

شناسایی و اندازه گیری مواد زاید بیمارستانی و طبقه بندی آنها براساس معیارهای WHO (مطالعه موردی: بیمارستان امیرالمؤمنین و پلی کلینیک تخصصی شهید رجایی اهواز)

مرضیه هادی پور^{1*}، مهران افخمی^{**}، افشین تكدستان^{***}

چکیده

مقدمه: پسماندهای بیمارستانی یکی از معضلات بهداشتی و زیست محیطی می باشد که به دلیل دارا بودن عوامل خطرناک، سمی و بیماریزا از حساسیت ویژه ای برخوردار هستند. این پژوهش با هدف شناسایی و اندازه گیری مواد زاید بیمارستانی و طبقه بندی آنها بر اساس معیارهای WHO، در بیمارستان امیرالمؤمنین و پلی کلینیک شهید رجایی در شهر اهواز صورت پذیرفت.

روش بررسی: این مطالعه یک نوع بررسی میدانی - توصیفی می باشد، بدین صورت که ابتدا پرسشنامه بررسی وضعیت جمع آوری، نگهداری و دفع پسماند در بیمارستان، تهیه و سپس با مراجعه حضوری به دو مؤسسه درمانی مورد مطالعه و بازدید از بخش ها و جایگاه موقت نگهداری پسماندها، نسبت به تکمیل پرسشنامه اقدام گردید. در مورد توزین زباله ها در دو مؤسسه درمانی مورد مطالعه با همکاری کارشناسان بهداشت دو بیمارستان، نسبت به توزین زباله با استفاده از ترازوی 50 کیلوگرمی اقدام شد، همچنین برای تعیین دانسیته، زباله های تولیدی در داخل ظرفی به حجم 0/125 متر مکعب تخلیه و از تقسیم وزن به حجم، دانسیته پسماندها بدست آمد.

یافته ها: نتایج این بررسی نشان می دهد که میانگین وزن کل پسماندهای تولیدی، در بیمارستان امیرالمؤمنین برابر با 3.79 kg/bed-day می باشد. میزان کل پسماندهای تولیدی، پسماندهای عفونی - خطرناک و شبه خانگی در پلی کلینیک تخصصی شهید رجایی به ترتیب برابر با $33/57$ ، $25/82$ ، $59/39$ کیلوگرم در روز می باشد در حالی که این میزان در بیمارستان امیرالمؤمنین به ترتیب برابر با $203/28 \text{ kg/m}^3$ و $525/89$ ، $292/94$ ، $818/85$ می باشد. میانگین وزن مخصوص پسماندهای بیمارستانی در بیمارستان امیرالمؤمنین $187/80 \text{ kg/m}^3$ می باشد. همچنین براساس طبقه بندی WHO، در این دو بیمارستان پسماندهایی از نوع مواد زاید رادیواکتیو و ظروف مستعمل تحت فشار تولید نمی شود.

نتیجه گیری: براساس یافته های این مطالعه و مسائل و مشکلات زیست محیطی موجود در شهر، در هر دو بیمارستان ضعف مدیریتی در زمینه مدیریت صحیح پسماندها دیده می شود. لذا اجرای برنامه جداسازی صحیح پسماندهای عفونی از پسماندهای شبه خانگی یکی از ضروری ترین گام های لازم جهت کاهش مشکلات بهداشتی، زیست محیطی و هزینه های مدیریت پسماندهای بیمارستانی در این دو مؤسسه درمانی می باشد.

کلمات کلیدی: پسماندهای بیمارستانی، طبقه بندی مواد زاید، پسماند خطرناک، WHO.

* دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات خوزستان

** متخصص محیط زیست، سازمان آب و برق خوزستان.

*** استادیار، گروه بهداشت محیط و عضو مرکز تحقیقات فناوری های زیست محیطی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز

1- نویسنده مسئول

مقدمه

تیز و برنده مثل: تیغ های جراحی و سرنگ های تزریقی می باشد که از لحاظ ایمنی شغلی و بهداشت حرفه ای کارگران مسئول جمع آوری مواد زاید بیمارستانی و نیز سایر پرسنل بیمارستان بسیار مهم است (12). عوامل متعددی همچون گسترش شهرنشینی، افزایش جمعیت، روند رو به رشد ایجاد انواع مؤسسات و مراکز درمانی و به تبع آن افزایش مراجعه بیماران، همچنین توسعه علوم پزشکی و دارویی، بالا رفتن سرانه مصرف دارو، تولید و مصرف داروهای پیچیده تر و گسترش فرهنگ یکبار مصرف، باعث تغییر در کیفیت و کمیت زایدات مراکز درمانی شده است (7). ماهیت خطرناک پسماندهای پزشکی و مشکلات ناشی از مدیریت ناهماهنگ آنها، مانند عدم برنامه ریزی در تولید و مصرف ترکیبات شیمیایی، عدم مدیریت در تفکیک و جداسازی، ذخیره و جمع آوری، حمل و نقل و حتی پردازش و دفع آنها سبب بروز مشکلات زیست محیطی و بهداشتی فراوانی در کلان شهرها شده است (2). طی سالهای اخیر مطالعات زیادی در زمینه شناسایی، طبقه بندی و مدیریت پسماندهای بیمارستانی در اکثر کشورهای جهان و همچنین در ایران صورت پذیرفته است. نتایج حاصل از بررسی کمی و کیفی پسماندهای بیمارستانی در شهر تبریز نشانگر این مطلب است که میانگین وزنی کل پسماندهای تولیدی، $kg/bed-3/48 \text{ day}$ می باشد و آنالیز کیفی پسماندهای عفونی - خطرناک نشان می دهد که بیشترین و کمترین درصد وزنی به ترتیب برای پلاستیک (35/72%) و اجزای نوک تیز و برنده (1/35%) می باشد (1). همچنین مطالعه ای جهت ارزیابی و بررسی سیستم مدیریتی مناسب پسماندهای بیمارستانی در یکی از بیمارستانهای شهر کرج صورت پذیرفت نتایج حاکی از این است که سرانه تولید پسماندهای بیمارستانی در این پژوهش $1/86kg/day-bed$ می باشد، اما به دلیل عدم تفکیک مناسب و اصولی، میزان پسماندهای عفونی و شبه خانگی به طور جداگانه قابل محاسبه نمی باشد (6). کشور ما حدوداً دارای بیش از 800 بیمارستان، 7089 مرکز درمانی، 16285 خانه بهداشت و 3701 آزمایشگاه می باشد که روزانه بالغ بر 285 تن مواد زاید

یکی از ملزومات رشد و پیشرفت جوامع انسانی احداث و توسعه مراکز بهداشتی- درمانی و افزایش کیفیت خدمات ارائه شده در آنها می باشد. در طول مدت بهره برداری از این مراکز متناسب با تخصصی که دارند پسماندهایی از انواع مختلف تولید می شود. بر اساس تعریف سازمان بهداشت جهانی (WHO) پسماندهای جامد بیمارستانی شامل تمام مواد زاید جامدی است که توسط مراکز بهداشتی، درمانی تحقیقاتی و آزمایشگاههای بهداشتی و تشخیص طبی تولید می گردد. همچنین شامل زایدات جامدی است که از منابع کوچکتر یا پراکنده (نظیر پسماندهای حاصل از مداوای خانگی همچنین دیالیز و تزریق انسولین) تولید می شوند (16). پسماندهای بیمارستانی براساس پتانسیل خطرزایی به دو دسته تقسیم می شوند: دسته اول پسماندهای بی خطر (شبه خانگی) می باشند که در حدود 75% تا 90% از زایدات تولیدی در مراکز درمانی، از این نوع زایدات بوده و منابع عمده تولیدی آنها فعالیتهای مدیریتی، اداری و نیز نگهداری و رفت و روب محوطه این مراکز می باشد، دسته دوم شامل زایدات خطرناک می باشند که 10% تا 25% باقیمانده از کل زایدات جامد بیمارستانی، به عنوان پسماندهای خطرناک شناخته می شوند (15). زباله های بیمارستانی به دلیل دارا بودن ترکیبات آلاینده و مخاطره آمیز زیست محیطی در سیستم مدیریت مواد زاید از اهمیت خاصی برخوردارند. ماهیت خطرناک این زایدات و تأثیرات سوء زیست محیطی و بهداشتی ناشی از مدیریت نامناسب آنها، مسئولان مراکز بهداشتی و درمانی را بر آن داشته است تا در قالب و ظایف و مسئولیت های خود علاوه بر ارائه خدمات بهداشتی و درمانی به مسئله حفظ محیط زیست در چارچوب اجرای مدیریت مواد زاید در سطح بیمارستانها نیز نگرشی کافی داشته باشند (14). طی سالهای اخیر مسئله عفونت های بیمارستانی و آلودگی کارکنان مراکز درمانی به باکتری ها، ویروس ها، قارچ ها و همچنین خطرات ناشی از ویروس هپاتیت B و HIV یکی از مسائل عمده مورد توجه سازمان های بین المللی به ویژه سازمان بهداشت جهانی می باشد. از مخاطرات دیگر پسماندهای بیمارستانی، وجود اشیای نوک

