

## وضعیت مدیریت پسماندها در بیمارستانهای تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی کاشان

پژوهشگران: منیکا متقی<sup>۱</sup>، غلامرضا مصطفایی\*<sup>۲</sup>، جواد سلمانی<sup>۳</sup>

۱) دکتری مدیریت خدمات بهداشتی درمانی، واحد تحقیقات بالینی، بیمارستان شهید بهشتی، دانشگاه علوم پزشکی کاشان، کاشان، ایران

۲) گروه بهداشت محیط، استادیار، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کاشان، کاشان، ایران

۳) کارشناس بهداشت محیط، معاونت بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی کاشان، کاشان، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۹۱/۸/۲۵

تاریخ پذیرش مقاله: ۹۲/۱۱/۸

### چکیده

**مقدمه:** پسماندهای بیمارستانی همیشه به عنوان یکی از آلاینده‌های اصلی محیط زیست مورد توجه بوده است. با ارتقاء تکنولوژی و افزایش جمعیت، پسماندهای بیمارستانی متنوع تر و زیادتر می شوند. مدیریت نامناسب پسماندهای بیمارستانی می تواند خطراتی را برای کارگران، بیماران و محیط به همراه داشته باشد.

**هدف:** این مطالعه به منظور تعیین وضعیت مدیریت پسماند بیمارستان های دانشگاه علوم پزشکی کاشان به اجرا درآمد.

**روش کار:** پژوهش حاضر مطالعه ای مقطعی - توصیفی است و جامعه مورد مطالعه آن را کلیه بیمارستانهای (۷ بیمارستان دولتی و آموزشی، درمانی) شهرستان کاشان با ۸۵۰ تخت فعال تشکیل می دهد. جمع آوری داده ها به روش مشاهده (بازدید از بیمارستانها) و اندازه گیری وزن و حجم زباله های تولیدی با استفاده از ابزاری دو بخشی شامل مشخصات عمومی و برگه ثبت مشخصات کمی و کیفی پسماندها انجام گرفته است.

داده های کیفی بصورت تمام شماری و داده های کمی با آزمونهای توصیفی کمی (میانگین و انحراف معیار) تجزیه و تحلیل شدند.

**نتایج:** نتایج نشان داد که مجموع پسماند تولیدی بیمارستانهای مورد مطالعه برابر ۲۴۶۱ کیلوگرم در شبانه روز (حدود ۸۹۵۸۰۴ کیلوگرم در سال) با متوسط سرانه ۲۱۹ کیلوگرم به ازاء هر تخت فعال بود. بیشترین سرانه پسماندها مربوط به واحد های تخصصی زنان و زایمان (۳/۶۲)، گوش و حلق و بینی (۳/۰۶)، عمومی (۰/۱) و دیالیز (۰/۱۲) کیلوگرم در شبانه روز به ازاء هر تخت فعال بود. جداسازی در محل تولید کامل نبود. هیچ یک از واحدهای مورد مطالعه سیاست مشخص برای خرید وسایل و امکانات مورد نیاز برای دفع زباله های بیمارستانی نداشتند.

تمامی واحدها (بجز بیمارستان عمومی ۵۰۰ تخته و گوش و حلق و بینی) تفکیک پسماندها را طبق دستورالعمل انجام می دادند. همچنین تمامی واحدها (بجز یک بیمارستان عمومی ۶۲ تخته) بی خطرسازی پسماندها را انجام می دادند و همگی واحدها پسماندها را با وسایل اختصاصی به محل دفن زباله شهرداری منتقل می کردند.

**نتیجه گیری:** نتایج نشان داد که سیاست گذاری خاص برای خرید امکانات مورد نیاز برای دفع زباله بیمارستانی و همچنین نظارت مستقیم و مداوم بر مدیریت پسماندهای بیمارستانی مورد نیاز است.

**کلید واژه ها:** مواد زائد پزشکی، دفع مواد زائد پزشکی، بیمارستان ها

### مقدمه

جامد به شدت مورد توجه می باشد (۳). پسماندهای بیمارستانی در قانون مدیریت پسماندها شامل کلیه پسماندهای عفونی و زیان آور ناشی از بیمارستان ها، مراکز بهداشتی و درمانی، آزمایشگاه های تشخیص طبی و مراکز مشابه می باشد (۴). طبق قانون مدیریت پسماند، پسماندهای بیمارستانی قبل از دفع از بیمارستان می بایست کمینه و بی خطرسازی شده و سپس برای دفع نهایی از بیمارستان خارج گردد (۵). با این حال چنین به نظر می رسد که پسماندهای بیمارستانی خصوصاً در کشورهای در حال توسعه مورد توجه جدی قرار نگرفته اند (۷،۶). مدیریت جامع

در طی دهه های اخیر فعالیت های انسانی و تغییرات مرتبط با شیوه های زندگی و الگوی مصرف به تولید حجم زیادی از انواع مختلف پسماندها منجر شده است. این پسماندها تهدیدی جدی برای بقای انسان و دیگر موجودات زنده محسوب می شوند. در نتیجه، مدیریت مواد زائد و مشکلات مرتبط با تولید پسماندها به میزان قابل ملاحظه ای مورد توجه واقع شده و پژوهش های متعددی را در این زمینه سبب شده است (۱).

زباله های بیمارستانی به عنوان یکی از آلاینده های اصلی محیط زیست (۲) و خطرناک ترین نوع مواد زائد

پسماند، انتخاب ترکیبی از فنون و تکنولوژیها و برنامه های مدیریتی برای دستیابی به اهداف آن، یعنی حفاظت از محیط زیست و کنترل آلودگی های ناشی از این مواد است. مدیریت مذکور باید کلیه بخش ها را در بر گیرد(۱).

عدم مدیریت جامع و مناسب پسماندهای بیمارستانی خطر انتشار عفونت و عوامل بیماریزا را گسترش می دهد، بسیاری از بیماریهای خطرناک مانند ایدز، هیپاتیت های B و C می توانند از طریق زخمهای حاصل از پسماندهای تیز و برنده(مانند تیغ های جراحی و سر سرنگ ها) منتقل گردند(۸).

