

مدیریت پسمندی‌های بیمارستانی شهر مشهد

مصطفویه آربایی^۱ و امیرحسین حمیدیان^۲

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ایران

^۲ استادیار گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ایران

(تاریخ دریافت: ۸۹۱۲/۱، تاریخ تصویب: ۹۹/۳/۲۲)

چکیده

مدیریت پسمندی‌های بیمارستانی به دلیل دارا بودن پتانسیل عفونت‌زاگی و وجود زایدات خطرناک در آن دارای اهمیت فراوانی است. بررسی حاضر از نوع توصیفی- مقطعی بوده که با تکمیل پرسشنامه، مصاحبه، مشاهده و بازدید در سال ۱۳۸۸ از ۹ بیمارستان اصلی مشهد صورت گرفت. وزن و سرانه تولیدی زباله‌ها مشخص و علاوه بر آن وضعیت تولید، تفکیک، ذخیره‌سازی، جمع‌آوری، تصفیه، حمل و نقل و دفع پسمندی‌های بیمارستانی مورد بررسی قرار گرفت. تعداد کل تخت فعال در مجموع ۸ بیمارستان (به جز بیمارستان نفت که اطلاعات آن به دست نیامد) ۲۸۲۳ تخت که به میزان ۸۳۶۹ کیلوگرم در شبانه روز زباله جامد تولید می‌کنند و سرانه تولید به ازای هر تخت ۲/۹۵ کیلوگرم در روز است. این سرانه تولیدی پسمند بیمارستانی در میانه سرانه تولیدی جهانی قرار دارد و اگر میزان ثابتی رشد داشته باشد، پیش‌بینی می‌شود که در سال ۱۳۹۵ حدود ۲۹ تن پسمند بیمارستانی در روز در این شهر تولید شود. با توجه به کمیت و کیفیت پسمندی‌های تولیدی و معضلات مربوط، برای بهبود مدیریت این پسمندی، تفکیک زباله‌های عفونی و خطرناک از پسمندی‌های معمولی در داخل بیمارستان، سوزاندن بخش عفونی در زباله سوز مرکزی در خارج از شهر و ترجیحاً در محل دفن زباله‌های شهری و سپس دفن بهداشتی و مهندسی پسمندی‌های معمولی و خاکستر تولیدی زباله‌سوز به همراه دیگر زباله‌های شهر پیشنهاد می‌شود.

واژه‌های کلیدی: مدیریت، پسمند، بیمارستان، مشهد

مقدمة

حدود ۳۹۹ نوع آن‌ها سمی و خطرناک می‌باشد. آن کم خطر و ۳۹ نوع آن غیر سمی می‌باشد. این مواد به صورت پسماند در پسماندهای بیمارستانی وجود دارد که بازیافت آن‌ها ممنوع بوده و دفع صحیح آن‌ها نیاز به برنامه ریزی دارد. **عجم لحقعر - ۲۰۰-۸ al., هفتم غفع عج**

(۲۰۰-۵) **غفع عج** & از مشکلات اساسی در زمینه مدیریت دفع پسماند، عدم شناخت دقیق از مقدار و نوع پسماندهای تولیدی در جوامع و همچنین میزان خطر-های مرتبط با آن است. اهمیت این موضوع در زمینه پسماندهای بیمارستانی با توجه به اینکه این دسته از پسماندها روز به روز از تفاوت کیفی و تنوع بیشتری برخوردار خواهند شد، به مراتب زیادتر است. به طور کلی شناخت دقیق اجزای متشكله به منظور مدیریت علمی این دسته از مواد بسیار اساسی خواهد بود.

(۲۰۰-۵، **عکلا عففع**)

پژوهش‌های فراوانی توسط پژوهشگران در کشورهای مختلف مانند ترکیه (۲۰۰۸، بهگ غعقا- ۲۰۰۷، بهگ غعقا)، لهستان (۲۰۰۳، اکف مقا)، هند، غلادچ & لاعک مج (۲۰۰۴)، کشورهای جنوب افریقا (۲۰۰۸، دع غفعمع کغح)، لیبی (۲۰۰۹، et al.، کغ قعغعذ) همچنین در کشور ما ۲۰۰۲، فدغخععذ - ۱۰، لکف قععز & کعف لاعغلا (ف& پع لاف غلادکع غهع د - ۲۰۰۸، et al.، غع کع گلهفت لغ گک ۱ - ۲۰۰۸، et al.، ککفی گک غلافچ - ۲۰۰۸، دع لاع ۵ لاعچ - ۲۰۰۸، et al.، لنهغ فع گغفعش - ۲۰۰۸، et al.، ککلابعن ع گک چ - ۲۰۰۸، et al.، ککف لاعق کع لاعغلا غ - ۲۰۰۸، et al.، ککف لاعق عغک در مورد سرانه و ویژگی‌های کمی و کیفی پسماندهای بیمارستانی انجام گرفته است.

