

## بررسی راهکارهای عملی دفع ایمن زباله بیمارستانی با استفاده از روش SWOT

بهمن بنائی قهفرخی<sup>۱</sup>، مهربان صادقی<sup>۱\*</sup>، سید راشد جزایری<sup>۱</sup>، نرگس ساکی نیا<sup>۲</sup>

گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، شهرکرد، ایران؛ <sup>۱</sup>آواحد بهداشت محیط، بیمارستان امام علی، سازمان

تامین اجتماعی فرخشهر، شهرکرد، ایران.

تاریخ دریافت: ۹۰/۱۱/۸ اصلاح نهایی: ۹۱/۲/۳۱ تاریخ پذیرش: ۹۱/۶/۲۶

### چکیده:

**زمینه و هدف:** زباله های بیمارستانی حاوی طیف وسیعی از میکروارگانیسم های بیماریزا می باشند و به همین سبب در زمره زباله های خطرناک قرار می گیرند. در این پژوهش راهکارهای عملی دفع ایمن زباله های بیمارستانی با استراتژی SWOT (قوت، ضعف، فرصت ها و تهدیدها) در بیمارستان های شهرکرد مورد بررسی قرار گرفت.

**روش بررسی:** این تحقیق نیمه تجربی در سال ۱۳۹۰ به صورت مداخله ای، از طریق تهیه چک لیست و همزمان نمونه گیری انجام گرفت. آنالیز به صورت غیر احتمالی در دو مرحله قبل و بعد از اجرای روش SWOT انجام شد. همچنین رتبه بندی مدیریت مواد زائد بیمارستانی تعیین گردید. برای تحلیل داده های بدست آمده از نرم افزار SPSS16 و آزمون های آماری تی زوجی و کای دو استفاده شد.

**یافته ها:** سرانه متوسط زباله های بیمارستانی به ترتیب برای قبل و بعد از دخالت SWOT معادل ۲/۳۶ و ۲/۱۵ Kg/d و چگالی ۱۶۱ و ۱۳۵/۶ Kg/m<sup>3</sup> بدست آمد. آزمون تی زوجی اختلاف بین میانگین میزان اجزای زباله را بعد از مداخله SWOT نسبت به قبل معنی دار نشان داد (P=۰/۰۰۱). بخش خطرناک زباله های بررسی شده ۴٪ وزنی زباله را تشکیل داد. بر اساس نمره کسب شده فرآیند مدیریت مواد زائد در مجموعه بیمارستان های محدوده طرح با افزایش ۶/۸ امتیاز پس از دخالت برنامه SWOT از مرتبه متوسط (۶۹/۲ امتیاز) به مرتبه خوب (۷۶ امتیاز) ارتقاء یافت.

**نتیجه گیری:** در مدیریت مواد زائد بیمارستانی باید یک برنامه اجرایی گسترده SWOT مد نظر قرار گرفته شود و آموزش پرسنل بیمارستانی و تشکیل تیم مدیریت پسماند در اولویت قرار گیرد.

**واژه های کلیدی:** زباله های بیمارستانی، نقاط قوت و ضعف، تهدیدها و فرصت ها، دفع ایمن، بیمارستان های

شهرکرد.

### مقدمه:

طبقه بندی کنوانسیون بازل است که دولت جمهوری اسلامی ایران یکی از امضا کنندگان آن است. مواد زائد بیمارستانی شامل: ۱- مواد زائد شبه خانگی (Non Infection waste) ۲- مواد زائد خطرناک (Hazardous waste) می باشند.

بین ۷۵-۹۵ درصد از پسماندهای تولید شده را زباله های شبه خانگی و ۲۵-۱۵ درصد آنها را زباله های خطرناک تشکیل می دهند. مواد زائد عفونی (Infection waste)، مواد زائد شیمیایی (Chemical waste)، مواد زائد

به مواد زائد تولید شده توسط موسسات مراقبت از تندرستی، مراکز پژوهشی و آزمایشگاهی، زباله بیمارستانی اطلاق می گردد. زباله های بیمارستانی حدود ۱-۲ درصد از مواد زائد جامد شهری را تشکیل می دهند و چون در زمره مواد زائد خطرناک قرار می گیرند، از نظر بهداشتی بسیار حائز اهمیت هستند (۱).

تقسیم بندی زباله های بیمارستانی بر ۳ اصل اساسی روش دفع، منبع تولید و درجه ی احتمال خطر استوار است. یکی از مهمترین تقسیم بندی ها به روش

\* نویسنده مسئول: شهرکرد-رحمتیه-دانشگاه علوم پزشکی - دانشکده بهداشت-گروه بهداشت- تلفن: ۰۳۸۱-۳۳۳۵۶۵۴

مشخص شد که پزشکان، پرستاران و سایر پرسنل بیمارستان آگاهی کاملی در رابطه با ایجاد مواد زائد بیمارستانی ندارند (۵). در مطالعه دیگری که توسط Keene انجام شد مشخص گردید که حجم مواد زائد پزشکی ۱ درصد حجم کل مواد زائد شهری در ایالات متحده را تشکیل می دهد (۶). Chiang و همکاران در مطالعه خود دریافتند که در طول زمان شیوع بیماری حاد تنفسی در تایوان، مقدار مواد زائد عفونی بیمارستانی از ۰/۵۸ کیلوگرم برای هر بیمار در روز به ۲/۷ کیلوگرم افزایش یافته است (۴). در تحقیق انجام شده توسط کارآموز و همکاران بر ضرورت تدوین یک طرح جامع برای مدیریت مواد زائد بیمارستانی تأکید شده است (۷). در برخی مطالعات مشخص شده است که تعداد بیماران، تعداد تخت ها و نوع بیمارستان، فاکتورهای تولید مواد زائد را مشخص می کنند (۸). کاهش حجم پسماندهای بیمارستانی با استفاده از سیستم های نوین بی خطر ساز پسماندها در صورت مجهز بودن به خرد کن و تجهیزات فشرده کننده تا ۸۰ درصد امکان پذیر می باشد (۹). رهنمودهای مدیریت مواد زائد بیمارستانی نه تنها در به حداقل رساندن خطرات مطرح برای کارمندان در تمامی سطوح کمک می کنند، بلکه خطرات بالقوه محیط زیست را نیز کاهش می دهد (۱۰).

