

## مدیریت پسماندهای جامد پزشکی بیمارستان های شهر قم

احمد جنیدی: دانشیار، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران.

محمد رضا جعفری پور: دانشجوی دوره کارشناسی ارشد، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران  
mr\_jafaripoor@yahoo.com

مهدی فرزاد کیا: دانشیار، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران.

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۲/۲۸

تاریخ دریافت: ۱۳۸۸/۹/۱۶

### چکیده

زمینه و هدف: مدیریت نامناسب مواد عفونی زاید می تواند خطراتی را برای کارگران و بیماران و محیط اجتماع بهمراه داشته باشد. در این مطالعه، بررسی جامعی در خصوص نحوه مدیریت پسماندهای جامد در بیمارستان های شهر قم صورت گرفت. روش کار: جهت گردآوری اطلاعات لازم ضمن توزین زباله تولیدی، به تکمیل پرسشنامه برگرفته از WHO با توجه به اهداف مطالعه پرداخته شد؛ همچنین جهت کسب اطلاعات تکمیلی، به مشاهده میدانی در بخشهای مختلف بیمارستان های مورد مطالعه (۶ بیمارستان دولتی، ۲ بیمارستان خصوصی) پرداخته شد.

نتایج: نتایج مطالعه نشان داد که میزان کل مواد زاید جامد تولیدی بیمارستان های شهر قم بطور متوسط ۳۰۵۷/۵۵ کیلو گرم در هر شبانه روز بود که از این میزان سهم مواد زاید جامد معمولی، عفونی، تیزو برنده، شیمیایی - دارویی به ترتیب ۱۵۲۳/۶ و ۱۵۲۰/۶ و ۱۲/۷۲ و ۰/۹۳ کیلو گرم در هر شبانه روز بود. همچنین نتایج مطالعه نشان داد که در بیمارستان های شهر قم، دستورالعمل مدیریت اجرایی پسماندهای پزشکی بطور ناقص اجرا می شد و برنامه جداسازی مواد زاید جامد در مبدأ تولید بصورت نامناسبی انجام می گرفت؛ همچنین در بیمارستان های مذکور هیچ گونه اطلاعاتی در مورد کمیت و کیفیت مواد زاید جامد تولیدی وجود نداشت.

نتیجه گیری: ضرورت برنامه ریزی و ایجاد چارچوبی جهت مدیریت تلفیقی مواد زاید جامد و آموزش سطوح مختلف کارکنان بیمارستان (مدیران، پزشکان، پرستاران، پرسنل خدماتی) میتواند در کاهش قابل ملاحظه هزینه ها و مواد زاید جامد بیمارستانی موثر واقع گردد. همچنین نظارت جدی بر اجرای دقیق و مناسب دستورالعمل مدیریت اجرایی پسماندهای پزشکی ضروری به نظر میرسد.

واژگان کلیدی: شهر قم، مدیریت پسماندهای جامد پزشکی، بیمارستان

### مقدمه

جامد مطابق با بهترین اصول بهداشت همگانی، اقتصاد، حفاظت از منابع زیبایی شناختی و سایر نیاز های زیست محیطی و آنچه که برای عموم مردم مورد توجه است. زباله های بیمارستانی در حدود ۲ تا ۳ درصد از مواد زاید جامد

مدیریت زباله های بیمارستانی یا پسماندهای جامد مراکز بهداشتی - درمانی عبارت است از مجموعه مقررات منسجم و نظام یافته در زمینه مراحل تولید، نگهداری، جمع آوری، حمل و نقل، باز یافت و دفع مواد زاید

زاید در همه بیمارستان ها یکسان است و عمده نگرانی در مدیریت مواد زاید جامد، مربوط به زائدات عفونی و تصفیه و دفع ویژه آن می باشد (Tsakona et al. 2005).

به منظور مدیریت علمی مواد زاید بیمارستانی در مراحل مختلف تولید، جمع آوری، نگهداری، حمل و نقل، پردازش و دفع، شناخت دقیق مقدار و نوع زباله هایی که در هر یک از مراکز بهداشتی و درمانی و بویژه بیمارستان ها تولید می شوند بسیار اساسی خواهد بود به عبارت ساده تر می توان ادعا نمود که مهمترین اصل در برنامه ریزی و مدیریت مواد زاید جامد بیمارستانی، برآورد مقدار تولید مواد زاید جامد می باشد (Pruss et al. 1999). در واقع کلیه ی بیمارستان ها باید یک شناسنامه ی بسیار دقیق، مکتوب و مستند که اطلاعات جامع در زمینه ی محل تولید زباله و انواع آن، میزان چگالی و مقدار زباله تولیدی، مدت زمان نگهداری زباله در بخشها و محوطه بیمارستان، تعداد کارگران مسئول جمع آوری زباله، تعداد و نوع وسایل جمع آوری و حمل و نقل زباله دارا بوده تا با توجه به اطلاعات موجود، بهترین روش مدیریت برزباله در هر یک از مراحل تولید، جمع آوری و نگهداری، حمل و نقل، پردازش و دفع زباله در بیمارستان ها انتخاب گردد (Diaz et al. 2005).

نتایج مطالعه ای نشان داد که در صورت ادامه وضعیت موجود در خصوص تولید زباله بیمارستانی بدون توجه به جداسازی مناسب و تفکیک در مبدا تولید، تخمین زده می شود که میزان زباله تولیدی بیمارستان های کشور در سال ۲۰۲۸ به حدود ۲۸۷۹۳۷۵ تن در سال خواهد رسید که می تواند سهم بالایی از حجم زباله ی شهری را در بر بگیرد (Mohammad et al. 2006).