به طور کلی زباله های بیمارستانی حدود ۱ تا ۲ درصد از پسماندهای شهری را شامل می شود(۹) و با اینکه این مقدار نسبتا کم است اما مدیریت پسماندهای پزشکی به عنوان یک مسئله مهم و یک مشکل جدی سلامت عمومی در سراسر جهان در نظر گرفته می شود(۱۰). در بین انواع منابع تولید پسماندهای پزشکی، بیمارستانها علی رغم تعداد معدودشان بیشترین مقدار پسماند پزشکی را در هر کشور تولید می نمایند(۱۲،۱۱). لذا بیمارستان از جمله موسسات بهداشتی مهمی است که طی سالهای اخیر به علت ازدیاد جمعیت، افزایش ارباب رجوع و عملیات سرویس دهی بیمارستانها شده ازدیاد مواد زاید را به دنبال داشته است. به گونه ای که موجب شده کیفیت و کمیت زباله های بیمارستانی روز به روز تغییر کرده و از نظر ترکیبات به سوی مواد سمی خطرناک تر پیش رود. بنابراین مسئله جمع آوری، تصفیه و دفع مواد زاید بیمارستانی از سه نظر حائز اهمیت است: اطمینان از بهداشتی بودن خدمات و عدم ابتلای مردم به عفونت های بیمارستانی، حفظ بهداشت و سلامتی کسانی که در این مراکز انجام وظیفه می نمایند و جلوگیری از مخاطرات زیست محیطی ناشی از جمع آوری، تصفیه و دفن غیربهداشتی زباله های بیمارستانی(۱۳). در مطالعات انجام شده در زمینه مدیریت پسماندهای بیمارستانی به مقولهی آموزش پرسنل خدماتی(۱۴)، لزوم استفاده از روش های نوین جهت بی خطر سازی پسماندها قبل از خروج از بیمارستان(۱۵) و آگاهی از مقادیر کمی و کیفی پسماندهای

بیمارستانی که از ۶۳۰ ماده شیمیایی مصرف شده در بیمارستان ها ۳۰۰ نوع آن ها سمی بوده(۱۶) و از طریق پسماند دفع می شود، به منظور طراحی و اجرای یک برنامه صحیح مدیریت مواد زائد بیمارستانی اشاره شده تا از این طریق بتوان از بسیاری از خطرات ناشی از دفع نادرست پسماندها و جراحات ناشی از تماس اجسام نوک تیز و برنده به هنگام جابجایی مواد زائد(۱۷) جلوگیری نمود اگر وضعیت موجود در خصوص تولید زباله بیمارستانی بدون توجه به جداسازی مناسب و تفکیک در مبدا تولید، ادامه یابد تولید زباله بیمارستانی در سال ۲۰۲۸ به حدود ۲۸۷۹۳۷۵ تن در سال خواهد رسید که می تواند حجم بالایی از زباله شهری را شامل شود(۱۸). مواد زائد بیمارستانی از منابع مهم انتشار بیماری ها به شمار می آیند و باید به نحوی جمع آوری و دفع شوند که سلامتی جامعه و کارگران جمع آوری کننده را به مخاطره نیندازند و محیط زیست را نیز آلوده ننمایند(۱۴). یکی از اصول مهم در مدیریت پسماندهای عفونی، جداسازی این زباله ها از سایر مواد زائد بیمارستانی است(۱۵).

سوابق بررسی کمیته زباله های بیمارستانی در ایران و جهان بسیار زیاد است. به عنوان مثال شهرداری تهران در سال ۱۳۷۰ طرح جامعی در خصوص بررسی وضعیت موجود زباله های بیمارستانی تهران انجام داده است(۱۹). در بیمارستان های آموزشی دانشگاه علوم پزشکی تهران، ایران، خوزستان، مازندران، تبریز، شیراز، کاشان، رشت، مشهد، خوی، ارومیه، بندرعباس، کرمان و بسیاری از شهرهای دیگر نمونه های مشابهی از بررسی وضعیت مدیریت پسماند بیمارستانی صورت گرفته است(۲۰-۲۴). در مطالعه ای دانسیته ی زباله های عفونی ۱۰۰ کیلوگرم بر متر مربع و دانسیته ی زباله های شبه خانگی ۱۸۰ کیلوگرم بر متر مربع بوده است(۲۵). در مطالعه ای که در بیمارستان های شیراز انجام شده سرانه تولید مجموع زباله های عفونی و غیرعفونی در محدوده ی ۱/۲۵ الی ۱۴/۸ کیلوگرم به ازای هر تخت بوده است(۴). همچنین میزان مواد زائد بازای هر تخت در آلمان ۳/۵۶، بلژیک ۱/۸۱، هلند ۱/۷۱، تایوان ۳/۵، انگلستان ۳/۳ و امریکا ۵/۵ کیلوگرم برآورد گردیده است(۲۶-۲۸).

مشمول بر ۶ بعد مدیریت پسماند، اطلاعات پیرامون پرسنل بخش مدیریت پسماند، نحوه تفکیک پسماندها، نحوه حمل و انتقال پسماندها، شیوه‌ی امحاء و نهایتاً میانگین پسماندهای تولید شده به تفکیک نوع آنها را طراحی کرده (۲۹)، که توسط سازمان حفاظت محیط زیست، اداره کل حفاظت محیط زیست اصفهان، معاونت محیط زیست انسانی و دانشگاه علوم پزشکی اصفهان آزمون گردیده است (۳۰). لازم به ذکر است که از آمارها و داده‌ها و اطلاعات مستند ستاد معاونت بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی کاشان نیز بهره گرفته شد. همچنین جهت گردآوری اطلاعات و آگاهی از وضعیت عملیات مدیریت مواد زائد بیمارستانی در بخشهای مختلف بیمارستان، مشاهده میدانی نیز در دستور کار قرار گرفت. برای تعیین مقادیر کمی و کیفی پسماندهای تولیدی، آنالیز انواع پسماندها در متغیرهای مورد بررسی در این پژوهش شامل، کل پسماند تولیدی، سرانه تولید زباله‌های بیمارستانی در روز و در نهایت با در نظر گرفتن تعداد بیماران بستری و تخت فعال بیمارستانی، سرانه‌ی تولید انواع زباله براساس کیلوگرم در شبانه‌روز به ازای هر تخت فعال بیمارستانی بدست آمد.

