

## Minimization of Medical Waste in Health Care Centers of Dehdasht, Iran 2012-2013

Alavi N<sup>1</sup>, Geravandi S<sup>2</sup>, Sadri Delik M<sup>3</sup>, Mohammadi M.J\*<sup>4</sup>

1. Environmental and Occupational Hazards Control Research Center, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

2. Department of Nursing, Asadabad School of Medical Sciences, Asadabad, Iran

3. Department of Environmental Health Engineering, Arvand International Divisions, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran

4. Department of Environmental Health Engineering, School of Public Health and Environmental Technologies Research Center, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran

\* **Corresponding author.** Tel: +989355439707, Fax: +986133361544, E- mail: Mohamadi.m@ajums.ac.ir – javad.sam200@gmail.com

Received: Sep 2, 2016 Accepted: Mar 14, 2017

### ABSTRACT

**Background & objectives:** Nowadays medical waste production in health care centers is one of the problems in the field of public and environmental health. The objective of this study was to minimization of medical waste in health care centers in Dehdasht, Iran 2012-2013.

**Methods:** In a sectional-descriptive study, the quantitative and qualitative analysis was conducted on the waste produced in health centers and hospitals of Dehdasht city during 2012-2013. SPSS software was used for statistical analysis.

**Results:** Based on the result of this study, the total amount of produced medical waste has been 703.96 kg/day, which the share of hospitals and other health centers were 491.42 kg/day and 212.54 kg/day respectively. Also, the medical waste in the hospital and in other centers was 21.3 kg per capita per bed and 63 gr per client. During 2012-2013, the highest and the lowest medical waste belonged to Imam Khomeini hospital and laboratories in Dehdasht, respectively. 40.7% of total waste was infectious. The lack of proper medical waste management is the main reason for high waste production per capita which shows the needs for more attention to the principles of waste management. 29.4% of wastes were household wastes which can be recycled.

**Conclusion:** The volume of medical wastes can be reduced significantly by proper management which in turn can solve some of the problems in public health and the environment.

**Keywords:** Medical Waste; Quantity Analysis; Qualitative Analysis; Health and Remedial Centers; Iran.

# کمیته سازی پسماندهای تولیدی مراکز بهداشتی درمانی شهر دهدشت در سال ۹۲-۱۳۹۱

نادعلی علوی<sup>۱</sup>، سحر گراوندی<sup>۲</sup>، مصطفی صدری دلپک<sup>۳</sup>، محمد جواد محمدی<sup>۴\*</sup>

۱. دانشیار گروه مهندسی بهداشت محیط، عضو مرکز تحقیقات و فناوریهای زیست محیطی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۲. کارشناسی ارشد گروه پرستاری، دانشکده علوم پزشکی اسدآباد، اسدآباد، ایران
۳. دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط واحد بین الملل دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران
۴. گروه مهندسی بهداشت محیط دانشکده بهداشت و عضو مرکز تحقیقات و فناوریهای زیست محیطی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران

\* نویسنده مسئول. تلفن: ۰۹۳۵۵۴۳۹۷۰۷. فکس: ۰۶۱۱۳۳۶۱۵۴۴. ایمیل: Mohamadi.m@ajums.ac.ir

## چکیده

**زمینه و هدف:** امروزه یکی از معضلات بهداشتی و زیست محیطی پسماندهای تولیدی مراکز بهداشتی درمانی می‌باشند. این مطالعه با هدف کمیته سازی پسماندهای مراکز بهداشتی و درمانی شهر دهدشت انجام شد.

**روش کار:** مطالعه حاضر از نوع توصیفی مقطعی می‌باشد که در مراکز بهداشتی درمانی و بیمارستان شهر دهدشت در سال ۱۳۹۱ انجام شد. ابزار جمع آوری اطلاعات در این مطالعه اندازه گیری‌های کمی و کیفی کل زباله های تولیدی مراکز بهداشتی و درمانی شهر دهدشت بوده است. جهت انجام آنالیز آماری از نرم افزار SPSS استفاده شده است.

**یافته ها:** بر اساس نتایج حاصل، مقدار کل پسماندهای تولید شده در مراکز بهداشتی و درمانی دهدشت روزانه ۷۰۳/۹۶ کیلوگرم بوده که سهم بیمارستان و سایر مراکز به ترتیب ۴۲/۴۹۱ و ۵۴/۲۱۲ کیلوگرم، سرانه بیمارستان ۳/۲۱ کیلوگرم به ازاء هر تخت فعال و در سایر مراکز ۶۳ گرم به ازاء هر مراجعه کننده می‌باشد. بیمارستان امام خمینی بیشترین و آزمایشگاه‌ها کمترین مقدار تولید پسماند را دارا می‌باشند. ۷/۴۰ درصد کل پسماندهای تولیدی در مراکز مورد مطالعه را پسماندهای عفونی تشکیل می‌دهد. سرانه بالای تولید پسماند عفونی نشانگر عدم انجام صحیح مدیریت پسماند می‌باشد که نیازمند توجه بیشتر و رعایت اصول صحیح مدیریت پسماند می‌باشد. ۴/۲۹ درصد پسماندهای شبه خانگی قابلیت بازیافت را دارا می‌باشند.