روش نمونه برداری و حجم نمونه انتخابی بیمارستان امیرالمؤمنین

در این مؤسسه درمانی پس از بازدید میدانی نمونه برداری به شیوه منظم جهت شناسایی و اندازه گیری پسماندها در طی فصول پاییز و زمستان صورت پذیرفت، به این ترتیب که در نیمه هر فصل به مدت 7 روز پیاپی نمونه ها مورد توزین قرار گرفتند و حجم نمونه ها بر اساس استاندارد های موجود در زمینه نمونه برداری مواد زاید، جهت پوشش دادن اهداف تحقیق می باشد، تعداد نمونه های انتخاب شده در هر روز برابر با 10% تعداد کل کیسه های موجود در هر شبانه روز (24 ساعت) بوده است. جهت آنالیز فیزیکی پسماندهای شبه خانگی و عفونی بیمارستان امیرالمؤمنین، در هر فصل یک نمونه 50 کیلوگرمی از پسماندهای شبه خانگی و عفونی را مورد بررسی قرار داده ایم و اجزای آن بر حسب پلاستیک، کاغذ و کارتن، شیشه، فلز، منسوجات، پسماندهای غذایی و مواد متفرقه (زایدهات باغبانی، نخاله های ساختمانی و...)، مواد زاید نوک تیز و برنده و مواد زاید پاتولوژیک مشخص شدند (8).

پلی کلینیک تخصصی شهیدرجایی

از آنجائیکه میزان تولید پسماند در این مؤسسه درمانی کم می باشد، لذا پس از بازدید میدانی، کل پسماندهای تولیدی در هر روز جهت اندازه گیری وزن، حجم و چگالی توزین شدند، به این ترتیب که در نیمه هر فصل به مدت 7 روز پیاپی نمونه ها مورد توزین قرار گرفتند و حجم نمونه ها برابر با کل حجم پسماندهای تولید شده در هر شبانه روز (24 ساعت) بوده است.

تعیین وزن، حجم و دانسیته

وزن کیسه های انتخاب شده با استفاده از ترازوی 50 کیلوگرمی، با دقت 500 گرم به دست آمد. برای بدست آوردن حجم، از آنجائیکه در دو بیمارستان مورد بررسی، پسماندها را داخل کیسه و در جایگاه موقت نگهداری می کنند و در صورت تخلیه پسماندها با کیسه، به داخل ظرف تعیین حجم، مقداری فضای مرده و خالی در ظرف ایجاد می شد و این مسئله در محاسبات حجم و دانسیته ایجاد اختلال می نمود، لذا محتویات هر کیسه در ظرف مدرجی به حجم 0/0125 متر مکعب تخلیه شده و حجم آن محاسبه شد.

بیمارستانی تولید می کنند (9). یکی از مهمترین اصول برنامه ریزی و مدیریت پسماند در بیمارستان ها، برآورد نرخ تولید، حجم و چگالی پسماند تولیدی می باشد. برآورد میزان پسماندهای تولیدی و سایر پارامترها، به طراحان بیمارستان ها و مسئولین زیربط مراکز درمانی و دست اندرکاران خدمات شهری این امکان را می دهد که بر مبنای اطلاعات و آمار موجود بتوانند خط مشی کلی، وسائل و تجهیزات مورد نیاز، نیروی انسانی و هزینه های مربوطه را برآورد و برنامه ریزی نمایند. این پژوهش با هدف روشن شدن وضعیت بهداشتی هر یک از مراحل جمع آوری، نگهداری و دفع پسماندهای بیمارستانی و همچنین تخمین وزن، حجم، چگالی و طبقه بندی پسماندهای تولیدی براساس معیارهای WHO در بیمارستان امیرالمؤمنین (ع) و پلی کلینیک تخصصی شهید رجایی شهر اهواز صورت پذیرفت.

