پسماند، عفونی ذکر شد (۸، ۹). در شهر بابل نیز ۲۰ درصد از پسماندها عفونی بودند (۱۵). عدم تفکیک مناسب پسماندهای عفونی و عادی از یکدیگر در مراحل جمع‌آوری و حمل و نقل، دلیل واضح افزایش میزان پسماندهای عفونی بوده و با توجه به تولید میزان قابل توجهی پسماند عادی در محل‌هایی مانند آبدارخانه، سالن انتظار و حتی اتاق معاینه پزشکان می‌توان با جلوگیری از اختلاط این پسماندها با پسماندهای عفونی سایر واحدها به میزان قابل توجهی از هزینه‌های مدیریتی پسماند کاست. در این رابطه آموزش مناسب به پرسنل خدماتی در مراکز بهداشتی درمانی نیز نقش عمده‌ای دارد.

پسماند عفونی در یک واحد به آزمایشگاه‌ها با تولید ۸۳٪ پسماند عفونی از کل پسماندهای تولیدی در این واحد تعلق گرفت. تنها در واحد اتاق معاینات پزشکی درصد تولید پسماند عادی بیش از پسماند عفونی بود و ۶۲/۳ درصد از پسماند تولیدی در این واحد پسماند عادی بود. در رابطه با طریقه جمع‌آوری و دفع ظروف ایمن در مراکز بهداشتی درمانی نیز بیش از ۹۶٪ از مراکز اقدام به جمع‌آوری و دفع اصولی این ظروف کرده و با انعقاد قرارداد با مراکز معتبر جهت بی‌خطرسازی و دفع این ظروف اقدام به تحویل این ظروف به این مراکز می‌کردند.

نتایج مطالعه در مورد جداسازی و بی‌خطرسازی پسماندهای عفونی و عادی در مراکز مورد بررسی نشان داد که حدود ۴۷ درصد از مراکز وضعیت مناسبی از لحاظ جداسازی پسماندهای عفونی و عادی در مبدأ تولید داشتند. بیش از ۵۰ درصد از مراکز، عدم جداسازی و بی‌خطرسازی را در مورد اکثر پسماندهای تولیدی خود بیان کردند. نحوه دفع پسماندهای عفونی نیز در بیشتر موارد تحویل به شهرداری‌ها و عدم بی‌خطرسازی در مورد این پسماندها ذکر شد.

## بحث

شبکه‌های بهداشتی - درمانی و به تبع آن مراکز و پایگاه‌های بهداشتی با توجه به سیاست‌های خدمات‌رسانی وزارت بهداشت کشور در سه دهه گذشته پایه‌ریزی شده و مشابه این ساختار در کمتر نقاط دنیا به چشم می‌خورد. بنابراین وقتی صحبت از مراکز بهداشتی - درمانی در مطالعات دیگر به میان می‌آید، بیشترین حجم جامعه مورد مطالعه، مطب پزشکان و دندان‌پزشکان، کلینیک‌ها، آزمایشگاه‌ها و مراکز مشابه است. مراکز بهداشتی درمانی داخل کشور نیز مدت‌ها زیر سایه سنگین مدیریت پسماند بیمارستانی بوده و کمتر به این مراکز توجه شده و مطالعات چندانی در این خصوص در دست نیست.

در این مطالعه متوسط تولید پسماند در هر مرکز بهداشتی - درمانی روزانه بیش از ۴ کیلوگرم بود که برآورد حجمی آن به

