

## 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 بخش های مختلف بیمارستان های مورد مطالعه (بیمارستان دولتی، بیمارستان خصوصی) پرداخته شد.

**نتایج:** نتایج مطالعه نشان داد که میزان کل مواد زاید جامد تولیدی بیمارستان های شهر قم بطور متوسط  $30.57 \pm 5.5$  کیلو گرم در هر شبانه روز بود که از این میزان سهم مواد زاید جامد معمولی ، عفونی ، تیزو برنده ، شیمیایی - دارویی به ترتیب  $15.23 \pm 6$  و  $15.20 \pm 6$  و  $12.72 \pm 9.3$  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 وسایر نیاز های زیست محیطی و آنچه که برای عموم مردم مورد توجه است. زباله های بیمارستانی در حدود ۱۰٪ 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 بیمارستان‌ها یکسان است و عدمه نگرانی در مدیریت مواد زاید جامد، مربوط به زائدات عفونی و تصفیه و دفع ویژه آن می‌باشد (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 زیاله‌هایی که در هر یک از مراکز بهداشتی و درمانی و بویژه بیمارستان‌ها تولید می‌شوند بسیار اساسی خواهد بود به عبارت ساده‌تر می‌توان ادعا نمود که مهمترین اصل در برنامه ریزی و مدیریت مواد زاید جامد بیمارستانی، Pruss et al. 1999 برآورد مقدار تولید مواد زاید جامد می‌باشد (et al. 1999). در واقع کلیه‌ی بیمارستان‌ها باید یک شناسنامه‌ی بسیار دقیق، مکتوب و مستند که اطلاعات جامع در زمینه‌ی محل تولید زیاله و انواع آن، میزان چگالی و مقدار زیاله تولیدی، مدت زمان نگهداری زیاله در بخشها و محوطه بیمارستان، تعداد کارگران مسئول جمع آوری زیاله، تعداد و نوع وسایل جمع آوری و حمل و نقل زیاله دارا بوده تا با توجه به اطلاعات موجود، بهترین روش مدیریت برزیاله در هر یک از مراحل تولید، جمع آوری و نگهداری، حمل و نقل، پردازش و دفع زیاله در بیمارستان‌ها انتخاب گردد (Diaz et al. 2005).

نتایج مطالعه‌ای نشان داد که در صورت ادامه وضعیت موجود در خصوص تولید زیاله بیمارستانی بدون توجه به جداسازی مناسب و تفکیک در مبدا تولید، تخمین زده می‌شود که میزان زیاله تولیدی بیمارستان‌های کشور در سال ۲۰۲۸ به حدود ۲۸۷۹۳۷۵ تن در سال خواهد رسید که می‌تواند سهم بالایی از حجم زیاله‌ی شهری را در بر بگیرد (Mohammmd et al. 2006).

طبق اصل پنجه‌هم قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران، حفاظت از محیط زیست یک وظیفه‌ی عمومی است و کلیه‌ی فعالیت‌های اقتصادی و غیر اقتصادی و غیر از آن که با آلودگی محیط زیست و یا تخریب غیر قابل جبران آن ملازمه پیدا کند منوع می‌باشد. کمیسیون امور

شهری را تشکیل می‌دهند که از نظر بهداشتی بسیار حائز اهمیت است، بنحوی که بخشی از آن (زادات عفونی، اشیای تیزوبرنده و پرتوزا و زائدات شیمیایی و دارویی) در زمرة مواد زاید خطرناک قرار می‌گیرند (Omani 2007). همچنین گزارش‌ها و آمارهای موجود از کشورهای توسعه یافته نشان می‌دهد که در هر روز به ازای هر تخت ۱ تا ۵ کیلو گرم مواد زاید تولید می‌شود (Pruss et al. 1999). بر اساس تعریف ارایه شده توسط سازمان حفاظت محیط زیست آمریکا، مواد زاید جامد عفونی (EPA) به هر ماده زاید جامدی که بواسطه تشخیص بیماری، یا درمان یا ایمن‌سازی بدن انسان و حیوانات، و در تحقیقات مربوط به این موارد و یا در هنگام تهیه و تولید واکسن یا آزمایشات بیولوژیکی بوجود می‌آید اطلاق می‌شود.