کلید رسیدن به مدیریت کارآمد شناخت خصوصیات کمی و کیفی مواد زائد بیمارستانی، جداسازی، جمع آوری و در نهایت تصفیه و دفع مناسب با توجه به نوع مواد زائد تولیدی می باشد (۱۱، ۱۲). فرآیند مدیریت پسماند یک مقوله چند وجهی است که برای رسیدن به یک نقطه قابل قبول در این عرصه، باید عوامل داخلی و خارجی سازمان اعم از چالش ها و عوامل کند کننده و همچنین پتانسیل های شتاب دهنده و فرصت ها را مورد بررسی قرار داد و سپس به تدوین استراتژی بهینه اقدام کرد. جهت تدوین استراتژی و راهبرد بهینه سیستم مدیریت پسماند از روش تجزیه و تحلیل SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats)

دارویی (Pharmaceutical waste)، مواد زائد نوک تیز و برنده (Sharps waste)، مواد زائد پاتولوژیک (Pathological waste) و مواد زائد رادیواکتیو (Radioactive waste) از اجزای مواد زائد خطرناک بیمارستانی می باشند (۲). روش های دفع و تصفیه این مواد شامل ضد عفونی شیمیایی، تصفیه حرارتی مرطوب، تشعشع میکروویو، کپسوله کردن، دفن بهداشتی و خنثی سازی می باشند. کمیت و کیفیت مواد زائد بیمارستانی به عوامل متعددی نظیر وسعت بیمارستان، میزان استفاده از وسایل یکبار مصرف، سطح درآمد اجتماعی، تعداد تخت های بیمارستانی و روزهای بستری، نوع خدمات ارائه شده، وضعیت اجتماعی و اقتصادی بیمار، موقعیت جغرافیایی و غیره بستگی دارد. از حدود ۶۳۰ نوع مواد شیمیایی مورد استفاده در بیمارستان ها ۳۰۰ نوع آن سمی و خطرناک و ۳۰ نوع آن بی خطر است. از جمله ترکیبات خطرناک، دی اکسین ها هستند که حاصل سوختن مواد زائد در زباله سوزهای بیمارستانی می باشند به طوری که این ماده سمی نسبت به زباله سوزهای مواد زائد شهری ۲ برابر بیشتر تولید و انتشار می یابد (۲).

بر اساس ماده ۱۵ قانون مدیریت پسماندها، تولیدکنندگان پسماندهای ویژه که پسماندهای پزشکی نیز شامل این گروه می باشند موظفند با بهینه سازی فرآیند، تولید پسماندهای خود را به حداقل برسانند (۳). مدیریت بین المللی مواد زائد جامد، انتخاب ترکیبی از فنون، تکنولوژی ها و برنامه های مدیریتی برای دستیابی به اهداف مدیریت مواد زائد جامد یعنی حفاظت از محیط زیست و کنترل آلودگی های ناشی از این مواد است. در موضوع مدیریت جامع مواد زائد جامد، چهار اصل اساسی تحت عناوین کاهش، استفاده مجدد، باز چرخش و بازیافت مطرح می باشند که از سال ۱۹۹۸ در بسیاری از کشورهای اروپایی و آمریکایی به صورت قانون در آمده است (۴).

در مطالعه انجام شده توسط Akter و همکاران در خصوص مدیریت مواد زائد بیمارستانی در بنگلادش

عدم برخورد علمی با مقوله پسماندهای عفونی، نیاز به تدوین یک استراتژی مناسب برای مدیریت پسماندها ضروری به نظر می‌رسد.

### روش بررسی:

این پژوهش کاربردی نیمه تجربی به صورت مقطعی در تابستان ۱۳۹۰ انجام گرفته است. در این مطالعه، زباله‌های تولید شده در بیمارستان‌های کاشانی، هاجر و امام علی شهر شهرکرد به عنوان مدل بررسی شدند. وسایل و تجهیزات مورد استفاده برای کارهای تفکیک و آنالیز فیزیکی زباله شامل: ترازو، لباس کار، ماسک، پوتین، کیسه زباله پلاستیکی، دستکش، بیل، چنگک، مواد شوینده بودند. اصول مدیریتی مواد زائد جامد بیمارستانی از دیدگاه سازمانهای حفاظت محیط زیست آمریکا و سازمان بهداشت جهانی مورد بررسی دقیق قرار گرفت. در بخش میدانی پژوهش بمنظور تعیین روش جمع‌آوری، نگهداری و دفع زباله‌های بیمارستانی (مدیریت مواد زائد بیمارستانی) افراد گروه تحقیق، تحت یک برنامه منظم در هر بیمارستان حضور یافته و چک لیست‌هایی از سلسله مراحل تولید با دفع زباله از محدوده بیمارستان تهیه نمودند. در این تحقیق از ملاک‌ها و استانداردهای موجود در چک لیست وزارت بهداشت استفاده شد (۱). جهت جمع‌آوری داده‌ها از شیوه مشاهده، مصاحبه و تکمیل پرسشنامه‌ای مشتمل بر ۴۰ سوال استفاده شد. در نهایت، متناسب با میزان رعایت استانداردها (بر اساس بخشنامه وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی) در بخش‌های بیمارستان‌های مورد بررسی و با توجه به پاسخ داده شده به سوالات، کل امتیاز هر پرسشنامه محاسبه شد.

جهت رتبه‌بندی هر بیمارستان چک لیست‌ها مورد ارزیابی و تجزیه و تحلیل قرار گرفتند و هر بیمارستان مطابق با دامنه نمرات کسب شده رتبه‌بندی شد به گونه‌ای که رتبه عالی (۱۰۰-۹۱-نمره)، خوب (۹۰-۷۱)، متوسط (۷۰-۵۱)، ضعیف (۵۰-۲۶) و بسیار ضعیف (۲۵-۰) را شامل شد.