پس از انتخاب بیمارستان‌ها هماهنگی لازم جهت جلب همکاری آنها انجام گردید (لازم به ذکر است که یک بیمارستان خصوصی به علت عدم همکاری از مطالعه خارج شد) و قبل از شروع کار نکات لازم برای اعضای تیم تشریح و کلیه لوازم و تجهیزات ایمنی لازم تهیه شد. برای تعیین مقادیر کمی و کیفی پسماند‌های تولیدی، آنالیز انواع پسماندها همراه در دو نوبت و به مدت یک سال با نظارت کارشناسان بهداشت محیط بیمارستان انجام پذیرفت و مقادیر کمی کل پسماندها و پسماندهای عفونی، عمومی (شبه خانگی) و پسماندهای نوک تیز و برنده با استفاده از روش توزین توسط باسکول با دقت  $\pm 100$  گرم تعیین گردید. سپس عمل تفکیک هر یک از نمونه‌ها به طور مجزا انجام گردید. موادی که مورد تفکیک قرار گرفت عبارت بود از پلاستیک، کاغذ و کارتن، منسوجات، شیشه، فلزات، پسماندهای غذایی و پسماندهای عفونی و عمومی،

در مطالعه‌ی مشابه در تهران، سرانه تولید زباله بیمارستانی  $2/71$  کیلوگرم به ازای هر تخت به دست آمده است (۲۱). شهرستان‌های کاشان و آران و بیدگل در ناحیه مرکزی ایران و در منطقه گرم و خشک آب و هوایی قرار دارند و دارای ۸ بیمارستان اعم از ۷ بیمارستان دولتی و ۱ بیمارستان خصوصی می باشد که در مجموع جمعیتی بالغ بر  $422011$  نفر را تحت پوشش قرار می دهد.

با توجه به حجم بالای پسماندهای بیمارستانی شهرستان کاشان (حدود ۳ تن در روز) (۳) و بی خطر سازی آن و اهمیت کنترل آلودگی و عفونتهای ناشی از اقدامات اجرایی بر روی پسماندهای بیمارستانی لازم به نظر رسید تا مدیریت پسماندهای بیمارستانی بمنظور پایش و ارزیابی عملکرد سیستم‌ها و پروسه‌های اجرایی و کشف نقاط ضعف و قوت، مورد بررسی قرار گیرد. هدف از انجام این تحقیق تعیین وضعیت مدیریت پسماندهای بیمارستان‌های شهرستان‌های کاشان و آران و بیدگل با آب و هوای گرم و وجود بیمارستانهای اختصاصی می باشد.

## روش کار

این پژوهش توصیفی مقطعی در سال ۱۳۹۰ در ۷ بیمارستان فعال آموزشی-درمانی دانشگاه علوم پزشکی کاشان در شهرستان‌های کاشان و آران و بیدگل انجام شد. لازم به ذکر است که علت انجام مطالعه در مدت یک سال بدین جهت بود که بر اساس مطالعات انجام گرفته از بین عوامل تاثیرگذار بر میزان تولید و ترکیب زباله بیمارستانی، متغیر فصل و ماه‌های سال کمترین تاثیر را داشته باشد و در نهایت متوسط یافته‌های به دست آمده محاسبه شود.

جمع‌آوری اطلاعات از طریق مشاهده، مصاحبه، بازدید از بیمارستان‌ها، اندازه‌گیری وزن و حجم زباله تولیدی و تکمیل پرسشنامه انجام گرفت. پرسشنامه مشتمل بر سوالات باز و بسته بود و شامل اطلاعاتی درباره مشخصات عمومی بیمارستان‌ها، چک لیست مقادیر کمی و کیفی پسماندها (مقدار تولید انواع پسماندهای بیمارستانی و وضعیت تفکیک زباله‌ها) بود.

وزارت بهداشت پرسشنامه و چک لیست ۱۱۵ سوالی

درصد (۲۲/۷۲) کارکنان فعال در مدیریت پسماند مربوط به بیمارستان عمومی ۶۲ تخته بود (جدول شماره ۱).

جدول شماره (۱): مشخصات عمومی بیمارستان های دولتی، آموزشی و درمانی

بیمارستان	تعداد کل کارکنان	تعداد کارکنان فعال در مدیریت پسماند	تخت فعال
عمومی ۴۷۰ تخته	۹۰۰	۱۹۰	۴۷۰
عمومی ۶۲ تخته	۱۱۰	۲۵	۶۲
اختصاصی گوش و حلق و بینی	۱۰۳	۱۷	۴۹
دیالیز	۱۲۵	۱۲	۸۹
تخصصی زنان و زایمان	۲۴۰	۱۸	۵۸
عمومی ۳۲ تخته	۶۲	۸	۳۲
عمومی ۱۰۰ تخته	۱۴۷	۱۷	۱۰۰
کل	۱۶۸۷	۲۸۷	۸۵۰

مجموع پسماند تولیدی توسط بیمارستانهای مورد مطالعه تقریباً برابر ۲۴۶۱ کیلوگرم در شبانه روز (حدود ۸۹۵۸۰۴ کیلوگرم در سال) بود. بیشترین مقدار کل پسماندهای بیمارستانی تولیدی، عمومی (شبه خانگی) و عفونی و نوک تیز و برنده مربوط به بیمارستان عمومی ۴۷۰ تخته کاشان و بیشترین مقدار پسماندهای دارویی و شیمیایی مربوط به بیمارستان دیالیز (۱۱ کیلوگرم در شبانه روز) بود. بیشترین سرانه پسماندهای بیمارستانی، عفونی، شبه خانگی، نوک تیز، شیمیایی- دارویی به ترتیب مربوط به بیمارستان تخصصی زنان و زایمان، اختصاصی گوش و حلق و بینی، عمومی ۱۰۰ تخته و دیالیز بود. متوسط سرانه کل تولید پسماند به ازای هر تخت فعال بیمارستانی برابر ۲/۹ کیلوگرم بود (جدول شماره ۲).