طبق اصل پنجاهم قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران، حفاظت از محیط زیست یک وظیفه ی عمومی است و کلیه ی فعالیت های اقتصادی و غیر اقتصادی و غیر از آن که با آلودگی محیط زیست و یا تخریب غیر قابل جبران آن ملازمه پیدا کند ممنوع می باشد. کمیسیون امور

شهری را تشکیل می دهند که از نظر بهداشتی بسیار حائز اهمیت است، بنحوی که بخشی از آن (زائدات عفونی، اشیای تیزوبرنده و پرتوزا و زائدات شیمیایی و دارویی) در زمره مواد زاید خطرناک قرار می گیرند (Omani 2007). همچنین گزارش ها و آمارهای موجود از کشورهای توسعه یافته نشان می دهد که در هر روز به ازای هر تخت ۱۵ کیلو گرم مواد زاید تولید می شود (Pruss et al. 1999). بر اساس تعریف ارائه شده توسط سازمان حفاظت محیط زیست آمریکا، مواد زاید جامد عفونی (EPA) به هر ماده زاید جامدی که بواسطه تشخیص بیماری، یا درمان یا ایمن سازی بدن انسان و حیوانات، و در تحقیقات مربوط به این موارد و یا در هنگام تهیه و تولید واکسن یا آزمایشات بیولوژیکی بوجود می آید اطلاق می شود.

بیماریهایی نظیر اسهال، لپتوسپیروزیس، تیفوئید، وبا، ایدز و هپاتیت B، می تواند به جهت فقدان مدیریت ویژه ی مواد زاید جامد بیمارستانی، انسان را در معرض خطر قرار دهد؛ همچنین بعضی از تاثیرات نشات گرفته از زباله بیمارستانی، شامل اثرات جهش زایی، سرطان زایی، ناهنجاری زایی و خطرات دستگاه تنفسی و دستگاه عصبی و دستگاه تولید مثل می باشد (Felicia and Sally 2007). با اهمیت ترین پیش شرط در کل فرایند مدیریت مواد زاید، توجه خاص به مقدار نسبتا کم مواد زاید خطرناک و عفونی می باشد که منجر به کاهش خطرات مربوط به آن، هزینه جابه جایی و کنترل و دفع مواد زاید می شود. جدا سازی، کلید فرایند کامل مدیریت علمی مواد زاید می باشد، زیرا دسته بندی و جداسازی صحیح طبقات مختلف مواد زاید، به پالایش و دفع مناسب تر آنها منجر می گردد (Abedi and Vaezzadeh 2002).

به رغم تنوع مدیریت مواد زاید جامد از بیمارستانی به بیمارستان دیگر، با این وجود نقاط بحرانی در مراحل جداسازی، جمع آوری، بسته بندی، نگهداری، حمل و نقل، تصفیه و پردازش و دفع مواد

این پرسشنامه مشتمل بر سئوال‌ات باز و بسته بود و شامل اطلاعاتی در باره مشخصات عمومی بیمارستان‌ها از قبیل نوع وظیفه بیمارستان‌ها، تخت‌های فعال، تعداد بیمارستان بستری، تعداد کارکنان، وضعیت تفکیک زباله، کد گذاری ظروف، جمع‌آوری و حمل و نقل زباله، وضعیت جایگاه موقت زباله، بازیافت زباله در بیمارستان، روش‌های دفع زباله، آموزش کارکنان و پیش‌بینی اقدامات مناسب ایمنی و محافظتی برای کارکنان بخش خدمات و سئوالاتی از این قبیل بود.

همچنین جهت گردآوری اطلاعات و آگاهی از وضعیت عملیات مدیریت مواد زاید جامد در شرایط عادی در بخش‌های مختلف بیمارستان، مشاهده میدانی نیز در دستور کار قرار داشت. مطابق با دستور العمل مدیریت پسماندهای پزشکی در ایران مواد زاید جامد در ۴ گروه (شبه‌خانگی، عفونی، نوک تیز و برنده، شیمیایی-دارویی)، به مدت شش ماه (هرماه یک هفته بصورت تصادفی در کلیه بیمارستان‌ها) در هر بیمارستان ۴۲ بار (نمونه برداری) در سال ۱۳۸۸ مورد توزین قرار گرفت. لازم به ذکر است که علت انجام مطالعه در مدت ۶ ماه از سال بدین جهت بود که بر اساس مطالعات انجام گرفته از بین عوامل تاثیر گذار در میزان تولید زباله بیمارستانی، متغیر فصل و ماه‌های سال کمترین تاثیر را در میزان تولید زباله دارد.

لازم به ذکر است که عمل توزین (نمونه برداری) زباله‌ها روزانه به این صورت انجام می‌گرفت که در پایان هرنوبت کاری، کیسه‌های گره زده شده حاوی زباله‌ها در داخل بخش‌های بیمارستان با به کارگیری ترازوی فنری و دیجیتالی مورد توزین قرار می‌گرفت و در نهایت با در نظر گرفتن تعداد بیمارستان بستری و تخت فعال بیمارستانی، سرانه‌ی تولید انواع زباله بر اساس کیلو گرم در شبانه روز به ازای هر بیمار بستری و تخت فعال بیمارستانی (kg/day, kg/bed, kg/patient-day) بدست آمد.

زیربنایی، صنعت و محیط زیست در اواخر سال ۱۳۸۶ دستورالعمل مدیریت اجرایی پسماندهای پزشکی به استناد ماده ۱۱ قانون مدیریت پسماندها (مصوب سال ۱۳۸۳) را تصویب و برای اجرا ابلاغ نموده است.

