

## بررسی وضعیت مدیریت پسماندهای بیمارستانی، مطالعه موردی: بیمارستان‌های دولتی شهر اردبیل

محمدعلی ززولی<sup>۱</sup>، مریم باقری اردبیلیان<sup>۲</sup>

۱. دکترای بهداشت محیط و عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی مازندران

۲. نویسنده مسئول: کارشناس ارشد مهندسی بهداشت محیط دانشگاه علوم پزشکی مازندران.

E-mail: mbagheri2131@yahoo.com

### چکیده

**زمینه و هدف:** پسماندهای بیمارستانی حاوی مقادیر زیادی از عوامل بیماری‌زای واگیر می‌باشند و تماس افراد مستعد با آنها می‌تواند موجب ایجاد بیماری‌های عفونی گردد. هدف از این مطالعه، تعیین وضعیت مدیریت مواد زائد جامد در بیمارستانهای شهر اردبیل و ارائه پیشنهاداتی جهت بهبود شرایط موجود و حل مشکلات تشخیص‌داده شده می‌باشد.

**روش کار:** مطالعه بصورت توصیفی-مقطعی و در سه ماهه تابستان سال ۸۷ انجام گرفت. جامعه مورد مطالعه، چهار بیمارستان وابسته به دانشگاه علوم پزشکی اردبیل بود. ابزار گردآوری داده‌ها، چک‌لیستی حاوی ۶۴ سؤال بود که با مراجعه حضوری به بیمارستانها و مشاهده موارد موجود، تکمیل شد. داده‌های کیفی بصورت تمام‌شماری و آمار توصیفی، تجزیه و تحلیل گردید و داده‌های کمی پس از ورود به نرم‌افزار Excel، محاسبه میانگین و انحراف معیار مقادیر و رسم جداول مربوطه، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

**یافته‌ها:** میزان زباله‌های عفونی و غیرعفونی در بیمارستانهای امام، علوی، بوعلی و فاطمی بترتیب ۶۲ و ۳۸ درصد، ۶۴ و ۳۶، ۴۵ و ۵۶ درصد و ۳۲ و ۶۸ درصد بود. مواد زائد نوک تیز در جعبه‌های ایمن جمع‌آوری می‌گردید. مدت نگهداری زباله در جایگاه ذخیره موقت، بطور متوسط ۲۳ ساعت بود. گریه در تمامی جایگاه‌های موقت زباله مشاهده گردید. بجز بیمارستان امام که در آن، زباله‌های عفونی در یک زباله‌سوز دوکوره، سوزانده شده و فقط زباله‌های غیرعفونی توسط شهرداری به محل دفن زباله‌های شهری اردبیل منتقل می‌گردید. در سه بیمارستان دیگر، با وجود تفکیک زباله‌های عفونی و غیرعفونی در مبداء تولید، همه مواد زائد تولیدی بصورت مخلوط بارگیری و به محل دفن منتقل می‌شد.

**نتیجه‌گیری:** زباله‌های عفونی، خطرات ناشی از آنها و نحوه برخورد و دفع آنها باید بیش از پیش مورد توجه قرار گیرند. دو مشکل عمده در مدیریت پسماندهای بیمارستانی عبارت است از: (۱) عدم آگاهی پرسنل و مدیران بیمارستان در مورد معضلات پسماندهای بیمارستانی، (۲) عدم وجود سرمایه کافی جهت تهیه بی‌خطر سازها.

**واژه‌های کلیدی:** پسماند بیمارستانی، بیمارستان دولتی، مدیریت پسماند، اردبیل

## مقدمه

اگرچه سازمان حفاظت محیط زیست آمریکا (USEPA) پسماندهای بیمارستانی را جزء زائدات خطرناک تعریف کرده است، اما از نظر سازمان بهداشت جهانی (WHO) پسماندهای بیمارستانی باید همانند پسماندهای ویژه مورد تصفیه قرار گیرند. امروزه مشخص شده است که گروه‌های مشخصی از زائدات پزشکی جزء زائدات زیان‌آور و خطرناکی هستند که در جامعه تولید می‌گردند [۱]. با افزایش حجم و تنوع زائدات ناشی از مراقبت بهداشتی، خطر انتقال بیماریها از طریق عملیات جابجایی و دفع نادرست آنها افزایش می‌یابد. افزایش بروز بیماری‌هایی نظیر ایدز و هپاتیت

B و C در سال‌های اخیر، احتمال عفونت افراد جابجاکننده این زائدات و خطر سلامت عمومی ناشی از حمل‌ونقل زائدات عفونی و خطرناک را آشکار می‌سازد [۲]. زائدات پزشکی حاوی مواد مختلفی هستند و به‌این دلیل نوعی ماده زائد مخلوط ویژه محسوب می‌گردند. در صورتیکه این مواد بدرستی ذخیره نشوند، جابجایی آنها هم با مشکل مواجه خواهد شد. از آنجاییکه زائدات عفونی حاوی مقادیر زیادی از عوامل بیماری‌زای واگیر می‌باشند، تماس افراد مستعد با آنها می‌تواند موجب ایجاد بیماری‌های عفونی گردد [۱]. طبقه‌بندی مواد زائد عفونی بر اساس USEPA بصورت خلاصه در جدول (۱) آمده است.