در کلیه بیمارستانها تفکیک پسماندها طبق دستورالعمل (۷) صورت می گرفت. در محل تولید پسماندهای عفونی در کیسه های زرد و پسماندهای شبه خانگی در کیسه های سیاه و پسماندهای نوک تیز و برنده عفونی در سفتی باکس زرد و غیرعفونی در سفتی باکس آبی جمع آوری می شد. ۲۲/۲ درصد از مراکز مورد مطالعه دارای سیستم بی خطر سازی بودند و در ۱۴/۲ درصد از مراکز فقط سفتی باکس سوزانده می شد. غیر از یک بیمارستان عمومی (۴۷۰ تخته) و بیمارستان اختصاصی گوش و حلق و بینی، بقیه بیمارستانها دارای سیستم بی خطر سازی پسماندها بودند. در

در نهایت مقادیر کل پسماند های تولیدی، متوسط سرانه پسماندها، درصد پسماندهای عفونی، عمومی و پسماند های نوک تیز و برنده، درصد اجزاء فیزیکی و غیره تعیین گردیدند.

جمع آوری اطلاعات پس از کسب اجازه از معاونت بهداشتی، ریاست محترم معاونت بهداشتی انجام گردید. سپس بیمارستان هایی که تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی کاشان بوده و ابلاغیه وزارت بهداشت را در زمینه تفکیک پسماندهای بیمارستانی در مبدا دریافت نموده بودند و متصدیان امر نظارت بر جمع آوری و دفع پسماندهای بیمارستان مربوطه که تمایل به همکاری با پژوهشگر داشتند وارد مطالعه و در غیر این صورت از مطالعه حذف شدند. کلیه بیمارستانهای دولتی تمایل و بیمارستان خصوصی شهرستان عدم تمایل خود را از همکاری اعلام نمودند. به منظور رعایت اصول اخلاق پژوهش، پژوهشگر پیش از مصاحبه و تکمیل پرسشنامه و چک لیست، هدف از اجرای مطالعه را برای متصدیان مربوطه توضیح داد و اعلام نمود که کارشناسان بهداشت بیمارستان ها در صورت عدم تمایل، مختار به توقف همکاری با محقق خواهند بود. در نهایت با استفاده از نرم افزار اکسل داده های جمع آوری شده کیفی بصورت تمام شماری و داده های کمی، با شاخص های توصیفی (میانگین و انحراف معیار) تجزیه و تحلیل شد.

با محاسبه کل پسماندهای تولیدی هر بیمارستان، میزان سرانه تولید پسماند بر حسب کیلوگرم در روز و از تقسیم سرانه پسماند روزانه تولیدی به تعداد تخت هر بیمارستان، سرانه پسماند تولیدی به ازای هر تخت بدست آمد. با تفکیک و توزین مجدد پسماند روزانه، محاسبه وزن پسماندهای شبه خانگی، عفونی، نوک و تیز و برنده و دارویی و شیمیایی انجام شد.

## نتایج

نتایج نشان داد در بیمارستانهای مورد مطالعه (دولتی، آموزشی و درمانی) با ۸۵۰ تخت فعال مجموعاً ۱۶۸۷ نفر مشغول ارائه خدمت بوده که ۱۷/۰۱ درصد (۲۸۷ نفر) آن ها در مدیریت پسماند فعال بودند. بیشترین

مطالعه ای که در برزیل انجام شد تخمین زده شد که میزان متوسط کل زباله بیمارستانی (۳/۲۴) و زباله عفونی (۰/۵۷) کیلوگرم در هر شبانه روز است (۳۵). دیگر مطالعاتی که در کشور ما انجام شده نشان می دهد سرانه تولید زباله های بیمارستانی در تهران ۳/۴، در اصفهان ۳، کرمانشاه ۲/۳ تا ۳/۶، ارومیه ۰/۹۵ کیلوگرم به ازای هر تخت می باشد (۲۶-۲۸). در مطالعه ای که در بیمارستانهای دزفول انجام شده میزان و سرانه کل مواد زاید تولیدی بیمارستانهای شهر دزفول به ترتیب، ۳۰۵۷/۵۵ و ۲/۶۵ کیلوگرم در هر شبانه روز به ازای هر تخت فعال است که زباله های عفونی (۱۵۲۳/۶)، شبه خانگی (۱۵۲۰/۳)، تیز و برنده (۱۲/۷۲)، شیمیایی - دارویی (۰/۹۳) کیلوگرم در هر شبانه روز می باشد (۳۶). بنظر می رسد بر اساس یافته های مطالعه حاضر، مقادیر پسماندهای بیمارستانی تولیدی نه تنها در بیمارستانهای مورد مطالعه متفاوت می باشد بلکه با شهرهای دیگر ایران نیز تا حدودی متفاوت است که علت این تفاوت می تواند عوامل مختلفی چون نحوه مدیریت پسماندها، نوع ارائه خدمات و نظایر آن ها باشد (۳۷، ۳۸). در بیمارستانهای تک تخصصی مانند زنان و زایمان احتمالا به دلیل نوع خدمات، حجم پسماند تولیدی بالا می باشد که با نظارت بیشتر و آموزش های کافی به پرسنل می توان به کاهش متوسط پسماند تولیدی کمک کرد. از سوی دیگر بیمارستانهای روانپزشکی به علت اقامت طولانی مدت بیماران و ارائه خدمات با مواد مصرفی کمتر از بیمارستانهای عمومی، زنان و ارتوپدی، احتمالا متوسط پسماند تولیدی کمتری دارند.