در تمامی مراکز، واحد آزمایشگاه دارای بیشترین تولید پسماندهای عفونی در بین واحدهای مختلف مراکز بهداشتی درمانی بود. سرانه تولید پسماند در این واحد ۷۰ گرم به ازای هر مراجعه کننده و ۸۳ درصد آن پسماند عفونی بود. در این مطالعه تنها ۹ مرکز از ۲۵ مرکز مورد بررسی دارای واحد آزمایشگاه بودند و از نتایج به خوبی مشخص است که مراکزی که دارای این واحد در ساختار خود می باشند به طور کلی از تعداد مراجعه کننده بیشتر و همچنین نرخ تولید بالاتر پسماند و به خصوص پسماندهای عفونی در مراکز خود برخوردارند. این مسئله لزوم توجه بیشتر به امر مدیریت پسماند در مراکز دارای واحد آزمایشگاه طبی را بیان می کند. استقرار سیستم های بی خطر ساز در مراکزی که دارای واحد آزمایشگاه هستند و تبدیل این مراکز به سایت اصلی مدیریت پسماند در سطح منطقه و انتقال پسماند از مراکز مجاور به این مراکز جهت بی خطر سازی می تواند نتایج مفیدی را به دنبال داشته باشد.

در این مطالعه واحد دندانپزشکی بیشترین سرانه تولید پسماند را در بین تمامی واحدها به خود اختصاص داده بود. با اینکه حجم پسماندها در این واحد نسبت به سایر واحدها کمتر بود، اما سرانه حجمی پسماندهای تولید شده در این واحد با اختلاف بسیار بالاتری نسبت به سایر واحدها قرار داشت و در رتبه اول بود که این امر به دلیل تعداد مراجعه کنندگان کمتر به این واحد در طول روز می باشد. دانسیته پسماندها در این واحد نیز دارای کمترین میزان بود و پسماندهای عفونی و عادی در این واحد از کمترین دانسیته در قیاس با سایر واحدها برخوردار بودند.

نسبت به تعداد مراجعه کنندگان بالا در هر روز به واحد مامایی و تنظیم خانواده، میزان تولید پسماند در آن نسبت به سایر واحدها متوسط و تقریباً ۵۵ درصد از آن نیز پسماند عفونی بود. نکته قابل توجه در این واحد، حجم بالای پسماندهای تولید شده می باشد؛ به طوری که پسماندهای این واحد درصد بالاتری از حجم پسماندها را در کل مراکز بهداشتی درمانی تشکیل می دادند. برخلاف حجم پسماندها که رتبه اول را دارا بوده و نشان دهنده

حجم تر بودن پسماندهای این واحد بود، وزن پسماندها بعد از واحد واکسیناسیون و آزمایشگاه در رتبه سوم قرار داشت. واحد آزمایشگاه بیشترین تولید پسماند را در مراکز بهداشتی درمانی به عهده داشت، اما با توجه به اینکه تنها ۹ واحد آزمایشگاهی در مراکز مورد بررسی مسقر بوده و در مقابل تمامی مراکز دارای واحدهای مامایی و واکسیناسیون بودند، بیشترین میزان پسماند در کل مطالعه به واحد واکسیناسیون با تولید ۱۹/۲ کیلوگرم پسماند در روز تعلق داشت. از نظر حجم پسماندها نیز این واحد بعد از واحد مامایی قرار داشت. حدود ۶۰ درصد از پسماند این واحد عفونی بوده و بیشتر به مسئله ظروف ایمن (Safety Box) اختصاص داشت. البته دفع این قبیل پسماندها که شامل سرنگ، سرسوزن و اجسام تیز و برنده در مراکز بهداشتی درمانی است، در ۱۰۰ درصد موارد با رعایت اصول فنی انجام می گیرد.

محل هایی نظیر آبدارخانه، اتاق های مدیریت، اداری، آموزشی، راهروها و ... فاقد شرایط تولید پسماند عفونی می باشند، اما بایستی نظارت دقیق بر جلوگیری از آلودگی و اختلاط آنها با پسماندهای عفونی صورت گیرد. بدین منظور آموزش پرسنل خدماتی در زمینه مدیریت پسماندها در محل تولید و جداسازی پسماندهای عفونی و عادی در اولویت قرار دارد. در این مطالعه میزان تولید پسماند در واحد آبدارخانه روزانه حدود ۶۰۰ گرم و در سالن انتظار و راهروهای عمومی مراکز بهداشتی درمانی روزانه بیش از ۴۵۰ گرم بود. همچنین حجم این پسماندها در واحد آبدارخانه و سالن انتظار به ترتیب ۱/۷ و ۱/۴ لیتر بود.