جدول ۱. طبقه‌بندی زائدات عفونی [۱]

مثالها	طبقه ماده زائد
مواد زائد تولیدشده توسط بیماران بستری‌شده که جهت جلوگیری از سرایت بیماری‌های واگیر به دیگران، ایزوله شده‌اند.	زائدات ایزولاسیون
نمونه‌های ناشی از آزمایشگاه‌های پزشکی و آسیب‌شناسی.	محیط‌کشتها و استوک‌های عوامل عفونی و مواد بیولوژیکی مرتبط
محیط‌کشتها و استوک‌های عوامل عفونی ناشی از آزمایشگاه‌های بالینی، تحقیقاتی و صنعتی؛ ظروف محیط‌کشت و ابزارهای استفاده‌شده جهت انتقال، تلقیح و اختلاط محیط‌کشتها، که قابل دفع هستند.	محیط‌کشتها و استوک‌های عوامل عفونی و مواد بیولوژیکی مرتبط
زائدات ناشی از تولید مواد بیولوژیکی.	محیط‌کشتها و استوک‌های عوامل عفونی و مواد بیولوژیکی مرتبط
خون زائد، سرم، پلاسما و محصولات خونی	خون انسان و محصولات خونی
بافتها، اندامها، اعضای بدن، خون، و مایعات بدن که در هنگام جراحی، کالبدشکافی و بافت‌برداری (بیوپسی) خارج شده‌اند.	زائدات پاتولوژیکی (آسیب‌شناختی)
آلوده‌شده توسط سرسرنج‌های تزریق زیرجلدی، سرنگها، تیغ‌های جراحی، پی‌پت‌های پاستور و شیشه شکسته	وسایل نوک‌تیز آلوده
اجساد حیوانات آلوده، اعضای بدن، یا حیواناتی که در سطح جهان، در معرض پاتوژنها قرار می‌گیرند.	اجساد حیوانات آلوده، اجزای بدن و ملاقه‌ها و لوازم تختخواب

امروزه آگاهی جهانی درمورد نیاز به اعمال کنترل شدیدتر در زمینه جابجایی و دفع زائدات تولیدشده توسط مراکز مراقبت بهداشتی در حال افزایش است [۱]. این امر موجب افزایش نگرانی در زمینه بهداشت بیمارستان شده و باید جزء لاینفکی از مدیریت بیمارستان گردد. بسیاری از کشورها قوانینی را اتخاذ کرده و پیشنهاداتی را برای جابجایی و دفع زائدات پزشکی از بیمارستانها ارائه داده‌اند. همه انواع مواد زائد جامد تولیدشده توسط مراکز خدمات بهداشتی

نیاز به جابجایی، حمل و نقل و دفع با روشی کنترل‌شده دارند تا بهداشت عمومی حفظ شده و از آلودگی‌های زیست‌محیطی جلوگیری بعمل آید. این امر تنها با اتخاذ قوانین اجرایی اجباری و استفاده از دستورالعمل در تمامی جنبه‌های جابجایی، ذخیره، حمل‌ونقل و دفع این مواد زائد، می‌تواند بدست آید. در کشورهای توسعه‌یافته، تعریف زائدات پزشکی و روش‌های مختلف جمع‌آوری، حمل‌ونقل، ذخیره و دفع این مواد زائد، در قوانین و دستورالعمل‌ها ارائه شده است. همچنین،

بهترین تکنولوژیهای موجود نیز برای توسعه روشهایی جهت دفع مناسب زائادات پزشکی با کمترین خطر برای سلامت انسان و محیط زیست، مورد استفاده قرار گرفته‌اند [۳]. با این وجود، هیچ تلاش جامعی برای آگاهی از اینکه زائادات تولیدشده توسط بیمارستانها چگونه مدیریت می‌شوند، انجام نگرفته است. مدیریت زائادات معمولاً به کارگران عادی محول می‌شود که بیشتر کارها را بدون دستورالعمل‌های مناسب و پشتیبانی ناکافی انجام می‌دهند [۴]. اما در کشورهای درحال توسعه، به مواد زائد جامد توجه کافی نمی‌شود. در بسیاری از کشورها، مواد زائد خطرناک و مواد زائد پزشکی، هنوز هم به همراه زائادات خانگی جابجا و دفع می‌گردند که این امر موجب ایجاد یک خطر بهداشتی بزرگ برای کارگران شهری، عموم مردم و محیط زیست می‌گردد [۵ و ۱].

موهی به تعیین مشخصات مواد زائد جامد و مایع تولیدشده در مراکز مراقبت بهداشتی شهر موریتوس پرداخت. در این مطالعه مشخص گردید که حدود ۱۰٪ مواد زائد جامد در این مراکز از نوع خطرناک (عفونی، پاتولوژیک و شیمیایی) بود [۶]. محمدسلیمان و ابراهیم‌احمد نیز مطالعه‌ای درخصوص مدیریت مواد زائد بیوپزشکی در مصر انجام دادند، دریافتند که زائادات بیوپزشکی در بیمارستانها بطور ناکافی فرآوری شده و کارکنان، بیماران و محیط می‌تواند بطور منفی از این امر متاثر گردند [۷]. در مطالعه‌ای که در یکی از بیمارستانهای تهران جهت تعیین وضعیت پسماندهای تولیدی به منظور شناسایی منابع و روش‌های کاهش تولید پسماند انجام شد، مشخص گردید که جداسازی و جمع‌آوری پسماندهای شبه خانگی و عفونی در ۹۶٪ بخش‌ها انجام می‌شد و پزشکان با ۱۰٪ کمترین و پرستاران با ۴۰٪ بیشترین مشارکت را داشتند. همچنین در این مطالعه بر اصلاح الگوی خریده‌ها، انبارداری و توزیع و مصرف اقلام و تجهیزات و لوازم و اصلاح ارائه خدمات تاکید شده است [۸]. در تحقیق رضایی و