ساماندهی وضعیت فعلی پسماندگان پزشکی تولیدی در ایران مستلزم تعریف جایگاه خاص، ترویج فرهنگ تفکیک از مبدأ و به اجرا درآمدن برنامه‌های کوتاه مدت، میان مدت و دراز مدت می‌باشد. در این بررسی سعی شده تا با انتکا به دانش کافی از وضعیت موجود و آمارهای دقیق گام‌های موثری در زمینه مدیریت پسماندگان بیمارستانی برداشته و از وارد آمدن خسارات‌های جبران ناپذیر به منابع مال کشم، حله‌گب، شهد.

در این پژوهش، ابتدا وضعیت موجود پسمندی‌های بیمارستانی در ۹ بیمارستان از مجموع ۳۹ بیمارستان

یکی از انواع مهم پسماندهای جامد، پسماندهای تولیدی از مراکز پزشکی و بهداشتی- درمانی است که بخش عفونی این دسته از پسماندها به دلیل دارا بودن عوامل میکروبی بیماری‌زا و خطرناک نظیر: باکتری‌های استرپتوكوک، استافیلوکوک، باسیل‌های سودومونا، سل، کزار، ویروس کشنده ایدز و هپاتیت‌B و نیز داشتن ترکیب‌های شیمیایی سلطان زا و پسماندهای رادیواکتیو در زمرة پسماندهای خطرناک جای می‌گیرد. از سوی دیگر وجود اجزای نوک‌تیز و برنده^۱ در داخل پسماندهای بیمارستانی برای کارگران مسئول نظافت و جمع‌آوری پسماند و نیز برای پرسنل درمانی نظیر پزشکان، دندان‌پزشکان، پرستاران و سایر کارکنان درمانی مخاطره آمیز خواهد بود. اهمیت این مسئله به حدی است که بسیاری از کشورهای پیشرفته قوانین و مقررات خاصی را برای مسئولان مؤسسات پزشکی وضع کرده است و آن‌ها را به اجرای این قوانین موظف ساخته‌اند. از سوی دیگر وجود ترکیب‌های آلاینده در هوای خروجی از دستگاه‌های زباله سوز مثل: گازهای کلرید هیدروژن، اکسیدهای گوگرد و ازت، ترکیب‌های سمی و خطرناک کلروفلوروکربن، فوران و دی‌اکسین در آلودگی هوا و به دنبال آن در نازک شدن لایه ازن سهم بسزایی دارد. خاکستر حاصل از سوختن پسماندهای جامد در داخل زباله سوزها، حاوی ترکیب‌های بسیار سمی خطرناک مثل ترکیب‌های آلی دارای (دبوخ)، کادمیوم، سرب، جیوه، آرسنیک و سایر عناصر سمی بوده که ورود این دسته از مواد خطرناک و سمی به داخل آبهای زیر زمینی، سبب آلودگی خاک و منابع آبی و اختلال در سیستم‌های مختلف اکولوژیک و به دنبال آن خسارات جبران ناپذیری را بر اجزای محیط زیست و در نهایت به انسان وارد می‌کند (۵-۲۰۰، **غملاً كفيف عقد**).

با توجه به پژوهش‌های انجام شده حدود ۶۳۹ نوع ماده شیمیایی- دارویی در بیمارستان‌ها مصرف می‌شود که در

١ لَاعْ غَذْ

٢ قَهْ كَعْ كَفْعْ عَغْ مَعْلَكْ قَعْمَقْ خْ

استاندارد از قبیل دستگاه پسمند سوز یا شیوه‌های مورد تأیید سازمان حفاظت محیط زیست اقدام نمایند. شهرداری‌ها مکلفند پسمندی‌ها و نخاله‌های آن دسته از بیمارستان‌ها، درمانگاه‌ها و مراکز بهداشتی و درمانی را که امکان استقرار دستگاه‌های پسمند سوز ندارند با اخذ هزینه‌های لازم به صورت جداگانه جمع‌آوری و با شیوه‌های مناسب و مورد تأیید سازمان حفاظت محیط زیست دفع نمایند.»

مراحل مختلف مدیریت پسمندی‌های بیمارستانی
مراحل مختلف مدیریت پسمندی‌های بیمارستانی شامل جدا سازی^۱، بسته بندی و برچسب گذاری^۲، جمع آوری^۳، حمل و نقل^۴، حداقل کردن پسمندی‌های^۵، تصفیه و دفع^۶ می‌باشد (۲۰۰۸، *afcal*, *واعلاین گچ*).

مواد و روش‌ها

معرفی وضعیت بیمارستان‌های منطقه مورد بررسی بر اساس آمار موجود شهر مشهد دارای ۳۲ بیمارستان، ۸۸ درمانگاه و کلینیک، ۷۱ مرکز بهداشتی درمانی، ۸۷ آزمایشگاه و ۷۴ رادیولوژی می‌باشد. تعدادی از درمانگاه‌ها، آزمایشگاه‌ها و رادیولوژی‌ها به طور مستقل و تعدادی دیگر در بیمارستان‌ها و تعدادی نیز به صورت مشترک ولی در خارج بیمارستان مستقر شده‌اند.

پسمندی‌ها در بیمارستان روزانه ۳ نوبت ۷ صبح- ۱ بعد از ظهر- ۷ شب) هنگام تعویض شیفت کارکنان از داخل بخش‌ها جمع آوری شده و به محل نگهداری موقت پسمند انتقال داده می‌شود.