شهر قم در ناحیه مرکزی ایران و در منطقه گرم و خشک آب و هوایی قرار دارد و دارای ۸ بیمارستان اعم از دو بیمارستان غیر دولتی و شش بیمارستان دولتی می‌باشد که در مجموع جمعیتی بالغ بر ۱۱۰۰۰۰۰ نفر را تحت پوشش قرار داده و کلیه بیمارستان‌های دولتی آموزشی - درمانی می‌باشند. تا قبل از این بررسی، هیچگونه مطالعه‌ای در خصوص پسماندهای جامد بیمارستانی شهر قم صورت نگرفته بود و اطلاعات دقیقی در مورد میزان کل زباله تولیدی و سرانه انواع زباله تولیدی بیمارستان‌های آن وجود نداشت و از طرف دیگر لازم بود تا روند اجرای دستورالعمل جدید ابلاغ شده به کلیه ی دانشگاه‌های کشور در خصوص مدیریت پسماندهای جامد و تاثیر آن مورد ارزیابی قرار گیرد؛ بنابراین نویسندگان مقاله بر آن شدند تا با انجام این پژوهش، مدیریت پسماندهای جامد پزشکی بیمارستان‌های شهر قم را مورد بررسی قرار دهند.

## روش کار

در این مطالعه باتوجه به روش مطالعه (روش مطالعه میدانی Field study)، بخشی از اطلاعات از طریق مشاهده میدانی و تکمیل پرسشنامه و بخشی دیگر از طریق توزین زباله در بخش‌های بیمارستان گردآوری شد.

برای این منظور مطابق با توصیه‌های WHO (جهت اعتبار سنجی) و با توجه به اهداف و فرضیات و سئوال‌ات این پژوهش، در نهایت پرسشنامه‌ای تحت عنوان بررسی مدیریت پسماندهای جامد پزشکی بیمارستان‌های شهر قم، تهیه و نسبت به تکمیل آن از طریق مصاحبه با افراد درگیر در مدیریت مواد زاید جامد اقدام گردید؛ در ضمن جهت آزمون اعتماد، پرسشنامه قبل از شروع طرح مورد آزمون قرار گرفت.

چگالی غیر فشرده مواد زاید به عواملی نظیر محتوای رطوبت، میزان فشردگی، ترکیب مواد زاید جامد و شکل فیزیکی مواد زاید بستگی دارد ( Tchobanoglous et al. 1993).

جدول ۷ نتایج سنجش چگالی غیر حجمی انواع مواد زاید جامد تولیدی بیمارستان های مورد مطالعه را نشان می دهد.

با وجود ابلاغ دستورالعمل مدیریت پسماند های پزشکی از سال ۱۳۸۶ به کلیه دانشگاه های علوم پزشکی و بیمارستان های تابعه آنها، در همه بیمارستان ها، اعم از دولتی و غیر دولتی نسبت به اجرای کامل دستورالعمل مذکور و نظارت بر حسن اجرای آن اقدام مناسبی صورت نمی گرفت؛ همچنین در ۱۰٪ بیمارستان های مورد مطالعه هیچگونه اطلاعاتی در خصوص کمیت و کیفیت مواد زاید جامد وجود نداشت.

نتایج مطالعه نشان داد که تنها در دو بیمارستان مورد مطالعه در شهر قم اقداماتی نسبت به آموزش پیوسته کارکنان پزشکی و بخش خدمات در خصوص اقدامات مدیریتی در ارتباط با کاهش تولید پسماندهای جامد بیمارستانی و به دنبال آن کاهش انتقال وسرایت عفونت صورت می گرفت. نتایج مطالعه در مورد وضعیت اقدامات ایمنی و پیش بینی های حفاظتی برای کارگران در گیر در امر زباله در بیمارستان های شهر قم نظیر کاربرد ماسک (در هیچکدام از بیمارستان ها) و بکارگیری دستکش وچکمه (تنها در دو بیمارستان) در نمودار ۱ به تصویر کشیده شده است. این نتایج نشان داد که در هیچکدام از بیمارستان ها نسبت به به کارگیری تخصصی کارگران در امر مدیریت زباله توجه ای نشده بود و کارگران دارای وظایف مختلفی بودند اما در ۱۰۰ درصد بیمارستان ها کارگران شاغل در امر مدیریت زباله ضمن برخوردار بودن از لباس کار مناسب نسبت به بیماریهایی نظیر هپاتیت واکسینه شده بودند.

نتایج مطالعه نشان داد که در کلیه بیمارستان ها (۱۰۰٪ بیمارستان ها) مواد زاید جامد تولیدی در کیسه

قابل ذکر است که اطلاعات جمع آوری شده توسط نرم افزار Excle و spss11.5 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

لازم به ذکر است که جامعه مورد پژوهش در این مطالعه ۸ بیمارستان واقع در شهر قم بود که مشخصات عمومی آن در جدول ۱ آمده است.

## نتایج

کمیت و کیفیت مواد زاید تولیدی: نتایج مطالعه نشان داد که در مجموع روزانه در بیمارستان های قم بطور متوسط ۳۰۵۷/۵۵ کیلوگرم انواع مواد زاید جامد تولید می شد که از این مقدار سهم مواد زاید جامد عفونی ۱۵۲۳/۶ کیلوگرم، مواد زاید معمولی (شبه خانگی) ۱۵۲۰/۳، اشیاء تیز و برنده ۱۲/۷۲ و مواد زاید دارویی و شیمیایی ۰/۹۳ کیلوگرم در روز بود.

لازم به ذکر است که در بیمارستان های مورد مطالعه، مواد زاید جامد پاتولوژیک (مانند اعضای بریده بدن انسان) به دلایل اخلاقی و ملاحظات اعتقادی و فرهنگی به روش خاصی دفع می شد و مابقی آن که ناچیز بود و جزء زباله های عفونی محسوب می شد و نیز هیچگونه مواد زاید جامد رادیو اکتیو ناشی از فعالیتهای رادیو تراپی تولید نمی شد. مطالعه آشکار نمود که فرایند جدا سازی در بیمارستان های مورد مطالعه بصورت بسیار ضعیف اجرا می شد، چنانکه حجم بالای مواد زاید عفونی (حدود ۵۰٪ مجموع زباله تولیدی) تاکید کننده این مطلب است. جداول ۲ و ۳ و ۴ و ۵ میزان انواع مواد زاید جامد تولیدی بیمارستان های مورد مطالعه را بر حسب کیلوگرم به ازای هر بیمار بستری و هر تخت فعال بیمارستانی نشان می دهد. همچنین جدول ۶، نتایج برخی مطالعات انجام گرفته در این زمینه را نشان می دهد که با نگاهی مقایسه ای می توان به تحلیل نتایج بررسی های مختلف پرداخت. آگاهی از چگالی مواد زاید جامد در محاسبه میزان ظرفیت امکانات ذخیره، نگهداری و حمل و نقل و حتی ظرفیت مکان مورد نیاز لندفیل و مواردی از این قبیل اهمیت دارد؛

مجزا با تناوب ۲۴ ساعته از جایگاه موقت نگهداری، با استفاده از کامیون های مخصوص و سر پوشیده به جایگاه دفع نهایی منتقل می شدند؛ لازم به ذکر است که بارگیری مواد زاید جامد در کامیون ها بدون دخالت دست صورت می گرفت.

