

Assessment of Waste Management in educational hospitals of Shahid Beheshti University of Medical Sciences in 2013

Mona Tabrizi Azad

* Msc, Department of Environmental Health Engineering, School of Public Health Mashhad, Mashhad, Iran .
(Corresponding Author), Email: mona.tabriziazad2017@gmail.com

Anooshiravan Mohseni Band-pay

Professor, Department of Environmental Health Engineering, School of Public Health, Shahid Beheshti University of Medical Science Tehran, Tehran, Iran.

Received: 2018/07/01

Accepted: 2018/08/29

ABSTRACT

Background and Aim: Over the last several decades, huge amounts of different kinds of wastes have been produced by human activities and alterations in man's lifestyle and consumption patterns. Medical sciences are among the world's top advanced professional sections. However, it seems that a portion of the produced wastes in medical units called "special wastes" or "clinical wastes", have not been seriously taken into consideration especially in developing countries, This study examined the Waste Management assessment in educational hospitals of Shahid Beheshti University of Medical Sciences.

Materials and Methods: This cross-sectional study was conducted in 12 educational hospitals of Shahid Beheshti University of Medical Sciences in autumn 2013. First, a questionnaire was designed and its validity was approved. Then, the required data including (production, segregation, storage, collection, treating, transportation, and Disposal) was gathered during visits to participating hospitals. Finally, the collected data were analyzed using Microsoft Excel and SPSS version 16.

Results: Findings showed that the daily production of infectious and sharps wastes in the studied hospitals generally equaled 3387 kg. All hospitals were equipped with non-incineration systems; however, only 83.3% of them were active. Therefore, some infectious wastes were disposed of along with urban wastes without being sterilized.

Conclusion: Overall, waste management in hospitals was relatively appropriate, but due to the importance of the issue, it needs to pay more attention in some cases.

Document Type: Research Article

Keywords: Waste Management, Sharp Waste, Infectious Waste, Hospital.

► **Citation:** Tabrizi Azad M, Mohseni Band-pay A. Assessment of Waste Management in educational hospitals of Shahid Beheshti University of Medical Sciences in 2013. *Iranian Journal of Research in Environmental Health*. Summer 2018;4 (2) : 129-139 .

بررسی مدیریت پسماند در بیمارستان‌های آموزشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی پاییز ۱۳۹۲

مونا تبریزی آزاد

* کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهید، مشهد، ایران.
(نویسنده مسئول)، ایمیل:
mona.tabriziazad2017@gmail.com

دکتر انوشیروان محسنی بندپی

استاد، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی تهران، تهران، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۴/۱۰

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۶/۰۷

چکیده

زمینه و هدف: در طی دهه‌های اخیر، فعالیت‌های انسانی و تغییرات مرتبط با شیوه‌های زندگی و الگوی مصرف، منجر به تولید حجم زیادی از انواع مختلفی از پسماندها شده است. بهداشت و درمان، یکی از بخش‌هایی است که پیشرفت قابل ملاحظه‌ای را در جهان داشته است. با این حال چنین به نظر می‌رسد که بخشی از پسماندهای تولیدی در واحدهای پزشکی که تحت عنوان پسماندهای ویژه یا زائدات کلینیکی نامیده می‌شوند، خصوصاً در کشورهای در حال توسعه مورد توجه جدی قرار نگرفته‌اند. بر این اساس، مطالعه حاضر با هدف بررسی مدیریت پسماندهای عفونی و تیز و برنده در بیمارستان‌های آموزشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی انجام شد.

مواد و روش‌ها: این مطالعه توصیفی - مقطعی در پاییز سال ۱۳۹۲ در ۱۲ بیمارستان آموزشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی انجام شد. به منظور انجام این پژوهش، ابتدا پرسشنامه‌ای طراحی و اعتباربخشی گردید، سپس با مراجعه حضوری به بیمارستان‌ها، اطلاعات مورد نیاز شامل (تولید، تفکیک، جمع‌آوری، ذخیره‌سازی، بی‌خطرسازی، حمل و نقل و دفع پسماندهای تولیدی) جمع‌آوری گردید. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS، ورژن ۱۶ و Excel صورت گرفت.

یافته‌ها: نتایج این مطالعه نشان داد در بیمارستان‌های آموزشی شهید بهشتی روزانه ۳۳۸۷ kg زباله عفونی و تیز و برنده تولید می‌شود. تمام بیمارستان‌های شهید بهشتی به سیستم بی‌خطر ساز غیرسوز مجهز بوده، ولی تنها در ۸۳/۳ درصد از بیمارستان‌های مورد مطالعه، بی‌خطر سازی صورت می‌گرفت، لذا مقادیری از پسماندهای عفونی بدون طی مراحل بی‌خطر سازی با پسماندهای شهری دفع می‌شوند. **نتیجه‌گیری:** در مجموع وضعیت مدیریت پسماند در بیمارستان‌های مورد مطالعه تا حدودی مطلوب بود، ولی با توجه به اهمیت موضوع، در برخی موارد نیازمند توجهات بیشتر می‌باشد.

نوع مقاله: مقاله پژوهشی

کلید واژه‌ها: بیمارستان، پسماند تیز و برنده، پسماند عفونی، مدیریت پسماند

◀ **استناد:** تبریزی آزاد م، محسنی بندپی الف. بررسی مدیریت پسماند در بیمارستان‌های تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی پاییز ۱۳۹۲. *فصلنامه پژوهش در بهداشت محیط*. تابستان ۱۳۹۷؛ ۴: (۲): ۱۳۹-۱۲۹.

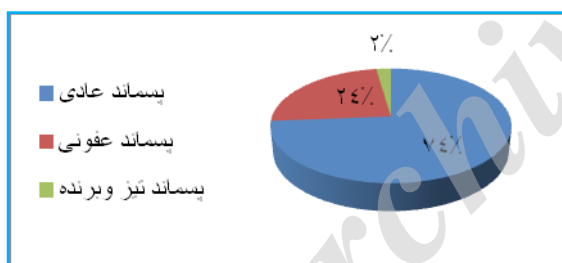
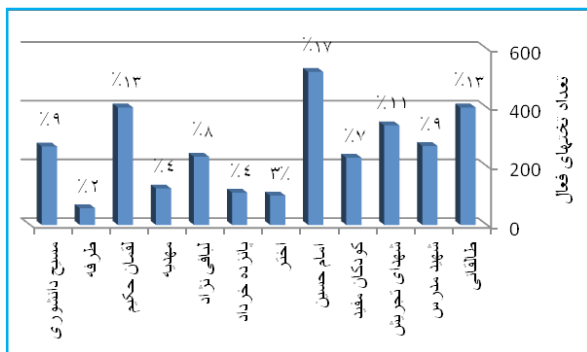
مقدمه