پیشنهاد می گردد با توجه به اهمیت بالا بودن دانش افراد در میزان عملکرد آنها، با برگزاری کلاس های آموزشی در زمینه مدیریت پسماند و بخصوص جداسازی و تفکیک پسماندها جهت پرسنل مراکز بهداشتی - درمانی سعی در تقویت و ارتقاء دانش و عملکرد افراد گردد. پرسنل شاغل در بخش خدمات از مهمترین افراد در زمینه مدیریت پسماند بوده و آموزش جهت این افراد از اولویت خاصی برخوردار است. همچنین استفاده از بخش خصوصی و نظارت بر فعالیت این بخش در زمینه های مختلف



قرار دهد. خصوصاً در مورد پسماندهای عفونی و خطرناک که نیازمند مدیریت و دفع ایمن می‌باشند، مقادیر بالای تولید پسماند در مراکز بهداشتی - درمانی وجود نداشته و با توجه به بررسی‌های انجام شده، ضعف در تفکیک و عدم جلوگیری از اختلاط پسماند عادی و عفونی به افزایش میزان ثبت شده تولید پسماند عفونی منجر شده است که این امر نیازمند آموزش به پرسنل این مراکز و نظارت بیشتر واحد بهداشت محیط می‌باشد. همچنین تولید پسماندهای تیز و برنده فقط در واحد واکسیناسیون بوده و به طریقه دفع در ظروف ایمن و تحویل به شهرداری (طبق قراردادهای منعقد) مدیریت می‌شود و بیشترین توجه به پسماند در مراکز بهداشتی درمانی نیز در همین رابطه مشاهده شده و اغلب سیستم مدیریت پسماند در این مراکز بر روی دفع ایمن و صحیح سرنگ و سرسوزن و مواد مشابه متمرکز است.

### تشکر و قدردانی

این مطالعه حاصل یک طرح تحقیقاتی در واحد بهداشت محیط مرکز بهداشت جنوب تهران می‌باشد. بدین وسیله از تمامی کارشناسان بهداشت محیط این مرکز که با یاری و مساعدت این عزیزان مطالعه حاضر به سرانجام رسید و همچنین از زحمات و راهنمایی‌های آقای دکتر چنگانی تشکر و قدردانی می‌شود.

مدیریت پسماندهای مراکز بهداشتی - درمانی تجربه موفق است که در اغلب کشورهای پیشرفته در حال حاضر اجرا می‌گردد. لذا با توجه به این تجارب می‌توان از پتانسیل بخش خصوصی در این راستا بهره بیشتری را داشت.

از نقاط ضعف این مطالعه عدم بررسی پسماندهای تولید شده در مراکز بهداشتی - درمانی روستایی، پایگاه‌های بهداشتی و سایر مراکز مشابه می‌باشد که می‌توان در مطالعات آتی مد نظر قرار داده و جهت تکمیل نتایج این مطالعه به کار برد. همچنین عدم همکاری و ثبت دقیق حجم و وزن پسماند توسط برخی از همکاران مشارکت کننده در مطالعه مشاهده گردید که چک‌لیست‌های مذکور از روند مطالعه خارج شدند. نقطه قوت مطالعه نیز بررسی طولانی مدت و ۳ ساله وضعیت پسماند در مراکز بهداشتی - درمانی است که صحت بالای نتایج به دست آمده را به دنبال دارد.

### نتیجه‌گیری

میزان تولید پسماند در مراکز بهداشتی - درمانی با توجه به نوع فعالیت این مراکز که بیشتر جنبه اداری و آموزشی داشته و کمتر به امور تشخیصی و درمانی اختصاص دارند، پایین‌تر از حدی است که بتواند چالش جدی پیش روی مدیریت پسماند در این مراکز