**نتیجه گیری:** با انجام صحیح برنامه‌های مدیریت پسماند بیمارستانی میتوان حجم قابل توجهی از مقدار آنها را کاهش داد و تا حدود زیادی مشکلات ناشی از این پسماندها را بر سلامت عمومی جامعه و محیط زیست کاهش داد.

**واژه های کلیدی:** پسماندهای بیمارستانی، کمیته سازی، مراکز بهداشتی درمانی، ایران

پذیرش: ۹۵/۱۲/۲۴

دریافت: ۹۵/۶/۱۲

## مقدمه

می‌باشد (۵-۱). بیمارستان‌ها، آزمایشگاه‌ها و مراکز تحقیقات پزشکی بدلیل تولید مواد زاید عفونی و پاتولوژیکی، زایدات دارویی، رادیواکتیو، مواد زاید شیمیایی و بعضاً ظروف مستعمل تحت فشار، از منابع عمده مواد زائد خطرناک محسوب می‌شوند. تعیین نوع و مقدار مواد زاید جامد تولیدی در مراکز مراقبت از تندرستی که بیش از هر نوع زباله دیگر،

بحران محیط زیست به مرحله ای رسیده که بقای بشر و سایر موجودات را با تهدید جدی روبرو نموده است. تولید انواع پسماند به دلیل ازدیاد بی‌رویه جمعیت و تخلیه بی‌رویه آن در محیط از یکسو و کاهش زمین در دسترس برای دفع این پسماندها، از جمله نگرانی‌های انسان در قرن اخیر

خطر بالقوه ایجاد عفونت و جراحت را دارا می‌باشند به منظور تعیین اثرات زیست محیطی آنها و نیز انتخاب روش‌های مدیریت مناسب و علمی این گونه مواد زائد و نیز کاهش اثرات مخرب آنها بر سلامت انسان و محیط زیست، ضروری می‌باشد (۱۱-۶). پسماند تولید شده در مراکز بهداشتی درمانی و بیمارستان‌ها طی فرآیند پذیرش، تشخیص و درمان بیماران، واکسیناسیون، کارهای تحقیقاتی و نظایر آنها تولید می‌گردد (۱۴-۱۲). بر اساس تعریف سازمان حفاظت محیط زیست جمهوری اسلامی ایران در قانون مدیریت پسماندها، پسماندهای بیمارستانی به کلیه پسماندهای عفونی ناشی از بیمارستان‌ها، مراکز بهداشتی درمانی، آزمایشگاه‌های تشخیص طبی و سایر مراکز مشابه گفته می‌شود. زائدات بیمارستانی بطور کلی به دو گروه خطرناک- عفونی و زائدات عمومی یا شبه خانگی طبقه‌بندی می‌شوند. حدود ۷۵ تا ۹۰ درصد زائدات تولید شده در مراکز بهداشتی درمانی جزو زباله‌های بی خطر و یا شبه‌خانگی طبقه‌بندی می‌شوند. ۱۰ تا ۲۵ درصد باقیمانده زباله‌های بیمارستانی بر اساس تعریف سازمان حفاظت محیط زیست آمریکا و سازمان جهانی بهداشت به دلیل اینکه حاوی عوامل عفونی، پاتولوژیکی، زنوتوکسیک مواد شیمیایی و سمی، سرطان زا، مواد با محتوی بالای فلزات سنگین، مواد رادیواکتیو و نظایر آنها هستند به عنوان زباله‌های خطرناک طبقه بندی می‌گردند و ممکن است باعث خطرات بهداشتی و زیست محیطی گردند (۱۹-۱۵). مدیریت ناصحیح زائدات عفونی و خطرناک سبب آلودگی محیط، منابع آب، خاک، هوا، ایجاد مناظر زشت، رشد و تکثیر ناقلینی نظیر موش‌ها و حشرات و از همه مهمتر سبب انتقال و گسترش هپاتیت B و C و بیماری‌های عفونی نظیر وبا، انواع اسهال و ایدز گردیده است (۲۰-۱۸). مراکز بهداشتی و درمانی نیز یکی از مجموعه‌هایی است که پسماندهای