^۱ **کلم علاج گعذ**
^۲ **کف قلع ع عج ع کع فک غ ع خ**
^۳ **کفم عق و گد**
^۴ **کع ع لاغ گ لاع لار**
^۵ **ک فم کف کف ع م اع س**
^۶ **ق ع گل اف پ ع م کف ع لار**

موجود در سطح شهر مشهد بررسی می‌شود و در پایان پیشنهاداتی ارائه می‌شود.

کلیات

- **تعریف پسمندی‌های بیمارستانی بر اساس نظریه WHO**

پسمندی‌های مراکز بهداشتی درمانی شامل تمام پسمندی‌های تولید شده در اثر فعالیت‌های پرستاری، پژوهشی و عملیات آزمایشگاهی است. بین ۷۵ تا ۹۹ درصد از پسمندی‌های تولید شده در مراکز بهداشتی - درمانی غیر خطرناک یا پسمندی‌های عمومی بوده و قابل مقایسه با پسمندی‌های خانگی می‌باشد و به نظر می‌رسد که اکثراً مربوط به عملیات اداری و آشپزخانه این مراکز بوده و یا مربوط به متعلقات نگهداری مراکز مراقبت‌های بهداشتی می‌باشد. ۲۵ تا ۴۹ درصد باقی مانده به عنوان خطرناک شناخته شده است و ممکن است خطرهای متنوعی داشته باشند. در جدول ۱ پسمندی‌های مراکز بهداشتی درمانی طبق‌بندی شده است.

طبق‌بندی و ترکیب پسمندی‌های بیمارستانی با توجه خاص به موارد جمع‌آوری و دفع دارای طیف وسیعی از مواد مختلف اعم از پسمندی‌های معمولی، شیمیایی و بیولوژیکی است.

- **قوانين و مقررات پسمندی‌های بیمارستانی در ایران**

طبق اصل پنجمین قانون اساسی حفاظت از محیط زیست، یک وظیفه عمومی است و کلیه فعالیت‌های اقتصادی و غیراقتصادی و غیر آن که با آلودگی محیط زیست یا تخریب غیرقابل جبران آن ملازمه پیدا کند ممنوع می‌باشد. از طرف دیگر طبق ماده ۲۴ مصوب جلسه شماره ۲۸۹ مورخه ۱۵/۹/۷۳۹ مجلس محترم شورای اسلامی شرح وظیفه بیمارستان‌ها و شهرداری در این زمینه مشخص شده بدین مضمون که: «به منظور جلوگیری از آلودگی‌های محیط زیست، بیمارستان‌ها، درمانگاه‌ها، و مراکز بهداشتی درمانی موظفند ظرف مهلت معینی که توسط سازمان حفاظت محیط زیست تعیین می‌شود نسبت به استقرار و استفاده از دستگاه‌های

جدول ۱- طبقه بندی پسماندهای مراکز بهداشتی درمانی بر اساس نظریه WHO

ردیف پسماندها	توضیح و مثال
پسماندهای عفونی	مواد زایدی که احتمالاً دارای پاتوژن باشند. مثل: محیط‌های کشت، پسماندهای بخش-های ایزوله، بافت، مواد یا تجهیزاتی که در تماس با بیماران عفونی بوده‌اند
پسماندهای پاتولوژیکی	مایعات یا بافت انسانی مثل اعضای بدن، جنین سوزن‌ها، وسایل تزریق، چاقوها
نوک تیز و برنده	پسماندهایی که حاوی دارو می‌باشند، داروهای تاریخ گذشته یا برگشت خورده، چیزهایی که حاوی دارو باشند
پسماندهای دارویی	پسماندهایی که محتوی مواد شیمیایی باشند، مثل معرف‌های آزمایشگاهی، حلال‌ها گندزدابی که دور ریخته می‌شوند
پسماندهای ژنتوکسیک	باطری‌ها، دماسنجهای شکسته، فشارسنجهای خون و غیره
پسماندهای با فلزات سنگین بالا	کپسول‌های گاز، کارتريج‌های گاز، جعبه‌های آئروسل
ظروف هوا	پسماندهایی که حاوی مواد رادیواکتیو باشند، مایعاتی که در رادیوتراپی یا تحقیقات آزمایشگاهی استفاده نشده است. شیشه آلات، بسته‌ها یا کاغذهای آلوده، ادرار و مدفوع بیمارانی که تحت درمان یا تست با رادیونوکلئیدهای نامعین یا معین قرار گرفته‌اند.
پسماندهای رادیواکتیو	

نتایج

تعداد کل تخت فعال در مجموع ۸ بیمارستان (به جز بیمارستان نفت که اطلاعات آن به دست نیامد) ۲۸۳۲ تخت گزارش شده است که به میزان ۸۳۹ کیلوگرم در روز پسماند تولید می‌کنند بنابراین سرانه تولید پسماند به ازای هر تخت ۲۹۵ کیلوگرم در شبانه روز است. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد در این بیمارستان‌ها، جهت حمل پسماند از بخش‌ها به جایگاه موقت نگهداری پسماند ۷۵ درصد از گاری، ۱۲۵ درصد به صورت دستی و ۱۲۵ در صد از تریلی استفاده می‌شود. همچنین همگی این ۹ بیمارستان دارای جایگاه موقت پسماند بوده، ۷۵ درصد از اتاق‌های مخصوص پسماند استفاده می‌کنند و میانگین مدت زمان نگهداری موقت پسماند در جایگاه ۲۹/۳۷ ساعت می‌باشد.