تعیین میزان زباله تولیدی هر بیمارستان، برنامه-ریزی ماشین آلات، پرسنل و روش های حمل و نقل بر مبنای روز، ماه و سال ضرورت کامل دارد که از طریق توزین محاسبه می شود. میزان مواد زائد بیمارستانی در یک بیمارستان، بستگی به وسعت مرکز، تعداد تخت بیمارستان، پذیرش بیمار، استفاده از وسایل و تجهیزات و مواد یک بار مصرف و سطح خدمات ارائه شده دارد (۱۵). به همین علت سرانه تولید پسماند بیشتر بر اساس تعداد تخت بیمارستان و یا بر اساس تعداد بیمار موجود و بستری یعنی تخت اشغال شده محاسبه می گردد. با افزایش تعداد تختهای

یک بیمارستان عمومی (۶۲ تخته) بی خطرسازی تنها توسط سفتی باکس انجام می گرفت. در همه بیمارستانها پسماندها توسط وسایل اختصاصی هر بیمارستان، به محل سایت دفن زباله شهرداری منتقل می شدند. آموزش پرسنل در زمینه مدیریت پسماند بیمارستانی طی دوره های آموزش بدو و ضمن خدمت همراه با بقیه مباحث آموزشی مورد نیاز پرسنل انجام می شد.

### بحث و نتیجه گیری

نتایج پژوهش نشان داد که سرانه تولید پسماند بیمارستانی ۲/۹ کیلوگرم به ازای هر تخت در روز و پسماندهای عفونی ۱۵/۱، نوک تیز و برنده ۰/۰۶ و شیمیایی ۰/۰۲ کیلوگرم به ازای هر تخت در روز است.

نتایج مطالعه دیاز (Diaz) و همکارانش بیانگر آن است که مقدار کل پسماندهای تولید شده در بیمارستانهای انتخابی در کشورهای درحال توسعه در گستره ۰/۱۶ تا ۳/۲۳ کیلوگرم به ازای هر تخت فعال در روز است (۳۱). جانگ (Jung) و همکارانش در مطالعه ای در کشور کره سرانه تولید پسماندهای بیمارستانی را ۰/۱۴ تا ۰/۴۹ کیلوگرم به ازای هر تخت در روز گزارش کرده اند (۳۲). در کشورهای درحال توسعه متوسط پسماند پزشکی تولیدی بالاتر از کشورهای پیشرفته است که باعث تحمیل هزینه های بیشتر به سیستم بهداشت و درمان کشورهای در حال توسعه می شود و همین عامل متعاقبا تاثیر منفی در ارائه خدمات بهداشتی درمانی با کیفیت تر خواهد داشت. همچنین نتایج مطالعه ای در بیمارستان های اردن نشان داد که سرانه تولید زباله در بیمارستان های دولتی معادل ۲/۲۱ و در بیمارستان های خصوصی معادل ۰/۷۷ کیلوگرم به ازای هر تخت در روز است (۳۳). مطالعه ای که در بیمارستان های ترکیه صورت گرفته است نشان داد که سرانه زباله های بیمارستانی در بیمارستان های خصوصی روزانه ۳/۳۴ و در بیمارستان های دولتی ۲/۳۹ کیلوگرم به ازای هر تخت می باشد (۳۴). تفاوت سرانه پسماند تولیدی در بیمارستانهای دولتی و خصوصی احتمالا می تواند ناشی از تفاوت در نظارت سیستم مدیریت پسماندها، تعداد تخت های فعال و عمومی یا اختصاصی بودن بیمارستانها باشد. در

بستری، میزان زباله تولیدی نیز افزایش می یابد و بالعکس، به این مفهوم که یک رابطه مستقیم بین تعداد بیمار بستری و مقدار پسماند تولید شده وجود دارد و بنابراین در بسیاری از مقالات سرانه تولید پسماند را بر اساس تعداد بیمار بستری محاسبه می نمایند. در بسیاری از مقالات دیگر برای رفع این ابهامات هر دو روش را برگزیده و نتایج را هم بر اساس تعداد بیمار بستری و هم براساس تخت فعال بیمارستان گزارش کرده اند(۵). بنظر می رسد کاهش تولید پسماند که از جمله اقدامات مدیریتی است و کنترل مطلوب تفکیک پسماندها بعنوان یک امر پایشی، عامل کلیدی در به حداقل رساندن پسماندهای خطرناک می باشد. این مهم تحقق نمی یابد مگر با آموزش همه پرسنل بیمارستان و جلب همکاری مسئولین واحدها و بخشها و فرهنگ سازی مناسب.

پسماندهای عفونی، شبه خانگی، نوک تیز و شیمیایی در بیمارستان های مورد مطالعه به ترتیب ۶/۳۹، ۵۷/۱، ۲/۴ و ۰/۹ درصد بود که متوسط این میزان در بیمارستان های مورد مطالعه برابر ۱۵/۱ کیلوگرم به ازای هر تخت فعال بود. بیشترین میانگین تولید پسماندهای عفونی با میانگین ۳/۶۳ کیلوگرم به ازای هر تخت فعال مربوط به بیمارستان تک تخصصی زنان و زایمان بود.

سازمان بهداشت جهانی برآورد کرده که به طور نسبی متوسط ۱۰ الی ۲۵ درصد پسماندهای تولیدی بیمارستانی، عفونی هستند و اشیای نوک تیز و برنده در کشورهای در حال توسعه ۱۱ الی ۱۵ درصد از کل پسماندهای بیمارستانی می باشد(۳۹ و ۴۰). درصد پسماندهای عفونی در کل مراکز مراقبت و سلامت در کشورهای در حال توسعه حدود ۶۳ درصد و بین ۰/۰۱ تا ۰/۶۵ کیلوگرم به ازای هر تخت روز می باشد(۳۱) که با نتایج پژوهش حاضر مغایرت دارد. در مطالعه ای در بیمارستانهای شیراز سرانه تولید پسماندهای عفونی ۱/۲۵ کیلوگرم در هر شبانه روز گزارش شد(۲۱).