تولیدی در واحدهای مختلف این مراکز می‌تواند خسارات جبران ناپذیری بر پیکره سلامت جامعه و محیط زیست وارد نماید (۲۲-۲۰). کمینه‌سازی پسماندهای تولیدی در واحدهای مختلف تولیدکننده پسماند این دسته از مراکز خطر بیماری ناشی از پسماندهای عفونی و خطرناک و سایر پسماندهای تولید شده در این مراکز، هزینه‌های تصفیه مواد زائد خطرناک در محل تولید اعم از هزینه‌های سرمایه‌ای و بهره‌برداری، هزینه‌های حمل و نقل و دفع مواد زائد به خارج از واحدهای تولیدکننده مواد زائد خطرناک، هزینه‌های اجرائی، هزینه‌های مربوط به درمان ناشی از بیماری‌های منتقله از راه این دسته از مواد زائد، هزینه‌های کسب مجوز و پایش، خطرات در خصوص ریخت و پاش‌ها، حوادث و موارد اضطراری، هزینه‌های ضمانت و تعهدات مالی طویل‌مدت در خصوص محیط زیست، هزینه‌های تولید به لحاظ مدیریت و کارآیی بهتر، میزان سمیت و مقادیر مواد زائد خطرناک در محیط زیست، کارهای دفتری مربوط به مدیریت مواد زائد و تشریفات اداری، کاهش درآمد ناشی از فروش و استفاده مجدد از مواد زائد و حفاظت از بهداشت و سلامت انسان و محیط زیست افزایش پیدا خواهد کرد (۲۴-۲۰). دهمدشت از جمله شهرهایی است که طی سال‌های اخیر جمعیت آن به شدت افزایش یافته و این شهر به لحاظ جمعیت در استان کهگیلویه و بویراحمد به عنوان مرکز شهرستان کهگیلویه با داشتن ۶۰ هزار نفر جمعیت بعد از شهرهای یاسوج و گچسارن و به لحاظ پراکندگی جغرافیایی و جمعیت تحت پوشش (دارای هفت بخش ۵۳۰ روستا و شش شهر کوچک که جمعاً دارای ۲۰۶۷۸۶ نفر جمعیت تحت پوشش مراکز بیمارستانی و تخصصی پزشکی در دهمدشت) در جایگاه نخست قرار دارد، که بدلیل نبود مراکز تخصصی و مراکز بستری و پزشک متخصص در شهرها و بخش‌های تابعه شهرستان

روزانه این شهر پذیرای بیماران زیادی در مراکز بهداشتی و درمانی خود می‌باشد (۲۵). علوی و همکاران آنالیز کمی و کیفی پسماندهای بیمارستانی در بیمارستان رازی شهرستان تربت حیدریه در سال‌های ۱۳۹۰-۱۳۸۸ انجام دادند. بر اساس نتایج بدست آمده علیرغم اقدامات صورت گرفته در رابطه با مدیریت پسماند بیمارستانی، هنوز مشکلاتی در رابطه با اجرای صحیح این فرآیند به ویژه در رابطه با تفکیک پسماند وجود دارد (۶). منوری و همکاران به منظور ارزیابی نحوه جمع‌آوری، کمیته‌سازی و دفع پسماندهای بیمارستانی در بیمارستان‌های خصوصی در تهران مطالعه‌ای انجام دادند (۵). چنگ<sup>۱</sup> و همکاران نیز عوامل موثر بر تولید پسماند بیمارستانی را ارزیابی نمودند (۱۱). همچنین با توجه به رشد روز افزون جمعیت و به طبع آن افزایش تعداد مراکز بهداشتی و درمانی و با توجه به خطرات زیاد پسماندهای بیمارستانی برای سلامت جامعه و محیط زیست در سال‌های اخیر تلاش‌های زیادی در راستای طراحی و اجرای صحیح برنامه مدیریت پسماند بیمارستانی و بررسی مقادیر کمی و کیفی پسماندهای بیمارستانی در شهرهای مختلف ایران انجام شده است که از جمله آنها می‌توان به مطالعات انجام شده در تهران، اهواز، تبریز، کاشان، زاهدان، تبریز و مازندران اشاره کرد (۲۶، ۱۰).

### روش کار

در ابتدا بعد از واکسیناسیون جهت جلوگیری از هپاتیت B، آموزش‌های لازم با هماهنگی مسئول بیمارستان به نیروهای خدماتی شاغل جمع‌آوری‌کننده زباله‌ها در بیمارستان در طی چند جلسه داده شد. در هر کدام از مراکز از یک نفر و در هر یک از بخش‌های بیمارستان نیز از دو نفر استفاده شد. نمونه برداری از پسماندهای تولیدی در بخش‌های مختلف بیمارستان، مراکز بهداشتی و

درمانی (کلینیک‌ها، پلی کلینیک‌ها، داروخانه‌ها، آزمایشگاه‌های تشخیص طبی و درمانگاه‌ها)، مطب پزشکان (عمومی و دندانپزشکی و پزشکان متخصص و مامایی) و ایستگاه موقت زباله‌های بیمارستان انجام شد. مراحل کار در مورد تفکیک کمی و کیفی بدین گونه بوده که زباله‌های تولیدی در هر کدام از مراکز تولید زباله به پنج دسته زباله‌های عادی (شبه خانگی)، زباله‌های عفونی و خطرناک، زباله‌های شیمیایی و دارویی، زباله‌های رادیو اکتیو (تولید شده در مراکز رادیولوژی و عکسبرداری و پرتودرمانی)، زباله‌های نوک تیز و برنده (سوزن تزریقی، دستگاه ست آنفوزیون، تیغه چاقو، چاقو و شیشه‌های شکسته) تقسیم بندی شده که به ترتیب با کیسه زباله به رنگ‌های آبی و زرد و صورتی و کیسه‌های مخصوص زباله‌های رادیواکتیو و سفتی‌باکس‌های مخصوص جمع‌آوری و تفکیک شدند. نام بخش و یا مطب‌ها و مراکز بهداشتی درمانی بر روی کیسه‌ها با مازیک نوشته شد تا میزان واقعی زباله تولیدی در هر بخش مشخص گردید. اندازه‌گیری‌ها به صورت روزانه و هر روز از ساعت هفت و پانزده دقیقه صبح تا ۲۴ ساعت بعد در ۵ روز متوالی در دو دوره سرد و گرم سال (اسفند ماه ۱۳۹۱ و تیرماه ۱۳۹۲) با ترازو وزن گردید. میزان زباله تولید شده در پایان هر روز و در پایان هر دوره مشخص شده تا با استفاده از آن سرانه تولید زباله به ازاء هر تخت فعال در بیمارستان و به ازاء هر مراجعه‌کننده در مراکز بهداشتی و درمانی و مطب پزشکان به همین شکل بدست آید. سرانه این مراکز در تولید زباله‌های بیمارستانی به صورت گرم به ازاء بیماران مراجعه‌کننده بیان گردید. در این مطالعه از بخش‌های مختلف یک بیمارستان (۱۵ نمونه در هر فصل در ۳ بخش)، ۱۶ مرکز بهداشتی و درمانی (۴۰ نمونه در هر فصل در ۸ مرکز)، ۴۸ مطب پزشکی (۷۵ نمونه در هر فصل در ۱۵ مطب)، ۱۲ داروخانه (۱۵ نمونه در هر فصل در ۳ داروخانه) و ۶