همچنین قابل ذکر است که در هیچکدام از بیمارستان های شهر قم در مورد بی خطر سازی مواد زاید جامد عفونی اقدامی صورت نمی گیرد و روش دفع نهایی مواد زاید جامد در کلیه بیمارستان های شهر قم، دفن در زمین بود.

## بحث

نتایج مطالعه نشان داد که میزان کل مواد زاید جامد تولیدی بیمارستان های شهر قم بطور متوسط، ۳۰۵۷/۵۵ کیلو گرم در هر شبانه روز بود که از این میزان سهم مواد زاید جامد معمولی، عفونی، تیزو برنده، شیمیایی - دارویی به ترتیب ۱۵۲۰/۳، ۱۵۲۳/۶، ۱۲/۷۲ و ۰/۹۳ کیلو گرم در هر شبانه روز بود.

همچنین سرانه کل مواد زاید در بیمارستان های دولتی شهر قم بطور متوسط ۲/۶۳ و در بیمارستان های غیر دولتی ۲/۶۸ کیلوگرم به ازای هر تخت در شبانه روز می باشد. (در مجموع سرانه کل مواد زاید جامد هر تخت فعال بیمارستانی شهر قم ۲/۶۵ کیلوگرم) می باشد. نتایج مطالعه نشان داد که بطور متوسط سهم مواد زاید جامد عفونی از کل مواد زاید تولیدی بیمارستان های شهر قم تقریباً ۵۰ درصد در شبانه روز بود که بیشترین و کمترین آن به ترتیب ۶۰ درصد (مربوط به بیمارستان کامکار) و ۳۷ درصد (مربوط به بیمارستان نکویی) بود.

البته ذکر این نکته نیز ضروریست که میزان سرانه زباله هر تخت در کشور های مختلف و حتی شهر های مختلف یک کشور و بیمارستان های یک شهر نیز ممکن است متفاوت باشد. همچنین مقدار مواد زاید تولیدی بیمارستان، بستگی به وضعیت بیمارستان و سطح تجهیزات و گاهی اوقات موقعیت مکانی و اجتماعی

های پلاستیکی با کد رنگی مشخص (مطابق با دستورالعمل مدیریت اجرایی پسماندهای پزشکی) بلافاصله بعد از پر شدن سه چهارم ظرفیت آنها جمع آوری شده، اما در مورد ظروف نگهداری این کیسه های حاوی مواد زاید به مقوله کد گذاری رنگی توجه جدی نشده بود و همچنین در هیچکدام از بیمارستان های شهر قم عملیات برچسب گذاری ظروف و کیسه های حاوی مواد زاید جامد انجام نمی گرفت. همچنین قابل ذکر است که در کلیه بیمارستان های مورد مطالعه (۱۰۰٪ بیمارستان ها) در پایان هر نوبت کاری مواد زاید تولیدی از کلیه بخشهای بیمارستان جمع آوری و توسط بین های مخصوص، به جایگاه موقت زباله منتقل می شود. البته ذکر این نکته مهم است که در همه بیمارستان های مورد مطالعه به دلیل ناچیز بودن مقدار زباله های دارویی - شیمیایی نسبت به جداسازی مجزای این مواد زاید اقدامی صورت نمی گیرد و این زباله ها به همراه مواد زاید جامد عفونی جمع آوری می شوند.

در مطالعه حاضر جهت بررسی وضعیت جایگاه نگهداری موقت مواد زاید در بیمارستان های مورد مطالعه شاخص های مختلفی مد نظر قرار گرفت. نتایج نشان داد که کلیه جایگاههای موقت زباله در بیمارستان های مورد مطالعه در بیرون از ساختمان بیمارستان و در فضای باز و در معرض نور خورشید بود و از آنجاییکه شهر قم در ناحیه گرم و خشک بیابانی قرار داشته و در فصل تابستان در اغلب اوقات روز دما به بیش از ۴۵ درجه سانتیگراد می رسد انتشار بوی مشتمل کننده و بدنبال آن جلب توجه حشرات علاوه بر آن به لحاظ زیبایی شناختی برای افراد انسانی می تواند مشکل آفرین واقع گردد. همچنین فقدان تجهیز بودن این جایگاهها به آب سرد و گرم و عدم شستشو و ضد عفونی روزانه آنها (در ۷ بیمارستان) از دیگر معایب مدیریتی بود.

حمل و نقل، پردازش و دفع نهایی مواد زاید جامد: نتایج مطالعه نشان داد که در کلیه بیمارستان های مورد مطالعه (۱۰۰٪ بیمارستان ها) مواد زاید جامد عفونی بطور

در بررسی دیگری توسط Mato, kassenga در بیمارستانی واقع در DARES SALAM در سال ۱۹۹۷ درصد زباله عفونی تولید شده در مقایسه با بیمارستانهای دیگر پایتتر بود، زیرا بیماران سرپایی آن بیشتر بود. با این وجود مطالعه انجام گرفته در هند توسط Patil and Shekdar نشان داد که سهم زباله عفونی از کل زباله های بیمارستانی بالا بود زیرا تعداد بیماران بستری بیمارستان مورد مطالعه بالا بود لذا متوسط درصد زباله عفونی تولید شده ۷۷/۳۷ درصد بود. (۵۰/۴۶ - ۸۸/۳۱) همچنین در بیمارستان Aga Khah (یکی از بهترین بیمارستانهای آفریقای جنوبی) مشخص شد که زباله تولیدی آن ۱/۳ kg به ازای هر نفر در روز است که این مقدار ۹ برابر مقدار زباله تولیدی بیمارستان TEMEKE است (۰/۱۵ کیلوگرم به ازای هر نفر در روز) (Felicia and Sally 2007).