و تکمیل ماتریس برنامه ریزی راهبردی کمی موسوم به QSPM (Quantitative strategic planning matrix) می‌توان استفاده کرد. بر اساس این مدل، محور X در سمت راست با اعداد مثبت به فرصت‌ها و در سمت چپ با اعداد منفی به تهدیدها و محور Y در قسمت بالا با اعداد مثبت به قوت‌ها و در قسمت پائین با اعداد منفی به ضعف‌ها اختصاص می‌یابد. پس از مشخص شدن این ابعاد درونی و بیرونی، جایگاه سازمان در یکی از خانه‌های ۱ تا ۴ قرار می‌گیرد. خانه ۱ به استراتژی‌های توسعه یا تهاجم، خانه ۲ و ۳ استراتژی ادغام و تنوع یا ثبات و خانه ۴ استراتژی کاهش یا دفاع اختصاص می‌یابد. در واقع مدیریت استراتژیک را می‌توان هنر و علم تدوین، اجرا و ارزیابی وظایف چندگانه در هر سازمان دانست که آن را قادر به دستیابی به تمام اهداف خود می‌سازد و شامل تدوین چشم‌انداز، تعیین اهداف، تدوین استراتژی و راهبردها می‌باشد. در این روش ابتدا به بررسی و شناسایی عوامل محیطی شامل محیط خارج و درون سازمان مدیریت پسماندها اقدام می‌گردد. سپس در مرحله بعد به تجزیه و تحلیل و تدوین استراتژی مورد نظر پرداخته می‌شود و در مرحله سوم اجرای استراتژی و در مرحله آخر ارزیابی و کنترل استراتژی‌های برتر انجام می‌گیرد. از این روش جهت مدیریت پسماند شهرهای تهران، رشت، ساری و زاهدان استفاده گردیده است.

این تحقیق با هدف بررسی راهکارهای عملی دفع ایمن زباله‌های بیمارستانی با استفاده از روش SWOT در بیمارستان‌های شهرکرد انجام شده است. بیمارستان امام علی تحت پوشش سازمان رفاه و تامین اجتماعی و در شرق شهرکرد قرار دارد و بیمارستان‌های کاشانی و هاجر تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی و در مرکز شهر قرار دارند که به علت درصد پذیرش بالای بیماران، روزانه زباله‌های زیادی تولید می‌کنند. در این بیمارستان‌ها، به علت نداشتن استراتژی بهینه در مدیریت پسماند و سیستم امحاء مناسب، اجرای روش‌های سنتی جمع‌آوری و دفع پسماندها و همچنین

که در آن:

$dn =$  وزن نرمال شده،  $d =$  وزن یا امتیاز عامل،  $d_{max} =$  امتیاز کل می باشد.

به منظور شناسایی میزان و نوع زباله‌های تولیدی، میزان سرانه، چگالی و درصد وزنی هر یک از اجزای موجود در زباله‌های بیمارستانی، به صورت تصادفی در سه روز هر هفته از فصل تابستان، کار نمونه برداری و توزین و سنجش کیفی زباله انجام شد. برای بدست آوردن وزن و حجم زباله‌ها از ترازو و ظرف فلزی که دارای حجم ۰/۲۵ متر مکعب بود استفاده گردید و طی ۳۶ روز از فصل تابستان میزان زباله‌های عفونی، شبه خانگی، نوک تیز، دارویی رادیواکتیو و پاتولوژیک تعیین گردید. جهت انجام آنالیز فیزیکی از نمونه‌های ۵۰ کیلوگرمی مواد زائد استفاده شد. روز قبل از جمع آوری نمونه‌ها به تعداد سطل‌های زباله موجود در بخش‌ها کیسه زباله به دو رنگ مختلف تحویل داده می‌شد که یکی برای زباله‌های عفونی و کیسه دیگر برای سایر زباله‌های بیمارستانی (شبه خانگی) استفاده می‌شد. تمامی زباله‌های جمع‌آوری شده را به تفکیک بخش‌های مختلف توزین نموده و سپس با توجه به نسبت وزنی زباله هر بخش و تعداد بخش‌ها یک نمونه به وزن ۵۰ کیلوگرم تهیه و اجزاء آن از قبیل پلاستیک، کاغذ، شیشه، فلزات و مواد برنده و غیره جداسازی و توزین می‌شد تا درصد هر کدام مشخص گردد. اندازه‌گیری‌ها در توزین و شناسایی اجزای زباله با تقریب ۴ درصد صورت گرفت. برای تحلیل داده‌های بدست آمده از نرم افزار SPSS16 و آزمون آماری تی زوجی و کای دو استفاده شد.

### یافته‌ها:

آنالیزهای لازم برای شناسایی اجزای زباله و تعیین اثر اجرای برنامه SWOT بر روی کیفیت فیزیکی زباله‌های بیمارستانی قبل و بعد از برنامه در جدول شماره ۱ آورده شده است. تجزیه و تحلیل‌های آماری

در این پژوهش ابتدا به بررسی و شناسایی عوامل محیطی (شامل محیط داخلی و عوامل محیط خارجی) پرداخته که کلیه عوامل استراتژیک را مورد ارزیابی قرار داده و عوامل مهم و کم اهمیت مشخص و اولویت بندی گردیدند. برای ارزیابی عوامل استراتژیک بیرونی و درونی از ماتریس‌های IFE (Internal factor evaluation) و EFE (External factor evaluation) استفاده گردید. سپس جداول شناسایی فاکتورهای استراتژیک عوامل درونی (نقاط قوت و ضعف) و خارجی (فرصت‌ها و تهدیدها) تشکیل گردید و به هر عامل یک ضریب وزنی بین صفر (بی اهمیت) تا یک (بسیار مهم) اختصاص داده شد. وضع موجود هر عامل با امتیازی بین ۱ تا ۵ تعیین شد (۱=ضعیف، ۲=پائین تر از متوسط، ۳=متوسط، ۴=بالا تر از متوسط، ۵=بسیار خوب). اگر مدیریت پسماند در پی کاستن نقاط ضعف و تهدیدها باشد، امتیاز بالایی در خصوص نقطه ضعف یا تهدید به خود اختصاص می‌دهد و بر عکس اگر نقاط قوت و فرصت‌ها به خوبی مدیریت نشود، امتیاز پائین دریافت می‌کند. لذا امتیاز موزون یا وزن دار هر عامل را محاسبه کرده و امتیاز هر ردیف از عوامل درونی و بیرونی را در ضریب، ضرب نموده و در یک ستون جدید درج می‌نمائیم. پس از شناسایی عوامل داخلی، نقاط قوت و ضعف مدیریت مواد زائد مشخص می‌شود.