همکارانش در زمینه ارزیابی سیستم ذخیره‌سازی، جمع‌آوری و دفع پسماندها در بیمارستان‌های خصوصی شهر تهران، سرانه تولید زباله در واحدهای مورد بررسی به ازای هر تخت در روز ۳/۴۰۶ کیلوگرم برآورد گردید. هیچ‌یک از واحدهای مورد مطالعه از فناوری‌های بی‌خطر ساز استفاده نکرده و زباله‌های خود را بدون اعمال استانداردهای بهداشتی جهت دفع به شهرداری تحویل می‌دهند. روند مدیریت پسماندهای بیمارستانی در داخل بیمارستان خوب بوده ولی در خارج از بیمارستان ضعیف و متوسط ارزیابی گردید [۹]. در بررسی انجام‌شده در ۷ بیمارستان استان چهارمحال و بختیاری، مشخص شد که ۵ بیمارستان از دستگاه زباله‌سوز استفاده می‌کردند و دو بیمارستان فاقد زباله‌سوز بوده و زباله‌ها همراه با زباله‌های خانگی به جایگاه دفن زباله شهری انتقال داده می‌شدند. نتایج نشان داد که مدیریت پسماندهای بیمارستانی مطلوب نمی‌باشد [۱۰]. در مطالعه دیگری که در بیمارستانهای استان گلستان انجام شد، مشخص شد که فرآیندهای مدیریت پسماندها از شرایط نسبتاً خوبی برخوردار است ولی بدلیل عدم استفاده از تکنیک‌ها و تجهیزات پیشرفته، تهدید خطرات مرتبط با پسماندهای بیمارستانی در استان وجود دارد [۱۱]. در تحقیقی که بر روی ۱۳ بیمارستان تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی انجام گرفت، مشخص شد که وضعیت مدیریت مواد زائد در بیمارستان‌های مورد مطالعه مطلوب نمی‌باشد [۱۲]. طبق نظر ربیع‌زاده و همکاران متأسفانه در حال حاضر، علیرغم تلاشهای بسیار در خصوص تفکیک پسماندهای بیمارستانی در تهران بدلیل حمل پسماندها بصورت مخلوط، انگیزه جداسازی برای افراد وجود ندارد [۱۳]. در مطالعه دیگری که بر روی پسماندهای بیمارستانی شهر زاهدان انجام گرفت، مشخص شد با وجود تلاش فراوان در خصوص تفکیک پسماندهای بیمارستانی، هنوز مشکلات بسیاری در این ارتباط وجود دارد که

عفونی و غیرعفونی در محل و در خارج از بیمارستان، شرایط کارگران درگیر در امر جمع‌آوری زباله انجام گرفت و در نهایت نیز، پیشنهادهای جهت بهبود شرایط موجود و حل مشکلات تشخیص داده شده ارائه گردید.

### روش کار

این مطالعه بصورت توصیفی-مقطعی و در سه ماهه تابستان سال ۱۳۸۷ انجام گرفت. جامعه مورد مطالعه را چهار بیمارستان وابسته به دانشگاه علوم پزشکی اردبیل تشکیل می‌داد که هر چهار بیمارستان از نوع آموزشی-درمانی بودند. ابزار گردآوری داده‌ها، چکلیستی حاوی ۶۴ سؤال و مشتمل بر دو بخش (الف) مشخصات کلی بیمارستان و (ب) مشخصات زباله تولیدی و نحوه مدیریت آن، بود که ابتدا بصورت پیش نویس تهیه و سپس ضمن مقایسه این چکلیست با سایر چکلیست‌های مورد استفاده در طرح‌های علمی، در نهایت الگوی اصلی تهیه و با مراجعه حضوری به بیمارستانها در طی سه ماهه فصل تابستان و مشاهده موارد موجود در هر بیمارستان، تکمیل شد. در هر ماه، یک پرسشنامه برای هر بیمارستان تکمیل و میانگین نتایج بدست آمد. داده‌های کیفی بصورت تمام‌شماری و آمار توصیفی، تجزیه و تحلیل گردید و داده‌های کمی پس از ورود به نرم‌افزار Excel، محاسبه میانگین و انحراف معیار مقادیر و رسم جداول مربوطه، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

### یافته‌ها

الف) مشخصات بیمارستانهای مورد مطالعه: خلاصه‌ای از اطلاعات مربوط به چهار بیمارستان آموزشی-درمانی شهر اردبیل که با استفاده از چکلیستها بدست آمد، در جدول (۲) آمده است.