در کشور ما نیز بررسی های زیادی در این زمینه به عمل آمده است که نشان دهنده این تفاوت هاست و در ادامه به برخی از آنها اشاره شده است.

مطالعه ای در سال ۱۳۸۱ در بیمارستان های مشهد میزان سرانه زباله را ۱/۶۷ کیلوگرم اعلام نموده است (Sadeghi 2002). بعلاوه نتایج مطالعاتی در شهرهای سمنان و اصفهان میزان تولید زباله به ازای هر تخت بیمارستانی را به ترتیب ۱/۰۳ و ۲/۳۷ کیلوگرم در شبانه روز گزارش نموده است؛ همچنین نتایج مطالعه ای در سال ۱۳۸۴ در شهر رشت نشان داد که نرخ سرانه زباله بیمارستان های دولتی ۱/۲ و غیر دولتی (خصوصی) ۳/۱۴ کیلوگرم به ازای هر تخت فعال در شبانه روز بود و سهم زباله عفونی از کل زباله تولیدی بیمارستان های شهر رشت ۳۰/۱ درصد بود (Ashrafi 2005). البته در بعضی از این گزارشها به نوع تخت بیمارستانی (تخت ثابت یا تخت فعال) اشاره نشده است.

براساس گزارش WHO در واقع ۸۵٪ از مواد زاید بیمارستانی بی خطر، ۱۰٪ عفونت زا و ۵٪ مابقی غیر عفونی، اما خطر ناک اند (مواد زاید شیمیایی و دارویی و

بیمارستان و کیفیت خدمات ارائه شده به بیماران دارد؛ همچنین جوامع مرفه تمایل به تولید زباله بیشتری دارند که این بستگی به سبک زندگی آنها و مصرف بالای کالا و خدمات دارد (Felicia and Sally 2007).

در خصوص نرخ تولید انواع مواد زاید جامد تولیدی بیمارستان ها، تحقیقات و بررسی های مختلفی صورت گرفته است. مطالعه ای که در سال ۱۹۹۵ در بیمارستان های ترکیه صورت گرفته است نشان داد که سرانه زباله های بیمارستانی در بیمارستان های خصوصی روزانه ۴/۳۴ و در بیمارستان های دولتی ۲/۳۹ کیلوگرم به ازای هر تخت می باشد. (Mohammad et al. 2006)

در مطالعه ای که در برزیل انجام شد تخمین زده شد که میزان متوسط کل زباله بیمارستانی و زباله عفونی به ترتیب ۳/۲۴ و ۰/۵۷ kg/bed-day بود (Silva et al. 2005).

نتایج مطالعه ای نشان داد که رنج زباله های بیمارستانی (کل زباله ها اعم از عفونی و غیر عفونی) از ۰/۱۶ (مربوط به مراکز بهداشت خانواده در Ulaanbaatar, Mongolia) تا ۳/۲۳ (مربوط به کلینیک ها در Guayaquil Ecuador) کیلوگرم در شبانه روز به ازای هر تخت بیمارستانی متنوع است؛ این تنوع نسبتا وسیع مقدار زباله های تولیدی بدلیل این است که تاسیسات بهداشتی بررسی شده در Ulaanbaatar شامل خدمات سرپایی به بیماران و مراقبت بهداشتی می باشد که این مؤسسات بهداشتی اساسا خدمات خیلی ابتدایی را عرضه می کنند و لذا مقدار زباله های تولیدی آنها نسبتا کم است، این درحالیست که در همین مراکز، مقدار زباله های عفونی (کلینیکی و کیسه های زرد) از ۰/۰۱ کیلوگرم در شبانه روز (مربوط به مراکز بهداشت خانواده در Ulaanbaatar mongolia) تا ۶/۶۵ کیلوگرم در شبانه روز به ازای هر تخت بیمارستانی (مربوط به کلینیک ها در Guayaquil Ecuador) متنوع است (Mohammad et al. 2006).

ضروریست که نسبت به ایجاد چارچوب هایی جهت آموزش سطوح مختلف کارکنان اعم از مدیران، پزشکان، پرستاران و پرسنل خدماتی اقدام گردد؛ و نیز نسبت به پیش‌بینی اقدامات ایمنی و حفاظتی (ماسک، چکمه، لباس کار مناسب، واکسیناسیون) برای پرسنل خدماتی در گیر در مدیریت مواد زاید توجه لازم معطوف گردد. همچنین توجه بیشتر به مقوله جدا سازی مواد زاید جامد، جهت انتخاب فرایند مناسب تصفیه (بی خطر سازی مواد زاید عفونی) ضروری به نظر می رسد؛ البته از این نکته نباید غفلت نمود که کلیه بیمارستان ها به دلایل اقتصادی و فنی قادر به تهیه و بکارگیری سیستم مناسب تصفیه مواد زاید جامد عفونی نبودند. همانگونه که نتایج مطالعه آشکار نمود، بطور کلی در بیمارستان های مورد مطالعه نسبت به مقوله بازیافت و کمینه سازی مواد زاید توجه مناسبی صورت نمی گرفت و تنها در دو بیمارستان (۲۵٪) مورد مطالعه نسبت به کمینه سازی مواد زاید جامد اقدامات محدودی صورت می گرفت؛ لذا ضروریست با نگرشی جامع نسبت به مدیریت مواد زاید جامد بیمارستانی اقدام گردد و ضمن در نظر گرفتن ملاحظات بهداشتی به مقوله هایی مانند بازیافت و کمینه سازی مواد زاید در مبدا تولید توجه بیشتری نمود.