امروزه، یکی از معضلات زیست محیطی، مواد زائد ویژه بیمارستانی است که به علت دارا بودن عوامل خطرناک، سمی و بیماری‌زا از جمله زایدات پاتولوژیک، رادیواکتیو، دارویی و شیمیایی، عفونی و ظروف و وسایل درمانی، از حساسیت خاصی برخوردار بوده، به ویژه آنکه ذخیره‌سازی این پسماندها باید در کوتاه‌ترین زمان ممکن صورت گرفته و سریعاً نسبت به بی‌خطرسازی و دفع آنها اقدام شود، زیرا این پسماندها می‌توانند برای بیماران، ملاقات کنندگان، پرسنل بیمارستان و سایر افراد ایجاد خطر نمایند (۱، ۲). مراکز بهداشتی درمانی و بیمارستان‌ها در کنار اجرای وظیفه خود که درمان بیماران، ارائه خدمات بهداشتی، ارتقاء سطح بهداشت و سلامت عمومی می‌باشد، سبب تولید پسماندهای بیمارستانی می‌گردند که خود یک مشکل جدی بهداشتی و زیست محیطی می‌باشد (۳). پسماندهای بیمارستانی بر اساس پتانسیل خطرناکی به دو دسته تقسیم می‌شوند: دسته اول پسماندهای بی‌خطر (شبه‌خانگی) می‌باشند که حدود ۹۰-۷۵ درصد از پسماندهای تولیدی و دسته دوم پسماندهای خطرناک می‌باشند که ۲۵-۱۰ درصد باقی‌مانده از کل زایدات جامد بیمارستانی را به خود اختصاص می‌دهند (۴). بر اساس برآورد سازمان جهانی بهداشت، ۸۰ درصد پسماندهای بهداشتی در کشورهای در حال توسعه را می‌توان پسماند عادی در نظر گرفت و به شیوه عادی و شهری با آن رفتار کرد. مابقی این زباله‌ها شامل ۱۵ درصد پسماندهای پاتولوژیک و عفونی، ۱ درصد پسماندهای تیز و برنده، ۳ درصد پسماندهای شیمیایی یا دارویی و کمتر از ۱ درصد پسماندیایی مانند رادیواکتیو یا سایتوتوکسیک، دماسنج‌های شکسته و غیره است. حال آنکه بر اساس گزارش بانک جهانی، نسبت کنونی تولید پسماند بیمارستانی در ایران برعکس برآوردهای سازمان جهانی بهداشت برای کشورهای در حال توسعه است؛ به بیان دیگر حدود ۷۵ درصد پسماند خطرناک و ۲۵ درصد پسماند عادی تولید می‌شود (۵).

متناسب با رشد و توسعه روش‌های درمانی، مواد زائد درمانی

نیز متنوع شده است، اما مواد زائد امروزی تناسب خیلی زیادی با ۵ یا ۱۰ سال قبل ندارند و دستیابی به دستورالعمل‌های مدیریت مواد زائد حاصل از مراکز بهداشتی درمانی از نظر اطمینان شغلی، بهداشت عمومی و سالم ماندن محیط ضروری است. اهمیت مدیریت مواد زائد عفونی، مسئله‌ای است که سال‌ها توسط مسئولین بهداشت محیط و دست‌اندرکاران خدمات بهداشتی درمانی تشخیص داده می‌شود (۶). بی‌توجهی به جمع‌آوری، نگهداری و حمل و دفع صحیح آنها می‌تواند مشکلات خاصی را در کشور به وجود آورد که بازتاب آن‌ها، تهدید جدی سلامتی و محیط زیست (آلودگی آب، خاک و هوا) را به دنبال خواهد داشت (۷، ۸). سازمان جهانی بهداشت عنوان می‌کند که سالیانه حدود ۲۳ میلیون نفر در کشورهای جهان بر اثر تماس با مواد زائد بیمارستانی دچار بیماری‌های عفونی می‌شوند که ۲۰ میلیون نفر از این تعداد مربوط به هیپاتیت B، ۲ میلیون نفر هیپاتیت C و ۲۶۰ هزار نفر به HIV مربوط می‌شود (۹) و مطالعات اپیدمیولوژیک نشان داده‌اند که در اثر تماس با سر سوزن مصرف شده، احتمال آلوده شدن شخص به ویروس هیپاتیت B و C و HIV به ترتیب ۳۰، ۱/۸ و ۰/۳ درصد وجود دارد (۱۰). بیمارستان‌های کشور به عنوان یکی از بزرگ‌ترین منابع تولید پسماندهای بیمارستانی، روزانه ۴۰۰ تن پسماند تولید می‌کنند. از آنجایی که هرگونه اختلال در مدیریت و امحای پسماندهای پزشکی، منجر به بروز انواع بیماری‌ها و عفونت‌های مختلف و آلودگی محیط زیست خواهد شد، بنابراین لازم است استانداردترین و به روزترین روش‌ها برای کم کردن حجم زباله‌ها از طریق جداسازی زباله‌های بیمارستان‌ها به زباله‌های اداری و خطرناک و همچنین استفاده از دستگاه‌های غیرسوز به کار گرفته شود تا پسماندهای پزشکی به‌طور کامل و با روشی مورد تأیید کارشناسان بهداشتی، امحا شوند. بی‌تردید هرگونه مدیریت ضعیف در زمینه مراقبت‌های بهداشتی انتقال آلودگی از پسماندهای پزشکی، تمام کارکنان مراکز درمانی، بیماران، دست‌اندرکاران در حمل و نقل زباله و کل جامعه را در معرض عفونت‌ها و اثرات سمی و همچنین

به صورت روزانه انجام می‌گرفت و در ۳۳/۳ درصد باقی‌مانده بر اساس حجم مخازن، وزن پسماند تولیدی برآورد می‌شد. به طور متوسط روزانه ۹۵۱۶ kg زباله عادی، ۳۰۹۰ kg زباله عفونی و ۲۹۷ kg زباله تیز و برنده در سطح ۱۲ بیمارستان آموزشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی شهر تهران تولید می‌شود. با توجه به وجود ۳۰۴۸ تخت فعال در بیمارستان‌های آموزشی، میانگین زباله تولیدی به ازای هر تخت فعال ۴/۲ kg/day و میانگین زباله عفونی و تیز و برنده ۱/۱۱ kg/day کیلوگرم در روز تخمین زده شد (نمودار ۱ و ۲).