نیازمند توجه بیشتر مسئولین امر به این مهم می‌باشد. ضمن آنکه هنوز بحث دفع صحیح و بهداشتی این پسماندها بعنوان معزل مطرح می‌باشد [۱۴]. نتایج تحقیق انجام‌شده در بیمارستانهای شهر خرم آباد نشان داد که ضعف مدیریت پسماندهای بیمارستانی بدلیل عدم کاربرد تجهیزات مناسب، ضعف استانداردها و کمبود نیروی انسانی موجب شده است که علیرغم رعایت فرآیندهای مدیریت پسماندهای بیمارستانی به میزان بالاتر از حد استاندارد وزارت بهداشت در بیمارستانهای این شهر، درصد پسماندهای عفونی بیمارستانهای استان از مقیاسهای بین‌المللی و ملی بالاتر است که از نظر مدیریت پسماندها قابل قبول نمی‌باشد. همچنین علیرغم وجود مواد قانونی در ایران در خصوص مدیریت پسماندهای بیمارستانی، کارکنان این موسسات اطلاعات کافی درخصوص مدیریت پسماندهای عفونی ندارند و بهمین دلیل خطر تماس کارکنان، بیماران و کلیه آحاد مردم با این مواد بسیار زیاد است [۱۵]. متأسفانه علیرغم اینکه در ایران آیین‌نامه‌ای با عنوان «ضوابط و روشهای مدیریت اجرایی پسماندهای پزشکی و پسماندهای وابسته» در سال ۱۳۸۶ توسط کمیسیون امور زیربنایی، صنعت و محیط زیست و به پیشنهاد سازمان حفاظت محیط زیست و به استناد ماده (۱۱) قانون مدیریت پسماندها به تصویب رسید، با این وجود، هنوز هم نواقصی در مدیریت مواد زائد بیمارستانی به چشم می‌خورد. با توجه به اینکه درحال حاضر تصویر واضحی از وضعیت مدیریت پسماندهای بیمارستانی در بیمارستانهای اردبیل وجود ندارد، تحقیق حاضر با هدف تعیین وضعیت مدیریت مواد زائد جامد در بیمارستانهای دولتی شهر اردبیل، تعیین مقدار مواد زائد بیمارستانی تولیدشده به تفکیک عفونی و غیرعفونی، شرایط ذخیره و جابجایی زائدات تولیدشده در محل، محل ذخیره موقت، روشهای جمع‌آوری، حمل‌ونقل و دفع زائدات

جدول ۲. خلاصه‌ای از اطلاعات بیمارستانهای آموزشی-درمانی مطالعه‌شده در شهر اردبیل در سال ۱۳۸۷

نام بیمارستان	تعداد بخشها	تعداد کارکنان	تعداد تخت	
			بیماران عفونی	بیماران غیرعفونی (سایر بیماران)
بیمارستان امام خمینی <sup>(ره)</sup>	۱۲	۶۰۰	۶۴	۲۱۶
بیمارستان علوی	۱۲	۴۶۰	۱۰	۱۶۶
بیمارستان بوعلی	۸	۲۰۰	۶۰	۸۳
بیمارستان دکتر فاطمی	۱۵	۲۸۳	۲۴	۱۸۵

علوی ۶۴ و ۳۶٪، بوعلی ۴۵ و ۵۶٪ و فاطمی ۳۲ و ۶۸٪ بود. همچنین سرانه تولید زباله در هر بیمارستان به ازای هر تخت در روز نیز محاسبه شد که اطلاعات مربوط به آن در جدول (۳) آمده است.

ب) نرخ تولید: در این مطالعه، مواد زائد بیمارستانی به دو گروه عفونی و غیرعفونی تقسیم شد و میزان تولید آنها اندازه‌گیری گردید. درصد تولید زباله‌های عفونی و غیرعفونی، در بیمارستان امام بترتیب ۶۲ و ۳۸٪،

جدول ۳. مشخصات محل ذخیره موقت زباله در بیمارستان‌های مورد مطالعه

نام بیمارستان	نوع محل ذخیره موقت	شیر آب و کفشورا <sup>۱</sup>	دیواره قابل شستشو <sup>۱</sup>	کف قابل شستشو <sup>۱</sup>	غیر قابل نفوذ به حشرات و موش <sup>۱</sup>	تهویه مناسب <sup>۱</sup>	پنجره توری‌دار <sup>۱</sup>	درب توری‌دار <sup>۱</sup>	رو بسته و محصور / روباز <sup>۲</sup>
امام	اتاقک	+	+	+	+	-	فاقد پنجره	فاقد توری	+
علوی	کانتینر	شیر آب	+	+	-	-	فاقد پنجره	فاقد توری	-
بوعلی	اتاقک	+	+	+	-	-	+	+	+
فاطمی	اتاقک	+	+	-	-	-	فاقد توری	فاقد توری	+

۱. علامت (+) نشانه بلی و علامت (-) نشانه خیر است.

۲. علامت (+) نشانه روبسته و محصور بودن و علامت (-) نشانه روباز بودن محل ذخیره موقت زباله است.