### تشکر و قدردانی

نگارندگان مقاله از همکاری معاونت درمان دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی قم و کلیه کارشناسان بهداشت محیط شاغل در بیمارستان های قم تشکر می نمایند.

پرتوزا) و این در حالیست که بر اثر مدیریت نامناسب، بدلیل آلوده شدن و اختلاط زباله های عمومی و پزشکی با زباله های عفونی مقدار زباله های عفونی تا حدود ۱۵٪ افزایش می یابد (Mohammad et al. 2006).

لذا بر اساس نتایج مطالعه به راحتی میتوان دریافت که سهم بالای مواد زاید جامد عفونی (حدود ۵۰٪) از کل میزان مواد زاید جامد تولیدی بیمارستان های مورد مطالعه حاکی از عدم مدیریت مناسب مواد زاید جامد بیمارستانی می باشد جداسازی نامناسب زباله ها و فقدان آموزشهای مناسب و کافی از دلایل اصلی بروز این مشکل می باشد و عملا امکان تصفیه مواد زاید عفونی را با استفاده از اتوکلاو دچار مشکل نموده است.

### نتیجه گیری

اگر چه دستورالعمل اجرایی مدیریت پسماندهای پزشکی، بعنوان امر لازم الاجرا در جهت مدیریت پسماندهای جامد بیمارستانی محسوب می شود، اما به همان اندازه که نسبت به اجرای دستورالعمل باید دقیق و جدی رفتار گردد، به موازات آن نیز نظارت دقیق و جدی بر حسن اجرای آن می تواند در بالا بردن کیفیت مدیریت پسماندهای جامد بیمارستانی موثر واقع گردد. همچنین از این نکته نیز نباید غفلت نمود که جهت رسیدن به اهداف قانون مدیریت پسماندهای پزشکی، حمایت های مالی و کمک های فنی و علمی ضروریست. لذا ضروریست، کارگروهی علمی همراه با اختیارات لازم جهت پیگیری روند اجرای دقیق و مناسب دستورالعمل مذکور همراه با ارایه راهکارها و پیشنهادات قابل اجرا جهت رفع موانع اجرای آن در دانشگاه علوم پزشکی قم تشکیل گردد.

همانطور که نتایج مطالعه آشکار نمود، در هیچکدام از بیمارستان های مورد مطالعه، مدیریت موادزائد جامد به افراد متخصص و آموزش دیده سپرده نشده بود و تنها در ۲ بیمارستان (۲۵٪)، تا حدودی نسبت به مقوله آموزش کارکنان (در خصوص جنبه های مختلف مدیریت مواد زاید جامد) اقداماتی صورت می گرفت، لذا

جدول ۱- مشخصات عمومی بیمارستان های مورد مطالعه در شهر قم در سال ۱۳۸۸

ردیف	بیمارستان	نوع تخصص	نوع وظیفه	مالکیت	متوسط روزانه بیماران بستری	تعداد کارکنان	تعداد کارگران فعال در مدیریت زباله	تخت مصوب	تخت فعال
۱	خرمی (حضرت معصومه)	عمومی	آموزشی - درمانی	دولتی	۸۸±۷	۲۹۹	۵۳	۱۸۰	۱۳۰
۲	نکویی - هدایتی	عمومی	آموزشی - درمانی	دولتی	۵۰±۳	۳۸۰	۸۸	۲۷۶	۲۲۱
۳	آیت ا... گلپایگانی	عمومی	درمانی	غیر دولتی	۸۵±۵	۳۳۰	۱۰۶	۱۷۵	۱۵۷
۴	حضرت زهرا (س)	تخصصی (زنان و زایمان)	آموزشی - درمانی	دولتی	۴۰±۵	۱۹۰	۴۲	۱۰۰	۸۳
۵	فاطمی - سهامیه	تخصصی (کودکان)	آموزشی - درمانی	دولتی	۳۹±۴	۲۱۰	۳۴	۲۰۴	۱۱۶
۶	حضرت ولیعصر (عج)	عمومی	درمانی	غیر دولتی	۱۳۸±۷	۲۶۲	۶۳	۲۰۰	۱۵۸
۷	کامکار - عرب نیا	عمومی	آموزشی - درمانی	دولتی	۹۹±۸	۴۱۸	۸۵	۲۰۷	۲۰۶
۸	ایزدی	تخصصی (زنان و زایمان)	آموزشی - درمانی	دولتی	۳۷±۶	۲۰۳	۳۱	۱۵۶	۸۵

جدول ۲- میزان مواد زاید جامد تولیدی بیمارستان های شهر قم برحسب کیلوگرم در شبانه روز در سال ۱۳۸۸

بیمارستان	مقدار تولید زباله (kg/day)	انحراف معیار
خرمی (حضرت معصومه)	۳۸۸/۵	۲۱/۲
نکویی - هدایتی	۳۹۹/۸	۱۷
آیت ا... گلپایگانی	۳۲۱/۹	۲۴/۳
حضرت زهرا (س)	۲۳۳/۸	۱۱
فاطمی - سهامیه	۳۲۱	۱۵/۸
حضرت ولیعصر (عج)	۵۲۴/۴	۲۱/۵
کامکار - عرب نیا	۶۸۸/۸	۳۳/۳
ایزدی	۲۰۰/۳	۲۰
میزان کل مواد زاید جامد تولیدی بیمارستان های شهر قم	۳۰۵۷/۵۵	



جدول ۳- میانگین سرانه انواع مواد زاید جامد تولید شده در بیمارستان های شهر قم بر حسب کیلوگرم به ازای هر تخت فعال بیمارستانی (kg/bed) در سال ۱۳۸۸