جهت تشکیل ماتریس‌های ارزیابی عوامل درونی و بیرونی به هر عامل استراتژیک ضریب وزنی بین صفر (بی اهمیت) تا یک (بسیار مهم) اختصاص داده شد. برای وزن دهی از ایده آل سازی استفاده شد به طوری که بالاترین امتیاز در ماتریس عوامل داخلی و خارجی ۲۰ در نظر گرفته شد. سپس نسبت به نرمال نمودن ضرایب اقدام گردید که در این حالت جمع ضرایب وزنی اختصاص یافته می‌بایست برابر یک شود. برای ایده آل سازی از فرمول زیر استفاده شد:

$$dn = \frac{d}{\sum 1 \times (d \max)}$$

$$l = \frac{d}{d \max}$$

بر اساس نتایج آزمون تی زوجی نشان داد که بین میانگین میزان اجزای زباله های تولید شده در بیمارستان های طرح، قبل و بعد از مداخله روش SWOT اختلاف معنی داری وجود دارد ( $P < 0/05$ ). به طوری که با اجرای طرح، کاهش قابل توجهی در اجزای تشکیل دهنده زباله رخ داد. توزیع زباله ها به تفکیک اجزای تشکیل دهنده و بخش خطرناک زباله های تولیدی در بیمارستان های تحت مطالعه در جدول شماره ۲ منعکس شده است. این نتایج، برنامه تفکیک زباله در مبداء و استفاده از امکانات

**جدول شماره ۱: مقایسه کیفیت فیزیکی زباله های بیمارستانی قبل و بعد از مداخله روش SWOT بر اساس نوع بیمارستان**

جمع	نام بیمارستان			اجزای زباله
	امام علی (ع)	هاجر	آیت اله کاشانی	
۸ ± ۰/۲۵۹	۷/۷ ± ۰/۱۴۳	۸/۱ ± ۰/۱۴۳	۸/۲ ± ۰/۱۴۳	قبل پلاستیک
۷/۷۳ ± ۰/۱۸۹	۷/۵ ± ۰/۰۸۲	۷/۸ ± ۰/۰۸۲	۷/۹ ± ۰/۰۸۲	بعد
۱ ± ۰/۲۷۶	۷ ± ۰/۰۸۲	۱/۱ ± ۰/۰۸۲	۱/۲ ± ۰/۰۸۲	قبل فلزات
۰/۸۳ ± ۰/۲۶۳	۰/۵ ± ۰/۰۸۲	۰/۹ ± ۰/۰۸۲	۱/۱ ± ۰/۰۸۲	بعد
۲/۴ ± ۰/۳۲۴	۲/۲ ± ۰/۱۶۵	۲/۳ ± ۰/۲۴۸	۲/۷ ± ۰/۲۹۸	قبل کاغذ و مقوا
۲ ± ۰/۳۵۳	۱/۷۶ ± ۰/۱۲۶	۱/۹۶ ± ۰/۲۰۸	۲/۵ ± ۰/۱۶۵	بعد
۲ ± ۰/۲۶۳	۱/۸ ± ۰/۲۱۹	۲ ± ۰/۱۲۶	۲/۲ ± ۰/۲۹۰	قبل شیشه
۱/۸ ± ۰/۱۸۹	۱/۶ ± ۰/۱۶۵	۱/۸ ± ۰/۱۶۵	۲ ± ۰/۱۶۵	بعد
۲ ± ۰/۳۴۱	۱/۷ ± ۰/۳۶۸	۲/۱ ± ۰/۲۱۹	۲/۲ ± ۰/۲۱۹	قبل منسوجات
۱/۷۳ ± ۰/۲۳۴	۱/۵ ± ۰/۱۵۴	۱/۸ ± ۰/۱۶۵	۱/۹ ± ۰/۱۶۵	بعد
۷/۶ ± ۰/۳۶۸	۷/۳۶ ± ۰/۴۲۴	۷/۶۶ ± ۰/۲۹۰	۷/۸ ± ۰/۲۱۹	قبل مواد فساد پذیر
۷/۳ ± ۰/۳۲۳	۷ ± ۰/۲۹۰	۷/۳ ± ۰/۲۴۸	۷/۶ ± ۰/۱۶۵	بعد
۲۶/۷ ± ۱/۶۵	۲۵/۱ ± ۰/۸۲۸	۲۶/۵ ± ۰/۸۷۶	۲۸/۵ ± ۰/۹۴۰	قبل مواد متفرقه
۲۵/۳۶ ± ۱/۵۱	۲۳/۹۶ ± ۰/۸۷۷	۲۵/۴۶ ± ۰/۹۳۰	۲۶/۶۶ ± ۱/۲۶	بعد

داده ها به صورت "میانگین ± انحراف معیار" می باشند، مقدار  $p$  برای تمام داده ها برابر با ۰/۰۰۱ باشد.

جدول شماره ۳ وضعیت تولید زباله های بیمارستانی و سهم بخش خطرناک آن برای هر تخت در سال را قبل و بعد از دخالت SWOT نشان می دهد.

پیش بینی شده برای جداسازی زباله عفونی از زباله های شبه خانگی و همچنین چگونگی استفاده از تجهیزات پیشرفته برای امحاء زباله های عفونی را در بیمارستان های طرح نشان می دهند.

**جدول شماره ۲: توزیع متوسط اجزای تشکیل دهنده زباله های بیمارستانی و بخش خطرناک مربوط به آن در منطقه تحت مطالعه قبل و بعد از اجرای SWOT**