سطل‌های پلاستیکی دربادبزی زردرنگ و کیسه نایلون زردرنگ استفاده می‌شد و زباله‌های غیرعفونی در سطل‌های فلزی و کیسه نایلون مشکی‌رنگ جمع‌آوری می‌شدند. در تمامی بیمارستانها زباله‌های عفونی و غیرعفونی بطور جداگانه در مبداء تولید جمع‌آوری می‌شدند. در بیمارستان امام سطل‌های سفیدرنگی هم برای خرده نان در نظر گرفته شده بود که البته به همراه زباله‌های غیرعفونی جمع‌آوری و دفع می‌گردید (شکل ۱-ج). همچنین مواد زائد نوک تیز در تمامی بیمارستانها در جعبه‌های ایمن (Safety box) جمع‌آوری می‌گردید (شکل ۱-د). در بیمارستان امام، علوی و فاطمی، افراد مسئول جمع‌آوری زباله، از دستکش،

تفکیک، ذخیره‌سازی، جمع‌آوری و دفع: تمامی بیمارستانهای مورد مطالعه، جهت جمع‌آوری زباله از بخشها، از ترالی استفاده می‌کردند (شکل ۱-الف) و جمع‌آوری زباله در آخر هر شیفت کاری انجام می‌گرفت. کدگذاری ظروف نگهداری زباله در بخشهای سه بیمارستان امام، علوی و بوعلی تنها با رنگ انجام شده بود. در این سه بیمارستان، ظروف نگهداری زباله‌های عفونی، سطل‌های پلاستیکی دربادبزی زردرنگ و کیسه نایلون مشکی‌رنگ و ظروف نگهداری زباله‌های غیرعفونی سطل‌های پلاستیکی دربادبزی آبی‌رنگ و کیسه نایلون مشکی‌رنگ بود (شکل ۱-ب). در بیمارستان فاطمی تنها برای زباله‌های عفونی از

ماسک، چکمه و یونیفرم مخصوص استفاده می‌کردند. اما در بیمارستان بوعلی، این افراد فاقد وسایل ایمنی لازم بودند. در همه بیمارستانها، حجم محل نگهداری موقت زباله با حجم تولیدی متناسب بود و در داخل بیمارستان قرار داشت. سایر مشخصات محل ذخیره موقت زباله در جدول (۴) آمده است.

جدول ۴. فواصل و چگونگی شستشو و ضدعفونی وسیله جمع‌آوری زباله در بیمارستان‌های مورد مطالعه

نام بیمارستان	شستشو		ضدعفونی	
	تناوب	ماده مصرفی	تناوب	ماده مصرفی
امام	روزانه	آب فشار قوی	هفتگی	مایع ضدعفونی‌کننده
علوی	روزانه	آب و پودر رختشویی	هر سیکل کاری	آب ژاول
بوعلی	روزانه	آب گرم و آب ژاول	دو روز یکبار	آب ژاول
فاطمی	روزانه	آب گرم و پودر رختشویی	روزانه	پر کلرین یا سایر مواد ضدعفونی‌کننده



شکل ۱. انواع ظروف جهت ذخیره و جمع‌آوری انواع مواد زائد در بیمارستانهای مورد مطالعه: (الف) ترالی، (ب) سطل ذخیره زائدات عفونی و غیر عفونی، (ج) سطل ذخیره نان، (د) جعبه‌های ایمن جهت ذخیره وسایل نوک‌تیز

نیز مشاهده می‌شد، در سایر بیمارستانها موش وجود نداشت. گربه نیز در تمامی جایگاه‌ها مشاهده گردید. فواصل و چگونگی شستشو و ضدعفونی وسیله جمع‌آوری زباله در جدول (۵) آمده است.

مدت نگهداری زباله در جایگاه ذخیره موقت، در بیمارستان امام، علوی، بوعلی و فاطمی بترتیب کمتر از ۲۴ ساعت، ۲۴ ساعت، ۲۰-۱۸ ساعت و ۲۴-۲۲ ساعت بود. در محل نگهداری موقت زباله بیمارستانها، تعداد مگس کم بود و بجز بیمارستان بوعلی که گاهی موش

جدول ۵. مقادیر زائدات بیمارستانی تولیدشده در چهار بیمارستان وابسته به دانشگاه علوم پزشکی اردبیل

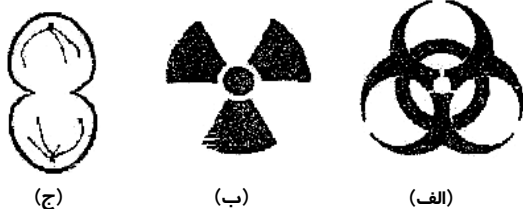
نام بیمارستان	مقدار متوسط کل زائدات تولیدشده (کیلوگرم در روز)	نرخ تولید (کیلوگرم به ازای هر تخت در روز)
امام	۸۵۶ ± ۶	۳/۱ ± ۰/۰۲
علوی	۸۲۹ ± ۵	۴/۷ ± ۰/۰۳
بوعلی	۴۵۰ ± ۴	۳/۲ ± ۰/۰۳
فاطمی	۱۲۵۰ ± ۱۱	۶/۱ ± ۰/۰۵
میانگین	۸۴۶/۳ ± ۶	۴/۳ ± ۰/۰۳

در همه بیمارستانها، مواد زائد ذخیره شده در محل ذخیره موقت، روزانه توسط چنگک در کامیونهای پرس‌دار شهرداری بارگیری و از بیمارستانها خارج می‌گردید. متأسفانه بجز بیمارستان امام که در آن، زباله‌های عفونی در یک زباله‌سوز دوکوره، سوزانده شده و فقط زباله‌های غیرعفونی به همراه خاکستر تولیدی از زباله‌سوز، توسط شهرداری به محل دفن زباله‌های شهری اردبیل منتقل می‌گردید، در سه بیمارستان دیگر، با وجود تفکیک زباله‌های عفونی و غیرعفونی در مبداء تولید، همه مواد زائد تولیدی بصورت مخلوط بارگیری و به محل دفن زباله‌های شهری اردبیل منتقل می‌شد. البته در بیمارستان فاطمی یک دستگاه زباله‌سوز قدیمی وجود داشت که در هنگام این مطالعه، کار نمی‌کرد. بیمارستان امام دارای دو مسئول بهداشت محیط و هریک از سه بیمارستان دیگر دارای یک مسئول بهداشت محیط بودند. در بیمارستان امام کمیته کنترل عفونت همراه یکبار و در بقیه بیمارستانها هر دو ماه یکبار تشکیل می‌گردید.