شستشوی ظروف پسماند در ۶۶۶۶ درصد بیمارستان‌ها در پایان هر شیفت کاری، در ۲۲/۲۳ درصد دو مرتبه در روز و در ۱۱/۱۱ درصد آن‌ها روزی یکبار انجام می‌شود.

روش پژوهش

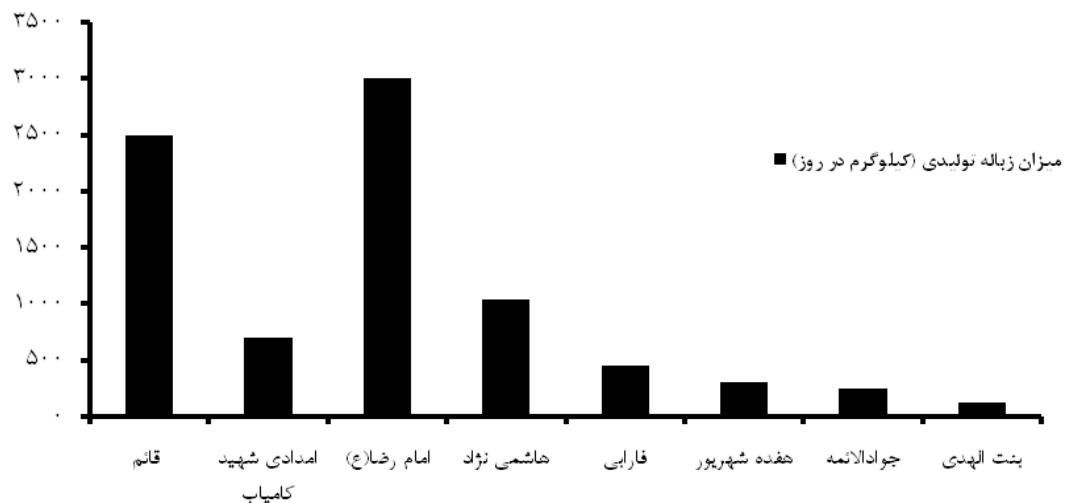
این بررسی از نوع توصیفی- مقطعي بوده که با تکمیل پرسشنامه، تکمیل جداول خام، مصاحبه، مشاهده و بازدید در سال ۱۳۸۸ از ۹ بیمارستان عمده مشهد (تعداد ۴ بیمارستان وابسته به دانشگاه علوم پزشکی، ۲ بیمارستان وابسته به سازمان تأمین اجتماعی، ۱ بیمارستان وابسته به سازمان خیریه و ۲ بیمارستان خصوصی) صورت گرفت.

مصاحبه‌ها با مسئول بخش بهداشت محیط بیمارستان انجام شد. در بیمارستان‌هایی که اجازه بازدید دادند، بازدیدها حدود ساعت ۱۲-۱۹ صبح انجام گرفت. همچنین یک نوبت بازدید از محل دفن پسماندها انجام و عکس‌هایی گرفته شد.

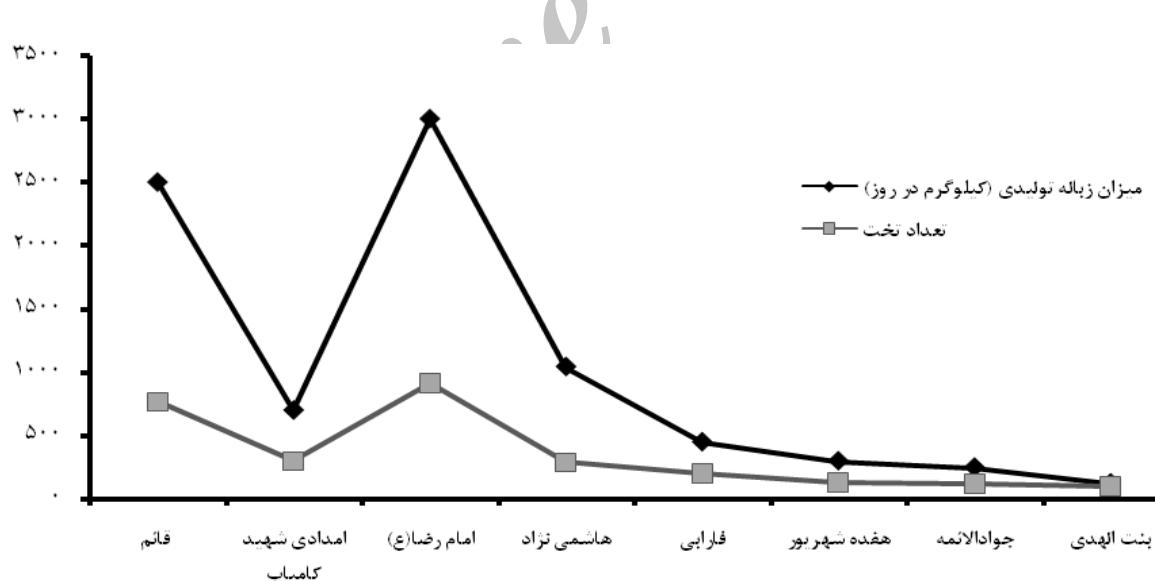
با تکمیل پرسشنامه و جداول خام، علاوه بر تعیین وضعیت تولید، تفکیک، ذخیره‌سازی، جمع‌آوری، تصفیه، حمل و نقل و دفع پسماندهای بیمارستانی، میزان وزن و سرانه تولیدی پسماندها نیز مشخص شد و اطلاعات بدست آمده در نرم افزار **فغ و پردازش** شد.