امام علی (ع)		هاجر		آیت اله کاشانی		بیمارستان	اجزاء زباله
بعد از SWOT	قبل از SWOT	بعد از SWOT	قبل از SWOT	بعد از SWOT	قبل از SWOT		
۱۵/۳۶	۱۷/۰۳	۱۵/۷۲	۱۶/۴۶	۱۶/۰۲	۱۶/۳۳		پلاستیک (%)
۱/۹۹	۲/۵۴	۱/۹۵	۲/۳۲	۲/۱۲	۲/۳۸		فلزات (%)
۴/۹۸	۴/۹۶	۵/۰۷	۴/۶۸	۵/۰۲	۵		کاغذ و مقوا (%)
۴/۳۸	۴/۹۶	۴/۲۲	۴/۵۷	۴/۴۵	۴/۵۶		شیشه (%)
۳/۹۸	۵/۰۴	۴/۴۹	۴/۷۱	۴/۴۴	۴/۶۹		منسوجات (%)
۱۷/۵۲	۱۵/۶۷	۱۵/۸۲	۱۵/۱۱	۱۵/۸۳	۱۵/۱۵		مواد فاسد شدنی (%)
۵۱/۷۹	۴۹/۸۰	۵۲/۷۳	۵۲/۱۵	۵۲/۱۲	۵۱/۸۹		مواد متفرقه (%)
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰		جمع (%)
۱	۱	۱	۱	۱	۱	X2=0.71	زباله دان مخصوص زباله های عفونی
۱	۱	۱	۱	۱	۱		تفکیک زباله در مبدا
۱	۱	۱	-	۱	-	X2= 2.1	دستگاه سالم فعال
-	-	-	-	-	-		دستگاه سالم غیر فعال
-	-	-	۱	-	۱		اتوکلاو فاقد دستگاه
-	-	-	-	-	۱		دستگاه سالم فعال
۱	۱	-	-	۱	-		دستگاه سالم غیر فعال
-	-	۱	۱	-	-		زباله سوز فاقد دستگاه
۰/۳	۰/۲۷۰	۰/۳	۰/۲۸۸	۰/۴	۰/۳۶۷		زباله های نوک تیز (kg/day)
۰/۱	۰/۸۵	۰/۱	۰/۹۴	۰/۱	۰/۹۰		زباله های دارویی (kg/day)
۰/۱	۰/۸۸	۰/۱	۰/۹۵	۰/۱	۰/۹۰		زباله های رادیواکتیو (kg/day)
متفاوت	متفاوت	۱/۳	۱	۱	۰/۸۸		زباله های پاتولوژیک (g/day)

نتایج نشان می‌دهد که میزان زباله بیمارستانی و زباله های خطرناک قبل از اجرای برنامه به ترتیب ۲/۴۳ kg/bed-day و ۷/۳۳ g/bed-day بوده است. این در حالی است که پس از دخالت SWOT این مقادیر به ترتیب با ۳۲ درصد و ۲۹ درصد کاهش به ۱/۶۴ kg/bed-day و ۵/۲۱ g/bed-day رسیده است.

**جدول شماره ۳: سرانه تولید زباله های بیمارستانی و زباله های خطرناک به ازای هر تخت در روز قبل و بعد از**

اجرای SWOT

نام بیمارستان	تعداد تخت	تعداد نمونه	میزان زباله تولید شده (Kg/bed-day)			میزان زباله خطرناک تولید شده (g/bed-day)		
			قبل	بعد	Pvalue	قبل	بعد	Pvalue
امام علی	۱۹۲	۳۶	۲/۷۸ ± ۰/۱۹۰	۱/۶۶ ± ۰/۲۰۷	۰/۰۰۱	۶/۶۴ ± ۱۰/۴۰۷	۴/۱۲ ± ۰/۹۱۰	۰/۰۰۱
کاشانی	۳۲۰	۳۶	۱/۹۴ ± ۰/۲۱۵	۱/۵۸ ± ۰/۲۰۲	۰/۰۰۱	۸/۲۳ ± ۱۰/۲۴۲	۶/۰۳ ± ۰/۶۶۲	۰/۰۰۱
هاجر	۳۴۸	۳۶	۲/۵۸ ± ۰/۲۷۳	۱/۶۹ ± ۰/۲۸۹	۰/۰۰۱	۷/۱۲ ± ۰/۹۹۳	۵/۴۸ ± ۰/۵۷۹	۰/۰۰۱
جمع	۸۶۰	۱۰۸	۲/۴۳ ± ۰/۴۲۵	۱/۶۴ ± ۰/۲۳۹	۰/۰۰۱	۷/۳۳ ± ۱۰/۳۸۶	۵/۲۱ ± ۱۰/۰۸۴	۰/۰۰۱

داده ها به صورت "میانگین ± انحراف معیار" می باشند.

است که مربوط به فرآیند جداسازی در مبداء می باشد.

نقاط قوت، ضعف، فرصت ها و تهدیدهای مرتبط با هر یک از اجزای مدیریت پسماندهای بیمارستانی در جدول شماره ۵ آورده شده است. همچنین بر اساس تئوری تحلیلی استراتژیک و ارائه راهکار SWOT، فرصت ها دارای نمره قوت ۲/۲ و ضعف ۱/۱ و تهدیدها دارای نمره قوت ۱/۵۵ و ضعف ۰/۸۵ می باشند.

همانطور که نتایج مربوط به محاسبه امتیاز فرآیند مدیریت مواد زائد بیمارستانی نشان می دهد (جدول شماره ۴) این فرآیند در مجموعه بیمارستان های محدوده طرح با کسب حدود ۷ امتیاز پس از دخالت برنامه SWOT از مرتبه متوسط به مرتبه خوب ارتقاء یافته است. بیشترین افزایش در کسب امتیاز مربوط به اصلاح سیستم حمل و نقل مواد زائد بیمارستانی با ۱۳/۷ و کمترین میزان ارتقاء معادل ۳/۶ امتیاز بوده

**جدول شماره ۴: نمره کسب شده در هر یک از مراحل مدیریت مواد زائد بیمارستانی در بیمارستان های شهرکرد**

نام بیمارستان	مرحله جداسازی		مرحله جمع آوری		مرحله حمل و نقل		مرحله ذخیره سازی		مرحله دفع		نهایی مدیریت مواد زائد
	قبل	بعد	قبل	بعد	قبل	بعد	قبل	بعد	قبل	بعد	
کاشانی	۸۴	۸۹	۸۲	۸۷	۵۰	۶۴	۷۲	۷۷	۶۵	۷۰	۷۷/۴
هاجر	۸۰	۸۶	۸۳	۸۸	۵۰	۶۲	۷۱	۷۷	۶۳	۷۰	۷۶/۶
امام علی <sup>(۴)</sup>	۷۷	۸۲	۷۸	۸۲	۴۲	۵۷	۷۰	۷۷	۷۱	۷۳	۷۴/۲
متوسط	۸۲	۸۵/۶	۸۱	۸۵/۶	۴۷/۳	۶۱	۷۱	۷۷	۶۶/۳	۷۱	۷۶