نمودار ۲. توزیع فراوانی پسماندهای بیمارستانی

یک امر اساسی در مدیریت مواد زائد عفونی، جداسازی آنها از سایر پسماندهاست تا از آلوده شدن سایر پسماندها جلوگیری به عمل آید. بر اساس یافته‌ها، در ۱۰۰ درصد بیمارستان‌های مورد مطالعه پسماندهای عفونی از پسماندهای غیر عفونی جداسازی می‌شود، اما این جداسازی به صورت کامل صورت نمی‌گیرد و گاهی پسماندهای عادی همراه با پسماندهای عفونی مخلوط و آلوده می‌شوند. در بررسی اینکه آیا لیستی از انواع پسماندهای ویژه در بخش‌های بیمارستان‌های مورد مطالعه وجود دارد یا خیر؛ در هر بیمارستان ۵ بخش مورد بازدید قرار گرفت که بر این اساس در ۲ بیمارستان

آلودگی‌های زیست محیطی ناشی از آن قرار می‌دهد (۱۱). مطالعه حاضر با هدف مدیریت پسماند در بیمارستان‌های تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی با تأکید بر معیارهای بهداشتی- زیست محیطی انجام گرفت.

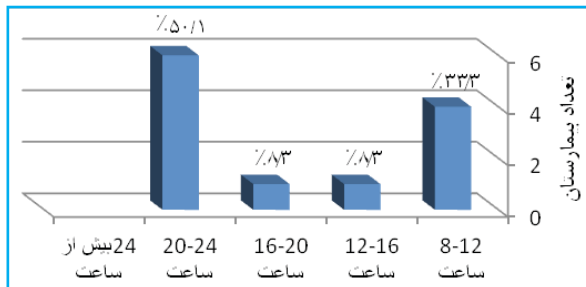
روش کار

در این مطالعه مقطعی و توصیفی، جامعه پژوهش بیمارستان‌های آموزشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی شهر تهران در سال ۱۳۹۲ بودند و بررسی به صورت سرشماری جامع (تمام شماری) انجام شد؛ یعنی کل بیمارستان‌های آموزشی شهید بهشتی که شامل ۱۲ بیمارستان بودند، در مطالعه شرکت داده شدند. گردآوری داده‌ها به روش میدانی و به صورت مصاحبه و مشاهده انجام شد. همچنین چک لیست نهایی به دو صورت بسته و باز در دو بخش عمومی و اختصاصی طراحی و تدوین شد. در این تحقیق، روند مدیریت پسماندهای عفونی و تیزه و برنده در بیمارستان‌های آموزشی علوم پزشکی شهید بهشتی (طالقانی، اختر، شهدای تجریش، امام حسین، شهید مدرس، مفید، مسیح دانشوری، مهدیه، طرفه، لقمان حکیم، پانزده خرداد، لبافی‌نژاد) مورد مطالعه قرار گرفت. در نهایت تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS، ورژن ۱۶ و Excel صورت پذیرفت.

یافته‌ها

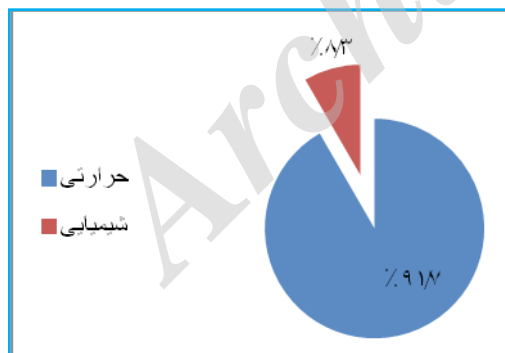
مطالعه حاضر در ۱۲ بیمارستان آموزشی دانشگاه علوم پزشکی شهید پزشکی شهر تهران در پاییز ۱۳۹۲ انجام شد. از بین بیمارستان‌های مورد مطالعه، ۲۵ درصد بیمارستان‌ها دارای رشته فعالیت عمومی، ۸/۳ درصد تخصصی، ۴۱/۷ درصد فوق تخصصی و ۲۵ درصد تخصصی - فوق تخصصی بودند. همچنین بر اساس بررسی انجام شده، ۲۵ درصد بیمارستان‌ها در ارزشیابی درجه یک عالی و ۷۵ درصد بیمارستان‌ها در ارزشیابی درجه یک قرار داشتند. از بین ۱۲ بیمارستان مورد مطالعه، تنها در ۶۶/۷ درصد از موارد توزین و ثبت دقیق انواع پسماندهای تولیدی

همچنین بر اساس بررسی‌های انجام شده، در ۴ بیمارستان (۳۳/۳ درصد) مدت زمان نگهداری پسماند بین ۸-۱۲ h، در یک بیمارستان (۸/۳ درصد) بین ۱۶-۲۰ h، در یک بیمارستان (۸/۳ درصد) بین ۲۰-۲۴ h و در ۶ بیمارستان (۵۰/۱ درصد) مدت زمان نگهداری بین ۲۰-۲۴ h بود (نمودار ۵).



نمودار ۵. مدت زمان نگهداری پسماندها در اتاقک موقت پسماند

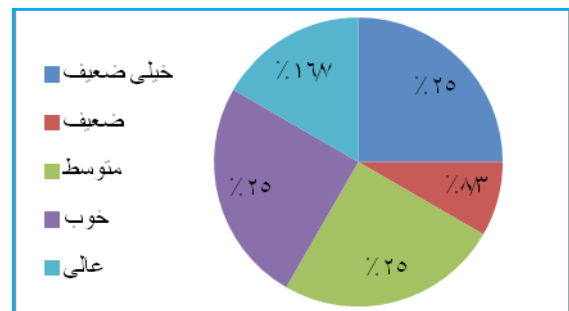
بر اساس نتایج، تمام بیمارستان‌های مورد مطالعه مجهز به سیستم‌های بی‌خطر ساز غیرسوز جهت بی‌خطر نمودن پسماندهای عفونی و تیز و برنده بودند. از مجموع ۱۲ بیمارستان، ۱۱ بیمارستان (۹۱/۷ درصد) از روش حرارتی و ۱ بیمارستان (۸/۳ درصد) از روش شیمیایی جهت بی‌خطرسازی استفاده می‌کردند (نمودار ۶).