### Reference:

1. Omrani G. solid waste. Tehran, Iran: Islamic Azad Unversity; 2005.
2. Omrani G, Alavi Nakhjavani N. Solid Waste(1): Hospital Wastes. Tehran, Iran: Andishe rafea; 2007.
3. Tsakona M, Anagnostopoulou E, Gidaracos E. Hospital waste management and toxicity evaluation: A case study. Journal of Waste Management. 2007;27(7):912-20.
4. Dehghani M, Talebi Bidokht T, Kamal A, editors. Medical waste Collection in hospitals. 12nd National Conference on Environmental Health; 2009; Kerman, Iran.
5. Barafraشتهpor M, Zazouli M, Ehsan R. Assessment of dental waste production rate and management in Sari. Journal of Advances Environmental Health Research. 2014;2(2):120-25[In Persian].
6. Alagoz A, Kocasyog G. Determination of the best appropriate management methods for the health-care wastes in Istanbul. Journal of Waste Management. 2008;28:1227-35.
7. Pruss A, Giroult E, Rushbrook P. Safe management of wastes from health-care activities. Geneva: WHO; 1999.
8. Meymani S, Bazrafshan E, Hoseyni A, Kazemi M, Modi S, Bechari S, et al., editors. survey of quality and quantity of wastes produced in haelth-care centers in Zahedan(2008). 12nd National Conference on Environmental Healths; 2009; Tehran, Iran. Shahid Beheshti University of Medical Sciences.
9. Bazrafshan E, Kazemi M, Azarban M, Ghaeni A. study of quality and quantity of wastes in health care centers in Chabahar province in 2009. 5th National Conference on Waste Management Mashhad, Iran2010.
10. Abaslo M, editor Evaluation of the city of Khoy Storage and disposal of hospital waste collection. 2nd National Conference on Solid Waste Management and its Place in

- Urban Planning; 2006; Tehran, Iran.
11. Bahrami H. Investigation on health care wastes and Possibility of related management in Kerman [dissertation]. Kerman, Iran: Kerman University of Medical Sciences; 2008.
  12. Yousefi Z, Yazdani T, Amirian T, Hoseyndokht S, editors. Study of quality and quantity of infected wastes in health care, clinical and paraclinical centers in Sari province in 2007. 5th National Conference on Waste Management; 2010; Mashhad, Iran.
  13. Fazlzadeh M, Sadeghi H, Hazrati S, M. A, Mokhtari A, Habibzadeh S. Survey of Waste Management Practices at Health Centers of Ardebil City. *Journal of Health*. 2011;2(4):17-27.
  14. Zazouli M, Fazeli Farsani S, Barafrashtehpor M, Alinejad A. Quantitative, Qualitative Analysis and Solid Waste Disposal Method in Health Care Centers in Gachsaran. *Journal of Mazandaran University Medical Science*. 2015;25(122):328-32.
  15. Amoe A, Mohammadi AK, Tahmasebizadeh M, Asgharnia H, editors. Quality & Quantity of Solid wastes in the Health Care Centers of Babol in 2010. 6th national & 1st international conference on waste management; 2012; Mashhad, Iran.
  16. Askarian M, Vakili M, Kabir G. Results of a Hospital Waste survey in private hospital in Fars Province. *Journal of Waste management*. 2004;24(4):347-52.
  17. Johari Z, Ramezankhani A, Zaeri F. Management of collection and disposal of wastes in health-care centers. *Daneshvar journal*. 2008;15(75):9-14.
  18. Englehardt J, An H, Fleming L, Bean J. Analytical predictive Bayesian assessment of occupational injury risk: municipal solid waste collectors. *Risk Analysis*. 2003;23(5):917-27.
  19. Meta A, Rodrigues C, Ghag S, Bavi P, Shenal S, Dastur F. needle stick injuries in a tertiary care center in mubal. *Journal of Hospital Infection*. 2005;60(4):368-73.
  20. Phengxay S, Okumura J, Mivoshi M, Sakiaka K, Kurolwa C, Phengxay M. Health-care waste management in lao-PDR: a case study. *Waste Management & Research*. 2005;23(6):571-81.
  21. Omrani G, Imandel K, Karimzadegan H. Study of solid waste collection and disposal in hospitals and health care centers of tehran province. *Iranian Journal of Public Health*. 1998;27(3-4):61-65.