**جدول شماره ۵: نقاط قوت، ضعف، فرصت ها و تهدیدهای مرتبط با هر یک از اجزای مدیریت پسماندهای بیمارستانی**

عنوان	نقاط ضعف	نقاط قوت	تهدید	فرصت
عوامل داخلی و خارجی تولید و ذخیره زباله	ضرورت بازآموزی و آموزش پرسنل و مدیران	آگاهی پرسنل	هزینه بر بودن ایجاد فرهنگ صحیح تولید و تفکیک زباله	وجود قوانین و مقررات زیست محیطی
	تغییر الگوهای مصرف و افزایش حجم زائدات (مصرف گرایی)	تعبیه ظروف جمع آوری زباله در بخش ها و تفکیک زباله	استفاده از کیسه های زباله مجزا و آرم دار	تبلیغات رسانه ای در جهت تفکیک و کاهش زائدات و رعایت برنامه زمانبندی خروج زائدات
عوامل داخلی و خارجی جمع آوری زباله	عدم وجود هماهنگی درون بخشی و استفاده از جایگاه موقت ذخیره زباله	استفاده از وسایل حفاظت فردی	پیشرفت تکنولوژی (تغییر الگوی مصرف و افزایش حجم زائدات)	تبدیل زباله های بیمارستانی به کود
	هزینه بر بودن رعایت دقیق قوانین و زیان آور بودن مشاغل مرتبط میزان بالای تولید زباله	روشن بودن اهداف مدیریت جامع پسماند و مرتبط بودن آن با اهداف اجتماعی	تعبیه ظروف جمع آوری زباله	تغییر الگوهای مصرف و افزایش حجم زائدات (مصرف گرایی)
عوامل داخلی و خارجی جمع آوری زباله	عدم رعایت اصول ایمنی توسط پرسنل جمع آوری زباله	اجرای طرح تفکیک زباله در بخش ها	سخت و زیان آور بودن شغل جمع آوری زباله	ایجاد کار و اشتغال آفرینی
	عدم آموزش کافی پرسنل در خصوص زباله های عفونی	استفاده از لباس های مخصوص توسط پرسنل مسئول در امر جمع آوری زباله	پائین بودن سطح اجتماعی مشاغل مرتبط	وجود قوانین و مقررات زیست محیطی
عوامل داخلی و خارجی جمع آوری زباله	عدم رعایت تفکیک زباله در هنگام جمع آوری زائدات	کاهش آلودگی	استفاده از پرسنل ناکارآمد از نظر علمی	امکان استفاده از پیشرفت های تکنولوژی در امر جمع آوری زائدات
	مشارکت کم بخش خصوصی در امر جمع آوری زباله های بیمارستانی	آمار و آنالیز اطلاعات	مشکلات مربوط به فرهنگ سازی عمومی امکان بالقوه ایجاد راه اندازی آموزش های عمومی تا مقاطع دانشگاهی	
عوامل داخلی و عوامل خارجی حمل و نقل زباله	عدم توجه به طراحی و ساخت نوع وسایل نقلیه حمل کننده مواد زائد عفونی	کاهش آلودگی ها	تصادفات بین شهری به دلیل عدم رعایت مقررات راهنمایی توسط رانندگان در سطح شهر	وجود قوانین و مقررات راهنمایی و رانندگی
	عدم رعایت اصول ایمنی توسط پرسنل هزینه بر بودن مرحله جمع آوری زباله عدم سرمایه گذاری در تجهیزات و وسایل			
عوامل داخلی و عوامل خارجی دفع زباله	عدم حمایت مالی در خصوص استفاده از تکنولوژی های مدرن	کاهش آلودگی ها	عدم استفاده از تکنولوژی های پیشرفته جهت دفع مواد زائد لزوم همکاری و آموزش های عمومی	حمایت های قوانین و مقررات زیست محیطی
	ضعف در تنوع و کنترل فرآیند نیاز به سرمایه اولیه زیاد		کمبود نیروی متخصص	وجود تکنولوژی های پیشرفته و امکان استفاده صرفه جویی در هزینه های جاری مدیریت پسماند



## بحث:

به گازهای فوران ها، حاوی باقیمانده فلزات سنگین گرایش به سمت روش های غیر سوزاندن و ارتقاء روش های امحاء می تواند در بهبود مدیریت دفع مواد زائد بیمارستانی موثر باشد که این مهم در این بررسی رخ داده است.

در این مطالعه میزان زباله های بیمارستانی و زباله های خطرناک پس از دخالت SWOT به ترتیب ۳۲ و ۲۹ درصد کاهش نشان داده است. این بدان معناست که دخالت برنامه در کاهش زباله از مبداء که مهمترین عامل در کاهش هزینه ها و مخاطرات دفع مواد زائد بیمارستانی می باشد، موفق بوده است. سایر مطالعات انجام شده نشان می دهد که سرانه تولید زباله های بیمارستانی در اصفهان، تهران و سنج به ترتیب معادل ۳، ۲/۷۱ و ۱/۹۲ کیلوگرم بوده است (۳). مطالعات مشابه در آلمان و آمریکا این مقادیر را به ترتیب معادل ۳/۵۶ و ۵/۵ کیلوگرم به ازای هر تخت بیمار نشان داده است (۸).

بر اساس داده های مربوط به محاسبه امتیاز فرآیند مدیریت مواد زائد بیمارستانی، بیشترین افزایش در کسب امتیاز مربوط به اصلاح سیستم حمل و نقل مواد زائد بیمارستانی با ۱۳/۷ و کمترین میزان ارتقاء معادل ۳/۶ امتیاز بوده است که مربوط به فرآیند جداسازی در مبداء بوده است. همچنین شواهد بدست آمده در طول تحقیق نشان داد که از لحاظ امکانات موجود برای جداسازی در مبداء بین قبل و بعد از برنامه تغییر قابل توجهی وجود نداشت ولی سازماندهی اجرای برنامه و نظارت برای جداسازی در مبداء پس از برنامه SWOT از شرایط رضایت بخش تری برخوردار بود.