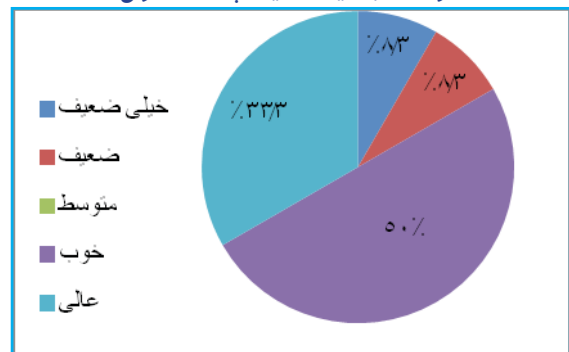
نمودار ۶. توزیع فراوانی روش مورد استفاده جهت بی‌خطرسازی در تمام بیمارستان‌های مورد مطالعه

بر اساس داده‌های جدول ۱، از مجموع ۱۵ دستگاه نصب شده در ۱۲ بیمارستان، ۱۲ دستگاه (۸۰ درصد) فعال و ۳ دستگاه (۲۰ درصد) غیرفعال بودند (نمودار ۷). بر این اساس فقط در ۱۰ بیمارستان (۸۳/۳ درصد) عمل بی‌خطرسازی زباله‌های عفونی و

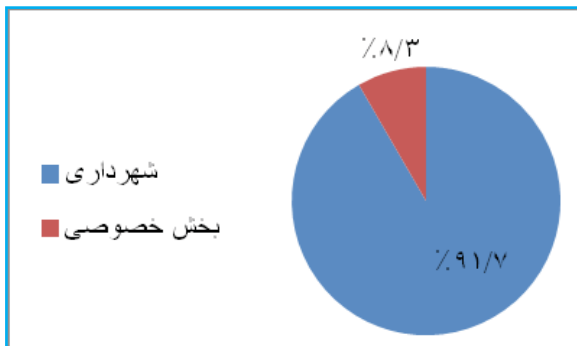
(۱۶/۷ درصد) وضعیت از لحاظ وجود لیست در بخش‌های بازدید شده ضعیف، در ۲ بیمارستان (۱۶/۷ درصد) متوسط، در ۲ بیمارستان (۱۶/۷ درصد) خوب و در نهایت در ۶ بیمارستان (۵۰ درصد) وضعیت عالی ارزیابی شد. بر اساس یافته‌های به دست آمده از نحوه تفکیک پسماند عفونی، در ۲ بیمارستان (۱۶/۷ درصد) تفکیک عالی، در ۳ بیمارستان (۲۵ درصد) خوب، در ۳ بیمارستان (۲۵ درصد) متوسط، در ۱ بیمارستان (۸/۳ درصد) ضعیف و در ۳ بیمارستان (۲۵ درصد) تفکیک پسماندهای عفونی خیلی ضعیف انجام می‌شد. همچنین در رابطه با تفکیک پسماندهای تیز و برنده نیز در تمام بیمارستان‌های مورد مطالعه از Safety box جهت جمع‌آوری پسماندهای تیز و برنده مانند سر سوزن، سرنگ و غیره استفاده می‌شد، اما در برخی موارد پسماندهای عادی و عفونی در Safety box مشاهده شد. بر این اساس در ۴ بیمارستان (۳۳/۳ درصد) تفکیک عالی، در ۶ بیمارستان (۵۰ درصد) تفکیک خوب، در ۱ بیمارستان (۸/۳ درصد) تفکیک ضعیف و در ۱ بیمارستان (۸/۳ درصد) تفکیک جهت اشیای تیز و برنده خیلی ضعیف انجام می‌شد (نمودار ۳ و ۴).



نمودار ۳. وضعیت تفکیک پسماند عفونی



نمودار ۴. وضعیت تفکیک پسماند تیز و برنده



نمودار ۸. نحوه دفع پسماند بی‌خطر شده در بیمارستان‌های مورد مطالعه

بحث

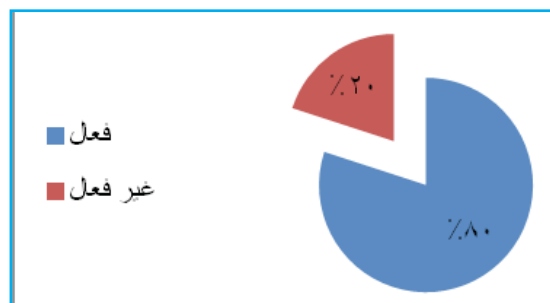
بر اساس آمار و ارقام موجود، روزانه ۴۵۰ تن زباله بیمارستانی در ایران تولید می‌شود. زباله‌های بیمارستانی در اثر فعالیت‌های مختلف تولید می‌شوند. زباله‌های عفونی، پسماندهای حاصل از دیالیز، اتاق عمل، نمونه‌های پاتولوژی، بافت‌ها و اندام‌های قطع شده، اشیاء تیز و برنده آلوده به خون و ترشحات انسانی را شامل می‌شود (۱۲). در مطالعه حاضر بر اساس نتایج آخرین ارزشیابی بیمارستان‌ها، ۲۵ درصد بیمارستان‌ها در ارزشیابی درجه یک عالی و ۷۵ درصد بیمارستان‌ها در ارزشیابی درجه یک قرار داشتند که با نتایج مطالعه Aghapour و همکاران (۲۰۱۰) در ۳۹ بیمارستان شهر تهران که ۷۵/۷ درصد بیمارستان‌ها در ارزشیابی درجه یک، ۱۸/۹ درصد درجه یک عالی و ۵/۴ درصد درجه دو قرار داشتند (۱۳)، تقریباً مشابهت دارد. همچنین در مطالعه Lahijan-zadeh و همکاران (۲۰۱۱) در ۲۶ بیمارستان استان اصفهان، ۲۰ بیمارستان (۷۶/۹ درصد) دارای رتبه پزشکی ۱، ۴ بیمارستان (۱۵/۴ درصد) رتبه ۲ و ۲ بیمارستان (۷/۷ درصد) دارای رتبه ۳ بودند، بنابراین بیمارستان‌های مورد مطالعه با توجه به اینکه تنها در حیطه درجه یک عالی و درجه یک بودند، نسبت به مطالعه Lahijan-zadeh از وضعیت مطلوب‌تری برخوردار بودند (۱۴).

در مطالعه حاضر حجم زباله عفونی و تیز و برنده در بیمارستان‌های مورد مطالعه تقریباً ۳۵/۶ درصد بود که بیش از میزان پیش‌بینی شده توسط سازمان جهانی بهداشت بوده و نیازمند

تیز و برنده به‌وسیله دستگاه‌های اتوکلاو، هایدروکلاو، حرارت خشک و روش شیمیایی صورت می‌گرفت. ۲ بیمارستان (۱۶/۷ درصد) زباله‌های عفونی خود را بدون هیچ‌گونه بی‌خطرسازی و همراه با زباله‌های عادی با پرداخت تعرفه زباله عفونی به شهرداری تحویل می‌دادند.