### بحث

نرخ تولید مواد زائد در چهار بیمارستان مورد مطالعه بطور متوسط  $4/3$  کیلوگرم به ازای هر تخت در روز بود که این میزان در مقایسه با نرخ تولید در کشورهای آلمان  $3/56$ ، بلژیک  $1/81$ ، هلند  $1/71$ ، تایوان  $3/5$ ، انگلستان  $3/3$  و آمریکا  $5/5$  و شهرهای تهران  $2/71$ ، اصفهان  $3$ ، ارومیه  $0/95$  و سنج  $1/92$  کیلوگرم به ازای هر تخت در روز، رقم بالایی می‌باشد [۱۲]. با توجه به اینکه میزان زباله‌های عفونی تولیدشده در بیمارستانهای مورد مطالعه، مقدار زیادی را به خود اختصاص داده و در دو بیمارستان امام و علوی مقدار آن از مقدار زباله‌های غیرعفونی نیز بیشتر است، توجه به دفع مناسب زباله‌های عفونی از اهمیت زیادی برخوردار خواهد بود. همچنین نظر به

اینکه بجز بیمارستان امام که در آن، زباله‌های عفونی در یک زباله‌سوز دوکوره، سوزانده شده و فقط زباله‌های غیرعفونی توسط شهرداری به محل دفن زباله‌های شهری اردبیل منتقل می‌گردد و در سه بیمارستان دیگر، با وجود تفکیک زباله‌های عفونی و غیرعفونی در مبداء تولید، همه مواد زائد تولیدی بصورت مخلوط بارگیری و به محل دفن زباله‌های شهری اردبیل منتقل می‌شوند، لزوم توجه به زباله‌های عفونی، خطرات ناشی از آنها و نحوه برخورد و دفع آنها بیش از پیش آشکار می‌گردد. در این خصوص باید با توجه به جدول (۶) روش دفع مناسبی برای انواع زائدهات بیمارستانی انتخاب شده و به اجرا در آید. کدگذاری ظروف نگهداری زباله در بخشها که باید طبق شکل (۲) مربوط به پیوست شماره ۳ ضوابط و روشهای مدیریت اجرایی پسماندهای پزشکی و پسماندهای وابسته، برای پسماند عفونی و پسماند رادیواکتیو و پسماند سیتوتوکسیک انجام گیرد، در هیچ کدام از بیمارستانهای مورد مطالعه انجام نگرفته بود که با توجه به اهمیت موضوع باید تدابیری توسط مسئولان بیمارستانها برای این موضوع اتخاذ گردد. افراد مسئول جمع‌آوری زباله باید پوششی مطابق شکل (۳) که در پیوست ۴ ضوابط و روشهای مدیریت اجرایی پسماندهای پزشکی و پسماندهای وابسته، ذکر شده است، داشته باشند که در بیمارستان بوعلی رعایت نمی‌شد.



شکل ۲ علامت‌های مورد استفاده جهت برچسب‌گذاری بر روی زائدهات عفونی: (الف) پسماند عفونی، (ب) پسماند رادیواکتیو، (ج) پسماند سیتوتوکسیک [۱۷]

جدول (۶): انواع زائادات پزشکی بر اساس طبقه‌بندی 40CFR بخش ۲۵۹ و تکنولوژی‌های مناسب جهت تصفیه آنها [۱۶]

تکنولوژی	کلاس ۱ (محیط‌کشتها و استوکها)	کلاس ۲ (زائادات پاتولوژیکی (آسیب‌شناسی))	کلاس ۳ (خون انسان و محصولات خونی)	کلاس ۴ (اجسام نوکتیز مصرف‌شده)	کلاس ۵ (زائادات حیوانی)	کلاس ۶ (زائادات ایزولاسیون)	کلاس ۷ (اجسام نوکتیز مصرف‌نشده)	رادیواکتیو	خطرناک / سیتوتوکسیک
سوزاندن	X	X	X	X	X	X	X	*X	*X
اتو کلاو با بخار	X	**X	X	X	X <sup>۲</sup>	X	X		
تصفیه شیمیایی	X	**X	X	X	X <sup>۲</sup>	X	X		
میکرو ویو	X	**X	X	X	X <sup>۲</sup>	X	X		
امواج رادیویی	X	**X	X	X	X <sup>۲</sup>	X	X		
اشعه گاما	X	**X	X	X	X <sup>۲</sup>	X	X		