موارد دیگر مشاهده نشده است. همچنین سرانه تولید به ازای هر تخت ۷۹۵ کیلوگرم در شبانه روز است.

همچنین ۷۵ درصد بیمارستان‌ها از ماشین‌های حمل پسماند دارای کمپکت استفاده می‌کنند و بازیافت تنها برای کارتون، حلب روغن و نان صورت می‌پذیرد و در



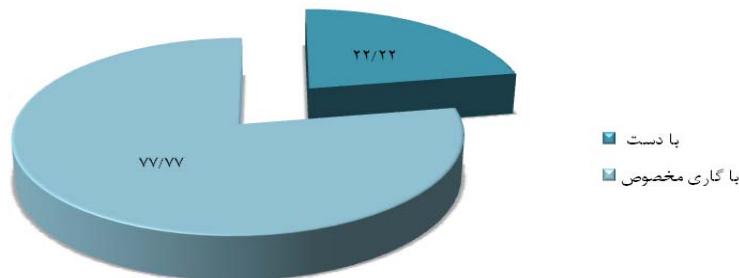
شکل ۱- میزان پسماند تولیدی بر حسب کیلوگرم در روز در بیمارستان‌های مورد مطالعه



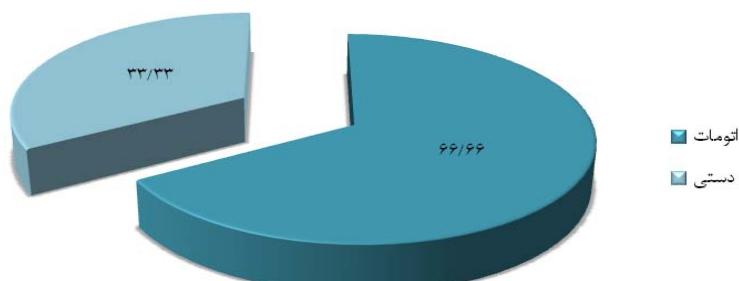
شکل ۱- مقایسه تعداد تخت‌ها و میزان پسماند تولیدی بر حسب کیلوگرم در روز در بیمارستان‌های مورد مطالعه



شکل ۹- درصد فراوانی وجود یا عدم وجود جایگاه موقت در بیمارستان‌های مورد بررسی



شکل ۴- درصد فراوانی نوع وسیله جمع آوری پسماند در بیمارستان‌های مورد بررسی



شکل ۶- درصد فراوانی نوع وسیله انتقال پسماند به داخل وسیله نقلیه حمل

که برای این کار در نظر گرفته شده‌اند فاقد آموزش‌های لازم و بدون امکانات ایمنی و حفاظتی می‌باشند. همچنین در تعداد زیادی از بیمارستان‌ها و درمانگاه‌ها عمل بازیافت از پسماندهای مخلوط شده عفونی و غیر عفونی انجام می‌گیرد و حتی نان خشک‌های آلوده که گاهًا با پسماندهای عفونی و آلوده مخلوط شده است، از

بر اساس مشاهدها و مصاحبه‌های انجام شده مشخص شد که متأسفانه سیستم جمع‌آوری پسماند در بیمارستان‌ها که حدود **۸۹ - ۷۵٪** پسماندهای مرکز بهداشتی درمانی را شامل می‌گردد، به جز در چند بیمارستان در بقیه موارد بدون توجه به ضوابط بهداشتی و استانداردهای زیست محیطی انجام می‌گیرد و افرادی

بیمارستانی است که نیاز به فرآیند خاص و برنامه‌ریزی ویژه دارد. اختصاص حدود **۲۷۸۲** درصد پسمند تولیدی به پسمند عفونی نشان دهنده عدم اجرای کامل تفکیک پسمندی‌های عفونی و شبه خانگی و ضرورت توجه بیشتر به این مسئله است. با احتساب هزینه ساماندهی یک کیلوگرم پسمند عفونی در زباله سوزها برابر **۲۵۱۹** ریال می‌توان در جهت تفکیک و جلوگیری از اختلاط پسمندی‌ها با یکدیگر به میزان **۱۷٪** در هزینه‌ها صرفه جویی کرد؛ لذا اجرایی کردن یک سیستم پویا در تفکیک اصولی و درست و مدیریت در بیمارستان‌ها سبب کاهش هزینه‌ها و کارایی بالاتر خواهد شد.