جدول ۱. وضعیت فعال و غیر فعال بودن دستگاه‌های مستقر در بیمارستان‌های مورد مطالعه

ردیف	نام بیمارستان	دستگاه‌های نصب شده	تعداد دستگاه فعال	تعداد دستگاه غیر فعال
۱	طالقانی	۱	*	
۲	شهید مدرس	۱	*	
۳	شهدای تجریش	۱	-	*
۴	کودکان مفید	۱	*	
۵	امام حسین	۲	*	*
۶	اختر	۱	*	
۷	پانزده خرداد	۱	*	
۸	لبافی‌نژاد	۲	۲	
۹	مهدیه	۱	-	*
۱۰	لقمان حکیم	۱	*	
۱۱	طرفه	۱	*	
۱۲	مسیح دانشوری	۲	۲	



نمودار ۷. وضعیت فعال و غیر فعال بودن دستگاه‌های نصب شده در بیمارستان‌های مورد مطالعه

همچنین از مجموع ۱۲ بیمارستان، ۱۱ بیمارستان (۹۱/۷ درصد) پسماند خود را بعد از بی‌خطرسازی به شهرداری و تنها ۱ بیمارستان (۸/۳ درصد) پسماند خود را بعد از بی‌خطرسازی به بخش خصوصی تحویل می‌دادند (نمودار ۸).

۱۳ بیمارستان دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی انجام گرفت، بر این موضوع تأکید کردند که «میزان مواد زائد بیمارستانی در یک بیمارستان به وسعت مرکز، تعداد تخت بیمار و پذیرش بیماران، استفاده از وسایل و تجهیزات و مواد یک‌بار مصرف، سطح خدمات ارائه شده و فرهنگ مراجعین بستگی دارد و هرچه میزان خدمات افزون‌تر، میزان تخصص بیشتر و سطح زندگی بالاتر باشد، مقدار مواد زائد بیشتر است» (۲۲). همچنین Farzadkia و همکاران (۲۰۱۰) تأکید کردند مقدار زباله بیمارستانی با گسترش فناوری‌های درمانی و افزایش استفاده از محصولات قابل دفع، افزایش چشم‌گیری داشته است. برای مثال در آلمان به ازای هر تخت بیمارستانی، روزانه ۸ kg زباله تولید می‌شود، در صورتی که این تحقیقات نشان می‌دهد این میزان در بیمارستان‌های شهر تهران ۴ kg می‌باشد (۱۵). در برخی کشورهای در حال توسعه مانند هند (۲۳) و اردن (۲۴) میزان زباله عفونی بیش از حد استاندارد می‌باشد، در حالی‌که در برزیل (۲۵)، پاکستان (۲۶) و بنگلادش (۲۷) کمتر از حد استاندارد است. تفاوت موجود در نتایج مطالعه حاضر در مقایسه با مطالعات متعدد در خصوص میزان زباله تولیدی در روز را می‌توان ناشی از تفاوت در تعداد تخت‌های فعال، نحوه تفکیک، نوع بیمارستان‌ها و نیز نوع بخش‌ها و تعداد بخش‌های بیمارستانی مورد مطالعه دانست.

جدول ۲. ایجاد پسماند در کارهای مراقبت از تندرستی بر حسب حجم منبع (سازمان جهانی بهداشت)

منبع	مقدار ایجاد پسماند (کیلوگرم / روز / تخت)
بیمارستان دانشگاهی	۴/۱-۸/۷
بیمارستان عمومی	۲/۱-۴/۲
بیمارستان شهرستان	۰/۵-۱/۸
مرکز مراقبت اولیه بهداشتی	۰/۰۵-۰/۲

بر اساس نتایج مطالعه حاضر، تنها در ۶۶/۷ درصد از بیمارستان‌ها ثبت دقیق انواع پسماندهای تولیدی به صورت روزانه انجام می‌گرفت. همچنین از مجموع ۱۲ بیمارستان، ۱۱ بیمارستان (۹۱/۷ درصد) پسماند بعد از بی‌خطرسازی توسط

بازنگری در تفکیک از مبدأ می‌باشد. برای مثال زباله‌های عادی مانند کاغذ سرنگ، زباله‌های شیمیایی مانند بطری سرم در سطل مربوط به زباله‌های عفونی و یا پنبه آغشته به خون در Safety box مشاهده گردید. Farzadkia و همکاران (۲۰۱۰) در مطالعه خود در ۵ بیمارستان تهران، این میزان را ۵۱/۴ درصد (۱۵)، Falahzadeh و همکاران (۲۰۱۰) در بررسی ۲۰ بیمارستان استان یزد میزان پسماند عفونی و تیز و برنده را ۴۶/۷ درصد (۱۶) و Samadnezhad و همکاران (۲۰۱۰) در بررسی ۱۲ بیمارستان استان کردستان، مقدار زباله‌های عفونی و تیز و برنده را ۳۶ درصد گزارش کردند (۱۷).

در مطالعه حاضر سرانه تولیدی به‌دست آمده برای هر تخت $4/23 \text{ Kg/day}$ برای هر تخت بود که با مقایسه آن با میزان پسماند تخمین زده شده ($4/1-8/7 \text{ Kg/day}$) برای مراکز آموزشی دانشگاهی توسط سازمان جهانی بهداشت (جدول ۵-۱)، می‌توان استنباط نمود که این میزان تولید، در حد قابل قبول می‌باشد که این نتایج با نتایج مطالعه Babaei و همکاران (۲۰۱۲) که در ۵ بیمارستان آموزشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی صورت گرفت (۱۸) و میانگین زباله‌های تولیدی را $4/72 \text{ Kg/day}$ به ازای هر تخت فعال به‌دست آوردند و همچنین با نتایج مطالعه Masoumbeigi و همکاران (۲۰۰۷) که در بیمارستان‌های تخصصی شهر تهران انجام گرفت (۱۹) و میانگین زباله‌های تولیدی را $4/72 \text{ Kg/day}$ به ازای هر تخت فعال به‌دست آوردند، مشابهت داشت، ولی با نتایج مطالعه Farzadkia و همکاران (۲۰۰۹) در ۸ بیمارستان آموزشی شهر تهران با نرخ زباله تولیدی بین $2/5-3/1 \text{ Kg/day}$ به ازای هر تخت فعال (۲۰) و نیز با نتایج مطالعه Sawalem و همکاران (۲۰۰۸) در لیبی که میزان زباله تولیدی را $1/3 \text{ Kg/day}$ به ازای هر تخت فعال برآورد کردند (۲۱)، و همچنین با نتایج مطالعه Falahzadeh و همکاران (۲۰۱۰) که میزان زباله تولیدی را به ازای هر تخت $1/8 \text{ Kg/day}$ تخمین زدند (۱۶)، همخوانی نداشت. در پژوهش Majlessi (۲۰۰۶) که بر روی

شهرداری جمع‌آوری و تنها ۱ بیمارستان (۳/۸ درصد) پسماند خود را بعد از بی‌خطرسازی به بخش خصوصی تحویل می‌دادند که نتایج این پژوهش با نتایج مطالعه Falahzadeh و همکاران (۲۰۱۰) که در مطالعه آنها از مجموع ۲۰ بیمارستان، ۱۲ بیمارستان (۶۰ درصد) مدیریت ثبت روزانه پسماندهای تولیدی را انجام می‌دادند و زباله‌های تولیدی ۱۹ بیمارستان (۹۵ درصد) توسط شهرداری جمع‌آوری و با زباله‌های شهری دفع می‌شدند و ۱ بیمارستان (۵ درصد) توسط بخش خصوصی زباله را دفع می‌کردند (۱۶)، تا حدودی مشابهت داشت.