بررسی های تحلیلی تئوری نشان داد که محل تلاقی عوامل داخلی و خارجی به صورت استراتژی SO بوده است، در تشریح این استراتژی می توان بیان نمود که مدیریت پسماند جهت نیل به اهداف خود، متناسب است به سمت بهره بری بیشتر از حمایت های دولتی و

بر اساس نتایج، بین میانگین میزان اجزای زباله های تولید شده در بیمارستان های طرح قبل و بعد از مداخله روش SWOT اختلاف معنی داری وجود داشت. به عبارت دیگر می توان اظهار نمود که اجرای طرح حاضر توانسته است در کاهش زباله در منبع تولید تاثیر قابل قبولی بر جای گذارد.

این مطالعه نشان داد که زباله های عفونی در بیمارستان های مورد مطالعه به طور متوسط ۳۸/۶۵ درصد می باشد. این در حالی است که بر اساس گزارشات سازمان حفاظت محیط زیست ایالات متحده آمریکا (USEPA) حدود ۲۰-۱۰ درصد زباله های بیمارستانی را زباله های بخش عفونی تشکیل می دهند (۵). همچنین مطالعات مشابه در کشور نشان داده است که در تهران و شهرستان خوی به ترتیب ۴۹/۷ درصد و ۴۶ درصد زباله های بیمارستانی را زباله های بخش عفونی تشکیل می دهند (۷). بالا بودن این میزان می تواند ناشی از نقصان در برنامه های اجرای تفکیک زباله در بیمارستان ها باشد.

یکی از مهمترین چالش های زیست محیطی مرتبط با زباله های بیمارستانی، نحوه دفع نهایی زباله های بخش عفونی و زباله های خطرناک می باشد. در بیمارستان های مورد مطالعه به طور کلی دو روش شامل دستگاه های زباله سوز و اتوکلاو جهت امحاء زباله های عفونی مطرح بود. مطالعه ما نشان داد که از نظر آیتام امحاء و بی خطر سازی زباله های عفونی با روش های استاندارد، قبل و بعد از دخالت SWOT تفاوت معنی داری وجود دارد و شرایط استفاده از اتوکلاو بعد از برنامه شرایط بهتری را نشان می دهد (جدول شماره ۲). این بدان معناست که هر چند قبل از اجرای برنامه مدیریت، روش زباله سوز به عنوان یک روش استاندارد استفاده می شده است ولی به دلیل عدم وجود روش های کنترل آلودگی هوا در خروجی دودکش ها و احتمال آلودگی محیط اطراف

قانونی، اجرای دقیق قوانین، امکان استفاده از استراتژی های افقی و ضرورت آموزش کارکنان و ذی نفعان پیش رود. لذا با استفاده از تجزیه و تحلیل ماتریس SWOT مشخص می گردد کاربرد استراتژی یکپارچگی افقی (استراتژی رشد) با نیل به سمت استراتژی تمرکز، از کاربرد استراتژی تدافعی فعلی در این سازمان مناسب تر می باشد.

میانگین امتیاز مدیریت پسماندها در این مطالعه با یافته های مطالعه رضایی و همکاران همخوانی دارد (۱۳). وضعیت مدیریت پسماندها در بیمارستان های مورد مطالعه در این بررسی نسبت به وضعیت مدیریت پسماندهای گزارش شده در مطالعات بیمارستان های استان فارس و بیمارستان های دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه (۱۴، ۱۵) و نیز مطالعات انجام شده در کشورهای اردن، ترکیه، لیبی و برزیل (۱۸-۱۶) مطلوبتر، ولی در مقایسه با وضعیت مدیریت پسماندهای گزارش شده از مطالعه بیمارستان های دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی (۱۸) و نیز مطالعه انجام شده در کشور کره (۱۹) از وضعیت نامطلوب تری برخوردار می باشد.

در مطالعه اخیر پس از بررسی کلیه پارامترها و شاخص های ارزیابی مرتبط با مدیریت دفع مواد زائد بیمارستانی و با توجه به آیت های SWOT و همچنین با شناسایی نقاط قوت و ضعف، فرصت ها و تهدیدها می توان الگوی مدیریتی زیر را برای دفع این گونه زائدات در بیمارستان های محدوده طرح پیشنهاد نمود: الف) جدا سازی مواد زائد خطرناک و بی خطر از یکدیگر و جایگزین نمودن مواد شیمیایی و گندزدای بی خطر به جای مواد خطرناک با تکنولوژی جداسازی و کاهش مواد زائد خطرناک برای زباله های عمومی کاربرد دارد، ب) طراحی مناسب محل ذخیره (معمولاً ۲ مکان)، ایجاد سردخانه مواد زائد و متراکم نمودن مواد زائد شبه خانگی با تکنولوژی ذخیره سازی برای زباله های عمومی کاربرد دارد، ج) حمل مطمئن و

مناسب در بیمارستان با تکنولوژی انتقال برای زباله های عمومی کاربرد دارد، د) اتوکلاو و گندزدایی شیمیایی با تکنولوژی تصفیه مقدماتی برای دفع، برای زباله های عفونی بسیار مناسب است، ه) زباله سوزهای چند اتاکی با تکنولوژی برای زباله های عمومی کاربرد دارد، و) دفع زباله ها با تکنولوژی دفن بهداشتی برای زباله های عمومی و زباله های عفونی که بی خطر شده اند مناسب است، و ن) مایعات استریل شده با تکنولوژی دفع در سیستم فاضلاب برای مقدار کم مواد زائد مایع استریل شده مناسب است.

### نتیجه گیری:

نتایج بدست آمده در این مطالعه نشان داد که استفاده از روش SWOT در سیستم مدیریت مواد زائد جامد بیمارستانی توانسته است در کاهش زباله در منبع تولید، تاثیر قابل قبولی بر جای گذارد. همچنین با کمک این طرح به عنوان ابزاری نوین برای بررسی عملکردها و وضعیت شکاف ها، می توان به مناسب ترین فنون جهت برنامه ریزی و دفع مناسب پسماندها دست یافت. با توجه به اینکه در اجرای صحیح و موثر این طرح امکانات محلی و تدابیر و سلیقه های مدیریتی نقش زیادی دارد لذا پیشنهاد می شود سایر پژوهشگران عزیز طرح حاضر را در مقیاس کامل در نقاط مختلف کشور اجرا نمایند تا بتوان با شناسایی و رفع کاستی ها، آن را در مقیاس ملی اجرا و از دستاوردهای اقتصادی مرتبط با آن بهره مند شد.