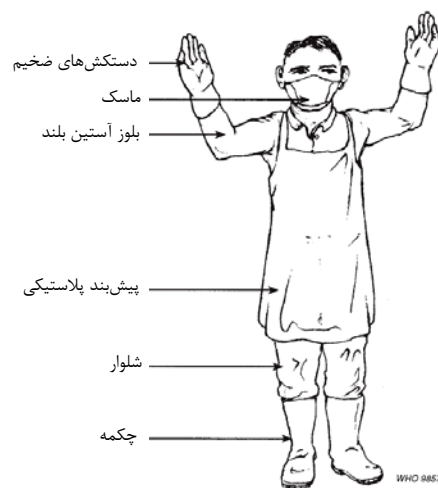
\*تصفیه بافت‌های بدخیم رادیواکتیو و زائادات خطرناک که با زائادات پزشکی مخلوط شده‌اند، می‌تواند با استفاده از سوزاندن انجام گیرد، اما معمولاً مجوزهای خاصی برای این نوع تصفیه مورد نیاز می‌باشد. بعلاوه، سوزاندن، زائادات رادیواکتیو را بی‌اثر و غیرفعال نمی‌کند. از اینرو، خاکستر حاصل از این فرآیندها می‌تواند رادیواکتیو بوده و حاوی ترکیبات خطرناک باشد.

\*\*این تکنولوژی برای تصفیه اعضای بدن توصیه نمی‌شود، زیرا تراکم زائادات می‌تواند از تصفیه کامل جلوگیری نماید. خردکردن این زائادات می‌تواند بازدهی تصفیه را افزایش دهد، اما فرآیند خردسازی می‌تواند از نظر ظاهر و زیبایی غیرقابل قبول باشد.

آگاهی تمامی پرسنل مرتبط و درگیر در امر مدیریت مواد زائد بیمارستانی اتخاذ گردد تا در آینده شاهد بیمارستانهایی منطبق با استانداردهای جهانی باشیم. در مدیریت پسماندهای بیمارستانی دو مشکل عمده وجود دارد: (۱) عدم آگاهی پرسنل و مدیران بیمارستان درمورد معضلات پسماندهای بیمارستانی، (۲) عدم وجود سرمایه کافی جهت تهیه بی‌خطر سازها. در نهایت می‌توان گفت که درحال حاضر مشکلات مدیریت پسماندهای بیمارستانی به دو بخش داخل بیمارستان و خارج از آن مربوط می‌شود و درحالی‌که برای دفع پسماند در داخل بیمارستانها ترتیبی اتخاذ نگردد، مدیریت پسماند باید در این دو محیط مطابق با استانداردها و با هماهنگی کافی بین افراد و ارگان‌های مربوطه انجام گیرد.

### تشکر و قدردانی

بدینوسیله از مساعدت‌های مسئولان محترم بهداشت محیط بیمارستان‌های مورد مطالعه تشکر و قدردانی می‌گردد.

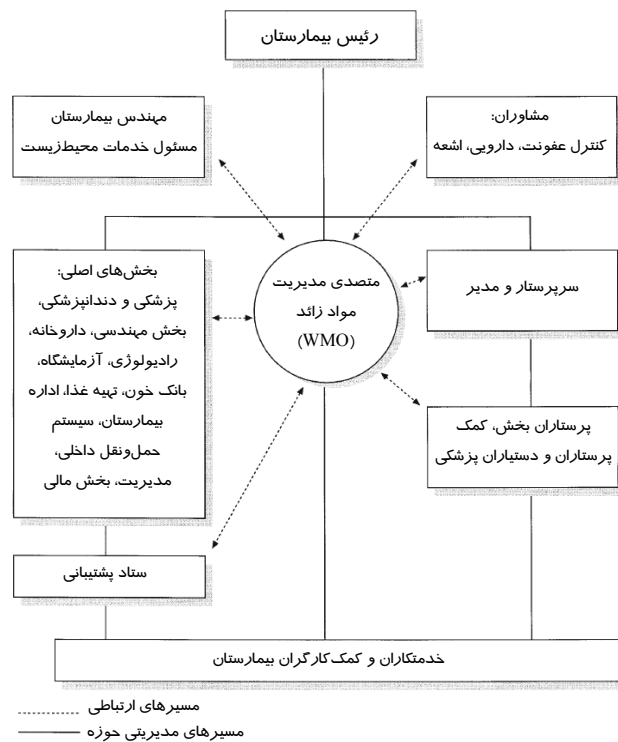


شکل ۳. تجهیزات حفاظت فردی توصیه‌شده برای کارگران مرتبط با حمل‌ونقل زائادات بیمارستانی [۱۷ و ۱۸]

### نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج و بحث‌های بعمل آمده مشخص شد که یکی از مشکلات مدیریت پسماندهای بیمارستانی، عدم وجود تشکیلات مدون در مجموعه بیمارستانی می‌باشد، لذا با توجه به تشکیلات مدیریت مواد زائد بیمارستانی از دیدگاه WHO که در شکل (۴) آمده است پیشنهاد می‌گردد که تدابیری جهت افزایش





شکل ۴. تشکیلات مدیریت مواد زائد بیمارستانی [۱۸]