بررسی **(۲۰۰۸) et al.**^۱ نشان می‌دهد که در این وضعیت و بدون اعمال روند تفکیک با احتساب رقم **۲۸۹۹** ریال^۱ به ازا هر کیلوگرم، ساماندهی پسمندی‌های تولیدی در این مراکز روزانه **۳۱.۹۶۶.۹۹۹** ریال هزینه در بر دارد. در صورت اعمال نظارت دقیق و کنترل بر روی عملیات تفکیک در مبدأ و انجام **۱۹۹** درصدی آن، روزانه مقادیر قابل توجهی پسمند خشک شامل مواد قابل بازیابی بدست می‌آید به این ترتیب ضمن کاهش میزان دفع پسمند، درآمد حاصل از فروش مواد قابل بازیابی نیز سبب صرفه جویی در هزینه‌ها می‌گردد. با جدا سازی دقیق مواد، از کل پسمند بیمارستانی مشهد، **۳۴۱۸/۱۱** کیلوگرم پسمند خشک قابل بازیابی **۳۷۴۲۳۵** کیلوگرم پسمند تر قابل تبدیل به کود کمپوست بدست می‌آید و فقط **۳۹۸۶۳** کیلوگرم پسمند عفونی تولید می‌شود که روزانه برابر **۸.۶۴۲.۵۶۶** ریال هزینه دارد و با لحاظ کردن درآمد حاصل از فروش مواد قابل بازیابی و افزایش هزینه‌های دفع مواد آلی و سایر مواد دوربریز، هزینه ساماندهی پسمندی‌های تولیدی در بیمارستان‌ها برابر رقم **۲۵۰۰۴.۹۳۳** ریال خواهد شد که نسبت به شرایط قبل از تفکیک کاهش **۱۹/۵۱** درصدی پیدا نموده است؛ لذا سالانه رقم قابل توجهی از موادی که قبلاً در

میان پسمندها جدا و بازیافت می‌گردد که این عوامل بسیار خطناک و باعث پخش بیماری‌ها و انتقال بیماری‌ها به خارج از بیمارستان می‌گردد. در اکثر بیمارستان‌ها وسیله جمع‌آوری پسمند سطل می‌باشد که بیشتر آن‌ها نیز فاقد درب می‌باشند و کارگران موظف، این سطل‌ها را به مکان نگهداری پسمند انتقال می‌دهند و گاهی اوقات نیز پلاستیک را از داخل سطل جدا و به مکان نگهداری انتقال می‌دهند که در این میان به علت پارگی و سوراخ شدن پلاستیک‌ها شیرابه خطناک در محیط پخش می‌گردد. خوشبختانه بیشتر بیمارستان‌ها جهت جمع آوری سر سوزن‌ها به کاتر مجهز شده‌اند و این کار به طور اجباری در حال پیگیری می‌باشد که از آلوده شدن پرسنل و کارگران از طریق تماس با سر سوزن‌ها جلوگیری خواهد کرد. توزیع پلاستیک‌های مخصوص پسمند بیمارستانی و کاتر برای مرکز بهداشتی درمانی که تزریق انجام می‌دهد از سال **۷۹** شروع شده است (**۲۰۰۸**).

با توجه به اهمیت جداسازی پسمندی‌های عفونی و غیر عفونی و استفاده از کیسه و ظروف مخصوص نگهداری پسمند و تأکید وزارت بهداشت بر اجرای دستورالعمل‌های ابلاغ شده، متأسفانه در اکثر بیمارستان‌ها این دستورها اجرا نمی‌شود که این امر بیانگر بی‌توجهی مسئولین بیمارستان‌ها و سایر مراکز بهداشتی درمانی به قوانین و یا واقف نبودن به اهمیت مسئله می‌باشد. از طرف دیگر آموزش‌های لازم در این خصوص داده نشده و اعمال نظارت از طرف مسئولین مربوطه بسیار ضعیف می‌باشد (**۲۰۰۲**).

بحث و نتیجه گیری

طبق بررسی انجام شده در سال **۱۳۸۶** روزانه **۱۱۹۹۵** کیلوگرم پسمند از تعداد **۳۹** بیمارستان مشهد توسط شهرداری جمع‌آوری می‌شد که **۲۷۸۲** درصد آن عفونی گزارش شدند (**۲۰۰۸** et al.). طبق استاندارد سازمان بهداشت جهانی (**دثس**)، حداقل مقدار مجاز پسمندی‌های عفونی **۶** تا **۱۲** درصد پسمندی‌های

^۱ بر اساس آمار حاصل از اجرای طرح آزمایشی ساماندهی پسمندی‌های پزشکی که در سال **۸۶** در مشهد محاسبه گردیده است.