روش بررسی

این مطالعه به منظور توصیف، بررسی و ارزیابی دقیق از نحوه مدیریت پسماندهای بیمارستانی در دو مؤسسه درمانی شهر اهواز صورت پذیرفت.

روش مطالعه

روش مطالعه در این پژوهش توصیفی - میدانی می باشد، بدین صورت که ابتدا پرسشنامه بررسی وضعیت جمع آوری، نگهداری و دفع زباله در بیمارستان ها تهیه و سپس با مراجعه حضوری به بیمارستان امیرالمؤمنین و پلی کلینیک شهیدرجایی و بازدید از بخش ها و جایگاه موقت نگهداری زباله، نسبت به تکمیل پرسشنامه اقدام گردید. در هر بیمارستان پس از مصاحبه با پرسنل مرتبط با مدیریت زباله ها و سایر کارکنان بیمارستان و همچنین بررسی روند تفکیک، جمع آوری، ذخیره سازی و دفع زباله ها اطلاعات بدست آمده، در پرسشنامه ها ثبت شده و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. این پرسشنامه ها حاوی سؤالاتی نظیر: تعداد بخش ها، تعداد تخت های بیمارستانی و تعداد افرادی که در امر جمع آوری و حمل زباله فعالیت می کنند و همچنین سؤالات دیگری در زمینه میزان زباله تولیدی بر حسب کیلوگرم در روز و وضعیت جمع آوری، نگهداری و دفع زباله های بیمارستانی بود.

روش های طبقه بندی

در این مطالعه پسماندهای تولید شده در دو بیمارستان مورد بررسی براساس طبقه بندی ارائه شده توسط سازمان بهداشت جهانی (WHO) مورد طبقه بندی قرار گرفتند.

WHO طبقه بندی ارائه شده توسط WHO

سازمان بهداشت جهانی (WHO) پسماندهای بیمارستانی را در 8 گروه زیر تقسیم بندی نموده است که میزان خطرزایی و نحوه برخورد با آنها متفاوت است (17):

دانشیته پسماندهای تولیدی نیز از تقسیم وزن به حجم پسماندها به دست آمد.

روش پردازش و تحلیل داده ها

پس از تکمیل پرسشنامه مربوطه در هر دو بیمارستان، به تجزیه و تحلیل اطلاعات موجود در آنها پرداخته شد. تجزیه و تحلیل های انجام شده شامل مقایسه اعداد، ارقام و آمار اعلام شده توسط مسؤلین دو بیمارستان با هم و تشخیص نوع و روش مدیریت پسماندها در هر دو بیمارستان و مقایسه آنها با یکدیگرمی باشد. برای تجزیه و تحلیل آماری از نرم افزارهای SPSS و Excel استفاده شده است.

جدول 1: طبقه بندی پسماندهای بیمارستانی

تعاریف	نوع پسماند
مواد زایدی هستند که هیچ گونه خطری برای سلامت انسان ندارند و یا کمترین خطر را در رابطه با سلامت انسان دارند این زباله ها عمدتاً از نوع زباله های خانگی (مانند زایدات آشپزخانه، زایدات بسته بندی مواد و...) می باشند.	مواد زاید معمولی
شامل فرآورده های دارویی و مواد شیمیایی دور ریخته و تاریخ منقضی یا آلوده است که امکان استفاده از آنها وجود ندارد و باید دور ریخته شوند.	مواد زاید دارویی
شامل باتها و اعضای بدن، جبین سقط شده، لاشه حیوانات، خون و مایعات بدن می باشند	مواد زاید پاتولوژیک
شامل پاتوژنها یا عوامل بیماریزایی است که تماس با آنها (به هر تعداد و شدت بیماریزایی) می تواند منجر به بروز بیماری شود.	مواد زاید عفونی
واژه مواد تیز و برنده برای تعریف مواد زایدی به کار می رود که کار با آنها می تواند منجر به بریدگی یا خراشیدگی در پوست افراد شود. مانند سرنگ، سوزن، تیغه، چاقو...	مواد زاید تیز و برنده
شامل مواد زاید جامد، مایع گازی آلوده به مواد رادیواکتیوی است که برای درمان، تشخیص و عکسبرداری به کار می روند و در نهایت به صورت پسماند رادیواکتیو برجای می ماند.	مواد زاید رادیواکتیو
شامل مواد زاید جامد و مایع دور ریخته شده است که اکثراً در کارهای تشخیصی و آزمایشگاهی، ضد عفونی و نظافت محیط بیمارستان تولید می شود.	مواد زاید شیمیایی
شامل سیلندرهایی محتوی گازهای بی خطر یا بی اثر و ظروف اسپری هستند که ممکن است در اثر فشار ناگهانی یا حرارت بالا منفجر شوند.	ظروف مستعمل تحت فشار

نتایج

با توجه به تکمیل نمودن پرسشنامه ها، اطلاعاتی در خصوص وضعیت موجود بیمارستان های مورد مطالعه به دست آمد که در جدول 2 و 3 ارائه شده است.