بنابراین تولید زباله های عفونی در بیمارستان های مورد مطالعه در مقایسه با مقدار مورد انتظار ۱۷/۵ درصد، حدود ۲/۳ برابر و زباله های نوک تیز و برنده ۳/۵ برابر

است و این ارقام نشان دهنده ی دفع بسیاری از مواد زائد شبه خانگی و غیر عفونی به همراه زباله های عفونی و نوک تیز و عدم رعایت طرح تفکیک به طور کامل است. که بنظر می رسد با پیگیری و نظارت بیشتر مسئولین بهداشت و خدمات بیمارستان می توان علاوه بر ایجاد فرهنگ ایمنی بیشتر، نسبت به اجرای ضوابط و روشهای مدیریت پسماندهای پزشکی اقدامات لازم را انجام داد. یکی از توصیه های مهم دیگر در مدیریت زباله های عفونی، تصفیه آن ها قبل از خروج از بیمارستان است(۱۴). تصفیه شامل هر نوع فرآیندی است که ویژگی یا ترکیب ماده زائد خطرناک را به صورتی تغییر دهد که خطر کمتری داشته باشد(۱۷). در مطالعه حاضر برای ۲۲/۲۲ درصد از موارد به طور کامل بی خطر سازی صورت می گرفت و در ۱۴/۲ درصد دیگر تنها سفتی باکس های بی خطر سازی می شدند. لازم به ذکر است که تمام بیمارستان های مورد مطالعه سر سوزن ها و اجسام نوک تیز حاصل از بخش ها و اطاق عمل را در مخزن های مخصوص جمع آوری می نمودند، چرا که وزارت بهداشت این روش را اجباری کرده و مستمرا پیگیری می نماید و در نتیجه طبق گزارش بیمارستان ها یکی از موارد مهم آلوده شدن پرسنل و کارگران از طریق تماس با سرسوزن ها کاهش یافته است. هرچند که در انتها کامیون های حمل زباله ها، تمام این زباله ها را مجددا مخلوط کرده و به زمین دفن شهرداری منتقل می کنند(۱۵). بنظر می رسد با توجه به نتایج به دست آمده برای پیشگیری از اثرات نامطلوب زیست محیطی، مدیریت مواد زائد جامعه در اولویت می باشد. این امر با آموزش مداوم کارکنان سازمانها به ویژه نیروهای خدماتی، نظارت مناسب بر عملکرد و انگیزش آنها، تخمین تعداد پرسنل و ظرفیت تجهیزات با توجه به وزن پسماند تولیدی، اعمال روشهای مدیریتی مناسب، نحوه صحیح تفکیک زباله ها در مبدأ، جمع آوری و دفع، اجباری شدن بی خطر سازی و بکارگیری فرآیندهای تصفیه پسماندهای عفونی قبل از دفع از بیمارستان (که در قانون مدیریت پسماند پیش بینی شده است)، توجه به زباله های رادیواکتیو و جلب همکاری های لازم بین مدیریت

### تشکر و قدردانی

بدینوسیله از تلاش‌های کارشناسان بهداشت محیط مستقر در بیمارستان‌های کاشان و آران و بیدگل که در انجام این تحقیق ما را یاری نمودند، سپاسگزاری می‌نمائیم.

بیمارستان‌ها و سازمان انرژی اتمی برای جمع‌آوری، ایزولاسیون، انتقال و دفع محقق می‌شود. با توجه به این که ۹۰ درصد ساختمانهای بیمارستان‌های شبکه بهداشت کاشان و آران و بیدگل قدیمی می‌باشند، لازم است از لحاظ موقعیت مکانی بیمارستان، طرز قرارگیری بخش‌های مختلف و نیز وسایل و امکانات نگهداری، جمع‌آوری و جابجایی پسماند به خارج از بیمارستان توسط مراجع ذی‌صلاح نظیر وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی و سازمان حفاظت از محیط زیست و دانشگاه علوم پزشکی کاشان مورد بازنگری و در صورت لزوم اصلاحات قرار گیرند. کنترل منظم تجهیزات مورد استفاده در امر نگهداری، جمع‌آوری و حمل و نقل مواد زائد بیمارستانی و استفاده از آرم خطر بیولوژیکی برای پسماندهای عفونی و نظارت بر این که کارایی لازم را دارند باید مورد توجه جدی قرار گیرد و تعمیرات و جایگزینی این وسایل به طور مداوم پیگیری شود. به نظر می‌رسد بهبود شرایط موجود به تناسب سطح نظارت و میزان پیگیری عوامل مدیریت اجرایی پسماند بیمارستان و توجیه بودن دست‌اندرکاران می‌باشد که با بررسی و تجزیه و تحلیل وضعیت موجود، توجه خاص به پیشنهاداتی همچون تشکیل کمیته‌های کاهش پسماند بیمارستان، برگزاری دوره‌های آموزش مدیریت پسماند جهت گروه‌های هدف، تدوین چک‌لیست‌های ممیزی داخلی و تکمیل منظم آن و نظارت بیشتر بر انجام تفکیک پسماندهای عادی- عفونی و مواد نوک‌تیز و برنده در مبدأ می‌تواند علاوه بر ارتقاء وضعیت موجود بستر مناسب را برای ارتقاء مدیریت پسماند بیمارستان فراهم آورد.

از محدودیت‌های اجرای این پژوهش می‌توان به مشکلات موثر بر جمع‌آوری اطلاعات بدلیل شرایط ذاتی زباله به خصوص دشواری‌های توزین و سطح همکاری پایین واحد خدمات به دلیل بی‌ارزش دانستن زباله و اطلاعات مربوط به آن و حجم کاری بالای متصدیان امر نظارت بر جمع‌آوری و دفع پسماندهای بیمارستانی و ترس از بروز وقایع مربوط به افشای اطلاعات اشاره نمود.