در مطالعه حاضر بر اساس نتایج به دست آمده از نحوه تفکیک پسماند عفونی، در ۴۱/۷ درصد موارد تفکیک پسماندهای عفونی به نحو مطلوب انجام می‌شد و در ۵۸/۳ درصد موارد تفکیک پسماندهای عفونی از وضعیت رضایت‌بخشی برخوردار نبود. همچنین در رابطه با تفکیک پسماندهای تیز و برنده نیز، در تمام بیمارستان‌های مورد مطالعه از Safety box جهت جمع‌آوری پسماندهای تیز و برنده مانند سرسوزن، سرنگ و غیره استفاده می‌شد، اما در برخی موارد پسماندهای عادی و عفونی در Safety box مشاهده می‌شد. بر این اساس در ۸۳/۳ درصد موارد تفکیک پسماندهای تیز و برنده به خوبی صورت می‌گرفت، بنابراین تفکیک پسماندهای تیز و برنده نسبت به وضعیت تفکیک پسماندهای عفونی از مطلوبیت بالاتری برخوردار بود.

در مطالعه Majlessi (۲۰۰۶) (۲۲) در ۹۲/۳ درصد بیمارستان‌ها پسماندهای عفونی را از معمولی تفکیک نکرده و زباله‌ها با هم به بیرون حمل می‌شدند، بنابراین نتایج مطالعه حاضر مؤید این موضوع است که پس از گذشت ۸ سال، وضعیت تفکیک در بیمارستان‌های علوم پزشکی شهید بهشتی از وضعیت مطلوب‌تری برخوردار شده و همچنین دلیل تفکیک نامناسب در ۸ سال پیش را می‌توان ناشی از: نبود کارشناسان بهداشت مجرب، در دسترس نبودن امکاناتی از قبیل سطل‌های گوناگون جهت تفکیک پسماندها از یکدیگر و همچنین عدم آموزش‌های کافی به پرسنل جهت تفکیک مناسب دانست و می‌توان گفت

پس از گذشت ۸ سال، این کمبودها و نواقص تا حدودی رفع شده است و وضعیت تفکیک نسبت به گذشته از وضعیت مطلوب‌تری برخوردار شده است. نتایج این مطالعه با نتایج مطالعه Samadnezhad و همکاران (۲۰۱۰) که نشان دادند ۹۱/۷ درصد تفکیک به خوبی انجام می‌شود، دارای تفاوت می‌باشد (۱۷). البته باید گفت که گزارش برخی مطالعات مانند مطالعه Samadnezhad و همکاران (۲۰۱۰) صرفاً با معیار مشاهده وجود یا عدم وجود سطل زرد رنگ جهت تفکیک پسماندها ارائه شده است، در حالی که در مطالعه حاضر محقق علاوه بر معیار یاد شده به مشاهده محتویات داخل سطل‌های مورد بررسی پرداخته است، تا از نحوه صحیح تفکیک پسماندها اطمینان حاصل نماید. در پژوهش Afshar و Fattahi (۲۰۱۲) که در ۲۰ بیمارستان شهر اهواز انجام شد، در ۱۰۰ درصد واحدهای پژوهش پسماندهای عفونی از غیر عفونی جداسازی می‌شد، اما این جداسازی به‌طور کامل انجام نمی‌شد و گاهی پسماندهای عادی با پسماندهای عفونی و آلوده مخلوط می‌شدند (۲۸) که با نتایج مطالعه حاضر مشابهت داشت.

در مطالعه حاضر مدت زمان نگهداری پسماند در ۴ بیمارستان (۳۳/۳ درصد) بین ۸-۱۲ h، در یک بیمارستان (۳/۸ درصد) بین ۱۲-۱۶ h، در یک بیمارستان (۳/۸ درصد) بین ۲۰ h-۱۶ و در ۶ بیمارستان (۱/۵ درصد) مدت زمان نگهداری بین ۲۴ h-۲۰ بود. در مطالعه Lahijan zadeh و همکاران (۲۰۱۱)، مدت زمان نگهداری پسماند در اتاقک نگهداری زباله در ۶۱ درصد بیمارستان‌ها حداکثر ۲۴ ساعت، در ۲۳ درصد بیمارستان‌ها به صورت یک روز در میان، در ۸ درصد بیمارستان‌ها حدود ۱۲ ساعت، در ۴ درصد بیمارستان‌ها حدود ۸ ساعت و در ۴ درصد بیمارستان‌ها حدود ۴۸ ساعت بود (۱۴) که با نتایج مطالعه حاضر تا حدودی مشابهت داشت، بنابراین با توجه به اینکه احتمال پاره شدن کیسه‌های زباله توسط حیواناتی مانند گربه و موش وجود دارد، ضروری است بیمارستان‌ها در کوتاه‌ترین زمان ممکن نسبت به تحویل زباله‌ها به شهرداری اقدام نمایند.

جمع‌آوری، انتقال و دفع اصولی پسماندهای پزشکی در سطح استان آذربایجان غربی، از ۱۲ بیمارستان مراکز پزشکی مورد بررسی در سطح استان، تنها ۳/۳۳ درصد از بیمارستان‌ها عمل بی‌خطر سازی زباله‌های عفونی را با استفاده از سیستم بی‌خطر ساز غیرسوز (اتوکلاو) انجام می‌دادند و سایر بیمارستان‌ها زباله‌های عفونی خود را بدون هیچ‌گونه بی‌خطر سازی به همراه سایر زباله‌ها دفع می‌کردند (۳۰). نتایج مطالعه Majlessi (۲۰۰۶) نشان داد که در آن زمان در هیچ یک از بیمارستان‌ها، تسهیلات بی‌خطر سازی در نظر گرفته نشده بود (۲۲). مطالعه حاضر خود مؤید این موضوع است که ۱۲ بیمارستان مورد مطالعه پس از گذشت ۸ سال از آن زمان، پیشرفت قابل ملاحظه‌ای در زمینه بی‌خطر سازی داشته‌اند. بنابراین به‌طور کلی، نتایج مطالعه حاضر مؤید این موضوع است که بیمارستان‌های مورد مطالعه نسبت به گذشته در رابطه با وضعیت بی‌خطر سازی از وضعیت مطلوب‌تری برخوردارند. در هر صورت غیرفعال بودن دستگاه‌ها باعث افزایش مخاطرات بهداشتی می‌شود، زیرا زباله‌های عفونی بدون اینکه بی‌خطر سازی شوند، همراه با زباله‌های عادی (شبه‌خانگی) به محل دفن برده می‌شوند. همچنین هزینه‌ای جهت حمل پسماندهای عفونی بایستی به شهرداری پرداخت شود که به هیچ وجه اقتصادی نمی‌باشد، بنابراین با وجود اینکه تمام بیمارستان‌های مورد مطالعه مجهز به دستگاه بی‌خطر ساز بودند و در انجام بهینه مدیریت پسماندهای بیمارستانی دارای نقش اساسی می‌باشند، ولی با وجود غیرفعال بودن آنها در تعدادی از بیمارستان‌ها، هنوز مشکلات اساسی در این زمینه وجود دارد. از طرفی اگر زباله‌های عفونی بدون بی‌خطر سازی به محل دفن برده شوند، با توجه به اثرات سویی که بر سلامت انسان و محیط زیست دارند، سبب اشاعه عنوان آلودگی‌های میکروبی خواهند شد و یکی از مراحل مدیریت پسماند که استفاده از دستگاه‌های بی‌خطر ساز جهت جلوگیری از شیوع بیماری‌ها و آثار زیان‌بار بر محیط زیست می‌باشد را به چالش خواهد کشید.