۵۲ درصد پسمندی‌های تولیدی از نوع کاغذ، کارتون و نان خشک می‌باشد که اهمیت تفکیک و کاهش پسمندی‌های بیمارستانی را نشان می‌دهد (*et al., ۲۰۰۸*).^۱

بررسی‌ها در مورد نحوه دفع پسمندی‌های بیمارستانی در جهان نشان می‌دهد که در کشورهای اروپایی مانند آلمان از سال ۱۹۹۴، هلندر از سال ۱۹۹۷، فرانسه از سال ۲۹۹۲ و سوئد از سال ۱۹۹۵، تمامی پسمندی‌های باقی مانده از دستگاه‌های سترون ساز غیر سوز (اتوکلاو)، باید پیش از دفن، در دستگاه‌های زباله سوز امحاء گردد. در کشورهای پیشرفته اروپایی، موضوع بی خطرسازی پسمندی‌های عفونی با استفاده از دستگاه زباله سوز، یک امر پذیرفته شده است (*۲۰۰۹*).^۲ (معنی دفع کاغذ عفونی)

همچنین پژوهش‌ها در ترکیه نشان داده که احداث کارخانه‌های زباله سوزی جدید و یا یک واحد گند زدایی ثابت برای دفع پسمندی‌های بهداشتی درمان مؤثرترین جایگزین می‌باشد (*۲۰۰۷*).^۳ روش پیشنهادی ما در این پژوهش تفکیک پسمندی‌های عفونی و خطرناک از پسمندی‌های معمولی در داخل بیمارستان، سوزاندن بخش عفونی در پسمند سوز مرکزی در خارج از شهر و ترجیحاً در محل دفن پسمندی‌های شهری و دفن بهداشتی پسمندی‌های معمولی و خاکستر تولیدی پسمند سوز به همراه دیگر پسمندی‌های شهر می‌باشد.

و در بخش مدیریت پسمندی‌های بیمارستانی یافته‌ها نشان می‌دهد دلیل عدم موفقیت سیاست مدیریت پسمندی‌های بیمارستانی، مشخص نشدن دقیق مسئولیت‌ها در حلقه گمشده مثلث وزارت بهداشت، شهرداری و بیمارستان است.

نتایج پژوهش‌ها در مورد پسمندی‌های بیمارستانی در مقایسه با مطالعه حاضر در جدول‌های^۱ شماره ۲ و ۳ نشان داده شده است.

^۱ فرنچها بصورت اعداد در ستون پژوهشگران آمده است.
در صورتی که اطلاعات برگرفته از پایان نامه باشند به صورت * نشان داده شده است.

زمرة مواد عفونی قرار می‌گرفتند و سبب بروز مشکلات عدیده‌ای هم بودند بازیابی خواهند شد و تقریباً مبلغ ۲۰۲۹.۹۹۹۹۹۹۹ ریال در سال صرفه جویی خواهد شد (*۲۰۰۸*).^۲

مقایسه^۳ بیمارستان مورد بررسی در این مطالعه با آمار (*۲۰۰۸*) نشان می‌دهد که مجموع تولید روزانه پسمند در بیمارستان‌های بررسی شده در سال ۸۳۶۹ معادل ۷۳۷۹ و در سال ۱۳۸۸ معادل ۱۳/۵۵ درصدی را نشان می‌دهد.

پیش‌بینی می‌شود مجموع پسمند تولیدی بیمارستان‌ها در مشهد، تا ده سال آینده به ۳۹ تن در روز هم برسد که معادل ۱۲۹ متر مکعب حجم دارد و سالانه معادل ۴۳۸۹۹ متر مکعب فضا در محل دفن اشغال می‌نماید. این موضوع مشکلات زیست محیطی فراوانی را به دنبال خواهد داشت. (معنی دفع کاغذ عفونی)

اگر میزان پسمند تولیدی در^۴ بیمارستان مورد مطالعه حاضر با میزان پسمند تولیدی در همین بیمارستان‌ها در سال ۱۹۹۷ (*۲۰۰۸*) مقایسه شود رشد سالانه ۹/۹۶۸ درصدی مشاهده می‌شود. با فرض ثابت ماندن این میزان رشد سالانه وجود نسبت ۹/۶۶۴۲ پسمند تولیدی این بیمارستان‌ها به پسمند تولیدی در کل بیمارستان‌های مشهد، پیش‌بینی می‌شود که پسمند تولیدی بیمارستان‌های مشهد در سال ۱۹۹۷۹، ۲۹۱۶، ۱۹۹۳۹ کیلوگرم در روز باشد. این پیش‌بینی به میزان ۳۹ کیلوگرم در روز با پیش‌بینی سازمان بازیافت مشهد (تن در روز) تفاوت دارد و ۱/۵ برابر کمتر از آن پیش‌بینی می‌باشد. در حال حاضر بر اساس برآورد جهانی رفع آلودگی ۱ مترمربع خاک بین ۵-۵۹ هزار دلار هزینه می‌شود و این در حالی است که در ایران روزانه ۸۹ تن پسمند بیمارستانی بدون رعایت مسائل محیط زیستی دفن و حجم زیادی از خاک را آلوده می‌کند. (معنی دفع کاغذ)^۵

et al., ۲۰۰۸

۳۱ درصد پسمندی‌های تولیدی در بیمارستان‌های مشهد مربوط به آشپزخانه‌ها و پسمندی‌های مواد غذایی و حدود