جدول شماره (۲): میانگین تولید انواع پسماندهای بیمارستانی به تفکیک بیمارستان

میانگین تولید انواع پسماندهای بیمارستانی (کیلوگرم در روز به ازای هر تخت)					میانگین تولید انواع پسماندهای بیمارستانی (کیلوگرم در روز)					بیمارستان
پسماندهای دارویی و شیمیایی	پسماندهای نوک تیز و برنده	پسماندهای شبه خانگی	پسماندهای عفونی	کل پسماندها	پسماندهای دارویی و شیمیایی	پسماندهای نوک تیز و برنده	پسماندهای شبه خانگی	پسماندهای عفونی	کل پسماندها	
۰/۰۲	۰/۰۶	۱/۸	۰/۷۴	۲/۶۳±۱/۱	۱۰	۳۰	۸۵۰	۳۵۰	۱۲۴۰±۱۲/۲	عمومی ۴۷۰ تخته
۰/۰۰۸	۰/۰۴	۱/۱۲	۰/۸	۱/۹۸۳±۰/۵	۰/۵	۲/۵	۷۰	۵۰	۱۲۳±۸/۴	عمومی ۶۲ تخته
۰	۰/۰۴	۳/۰۶	۱/۶۳	۴/۷۳±۲/۹	۰	۲	۱۵۰	۸۰	۲۳۲±۳/۳	اختصاصی گوش و حلق و بینی
۰/۱۲	۰/۰۷۸	۰/۷۸	۲/۲۴	۳/۲۳±۱/۳	۱۱	۷	۷۰	۲۰۰	۲۸۸±۴/۴۶	دیالیز
۰	۰/۰۶۸	۱/۷۲	۳/۶۲	۵/۴۱±۲/۲	۰	۴	۱۰۰	۲۱۰	۳۱۴±۵/۶۸	تخصصی زنان و زایمان
۰	۰/۰۹۳	۱/۵۶	۱/۲۵	۲/۹±۱/۲	۰	۳	۵۰	۴۰	۹۳±۴/۷	عمومی ۳۲ تخته
۰/۰۱	۰/۰۱	۱/۲	۰/۵	۱/۸۱±۰/۵۶	۱	۱۰	۱۲۰	۵۰	۱۸۱±۱۴/۳	عمومی ۱۰۰ تخته
۰/۰۲	۰/۰۶	۱/۶۵	۱/۱۵	۲/۹±۱/۴	۲۲.۵	۵۸/۵	۱۴۱۰	۹۸۰	۲۴۷۱±۵۳/۰۷	جمع