بر اساس نتایج مطالعه حاضر می‌توان به ارائه برخی پیشنهادات

بر اساس الزامات قانونی وزارت بهداشت و درمان، تمامی بیمارستان‌ها موظفند تمام زباله‌های عفونی خود را قبل از دفع، بی‌خطر سازی نمایند. در بیمارستان‌های مورد مطالعه، تجهیزات بی‌خطر ساز زباله همچون روش‌های حرارتی مرطوب از قبیل اتوکلاو و هایدروکلاو، روش حرارتی خشک و همچنین روش شیمیایی مورد استفاده قرار می‌گرفت که ۸۰ درصد دستگاه‌ها دارای وضعیت فعال و در ۲۰ درصد موارد، دستگاه‌ها به دلیل بالا بودن هزینه تعمیرات و یا تعویض قطعات، همچنین عدم راهبری صحیح و دخالت نیروهای غیر متخصص، دارای وضعیت غیر فعال بودند. بر این اساس فقط در ۱۰ بیمارستان (۳/۸۳ درصد) عمل بی‌خطر سازی زباله‌های عفونی و تیز و برنده به وسیله دستگاه‌های اتوکلاو، هایدروکلاو، حرارت خشک و روش شیمیایی صورت می‌گرفت. سایر بیمارستان‌ها (۷/۱۶ درصد) زباله‌های عفونی خود را بدون هیچ‌گونه بی‌خطر سازی به شهرداری تحویل می‌دادند. در مطالعات صورت گرفته در ایتالیا، پرتغال و یونان پسماندهای بیمارستانی با اتوکلاو بی‌خطر سازی می‌شوند (۲۹). در پژوهش Farzadkia و همکاران (۲۰۱۰) که در ۵ بیمارستان شهر تهران انجام شد، بیمارستان‌های مورد مطالعه به تجهیزات بی‌خطر ساز زباله از قبیل اتوکلاو، هایدروکلاو و روش حرارتی خشک مجهز بودند (۱۵). در مطالعه Babaei و همکاران (۲۰۱۱) که در ۵ بیمارستان دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی صورت گرفت، از ۵ بیمارستان مورد مطالعه، ۴ بیمارستان مجهز به سیستم بی‌خطر سازی غیرسوز زباله‌های عفونی، تیز و برنده (اتوکلاو و هیدروکلاو) بودند (۱۸). در مطالعه Afshar و Fattahi (۲۰۱۲)، ۵۵ درصد بیمارستان‌ها، پسماندهای عفونی خود را با استفاده از دستگاه اتوکلاو ضد عفونی کرده و بی‌خطر سازی می‌کردند و ۴۵ درصد بیمارستان‌ها، مجهز به سیستم بی‌خطر ساز غیرسوز نبوده و پسماندها بدون بی‌خطر سازی همراه با پسماندهای عادی در ماشین‌های مخصوص تمام مکانیزه به صورت جداگانه به شهرداری تحویل داده می‌شد (۲۸). نتایج مطالعه Jalilzadeh و همکاران (۲۰۰۹) در رابطه با بررسی مدیریت

پسماندهای عفونی از پسماندهای غیرعفونی جداسازی می‌شود، اما این جداسازی به صورت کامل صورت نمی‌گیرد و گاهی پسماندهای عادی همراه با پسماندهای عفونی مخلوط و آلوده می‌شوند. اهمیت حفظ محیط زیست و بهداشت جوامع شهری ایجاب می‌کند که زباله‌های عفونی بیمارستانی و مراکز بهداشتی درمانی دیگر، جدا از سایر زباله‌های شهری دفع شوند و قبل از اینکه وارد محیط‌های طبیعی و اکوسیستم‌های مختلف شوند، باید به نوعی بی‌خطرسازی در مورد آنها اعمال گردد و میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا و مواد بیولوژیک موجود در آنها حذف شوند، بنابراین ورود این زباله‌ها در چرخه دفع زباله‌های معمولی و یا در روند بازیافت زباله‌ها می‌تواند خطرآفرین باشد.

تشکر و قدردانی

مقاله حاضر منتج از پایان نامه مقطع کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط می باشد، بدین وسیله از مدیریت بیمارستان‌های مشارکت کننده در این تحقیق و کارشناسان محترم بهداشت محیط، تشکر و قدردانی می‌شود.

و راهکارهای پرداخت؛ به عنوان مثال: ۱) برگزاری دوره‌های آموزشی برای پرستاران و پزشکان جهت آشنایی و شناخت کامل انواع پسماندها جهت تفکیک مناسب از مبدأ، ۲) ایجاد واحدهای جداگانه جهت مدیریت پسماند در بیمارستان‌ها، ۳) تدوین برنامه عملیاتی به منظور کاهش میزان تولید پسماندهای پزشکی در هر یک از بیمارستان‌ها، افزایش تعداد پرسنل خدماتی در محورهای جمع‌آوری، ذخیره‌سازی و بی‌خطرسازی جهت بهبود عملکرد آنها در این بخش‌ها، ۴) در نظر گرفتن پاداش از سوی مدیریت بیمارستان برای پرسنل بی‌خطرسازی جهت افزایش عملکرد آنها در این بخش و توجه بیشتر آنها بر امر بی‌خطرسازی، ۵) افزایش آگاهی مسئولان بهداشت محیط و مدیریت پسماند نسبت به ترکیبات کیسه‌های زباله و سیفتی باکس‌های خریداری شده جهت جلوگیری از ورود و همچنین کاهش آلاینده‌ها به محیط زیست.