بیمارستان	زباله	معمولی (شبه خانگی)	عفونی	تیز و برنده	شیمیایی	جمع
خرمی (حضرت معصومه)	۱/۴۵	۱/۵۱	۰/۰۱	۰/۰۰۰	۲/۹۷	
نکویی - هدایتی	۱/۱۳	۰/۶۶	۰/۰۰۹	۰/۰۰۱	۱/۸	
آیت ا... گلپایگانی	۱/۲۸	۰/۹۱	۰/۰۱	۰/۰۰۰	۲/۲	
حضرت زهرا (س)	۱/۱۹	۱/۶۲	۰/۰۰۶	۰/۰۰۰	۲/۸۱	
فاطمی - سهامیه	۱/۶۸	۱/۰۷	۰/۰۵	۰/۰۰۰	۲/۸	
حضرت ولیعصر (عج)	۱/۵۶	۱/۷۳	۰/۰۱۵	۰/۰۰۱	۳/۳۱	
کامکار - عرب نیا	۱/۳	۱/۹۳	۰/۰۱۳	۰/۰۰۰	۳/۲۴	
ایزدی	۱/۱	۱/۲۴	۰/۰۰۴	۰/۰۰۰	۲/۳۵	

جدول ۴- میانگین سرانه انواع مواد زاید جامد تولید شده در بیمارستان های شهر قم بر حسب کیلوگرم به ازای هر بیمار بستری در شبانه روز (kg/patient-day) در سال ۱۳۸۸

بیمارستان	زباله	معمولی (شبه خانگی)	عفونی	تیز و برنده	شیمیایی - دارویی	جمع
خرمی (حضرت معصومه)	۲/۲۵	۲/۳۵	۰/۰۲۴	۰/۰۰۰	۴/۶۲	
نکویی - هدایتی	۵/۰۲	۲/۹۳	۰/۰۴۴	۰/۰۰۶	۷/۹۹	
آیت ا... گلپایگانی	۲/۰۸	۱/۶۸	۰/۰۲۱	۰/۰۰۱	۳/۷۷	
حضرت زهرا (س)	۲/۴۷	۳/۳۶	۰/۰۱۲	۰/۰۰۰	۵/۸۴	
فاطمی - سهامیه	۵/۰۱	۳/۲	۰/۰۱	۰/۰۰۷	۸/۲۲	
حضرت ولیعصر (عج)	۱/۷۸	۱/۹۸	۰/۰۲	۰/۰۰۱	۳/۷۸	
کامکار - عرب نیا	۲/۷	۴/۰۲	۰/۰۲۸	۰/۰۰۲	۶/۷۵	
ایزدی	۲/۵۵	۲/۹۸	۰/۰۱	۰/۰۰۰	۵/۴۱	

جدول ۵- میانگین سرانه کل مواد زاید جامد بیمارستان های دولتی و غیر دولتی قم برحسب کیلوگرم به ازای هر تخت فعال بیمارستانی و کیلوگرم به ازای هر بیمار بستری در شبانه روز در سال ۱۳۸۸

سرانه کل زباله	(kg/patient-day)	(kg/bed)
نوع بیمارستان ها	کیلوگرم به ازای هر بیمار بستری	کیلوگرم به ازای هر تخت فعال
دولتی	۶/۴۸	۲/۶۳
غیر دولتی	۳/۷۷	۲/۶۸

جدول ۶- چگالی انواع مواد زاید جامد تولیدی بیمارستانهای دولتی و غیر دولتی قم در سال ۱۳۸۸

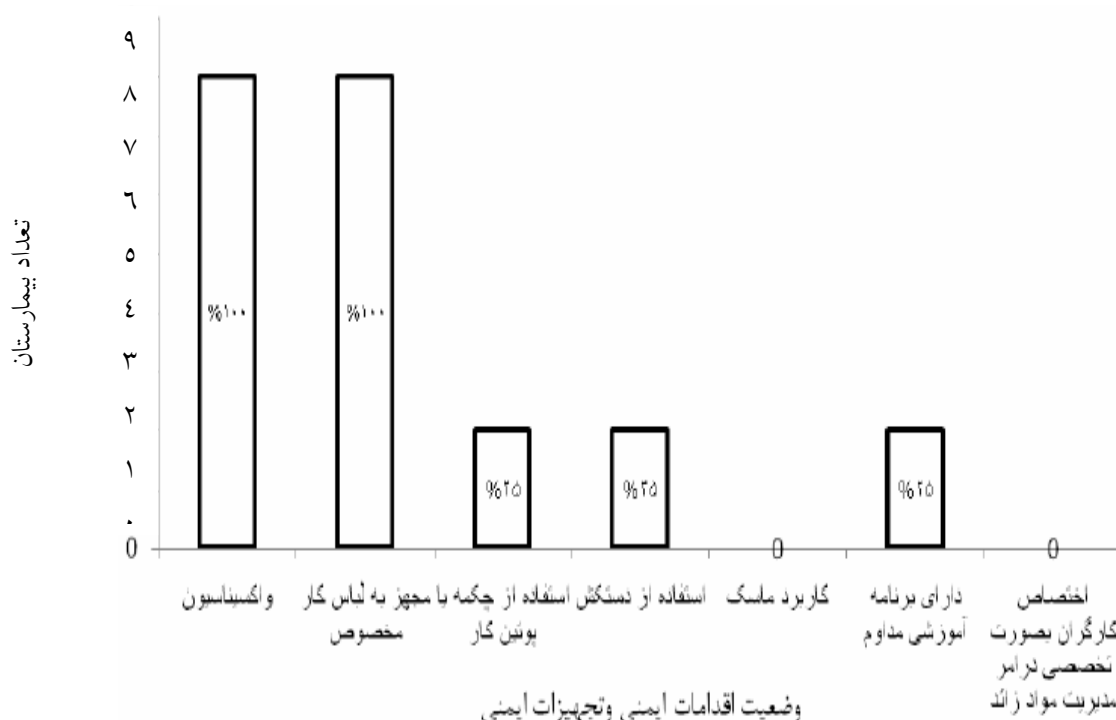
نوع مواد زائد	تعداد نمونه گیری	چگالی حجمی غیر فشرده ( $\text{kg/m}^3$ ) (حداقل و حداکثر)	متوسط چگالی حجمی غیر فشرده ( $\text{kg/m}^3$ )
معمولی (شبه خانگی)	۱۲	۳۲۰ - ۴۵	$183 \pm 92$
عفونی	۱۲	۱۲۰۰ - ۸۰	$634 \pm 368$
تیز و برنده	۸	۲۶۰ - ۷۵۰	$143 \pm 490$