بیماریهایی نظری‌سهال، پتوسپروزیس، تیفوئید، وبا، ایدز و هپاتیت B، می‌تواند به جهت فقدان مدیریت ویژه‌ی مواد زاید جامد بیمارستانی، انسان را در معرض خطر قرار دهد؛ همچنین بعضی از تاثیرات نشات گرفته از زیاله بیمارستانی، شامل اثرات جهش زایی، سرطان زایی، ناهنجاری زایی و خطرات دستگاه تنفسی و دستگاه عصبی Felicia and Sally و دستگاه تولید مثل می‌باشد (2007). با اهمیت ترین پیش شرط در کل فرایند مدیریت مواد زاید، توجه خاص به مقدار نسبتاً کم مواد زاید خطرناک و عفونی می‌باشد که منجر به کاهش خطرات مربوط به آن، هزینه جابه جایی و کنترل و دفع مواد زاید می‌شود. جدا سازی، کلید فرایند کامل مدیریت علمی مواد زاید می‌باشد، زیرا دسته بندي و جداسازی صحیح طبقات مختلف مواد زاید، به پالایش و دفع مناسب 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 بندي، نگهداری، حمل و نقل، تصفیه و پردازش و دفع مواد

این پرسشنامه مشتمل بر سوالات باز و بسته بود و شامل اطلاعاتی درباره مشخصات عمومی بیمارستان‌ها از قبیل نوع وظیفه بیمارستان‌ها، تخت‌های فعال، تعداد بیماران بستری، تعداد کارکنان، وضعیت تفکیک زباله، کد گذاری ظروف، جمع آوری و حمل و نقل زباله، وضعیت جایگاه موقت زباله، بازیافت زباله در بیمارستان، روش نهایی دفع زباله، آموزش کارکنان و پیش‌بینی اقدامات مناسب این‌مانی و محافظتی برای کارکنان بخشنده خدمات و سوالاتی از این قبیل بود.

همچنین جهت گردآوری اطلاعات و آگاهی از وضعیت عملیات مدیریت مواد زاید‌جامد 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 زاید‌جامد در ۴ گروه (شبه خانگی، عفوونی، نوک تیز و برندۀ، 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 تاثیرگذار 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 هرنوبیت کاری، کیسه‌های گره‌زده شده حاوی زباله‌ها در داخل بخش‌های بیمارستان با به کار گیری ترازوی فری و دیجیتالی مورد توزین قرار می‌گرفت و در نهایت با در نظر گرفتن تعداد بیماران 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) بدل است. بدست آمد.

زیرینایی، صنعت و محیط زیست در اوخر 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 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 ا نوع زباله تولیدی بیمارستان‌های آن وجود نداشت و از طرف دیگر لازم بود تا روند اجرای دستورالعمل جدید ابلاغ شده به کلیه دانشگاه‌های کشور در خصوص مدیریت پسماندهای جامد و تاثیر آن مورد ارزیابی قرار گیرد؛ بنابراین نویسنده‌گان 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 با توجه 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 وسیله‌های 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 در گیر 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 نظری محتوای رطوبت، میزان فشردگی، ترکیب مواد زاید جامد و شکل Tchobanoglous فیزیکی مواد زاید بستگی دارد (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 پسمند های پژوهشی از سال ۱۳۸۶ به کلیه دانشگاههای علوم پزشکی و بیمارستان های تابعه آنها، درهمه 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 ۱۰۰٪ بیمارستان های مورد مطالعه هیچگونه اطلاعاتی درخصوص 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 پژوهشی و بخش خدمات در خصوص اقدامات مدیریتی در ارتباط با کاهش تولید پسمند های جامد بیمارستانی و به دنبال آن کاهش انتقال و سرایت 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 و چکمه (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 spss 11.5 و Excel 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 عفونی ۱۵۲۳/۶ کیلوگرم، مواد زاید معمولی (شبه خانگی) ۱۵۲۰/۳، اشیاء تیز و برنده ۱۲/۷۲ و مواد زاید دارویی و شیمیایی ۹۳/۰ کیلو گرم 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 کیلو گرم به ازای هر بیمارسترنی 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 وحثی ظرفیت مکان مورد نیاز لندهی و مواردی از این قبیل اهمیت دارد؛