<sup>1</sup> Cheng

داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS تجزیه و تحلیل و با استانداردهای ملی و بین المللی مقایسه گردید.

### یافته‌ها

در این مطالعه جمعاً ۲۹۰ نمونه از ۱ بیمارستان، ۱۶ مرکز بهداشتی درمانی، ۸ مطب، ۱۲ داروخانه و ۶ آزمایشگاه‌های تشخیص طبی شهر دهدشت مورد بررسی قرار گرفتند. میزان کل پسماندهای تولیدشده در مراکز بهداشتی و درمانی شهر دهدشت در جدول ۱ ارائه شده است. بر اساس نتایج حاصل بیمارستان امام خمینی دهدشت بیشترین و آزمایشگاه‌ها کمترین مقدار تولید پسماند را دارا می‌باشند. بر اساس تجزیه و تحلیل صورت گرفته پسماندهای شبه خانگی با ۴۰۲/۸۳ کیلوگرم در روز بیشترین و پسماند شیمیایی و دارویی با ۱۰/۷۶ کیلوگرم در روز کمترین مقدار تولید پسماند را تشکیل می‌دهند.

آزمایشگاه‌های تشخیص طبی (۵ نمونه در هر فصل در ۱ آزمایشگاه) با تواتر در دو فصل گرم و سرد سال و در هر فصل ۱۴۵ نمونه بصورت تصادفی به منظور تعیین تغییرات در نوع زباله‌های تولیدی در شرایط مختلف فصلی (گرم و سرد) نمونه‌برداری انجام شد. پس از شناسایی ترکیبات تشکیل‌دهنده و عوامل موثر در تولید پسماند در مراکز مورد مطالعه به ارائه راهکارهای مناسب جهت کمینه‌سازی پسماندها پرداخته شد. از طریق آموزش و تشویق مدیران و پرسنل در خصوص بکارگیری روش‌های پیشنهادی موثر در مراکز در صورت بکارگیری نسبت به بررسی و توزین پسماندهای تولیدشده در مبدأ و یا کاهش یافته از طریق بازیافت و استفاده مجدد پرداخته شد تا میزان تاثیرات راهکارهای بکار گرفته‌شده در کمینه‌سازی پسماندهای مراکز مورد مطالعه مورد ارزیابی قرار گیرد. در پایان

جدول ۱. میانگین مقدار کل پسماند تولید در مراکز بهداشتی و درمانی شهر دهدشت به تفکیک نوع پسماند تولیدی بر حسب کیلوگرم در هر روز

نام مراکز بهداشتی و درمانی	مقدار کل زباله تولیدشده	تعداد مراجعین	نوع زباله تولید شده		
			شیمیایی و دارویی	نوک تیز و برنده	عفونی و خطرناک
مراکز بهداشتی و درمانی	۷۱۰/۵	۵۱/۲۵	۲۴/۸	۲۴/۱	۱/۸۵
آزمایشگاه‌ها	۳۰۷/۷۵	۳۱/۲۵	۱۵/۷۲۲	۱۴/۳۰۵	۱/۰۹
داروخانه‌ها	۶۳۶/۲۵	۳۹/۷۲	۳۹/۲	.	.
مطب‌ها	۱۲۷۲	۸۹/۸۵	۴۷/۷۹	۴۰/۰۷	۱/۱۰۷
بیمارستان	۱۴۳/۷	۴۹۱/۴۱	۲۷۵/۳۲	۱۹۸/۵	۸/۴۰۳
جمع	۳۰۷۰	۷۰۳/۴۹	۴۰۲/۸۳	۲۷۰/۲۳	۱۲/۴۵

۰/۰۷ کیلوگرم در شبانه روز کمترین مقدار تولید پسماند را دارا می‌باشند. بر اساس تجزیه و تحلیل صورت گرفته پسماندهای شیمیایی و دارویی با سرانه ۰/۰۰۰۵ کیلوگرم در شبانه روز کمترین سرانه تولید را تشکیل می‌دهند.