نتیجه‌گیری

یافته‌ها نشان داد که در ۱۰۰ درصد بیمارستان‌های مورد مطالعه،

References:

1. Chaerul M, Tanaka M, Shekdar A. A system dynamics approach for hospital waste management. *Journal of Waste Management*. 2008;(2)28: 442-449.
2. Omrani Gh A. [Hospital wastes management]. Tehran: Azad University; 2008. p. 75-85 (In Persian)
3. Gayathri V. Patil, Kamala Pokhrel. Biomedical solid waste management in an Indian hospital: a case study. *Waste Management* 2005;25 : 592-599.
4. Katoch S. "Biomedical Waste Classification and Prevailing Management Strategies" 2007, International Conference on Sustainable Waste Management, Chennai, India, 196-175.
5. Shojaei S, Tehrani H. [Textbook of preventive and social medicine] Persian. SamatPubli; 3, 2004.
6. Bigdelou MA. A report on the assessment of hospital waste in Qazvin. Qazvin municipal recycling organization; 1380.
7. Dehghani M.H, Azam K, Changani F, et al. Assessment of medical waste management in educational hospitals of Tehran university medical sciences, Iran. *J Environ Health SciEng* 2008; (5)2: 131-136.
8. Bazrafshan E, Kord Mostafapoor F. [Quantifying the Rate of Hazardous Wastes Production in Sistan and Baluchestan Province in 2007] Persian. *Tabib-e-shargh, journal of Zahedan University of medical sciences and health services* 2008; (10)4: 305-314.
9. World Health Organization (WHO). Health-care Waste Management, policy paper. August 2004. Available from: http://www.who.int/entity/water_sanitation_health/medicalwaste/en/hcwmpolicy.pdf
10. Environment Protection Training & Research Institute. Bio-medical waste management self-Learning document for Doctors, superintendents and Administrators. 2010. Available from: http://whoindia.org/LinkFiles/Chemical_Safety_Biomedical_waste_management_self_Learning_document_for_Doctors,_superintendents_and_Administrators.pdf
11. Nadafi K. Comprehensive plan operations Program of Waste Management, 2nd International conference and Exhibition of Waste Management, Recycling, Biomass; 2012 Nov.14-17; Tehran, Iran. p. 48-57. (In Persian)
12. Parandeh M, Khanjani N. The Quantity and Quality of Hospital Waste in Kerman Province and an Overview of Hospital Waste Quantities in Iran. *World Applied Sciences Journal*. 2012;(4)17: 473-479.

13. Aghapour P, Nabizadeh R, Monavari M, Yaghmaeian K, Nouri J. The Analysis of health and environmental statuses of using sterilizers in hospital waste (Case study: Hospitals of Tehran) 2010. 14th National Conference on Environmental Health; 2010 Nov; Yazd, Iran. p. 162-174. (In Persian)
14. Lahijan zadeh AR, Kabi H, Salimi S, Soltani S, Yazdani A, Management of medical waste in hospitals in Isfahan. 5th National and international conferences on Waste Management; 2011 May; Mashhad, Iran. p. 130-141. (In Persian)
15. Farzadkia M, Gholamy H, Emam Jomeah M. M, Kermany M. Study of the hospital solid waste management in 5 hospitals in Tehran city and presentation of improvement approaches. 14th National Conference on Environmental Health; 2010 Nov; Yazd, Iran. p. 179-191. (In Persian)
16. Falahzadeh A, Dashti MM, Farahzadi M H, Ghadirian D. The Survey of management of hazardous wastes in hospitals of Yazd. 14th National Conference on Environmental Health; 2010 Nov; Yazd, Iran. p. 175-192. (In Persian)
17. Samadnenezhad F, Ibrahim J, Ebrahim-Zadeh L, majlesi M, Gavanmardi K. Study of the executive management of medical waste in Kurdistan hospitals. 14th National Conference on Environmental Health; 2010 Nov; Yazd, Iran. p. 193-205. (In Persian)
18. Babaei M, Balvayeh M, Abbasi Moghadam H, Mostafie D. A Survey Fulfillmen to fcriteria and special waste management procedures in Shahid Beheshti University of Medical Sciences Hospitals in 2011. 6th National and international conferences on Waste Management; 2012 May; Mashhad, Iran. p. 142-152. (In Persian)
19. Masoumbeigi H, Karimi-Zarchi AA, Tajic j. Survey of Sharps Wastes Management in One of Tehran super specialty Hospitals. Journal of military medicin. 2007; (2)9:31-42. (In Persian)
20. Farzadkia M., Moradi A., Shah Mohammadi M., Jorfi S. "Hospital waste management status in Iran: a case study in the teaching hospitals of Iran University of Medical Sciences." Waste Management & Research, 2009; (4)27: 384-389.
21. Sawalem M, Selic E, Herbell J. "Hospital waste management in Libya: A case study." Waste Management. 2008; (4)29: 1370-1375.
22. Majlessi M. The Survey of Hospital waste management status of Shahid Beheshti University of Medical Sciences in 2004. Journal of Pajouhandeh. 2006; 58:308. (in Persian)
23. Patil AD, Shekdar AV. Health-care waste management in India. Journal of Environmental Management. 2001; (2)63:211-220.
24. Abdulla F, Qdais HQ, Rabi A. "Site investigation on medical waste management practices in northern Jordan". Waste Management. 2008; (2)28:450-458.
25. Da Silva C E, Hoppe A E, Ravello M M, Mello N. Medical wastes management in the south of Brazil. Waste Management. 2005; (6) 25:600-605. www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd43/mello.pdf
26. Yaqub A, Mushtaq N, Asim H, Pervez A, Awais A, Mehmood Khan Z. Generation of Infectious and Non-Infectious Waste in Abbottabad, Pakistan. J. Biol. Environ. SCI. 2009; (7)3:25-29.
27. Hassan MM, Ahmed Sh A, Anisur Rahman K, Biswas TK, Pattern of medical waste BMC Public Health, management: existing scenario in Dhaka City, Bangladesh. BMC Public Health 2008; (1)8: 36.
28. Afshar SH, Fattahi A. survey of hospital waste management processes in Ahvaz. 6th National and international conferences on Waste Management; 2012 May; Mashhad, Iran. p. 132-141. (In Persian)
29. Khazaee M, Dehnavieh R, NURI Hekmat S, Khazaee A, Soltani Z, Kamsari S, Kardan Moghaddam V. Study of Hospital Waste Management in Hospitals of Kerman University of Medical Sciences during the Years 2012-2013. Journal of Health Based Research 2015; 1(1): 37-46.
30. Jalilzadeh A, Ashrafi S. D, Mahmoudian M. H, Evaluation of Collection, Transport and Disposal of medical solid waste in West Azarbaijan province. 12th National Conference on Environmental Health Iran. Shahid Beheshti Medical science university; 2009 Nov; Tehran, Iran. p. 174. (In Persian)