جدول 1- میزان پسماند تولیدی در بیمارستان‌های مناطق مختلف ایران

سرانه پسماند (کیلوگرم در روز)	استان/شهر	سال	پژوهشگران
0/8-1/8	استان سمنان	1369	نوری سپهر ¹⁵
2/71	شهر تهران	1370	بقایی و همکاران*
2/3	استان اصفهان	1374	عمرانی*
3/2	استان گیلان	1374	پژوهش پیراسته*
3/9	استان فارس	1375	رایگان شیرازی ¹⁷
2/83	استان خوزستان	1375	عمویی ⁴
2/87	استان تهران	1375	کریمزادگان
3/933	استان فارس	1380	عسکریان و وکیلی ⁵
1/67	شهر مشهد	1381	صادقی ¹⁹
2/02	شهر سنندج	1384	فیروزمنش و همکاران ⁸
5/5	شهر پاسوج	1385	رایگان شیرازی و ماری ارباد ¹⁷
2/1	شهر خرم آباد	1387	میرحسینی و همکاران ¹²
2/01	شهر بابل	1387	عمویی و همکاران ⁴
3/406	شهر تهران	1387	منوری و همکاران ¹³
2/83	شهر سبزوار	1387	یعقوبی فر و خمیرچی ²³
3/1	استان گلستان	1387	مسگران کریمی ¹¹
2/71	ایران	1381	آمار وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
0/8-5/5	ایران	-	شهرهای ایران
2/834	شهر ایران ¹⁴	-	میانگین شهرهای جدول
2/95	شهر مشهد	1388	این مطالعه

جدول 9- میزان پسماند بیمارستانی تولیدی در برخی کشورهای جهان

سرانه پسماند (کیلوگرم در روز)	پسماند تولیدی (تن در روز)	سال	شهر/کشور
.6	-	2007	جنوب آفریقا ¹⁴
2/7	-	2006	تایوان*
1/3	-	2008	لیبی ²¹
-	176	2008	یاگون/میانمار ¹
-	0/985	2002	سیواس/ترکیه ³
-	30	2007	شهری در نزدیکی استانبول ²
1/92	147	2002	ترکیه ¹
2/7	333	2009	ایران
1/1-5	-	2008	آمار بین‌المللی

بیمارستان‌ها یک شناسنامه بسیار دقیق، مکتوب و مستند که اطلاعات جامع در زمینه محل‌های تولید پسماند و انواع آن، مقدار پسماند تولیدی، مدت نگهداری پسماند در بخش و محوطه بیمارستان، تعداد کارگران مسئول جمع آوری پسماند، تعداد و نوع وسایل جمع آوری و حمل پسماند دارا بوده تا با توجه به اطلاعات موجود، بهترین روش مدیریت پسماند در هر یک از مراحل تولید، تفکیک، ذخیره‌سازی، جمع‌آوری، تصفیه، حمل و نقل و دفع پسماند در سیاستان انتخاب گردید.

همچنین با توجه به کمیت و کیفیت پسماندهای تولیدی و معضلهای مربوط، برای بهبود مدیریت این پسماندها، تدقیک پسماندهای عفونی و خطرناک از پسماندهای معمولی در داخل بیمارستان، سوزاندن بخش عفونی در زباله سوز مرکزی در خارج از شهر و ترجیحاً در محل دفن پسماندهای شهری و سپس دفن بهداشتی و مهندسی پسماندهای معمولی و خاکستر تولیدی زباله سوز به همراه دیگر پسماندهای شهر بیشنهاد می شود.

References

بر اساس این آمار سرانه پسمند بیمارستانی شهر مشهد در سال ۱۳۸۸ ۲/۹۵ کیلوگرم در روز) بالاتر از سرانه پسمند بیمارستانی شهر مشهد در سال ۱۳۸۱ ۱/۶۷ کیلوگرم در روز) است که این روندی رو به رشد را نشان می‌دهد. در مقایسه سرانه پسمند بیمارستانی تولیدی در ایران و جهان نیز می‌توان به این نکته پی برد که سرانه پسمند تولیدی در کشورمان در میانه محدوده پسمندهای بیمارستانی تولیدی جهانی است. بنابراین سرانه پسمند بیمارستانی مشهد نیز در همین حدود قرار می‌گیرد.

پیشنهادها و راهکارها

با توجه به بازدیدهای به عمل آمده از واحدهای مختلف بیمارستانی و بر اساس مفاد پرسشنامه‌های تکمیل شده و انجام پژوهش در زمینه مدیریت پسمندی‌های جامد بیمارستانی شهر مشهد، جهت دستیابی به راه حل‌های اصولی و بهداشتی در جهت بهبود وضعیت حاضر مدیریت پسمندی‌های جامد بیمارستانی، پیشنهاد می‌شود کلیه

Management of Hospital Wastes in Mashhad

M. Ariyae^{*1} and A. H. Hamidian²

Abstract

Keywords: ئەنۋەر ئەم كەنگەرلۇق ئەندىم