جدول ۷- وضعیت جایگاه موقت نگهداری مواد زاید تولیدی بیمارستان های شهر قم در سال ۱۳۸۸

ردیف	تجهیزات وامکانات	فراوانی	درصد
۱	فضای کافی متناسب با حجم زباله	۸	۱۰۰
۲	دور بودن از آشپزخانه	۸	۱۰۰
۳	دور بودن از دسترس جانوران و پرندگان	۱	۱۲/۵
۴	مجهز به تابلو هشدار دهنده	۱	۱۲/۵
۵	سهولت شستشو و ضدعفونی	۱	۱۲/۵
۶	امکانات تخلیه و زهکشی	۸	۱۰۰
۷	روشنایی مناسب	۸	۱۰۰
۸	مجهز به سیستم خنک کننده	۰	۰
۹	حفاظت در برابر تابش آفتاب	۲	۲۵
۱۰	قسمت بندی برای انواع زباله	۸	۱۰۰
۱۱	ضدعفونی روزانه	۱	۱۲/۵
۱۲	مجهز به سیستم تهویه	۰	۰
۱۳	مجهز به آب سرد و گرم	۱	۱۲/۵
۱۴	محصور (عدم امکان دسترسی افراد غیر مسئول)	۳	۳۷/۵
۱۵	مناسبت جنس ساختمان با انواع زباله	۸	۸
	کمتر از ۱۰ متر	۰	۰
۱۶	فاصله جایگاه موقت از نزدیکترین بخش	۱	۱۲/۵
	۱۰ - ۳۰ متر		
	۳۰ - ۵۰ متر	۵	۶۲/۵
	بیش از ۵۰ متر	۲	۲۵

جدول ۸- برخی از نتایج مطالعات انجام گرفته در خصوص سرانه پسماند های بیمارستانی

نام کشور	نوع بیمارستان	زباله تولیدی در شبانه روز kg/bed	رفرنس
ژاپن	نامشخص	۱/۵-۲ (پسماند عفونی به تنهایی ۰/۴۷۵)	Tanaka et al(2003)
ترکیه	دولتی	۱/۹۲	Karaka(2002)
	خصوصی	۲/۰۱	
کانادا	نامشخص	۱/۵ - ۳/۹	Mato and Kassenga(1997)
هند	عمومی	۰/۵-۲	Patil and shedkar(2001)
تایلند	عمومی	۰/۱۱ - ۰/۶۵	Waste Not Asia(2001)
بنگلادش	نامشخص	۱/۲	Rahman etal(1999)



نمودار ۱- وضعیت اقدامات ایمنی و تجهیزات حفاظتی برای کارگران در گیر در امر مدیریت زباله در بیمارستان های شهر قم- سال ۱۳۸۸

## References

- Abedi, T. and Vaezzadeh, F., 2002. Hospital solid waste management. Gap, Rasht.
- Ashrafi, D., 2005. *Survey of hospital solid waste management of Rasht hospitals*. MS.c. School of Public Health. Tehran University of medical sciences.
- Bdour, A., Altrabsheh, B., Hadadin, N. and Al-Sharif, M., 2007. Assessment of medical wastes management practice: A case study of the northern part of Jordan. *Journal of waste management*, 27, pp.746-759.
- Diaz, L.F., Eggerth, L.L., Enkhtsetseg, Sh. And Savage, G.M., 2007. Characteristics of healthcare waste, *journal of waste management*, 27, pp. 206-217.
- Felicia, N. And Sally, M., 2007. Hospital solid waste management practices in Limpopo Tehran Africa. *journal of waste management*, 27, pp.735-763.
- Gayathri, V. and Patil, K.P., 2006. Biomedical solid waste management in an Indian hospital, *journal of waste management*, 25, pp.592-599.
- Mohammad, R.S., Amir, M. and Hamidreza, K., 2006. A mathematical model to predict the composition and generation of hospital waste in iran, *journal of waste management*, 27, pp. 584-587.
- Mohee, R., 2005. Medical Waste characterization in healthcare institutions in Mauritius. *waste management*, 25(6), pp.575-581.

- Omani, GH. A., 2007 .Hospital solid waste. Andisheh raffia, Tehran.
- Pruss, A., Giroult, E. and Tehrani, P., 1999. Safe management of waste from health –care activities. WHO, Geneva.
- Sadeghi, A., 2002. Survey of management of engineering the assemblage and disposal of medical solid waste in mashhad. M.S. university of tarbiat modares.
- Sahar, M.S. and Amed, I.A., 2006. Overview of biomedical waste management in selscted governoeates in Egypt, *journal of waste management*. pp.1920-1923.
- Silva, C.E., Hoppe, A.E., Ravello, M.M. and Mello, N., 2005. Medical waste management in the south of Brazil. *journal of waste management*, 25(6), pp. 600–605.
- Tchobanoglous, G., Tehran, H. and Vigil, S.A., 1993. \_Integrated Solid Waste Management, Engineering Principles and Management Issues, McGraw-Hill International Edition.
- Tsakona, M., Anagnostopoulou, E. and Gidakos, E., 2007. Hospital waste management and toxicity evaluation. *journal of waste management*, 27 (9), pp. 912–920.