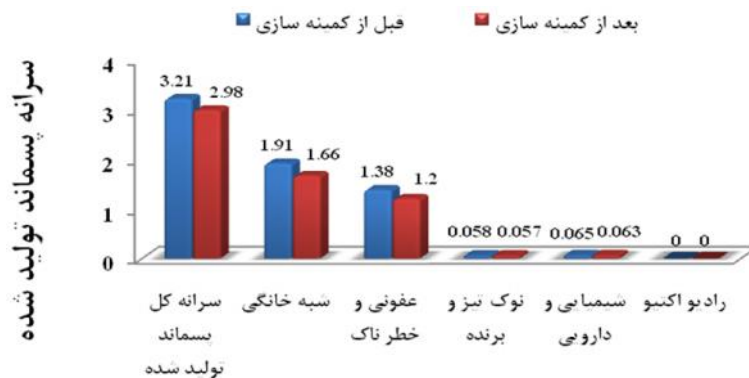
میزان سرانه پسماند تولید شده در مراکز بهداشتی و درمانی شهر دهدشت به تفکیک نوع پسماند و فصل در جدول ۲ ارائه شده است. بر اساس نتایج حاصل بیمارستان امام خمینی دهدشت با سرانه ۳/۲۱ کیلوگرم در شبانه روز بیشترین و مطب‌ها با سرانه

جدول ۲. میزان سرانه پسماند در مراکز بهداشتی و درمانی شهر دهدشت به تفکیک نوع پسماند بر حسب کیلوگرم در شبانه روز در فصول سرد و گرم (برحسب تعداد بیمار بستری و تخت فعال در بیمارستان و تعداد مراجعین در مراکز شبانه روز)

ردیف	نوع مرکز	نوع زباله تولید شده					سرانه کل
		شبه خانگی	عفونی و خطرناک	نوک تیز و برنده	شیمیایی و دارویی	راديو اکتیو	
۱	مراکز بهداشتی و درمانی	۰/۰۳۴۹	۰/۰۳۳۹	۰/۰۰۲۶	۰/۰۰۰۰۸	۰	۰/۰۷۱۸
۲	آزمایشگاهها	۰/۰۵۱	۰/۰۴۶	۰/۰۰۳۵	۰/۰۰۰۰۸	۰	۰/۱
۳	داروخانهها	۰/۰۴۲۴	۰	۰	۰/۰۰۰۰۸	۰	۰/۰۴۲
۴	مطبها	۰/۰۳۷۶	۰/۰۳۱	۰/۰۰۰۰۹	۰/۰۰۰۰۴	۰	۰/۰۷
۵	بیمارستان	۱/۸۱	۱/۳۱	۰/۰۵۵	۰/۰۰۶	۰	۳/۲۱

شبه خانگی از ۱/۹۱ کیلوگرم به ۱/۶۶ کیلوگرم، عفونی و خطرناک از ۱/۳۸ کیلوگرم به ۱/۲ کیلوگرم، نوک تیز و برنده از ۰/۵۸ کیلوگرم به ۰/۵۷ کیلوگرم، شیمیایی و دارویی از ۰/۶۵ کیلوگرم به ۰/۶۳ کیلوگرم به ازاء هر تخت فعال کاهش یافت.

مقایسه سرانه پسماند تولید شده در بیمارستان امام خمینی دهدشت قبل و بعد از کمینه سازی در نمودار ۱ ارائه شده است. بر اساس نتایج حاصل در بیمارستان امام خمینی دهدشت بعد از کمینه سازی سرانه کل پسماند از ۳/۲ کیلوگرم به ۲/۹۸ کیلوگرم،



### نوع پسماند تولیدی

نمودار ۱. مقایسه سرانه پسماند تولید شده در بیمارستان امام خمینی دهدشت قبل و بعد از کمینه سازی

۴۲/۹۱ کیلوگرم و در سایر مراکز که شامل (مطبها، داروخانهها، آزمایشگاهها، مراکز بهداشتی و درمانی و پایگاههای بهداشتی) ۵۴/۲۱۲ کیلوگرم و در مجموع ۶۹/۷۰۳ کیلوگرم می باشد. سرانه تولید پسماند در بیمارستان امام خمینی (ره) به ازاء هر تخت فعال ۲۱/۳ کیلوگرم و به ازاء هر بیمار بستری ۴۱/۳ کیلوگرم به دست آمده است. سرانه پسماند تولیدی در سایر مراکز بهداشتی و درمانی ۶۱ گرم به ازاء هر فرد مراجعه کننده به دست آمده است. نرخ تولید مواد زائد در بیمارستان امام خمینی

### بحث و نتیجه گیری

با توجه به نتایج حاصل از این مطالعه مقادیر تولیدی پسماندهای بیمارستانی در مراکز بهداشتی درمانی و بیمارستان امام خمینی دهدشت با سایر شهرها و بیمارستانهای کشور متفاوت است که دلیل این امر نحوه متفاوت مدیریت پسماندهای بیمارستانی در نقاط مختلف، ضریب اشغال تخت در بیمارستانهای مختلف، نحوه ارائه خدمات تشخیصی و درمانی و وضعیت فرهنگی و اقتصادی جامعه می باشد. مقدار کل زباله های تولیدی در بیمارستان امام خمینی