### تشکر و قدر دانی:

نویسندگان لازم می دانند از مدیریت و کارشناسان محترم مهندسی بهداشت محیط بیمارستان های کاشانی، هاجر و امام علی<sup>(ع)</sup> شهرکرد بخاطر همکاری های فراوان در طول این مطالعه تشکر نمایند.

---

**منابع:**

1. Omrani GhA, Atabi F, Sadeghi M, Banaei-Ghahfarokhi B. Comparison of technical, hygienic and economic aspects of sterilization, incineration and sanitary landfill as the three available methods for hospital wastes disposal in Shahrekord. *Environ Sci Technol*. 2007; 9 (2): 37-45.
2. Omrani Gh. Hospital waste management. 1<sup>th</sup> ed. Tehran: Islamic Azad University Pub; 2009.
3. Islamic Republic Parlemant (Iran). Waste management. Tehran: Islamic Republic Parlemant. 2009. 6.
4. Chiang CF, Sung FC, Chang FH, Tsai CT. Hospital waste generation during an outbreak of severe acute respiratory syndrome in Taiwan. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2006 May; 27(5): 519-22.
5. Akter N, Hussain Z, Trankler J, Parkpian P. Hospital waste management and its probable health effect: a lesson learned from Bangladesh. *Indian J Environ Health*. 2002 Apr; 44(2): 124-37.
6. Keene JH. Medical waste: a minimal hazard. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 1991 Nov; 12(11): 682-5.
7. 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.
8. Bdour A, Altrabsheh B, Hadadin N, Al-Shareif M. Assessment of medical wastes management practice: a case study of the northern part of Jordan. *Waste Manag*. 2007; 27(6): 746-59.
9. Edlich RF, Borel L, Jensen HG, Winters KL, Long WB 3rd, Gubler KD, et al. Revolutionary advances in medical waste management. The Sanitec system. *J Long Term Eff Med Implants*. 2006; 16(1): 9-18.
10. Burd M. Reducing the risks related to the handling and disposal of health-care waste. *Prof Nurse*. 2005 Apr; 20(8): 40-2.
11. Takdastan A, Gafarzadeh N. Reduction, treatment and disposal of hospital waste management. 8<sup>th</sup> ed. National Congress on Environmental Health; 2005. 315.
12. Ansari M, Lori zadeh M, Mehrol Hasani M, Yazdi V. The survey of solid waste management with wide approach in quality management in Kerman educational hospital, 2004. 8<sup>th</sup> National Congress on Environmental Health; 2005. 317-18.
13. Rezaie F, Monavari M, Omrani G. An assessment of hospital waste management system in areas of waste storage, collection and disposal in private hospitals of Tehran. *Environmental Sci*. 2007; 5(1): 67-80.
14. Karami-Matin B. The study of hospital waste management in Kermanshah educational hospitals. Tehran: Tehran University of Medical Sciences; 2001.
15. Askarian M, Vakili M, Kabir G. Results of a hospital waste survey in private hospitals in Fars province, Iran. *Waste Manag*. 2004; 24(4): 347-52.
16. Sawalem M, Selic E, Herbell JD. Hospital waste management in Libya: a case study. *Waste Manag*. 2009 Apr; 29(4): 1370-5.
17. Blenkharn JI. Medical wastes management in the south of Brazil. *Waste Manag*. 2006; 26(3): 315-7.
18. Yaghoobifar MA. The study of hospital waste disposal methods in Shahid Beheshti University of Medical Sciences hospitals. Tehran: Shahid Beheshti University; 2000.
19. Jang YC, Lee C, Yoon OS, Kim H. Medical waste management in Korea. *J Environ Manage*. 2006 Jul; 80(2): 107-15.

## The study of applicable ways for hospital waste disposal using SWOT method

Banaiy-Ghahfarokhi B (MSc)<sup>1</sup>, Sadeghi M (PhD)<sup>1\*</sup>, Jazayeri SR (MSc)<sup>1</sup>, Sakinia N (BSc)<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Environmental Health Engineering Dept., Shahrekord University of Medical Sciences, Shahrekord, I.R. Iran; <sup>2</sup>Health Port., Imam Ali Hospital, Social Welfare Organ, Farokhshahr, Shahrekord, I.R. Iran.

Received: 27/Jan/2012

Revised: 20/May/2012

Accepted: 6/Sep/2012

**Background and aims:** Hospital wastes contain a vast spectrum of pathogen microorganisms. This is why the hospital wastes are set among the hazardous wastes. The aim of this study was to assess the applicable ways for hospital wastes disposal using SWOT (strong, wrong, opportunity threats) method in Shahrekord hospitals.

**Methods:** This semi-experimental interval study was done through questionnaire and concurrent sampling in 2011. It was done in two stages, before and after the interference of SWOT. SPSS16 software program, paired t-test and K2 tests were used to analyze data.

**Results:** Capital average of hospital wastes was 2.36 and 2.15 Kg/day-bed with 161 and 135.6 Kg/m<sup>3</sup> density, respectively. Difference between the average weight of medicine waste constituents was significant (P=0.001) based on paired t-test for before and after the SWOT strategy. Hazardous part of the wastes was 4% by the weight. The results showed that the management process of hospital wastes have developed from middle rank (with 69.2 score) to good rank (with 76 score) after the SWOT strategy.

**Conclusion:** A comprehensive practical program and a vast executive plan based on SWOT should be initiated to improve the present status of hospital wastes management in shahrekord. Personnel education and establishing a solid wastes management team is very important. The results of this research can be used as a base to establish a management and monitoring program for hospital wastes in Iran.

**Keywords:** Hospital wastes, SWOT, Safe disposal, Shahrekord Hospital.

**Cite this article as** Banaiy-Ghahfarokhi B, Sadeghi M, Jazayeri SR, Sakinia N. The study of applicable ways for hospital waste disposal using SWOT method. J Shahrekord Univ Med Sci. 2013 Feb, March; 14(6): 60-71.

---

**\*Corresponding author:**

Health Dept., Shahrekord University of Medical Sciences, Rahmatieh, Shahrekord, I.R. Iran.  
Tel: 00983813335654, E-mail: Sadeghi1ir@yahoo.com