## منابع

1. Bdour, A., et al. Assessment of medical wastes management practice: A case study of the northern part of Jordan. *Waste Management*, 2007, 27, 746-759.
2. Almuneef, M. and Z. Memish. Effective medical waste management: it can be done. *American Journal of Infection Control*, 2003, 31(3), 188-192.
3. Tudor, T.L., C.L. Noonan, and L.E.T. Jenkin. Healthcare waste management: a case study from the National Health Service in Cornwall, United Kingdom. *Waste Management*, 2005, 25(6), 606-615.
4. Diaz, L.F., G.M. Savage, and L.L. Eggerth. Alternatives for the treatment and disposal of healthcare wastes in developing countries. *Waste Management*, 2005, 25(6), 626-637.
5. Silva, C.E.D., et al. Medical wastes management in the south of Brazil. *Waste Management*, 2005, 25, 600-605.
6. MOHEE, R. Medical wastes characterisation in healthcare institutions in Mauritius. *Waste Management*, 2005, 25, 575-581.
7. SOLIMAN, S. M. & AHMED, A. I. Overview of biomedical waste management in selected Governorates in Egypt: A pilot study. *Waste Management*, 2007, 27, 1920-1923.
۸. معصومی، ح. و همکاران، روش‌های کاهش تولید پسماند بیمارستانی. *طب نظامی*، ۱۳۸۸، ۱۱ (۳)، صفحات ۱۲۷-۱۳۳.
۹. رضایی، ف. و همکاران. ارزیابی سیستم ذخیره‌سازی، جمع‌آوری و دفع پسماندها در بیمارستانهای خصوصی شهر تهران. *علوم محیطی*، ۱۳۸۶، ۵ (۱)، صفحات ۸۰-۶۷.
۱۰. فدایی، ع. و ب. خرم، ۱۳۸۶. بررسی مدیریت پسماندهای بیمارستانی استان چهارمحال و بختیاری در سال ۸۵. *دهمین همایش ملی بهداشت محیط، همدان، ایران*.

۱۱. شهریاری، ع. و همکاران، ۱۳۸۶. بررسی مدیریت پسماندهای بیمارستانی در بیمارستانهای استان گلستان در سال ۱۳۸۵. دهمین همایش ملی بهداشت محیط، همدان، ایران.
۱۲. کاشی تراش اصفهانی، ز. و همکاران، ۱۳۸۵. بررسی وضعیت مدیریت زباله‌های بیمارستان‌های تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی در سال ۱۳۸۴. نهمین همایش ملی بهداشت محیط، اصفهان، ایران.
۱۳. ربیع‌زاده، ص. و همکاران، ۱۳۸۵. مدیریت کاهش پسماندهای بیمارستانی با تاکید بر اهمیت همکاری و آگاهی پرسنل درمانی در این خصوص. نهمین همایش ملی بهداشت محیط، اصفهان، ایران.
۱۴. بذرافشان، ا. و همکاران، ۱۳۸۸. بررسی مدیریت پسماندهای بیمارستانی در شهر زاهدان در سال ۸۸-۱۳۸۷. دوازدهمین همایش ملی بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران.
۱۵. صادقی، م. و همکاران، ۱۳۸۸. بررسی مدیریت پسماندهای بیمارستانی در بیمارستانهای شهر خرم آباد. دوازدهمین همایش ملی بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران.
16. Pichtel, J. Waste management practices : municipal, hazardous, and industrial, 2005, United States of America: CRC Press.
۱۷. کمیسیون امور زیربنایی، صنعت و محیط‌زیست، ضوابط و روشهای مدیریت اجرایی پسماندهای پزشکی و پسماندهای وابسته، ۱۳۸۶.
18. Pruss A., E. Giroult, and P. Rushbrook. ed. Safe management of wastes from health-care activities, 1999, Hong Kong: World Health Organization.

## Survey of Hospital Waste Management, Case Study: State Hospitals of Ardabil City

Zazouli M.A.<sup>1</sup>, Bagheri Ardebilian M.<sup>2</sup>

1,2. Faculty of Health Science, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

Department of Environmental Health Engineering

2. Corresponding author: mbagheri2131@yahoo.com

### ABSTRACT

**Background and Objectives:** Medical wastes include many contagious pathogens. Contact of sensitive peoples with medical wastes can lead to infection diseases. This study was conducted to determine waste management status in educational hospitals of Ardabil city and offer solutions for improvement of current situation and present problems.

**Methods:** This descriptive-cross sectional study performed from May to July 2008. Four Educational hospitals of Ardabil city were studied. Data were collected using a checklist including 64 questions through observation. Qualitative data were analyzed using descriptive statistics and quantities with computing of mean and standard deviation in Excel software.

**Results:** The percent of infectious and non-infectious wastes in Imam, Alavi, Bou-Ali and Fatemi hospitals were 62 and 38, 64 and 36, 45 and 56, 32 and 68%, respectively. Sharp wastes were collected in Safety boxes. Storage time of wastes in temporary sites was on average 23 hours. Cats were seen in all temporary sites. Except Imam Hospital where infectious wastes were incinerated in two-kiln incinerator and only non-infectious wastes were transferred to landfill, in all other hospitals, despite of segregation of infectious and non-infectious wastes in generation sources, all of wastes were collected together and transferred to landfill.

**Discussion:** More attention should be paid to hazards and safe disposal of infectious wastes. Two significant problems in hospital wastes management are: (1) lack of knowledge of hospital personnel and manager about hospital wastes problems, (2) lack of sufficient fund for purchasing risk reduction equipments.

**Key words:** Hospital waste, Educational Hospital, Waste management, Ardabil