استفاده بر اساس ضرورت تا از مصرف بی رویه و پرت اقلام داروئی و تجهیزات پزشکی، تبادل داروهای مصرفی بین داروخانه‌های همکار و بیمارستان‌ها و استفاده از نرم افزار هوشمند برای جلوگیری از ماند بیش از حد دارو و تجهیزات در انبار که منجر به جلوگیری از فساد و تاریخ گذشته شدن اقلام در انبار داروئی و تجهیزات پزشکی می‌گردد، عدم ذخیره اقلام داروئی جهت مصرف بیش از دو هفته، تخلیه کیسه‌های ادرار بیماران قبل از دفع آنها، مشارکت فعال کمیته کنترل عفونت‌های بیمارستانی در برنامه کاهش تولید پسماندهای بیمارستانی، برگزار نمودن جلسات آموزشی برای کارکنان، تهیه نان با کیفیت مطلوب و نگهداری مناسب و توزیع به موقع بمنظور کاهش و حذف نان خشک در بخش‌ها و آشپزخانه بیمارستان، استفاده از ترمومترهای دیجیتالی به جای ترمومترهای جیوه ای، استفاده از لامپ‌های کم مصرف با قابلیت تعمیر مجدد به جای لامپ‌های یکبارمصرف (مهتابی)، استفاده از گان‌های پارچه ای نسوز به جای کاغذهای نسوز در فور استریل ست‌های اتاق عمل و زایمان، خرید اقلام با حداقل بسته‌بندی و بشکل فله ای در این مراکز و توجه به تاریخ مصرف آنها در حین خرید نسبت به اجرای این راهکارها در مراکز از طریق مسئولین و پزشکان و آموزش‌های لازم به پرسنل شاغل اعم از کادر بهداشتی و درمانی و خدماتی پرداخته شد. در بیمارستان امام خمینی از راهکارهای ارائه شده ۱۰ بند به اجرا گذاشته شد و بازیافت پسماندهای شبه‌خانگی با قابلیت بازیافت توسط سه نفر از پرسنل خدماتی بیمارستان با رعایت موازین بهداشتی و ایمنی نیز صورت گرفت. برنامه کمپنه‌سازی در مراکز بهداشتی و درمانی شهری و کلینیک و درمانگاه‌های موجود در شهر با وجود آموزش‌ها و پیگیری‌های مکرر اجرا نگردید و تولید پسماند به همان شکل قبل ادامه یافت. در داروخانه در بخش پسماندهای شبه‌خانگی بازیافت کاغذ و کارتن به شکل مناسبی

دهدشت ۳/۲۱ کیلوگرم به ازای هر تخت در روز بود که این میزان در مقایسه با نرخ تولید در کشورهای آلمان ۳/۵۶، بلژیک ۱/۸۱، هلند ۱/۷۱، تایوان ۳/۵، انگلستان ۳/۳، آمریکا ۵/۵ و شهرهای تهران ۲/۷۱، اصفهان ۳ و سنج ۱/۹۲ کیلوگرم به ازای هر تخت در روز رقم بالایی می‌باشد (۲۷). بر اساس نتایج مطالعه دیاز<sup>۱</sup> و همکاران میزان پسماندهای تولیدی در مراکز بهداشتی درمانی و بیمارستان‌های کشورهای در حال توسعه در حدود ۳/۲۳ - ۰/۱۶ کیلوگرم به ازای هر تخت روز می‌باشد که میزان پسماندهای عفونی از این مقدار ۰/۰۱ - ۰/۶۵ کیلوگرم به ازای هر تخت روز می‌باشد (۲۸). تساکونا<sup>۲</sup> و همکاران نرخ تولید پسماند بیمارستانی را ۲-۱/۹ کیلوگرم به ازای هر تخت روز گزارش دادند (۲۹). بر اساس نتایج مطالعه یونگ<sup>۳</sup> و همکاران سرانه پسماند بیمارستانی در کره ۰/۵ - ۰/۱۴ کیلوگرم به ازای هر تخت روز بدست آمد (۳۰). ماتوسو<sup>۴</sup> و همکاران در پژوهش خود در برزیل نشان دادند که بیشتر از ۵۰ درصد پسماندهای تولیدی در مراکز بهداشتی و درمانی و بیمارستان‌ها را پسماندهای عفونی تشکیل می‌دهد (۳۱). همچنین بر اساس نتایج حاصل از مطالعات انجام شده در تهران، مهاباد و خوی، مقدار پسماند عفونی به ترتیب ۴۹/۷، ۳۹ و ۴۶ درصد از کل پسماند بیمارستانی را تشکیل می‌دهد (۳۲-۳۴). پس از انجام بررسی‌های لازم و شناسایی محل‌های تولید پسماندها در مراکز بهداشتی و درمانی مورد مطالعه و ارائه راهکارهای لازم جهت کمپنه‌سازی پسماندها در محل تولید از جمله خرید تجهیزات با کیفیت بالاتر و استفاده از نیروهای ماهر جهت راه اندازی آنها در مراکز بهداشتی و درمانی مورد مطالعه، توزیع اقلام داروئی و تجهیزات پزشکی و اقدامات تدارکاتی به همراه دستورالعمل نحوه