مجزا با تناوب ۲۴ ساعته از جایگاه موقعت 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 خطرسازی 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، تیز و برند، شیمیایی - دارویی به ترتیب ۱۵۲۳/۶، ۱۵۲۰/۳، ۱۲/۷۲ و ۹۳/۰ 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) بلافضله 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 بخش های بیمارستان جمع آوری و توسط بین های مخصوص، به جایگاه موقعت 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 موقعت مواد زاید در بیمارستان های مورد مطالعه شاخص های مختلفی مد نظر قرار گرفت. نتایج نشان داد که کلیه جایگاه های موقعت 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 قرارداشته و در فصل تابستان در اغلب اوقات روز دما به بیش از ۴۵ درجه سانتیگراد می رسد انتشار بیوی مشتمئ کننده و بدنبال آن جلب توجه حشرات علاوه برآن به لحاظ زیبایی شناختی برای افراد انسانی می تواند مشکل آفرین واقع گردد. همچنین فقدان تجهیز بودن این جایگاه ها 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 بیمارستانی واقع در DARES SALAM در سال ۱۹۹۷ درصد زباله عفونی تولید شده در مقایسه با بیمارستانهای دیگر پایینتر 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 بسترهای بیمارستان مورد مطالعه بالا بود لذا متوسط درصد زباله عفونی تولید شده ۳۷/۷۷ درصد بود. (۵۰/۴۶ - ۸۸/۳۱) همچنین در بیمارستان Aga Khah (یکی از بهترین بیمارستانهای آفریقای جنوبی) مشخص شد که زباله تولیدی آن ۱۳ 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) (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 روزگزارش نموده است؛ همچنین نتایج مطالعه ای در سال ۱۳۸۴ در شهر رشت نشان داد که نرخ سرانه زباله بیمارستان های دولتی ۱/۰۱ و غیر دولتی (خصوصی) ۱/۱۴ 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 فعل) 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 ارایه شده به بیماران دارد؛ همچنین جوامع مرphe تمایل به تولید زباله بیشتری دارند که این بستگی به سبک زندگی آنها ومصرف 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 بربازیل انجام شد تخمین زده شد که میزان متوسط کل زباله بیمارستانی و زباله عفونی Silva et al. 2005 به ترتیب ۳/۲۴ و ۰/۵۷ kg/bed-day بود.

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 ulaanbatar,Mongolia) تا ۳/۲۳ (مربوط به کلینیک ها در Guayaquil Ecuador) کیلوگرم در شباهه روز به ازای هر تخت بیمارستانی متنوع است؛ این تنوع نسبتاً وسیع مقدار زباله های تولیدی بدليل این است که تاسیسات بهداشتی بررسی شده در Ulaanbaatar شامل خدمات سرپایی به بیماران و مراقبت بهداشتی می باشد که این مؤسسات بهداشتی اساساً خدمات خیلی ابتدایی را عرضه می کنند و لذا مقدار زباله های تولیدی آنها نسبتاً کم است، این درحالیست که در همین مراکز، مقدار زباله های عفونی (کلینیکی و کیسه های زرد) از ۰/۰۱ کیلوگرم در شباهه روز (مربوط به مراکز بهداشت خانواده در Ulaanbaatar mongolia) تا ۰/۶۵ کیلوگرم در شباهه 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 زايد توجه لازم معطوف گردد. همچنین توجه بیشتر به مقوله جدا سازی مواد زايد جامد، جهت انتخاب فرایند مناسب تصفیه (بی خطر سازی مواد زايد 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 زايد جامد عفونی نبودند. همانگونه که نتایج مطالعه آشکار نمود، بطور کلی در بیمارستان های مورد مطالعه بازیافت و کمینه سازی مواد زايد توجه مناسبی صورت نمی گرفت و تنها در دو بیمارستان (۲۵٪) مورد مطالعه نسبت به کمینه سازی مواد زايد جامد اقدامات محدودی صورت می گرفت؛ لذا ضروریست با نگرشی جامع نسبت به مدیریت مواد زايد جامد بیمارستانی اقدام گردد و ضمن در نظر گرفتن ملاحظات بهداشتی به مقوله هایی مانند بازیافت و کمینه سازی مواد زايد در مبدأ تولید توجه بیشتری نمود.

## تشکر و قدردانی

نگارندهان 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٪ (Afzaiš می یابد (Mohammad et al. 2006). لذا بر اساس نتایج مطالعه به راحتی میتوان دریافت که سهم بالای مواد زايد جامد عفونی (حدود ۵۰٪) از کل میزان مواد زايد جامد تولیدی بیمارستان های مورد مطالعه حاکی از عدم مدیریت مناسب مواد زايد جامد بیمارستانی می باشد جداسازی نامناسب زباله ها و فقدان آموزش های مناسب و کافی از دلایل اصلی بروز این مشکل می باشد و عملاً امکان تصفیه مواد زايد 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، حمایتهاي مالی و کمکهای 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 موضع اجرای آن در دانشگاه علوم پزشکی قم تشکیل گردد.