## References:

1. Hobanoglous G, Theisen H, Vigil S. Integrated solid waste management. New York: McGraw-Hill. 1993. p.190.
2. Lankarani B. Law on Health Waste Management in Iran. Tehran: Ministry of Health and Medical Education; 2004. Persian.
3. Majlesi M, Kashitarash Esfahani Z, Alizadeh S, Forutani F, Gachkar L. Evaluating the Solid Waste Management of Hospitals Affiliated with Shaheed Beheshti Medical University. Pajoohandeh. 2007; 12 (4) :299-311.
4. Iran Ministry of Health and Medical Education. Waste Management law enforcement regulations in Iran, Proclamation 28488. Tehran: Ministry of Health and Medical Education; 2000.
5. Masoumbeigi H, Karimi Zarchi A A, Tajik J. Reduction methods of hospital solid waste production. Journal of Military Medicine. 2009; 11 (3) :127-133. Persian.
6. Coad A. Managing medical waste in developing countries. Report of a consultation on medical waste management in developing countries. Switzerland: WHO; 1992.
7. Oweis R, Al-Widyan M, Al-Limoon O. Medical waste management in Jordan: A study at the King Hussein Medical Center. Waste manage. 2005; 25: 622-625.
8. Environmental and occupational health center of Iran ministry of health and medical education, Institute for environmental research of Tehran university of medical sciences. A guide to environmental health practices in medical laboratories. Tehran: Iran ministry of health and medical education, Tehran university of medical sciences; 2012. Available from: [http://ier.tums.ac.ir/files/site1/pages/bm4\\_tashkhis\\_edited\\_.pdf](http://ier.tums.ac.ir/files/site1/pages/bm4_tashkhis_edited_.pdf)
9. Omani GH A. Hospital solid waste. Tehran: Andisheh raffia; 2007.
10. Abd E, Salam M. Hospital waste management in El-Beheira Governorate, Egypt. J Environ Manage. 2010; 91(3): 618-29.
11. Shojaei S, Tehrani H. Textbook of preventive and social medicine. Tehran: Samat; 2004. Persian.
12. Omrani Gh. solid waste. Tehran: Islamic Azad University; 1998.
13. Omrani GA. Hospital Waste with Particular Attention on the Material. National Seminar on Enviromental Health; 1995 February 27; Iran: Tehran University of Medical Sciences; 1995. Persian.
14. Majlesi M. Quantity and quality Review of Tehran Hospitals Wastes 1995. Seminar on solid waste; 2007; Tehran: organization of Recycling material. 2007. P.5-6. Persian.
15. Abbasloo M. Review of Collecting and Storing and Disposal of Khoi Hospitals Wastes. Waste Management and Earth Clean Day Conference; 2005; Tehran: Enviromental protection organization; 2005. Persian.
16. Abdoli M. Urbon waste management system and its control system. Tehran: Organization of waste management; 2009. P. 272.
17. Noori Sepeher M. Necessity of Hospital Waste Management. Waste Management journal. 2004; 5( 6): 4-9.
18. Sabour MR, Mhamedifard A, Kamalan Hr. A mathematical model to predict the composition and generation of hospital waste in iran. Waste Management. 2007; 27(4): 584-587.
19. Seyed Mohamadi M. survey on staturse of wast of health care centers in Tehran in 1990. The 2th confereins of waste management and urbon management; 2006; Iran :Tehran university of Medical science; 2006. Persian
20. Karim zadegan H, Amin afshar N. Assessment of urbon waste management in Lahijan. International Journal of Environmental Research. 2006; 30 (35):34-39.
21. Askariana M, Vakilia M, Kabir Gh. Results of a hospital waste survey in private hospitals in Fars province, Iran. Waste Manag. 2004; 24(4):347-52.
22. Joneidi A, Jfaripoor M. Hospital solid waste management in Qom hospitals. Tehran university of medical sciences Journal of Public Health School and Institute of Public Health Reasearch. 2010; 8(2) : 41-53.
23. WHO. Health care waste management. Switzerland: WHO; 2004.
24. Karamouz M, Zahraie B, Kerachian R, Jaafarzadeh N, Mahjouri N. Developing a master plan for hospital solid waste management: a case study. Waste Manag. 2007; 27(5):626-38.
25. Tsakona M, Anagnostopoulou E, Gidarakos E. Hospital waste management and toxicity evaluation: A case study. Waste Manag. 2007; 27(7):912-20.
26. Rezaie F, Monavari M, Omrani GH. An Assessment of Hospital Waste Management System in Areas of Waste Storage, Collection and Disposal in Private Hospitals of Tehran. Environmental sciences. 2007; 5(1) :67-80. Persian.
27. Shariat M. Survey of Environmental Hygiene of Dr Shariati Hospital. MA Thesis. Tehran: Tehran University; 1995.
28. Eftekhar L, Mir Mohamad Hosseini K. Waste Hospitals Management Technology and Survey in Iran. Thired National Waste Management Conference; 2007. Tehran: Tehran university of medical science; 2007. p.325-334.
29. Bazrafshan E, Mostafapoor FK. Survey of quantity and quality of hospital wastes in Sistan and Balouchestan Province, 1387-1388. Zahedan Journal of Research in Medical Sciences. 2010; 12(1): 26-32.
30. Faghihi A, Shilebaf M, Mobasheri S. Principles of cleaning, disinfection and sterilization in health centers. Tehran: Vaziri Publication; 2007.
31. Diaz LF, Eggerth LL, Enkhtsetseg Sh, Savage GM. Characteristics of healthcare wastes. Waste Manag. 2008; 28(7):1219-1226.
32. Jang YC, Lee C, Yoon OS, Kim H. Medical waste management in Korea. J Environ Manag. 2006; 80(2): 107-115.
33. Rami AQ, Atallah R, Fayez A. Characteristics of the medical waste generated at the Jordanian hospitals. Clean Techn Environ Policy. 2007; 9:147-152.
34. Birpinar ME, Mehmet Sinan B, Tuğba E. Medical waste management in Turkey: A case study of Istanbul. Waste Manag. 2009; 29(1): 445-448.
35. Blenkharn JL. Medical wastes management in the south of Brazil. Waste Manag. 2006; 26(3):315-7.
36. Hakim A R, Dorosty AR, Eshraghian M R. Association of food insecurity and household socio-economic status with the body mass index among urban women in Dezful. Tehran university of medical sciences Journal of Public Health School and Institute of Public Health Reasearch. 2011; 9 (2):41-53.
37. Taghipour H, Mosaferi M. Characterization of medical waste from hospitals in Tabriz, Iran. Sci Total Environ. 2009 ;407(5):1527-35.
38. Noorpoor A, Afrasiabi H, Davoodi M. A survey on process of waste management in Iran and world. Tehran: urban planning and research center of Tehran municipality. 2014. p. 59.
39. Mohee R. Medical wastes \_haracterization in healthcare institutions nin Mauritius. Waste Manag. 2005; 25(6):575-81. Iran Ministry of Health and Medical Education, Department of Health & National Disease Control Center. Surveillance of Nosocomial Infections. Tehran: Chekame Ava Art Group Publication; 2006.

## Solid Waste Management of Hospitals affiliated to Kashan Medical University

BY: Motaghi M<sup>1</sup>, Mostafai Gh<sup>2\*</sup>, Salmani J<sup>3</sup>

- 1) PhD in Health Care Management, Clinical Research Unit, Shahid Beheshti Hospital, Kashan University of Medical Sciences, Kashan, Iran
- 2) Department of Environmental Health, Assistant Professor, School of Health, Kashan University of Medical Sciences, Kashan, Iran
- 3) Expert of Environmental Health, vice-chancellor for health, Kashan University of Medical Sciences, Kashan, Iran

Received: 2012/11/15

Accept: 2014/01/28

### Abstract:

**Introduction:** Hospital waste always has been tallied as one of the important path for environmental contamination. Technology improvement and growth of population, eventually increases the hospital waste products, besides inadequate management could place healthcare workers, patients, communities and their environment at risks.

**Objective:** The aim of present study was valuation of hospital waste product management state in Kashan.

**Methods:** This study was a cross sectional-descriptive survey. Protocol of the survey was carried out in all of the training public hospitals including 850 active beds, in city of Kashan. Method applied for collecting the data was remarking (visiting each hospital). The weight and volume of the waste product were measured according to quality and quantity. Obtained data were analyzed using Mean ( $\mu$ ) ch-square and ( $X^2$ ).

**Results:** The results of the study showed that the daily hospital waste product were 2461 Kg per 24 hours, approximately 895804 kg per year, on average 219 kg per each bed. Most of the hospital waste products were collected from gynecology (62 kg), ENT (ear, nose and throat, 3 kg), medical (0/6kg) and dialysis (3kg).

The results on various aspects of hospital waste management indicated that, all of the hospitals had cleared strategies for disposal of wastes except ENT wards. Similarly, the segregation process was inefficient.

**Conclusion:** Improvement of proper waste management systems and policies are strongly recommended. This can be achieved only by the training according the guidelines and required codes of practice to develop skills, understanding control, storage, transport and disposal of hospital waste product policy.

**Keywords:** Medical Waste Disposal, Medical Waste, Hospitals

\*Corresponding Author: Gholamreza Mostafaie, Kashan, University of Medical Sciences

Email: Mostafai\_gr@kaums.ac.ir