<sup>1</sup> Diaz

<sup>2</sup> Tsakona

<sup>3</sup> Yong

<sup>4</sup> Mattoso

صورت گرفت و در آزمایشگاه‌ها بازیافت کارتن، پلاستیک، فلز و شیشه صورت گرفت و در مطب‌ها تنها در یک مطب سونوگرافی نسبت به بازیافت پلاستیک اقدام گردید. پس از اجرایی شدن برنامه کمینه‌سازی نسبت به پایش کیفی و کمی برنامه اقدام شد که در بیمارستان امام خمینی در ۵ روز متوالی نسبت به اندازه‌گیری کمی پسماند اقدام گردید. بعد از کمینه‌سازی در بیمارستان امام خمینی سرانه کل پسماند، شبه خانگی، عفونی و خطرناک، نوک تیز و برنده، شیمیایی و دارویی و رادیواکتیو به ازاء هر تخت فعال کاهش یافت. میزان تولید پسماند از ۴۹۱/۴۱ کیلوگرم به ۴۲۹/۹۲ کیلوگرم (۶۱/۴۹ کیلوگرم) نیز کاهش پیدا کرد و روزانه در بیمارستان ۴۱/۳۴ کیلوگرم در سایر مراکز ۳۹/۳ کیلوگرم از پسماندهای شبه خانگی بازیافت می‌گردید. در مجموع ۱۴۲/۱ کیلوگرم از مجموع کل پسماندها کاهش و پسماندهای تولیدی از ۷۰۳/۹۶ کیلوگرم به ۵۵۶/۸۹ کیلوگرم کاهش یافت که معادل ۲۰/۸ درصد از کل پسماندها کاهش یافت که سهم بخش کاهش در مبداء، استفاده مجدد ۸/۷۲ درصد بود، روش‌هایی از قبیل تصفیه پسماندها بدلیل نداشتن امکانات لازم قابلیت اجرا شدن نداشتند. ۱۱/۴۵ درصد مابقی مربوط به بازیافت پسماندهای شبه‌خانگی بود که به ترتیب سهم بیمارستان و سایر مراکز ۵/۸۷ و ۵/۵۷ درصد بوده است.

با توجه به نتایج حاصل از این مطالعه مشاهده می‌شود که میزان پسماند عفونی تولیدشده بیشتر از مقادیر استاندارد آن بوده است که این امر می‌تواند

بدلیل نبود مدیریت صحیح پسماند بیمارستانی، عدم وجود آگاهی مناسب در بین کادر درمانی و نیروهای خدماتی، نبود نگرش مناسب به مقوله پسماند بیمارستانی و کمبود امکانات در این زمینه باشد. آنچه در این مطالعه مورد توجه و پیشنهاد است تداوم آموزش و نظارت بر نحوه جمع‌آوری و تفکیک زباله‌های تولیدی در بخش‌ها و واحدهای مراکز درمانی است که می‌تواند به کاهش زباله‌های عفونی کمک کرده و به طبع آن کاهش هزینه‌های بی‌خطرسازی را سبب شود. بطور کلی نتایج بدست آمده نشان‌دهنده نیاز به نظارت مستمر بر اجرای صحیح مدیریت پسماند، برگزاری دوره‌های آموزشی منظم و متناسب برای همه کادر درمانی مرتبط با این موضوع و رعایت اصول منطبق با استانداردهای بین‌المللی با هدف کاهش آلودگی‌های حاصل از پسماندهای خطرناک بیمارستانی به عنوان یکی از معضلات اصلی فرا روی مسئولین و کارشناسان امر سلامت می‌باشد.

### تشکر و قدر دانی

این مقاله حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد رشته مهندسی محیط زیست (مصطفی صدری دلپک، با کد: ۱۰۶) می‌باشد. نویسندگان این مقاله مراتب تشکر و تقدیر خود را از مسئولین بیمارستان امام خمینی، مراکز بهداشتی درمانی، مطب‌ها و آزمایشگاه‌های شهر دهدشت و همچنین از معاونت توسعه پژوهش و فناوری دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات خوزستان اعلام می‌دارند.

### References

- 1- Shafiul A, Ahmeda M. partnerships for solid waste management in ddeveloping countries: linking theories to realities. habitat int 2004; 28: 467– 479.
- 2- Fazelinia F. Survey of quantity and quality of hospital wastes in Arak City. MS. Thesis, TehranUniversity of Medical Sciences 2009: 467– 479.
- 3- Goudarzi G, Geravandi S, Foruozandeh H, Babaei A, Alavi N, Niri M, et al. Cardiovascular and respiratory mortality attributed to ground-level ozone in Ahvaz, Iran. Environ Monit Assess 2015; 187(8):1-9.