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

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

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

جدول ۲- میزان مواد زاید جامد تولیدی بیمارستان های شهر قم بر حسب 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)	۲۲۳/۸	۱۱
فاتحی- 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 زايد 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	۰/۰۰۵	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 زايد 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 زايد جامد بیمارستان های دولتی و غیر دولتی قم بر حسب کیلوگرم به ازای هر تخت فعال بیمارستانی و کیلوگرم به ازای هر بیماربستری در شبانه روز در سال ۱۳۸۸

(kg/bed)	(kg/patient-day)	سرانه کل زیاله
کیلوگرم به ازای هر تخت فعال	کیلوگرم به ازای هر بیماربستری	نوع بیمارستان ها
<hr/>		
۲/۶۳	۶/۴۸	دولتی
۲/۶۸	۳/۷۷	غیر دولتی

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

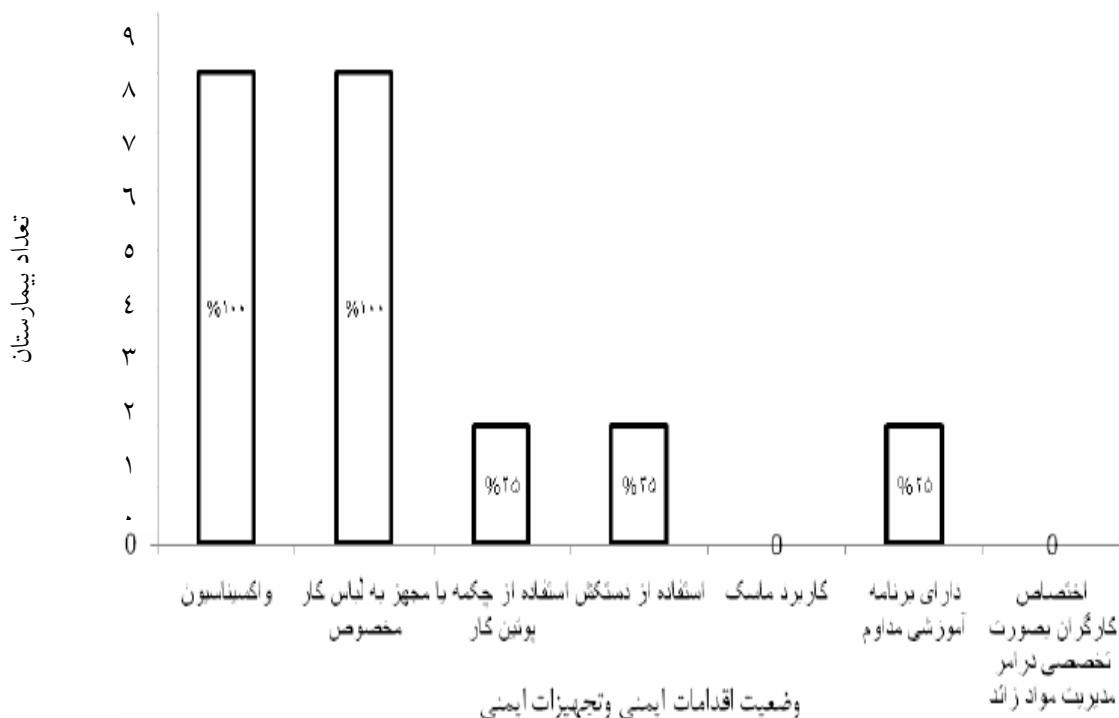
نوع مواد زايد	تعداد نمونه گیری	چگالی حجمی	متوسط چگالی
معمولی (شبه خانگی)	۱۲	غیر فشرده ( $\text{kg/m}^3$ )	حجمی غیر فشرده ( $\text{kg/m}^3$ )
عفونی	۱۲	(حداقل وحداکثر)	(حداقل وحداکثر)
تیز و برنده	۸		

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

ردیف	تجهیزات و امکانات	فرآینی	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	تجهیز به تابلو هشدار دهنده	۱	۱۲/۵
۵	سهولت شستشو ضد عفونی	۱	۱۲/۵
۶	امکانات تخلیه وزه کشی	۸	۱۰۰
۷	روشنایی مناسب	۸	۱۰۰
۸	تجهیز به سیستم خنک کننده	۰	۰
۹	حفظاظت در برابر تابش آفتاب	۲	۲۵
۱۰	قسمت بندي برای انواع زباله	۸	۱۰۰
۱۱	ضد عفونی روزانه	۱	۱۲/۵
۱۲	تجهیز به سیستم تهویه	۰	۰
۱۳	تجهیز به آب سرد و گرم	۱	۱۲/۵
۱۴	محصور (عدم امکان دسترسی افراد غیر مسئول)	۳	۳۷/۵
۱۵	مناسب جنس ساختمان با انواع زباله	۸	۸
	کمتر از ۱۰ متر	۰	
۱۶	فاصله جایگاه موقت از نزدیکترین بخش	۱۰ - ۳۰ متر	۱۲/۵
		۳۰ - ۵۰ متر	۶۲/۵
	بیش از ۵۰ متر	۲	۲۵

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

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



نمودار ۱- وضعیت اقدامات ایمنی و تجهیزات حفاظتی برای کارگران در گیر درامر 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-Shareif, 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., Ravanello, 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 Gidarakos, E., 2007. Hospital waste management and toxicity evaluation. *journal of waste management*, 27 (9), pp. 912–920.