- 4- Geravandi S, Takdastan A, Zallaghi E, Vousoghi Niri M, Mohammadi MJ, Saki H, Naiemabadi A. Noise Pollution and Health Effects. *Jundishapur J Health Sci* 2015; 7(1): e25357.
- 5- Monavari M, Omrani GH, Rezaie G. Evaluation of hospital wastes collection, storage and disposal systems in Tehran private hospitals. *J Environ Sci Tec* 2008; 10(4): 232-245.
- 6- Alavi N, Mohammadi M, Vosoughi Niri M, Salimi J, Ahmadi Angaly K, Ghaffari Zadeh F, et al . Survey of Quantity and Quality of Medical Waste during 2009-2011 in Razi Hospital of Torbat-e-Hydareih, Iran. *J Torbat Heydariyeh Uni Med Sci* 2014; 4(1):32-40.
- 7- Nemathaga F, Maringa S, Chimuka L. Hospital solid waste management practices in Limpopo Province, South Africa: A case study of two hospitals. *J Waste Manag* 2008; 28:1236-45.
- 8- Da Silva CE, Hoppe AE, Ravanello MM, Mello N. Medical wastes management in the south of Brazil. *J Waste Manag* 2005; 25:600-5.
- 9- Bdoor A, Altrabsheh B, Hadadin N, Al-Shareif M. Assessment of medical wastes management practice: a case study of the northern part of Jordan. *J Waste Manag* 2007; 27:746-59.
- 10- Askarian M, Vakili M, Kabir GH. Results of a medical waste survey in private hospitals in Fars province, Iran. *J Waste Manag* 2004; 24(4): 347-352.
- 11- Cheng YW, Sung FC, Yang Y, Lo YH, Chung YT, Li KC. Medical waste production at hospitals and associated factors. *J Waste Manag* 2009; 29(1): 440-4.
- 12- Department of Environment I.R.Iran. Waste Management Act. Department of Environment Publications 2004: 1-2.
- 13- Saghi M, Rahmani Sani A, Nikpour M, Shakeri F. Study of Quality and quantity of hospital waste kashmr hospitals in 2010. Sixth National Conf and the First Intern Conf Waste Manag 2012.
- 14- Abbasi A, Alavi Nia S, Hosseini S. Evaluation of separation management, collection, transportation and storage of infectious waste in public hospitals in Gorgan, 2008-2009. Sixth National Conf and the First Intern Conf Waste Manag 2012.
- 15- Dehghani MH, Azam K, Changani F, Dehghanifard E. Quantity and quality of medical wastes in hospitals of Tehran University Medical Sciences. *J Hakim* 2008; 11(1): 40-47.
- 16- World Health Organization. Regional Office for Europe. Starting health care waste management in medical institutions: a practical approach. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe 2000: 107.
- 17- Abdulla F, Qdais HA, Rabi A. Site investigation on medical waste management practices in northern Jordan. *J Waste Manag* 2008; 28 (2): 450-458.
- 18- Almuneef M, Memish Z. Effective medical waste management: it can be done. *American J Infe Cont* 2003; 31(3): 188-192.
- 19- Alagoz A, Kocasoy G. Determination of the best appropriate management methods for the health-care wastes in Istanbul. *J Waste Manag* 2008; (28): 1227-1235.
- 20- Jang Y, Lee C, Kim O. Medical waste management in corea. *J Waste Manag* 2005; 80: 107-115.
- 21- Oweis R, Al-Widyan M, Al-Limoon O. Medical waste management in Jordan: A study at the King Hussein Medical Center. *J Waste Manag* 2005; 25: 622-625.
- 22- Ministry of Health and Medical Education. Hospitals Statistics. Tehran, Iran 2006.
- 23- Pescod MB, Saw CB. health care waste Management & Recycling in Four Major Cities. M.B. Technology (Malaysia) Sdn. Bhd 1998: 13-25.
- 24- World Health Organization. Recommendations of the Transport of Medical Waste, 10th Revised Edition 2001: 37-64.
- 25- Statistical Center of Iran. The results of 2006 population and housing census. Tehran: Statistical Center of Iran 2007.
- 26- Sabour M, Mohamedifard A, Kamalan H. A mathematical model to predict the composition and generation of hospital wastes in Iran. Civil and Environmental Engineering, K.N.Toosi University of Technology, Tehran, Iran. *J Waste Manag* 2007; 27(1): 584-587.
- 27- Zazouli MA, Bagheri Ardebilian M. Survey of Hospital Waste Management, Case Study: State Hospitals of Ardabil City. *J Health Environ* 2010; 1(2):24-34.
- 28- Diaz LF, Eggerth LL, Enkhtsetseg SH, Savage GM. Characteristics of healthcare wastes. *J Waste Manag* 2008; 28(7):1219-1226.
- 29- Tsakona M, Anagnostopoulou E, Gidakos E. Hospital waste manag and toxicity evaluation: a case study. *J Waste Manag* 2007; 27: 912-920.

- 30- Yong-Chul J, Cargro L, Oh-Sub Y, Hwidong K. Medical waste management in Korea. *J Environ Manag* 2006; 80(2): 107-115.
- 31- Mattoso VD, Schalch V. Hospital waste management in Brazil: a case study. *J Waste Manag* 2001; 19(6):567-72.
- 32- Fadaei A, Khorram B. [Methods of hospital waste management in Chahar Mahal and Bakhtiari province in 1385] Persian. Proceeding of the 10th national congress environs health. Hamedan 2008:718-724.
- 33- Habib Zadeh S, Adib Hesami M, Mahmoudfar Y, [Hospital waste management in Bukan, Mahabad, Saghez and Miandoab hospitals in 1384] Persian. *Sci Res J* 2007; 9(26): 52-67.
- 34- Danbali Y, Yeganeh J, Abbaslu M. [Study on quantity and procedure of collection, storage and disposal of hospital wastes in Khoy hospitals] Persian. Proceeding of the 8th national congress environs health Tehran. 2006:151-152.