جدول 2: اطلاعات عمومی بیمارستان های مورد بررسی

نام بیمارستان	نوع مالکیت بیمارستان	تعداد بخش ها	تعداد کارکنان	تعداد تخت های فعال	تعداد افراد فعال در امر جمع آوری پسماند
امیرالمؤمنین	دولتی	12	800	216	40
پلی کلینیک شهیدرجایی	دولتی	8	150	-	8

جدول 3: اطلاعات کلی در مورد جمع آوری، نگهداری و دفع زباله های بیمارستانی در بیمارستان های مورد بررسی

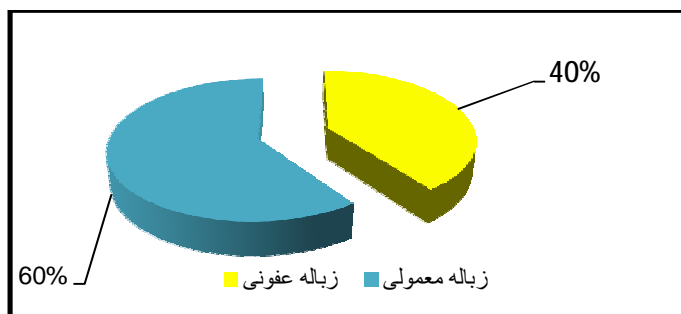
نام بیمارستان	امیرالمؤمنین	پلی کلینیک شهید رجایی
تفکیک پسماند در بخشها	در هر بخش پسماندها به سه قسمت معمولی، عفونی، نوک تیز و برنده تقسیم می شوند	در هر بخش پسماندها به سه قسمت معمولی، عفونی، نوک تیز و برنده تقسیم می شوند
تناوب جمع آوری پسماندها از بخشها	سه نوبت (صبح، ظهر، عصر)	سه نوبت (صبح، ظهر، عصر)
جایگاه موقت	دارد	ندارد
ساختمان جایگاه موقت	از جنس مصالح مقاوم	-
امکانات جایگاه موقت	مجهز به شیر آب، کولر، پنجره و...	-
مدت زمان ماند پسماند در جایگاه موقت	24 ساعت (در برخی موارد 48 ساعت)	-
فاصله جایگاه موقت تا اولین بخش	حدود 60 متر	-
روش حمل و نقل پسماندهای عفونی و غیر عفونی از جایگاه موقت به محل دفع نهایی	به صورت مجزا	به صورت مجزا (در برخی مواقع به صورت مختلط)
نوع ماشین حمل زباله	کامیون سر پوشیده	کامیون سر پوشیده
دستگاه زباله سوز	غیر فعال	ندارد
روش دفع نهایی پسماندها	دفن در منطقه برومی	دفن در منطقه برومی

پسماندهای عفونی - خطرناک و شبه خانگی برای بیمارستان امیرالمؤمنین به ترتیب برابر با مقادیر kg/bed - $3/79day$ و $1/36kg/bed$ - day و $2/43kg/bed$ - day می باشد. در جدول 4 میانگین و انحراف معیار روزانه وزن، حجم و دانسیته پسماندهای بیمارستانی (شبه خانگی و عفونی) نشان داده شده است.

براساس یافته های این پژوهش روزانه $878/24$ کیلوگرم زباله در بیمارستان های مورد مطالعه تولید می شود که از این میزان $318/76$ کیلوگرم (40%) این زباله ها عفونی می باشد و $559/48$ کیلوگرم (حدود 60%) نیز زباله معمولی شامل زباله های خانگی و اداری و مواد زاید فاسد شدنی از آشپزخانه می باشد. میانگین وزنی کل پسماندهای تولیدی،

جدول 4: میانگین و انحراف معیار روزانه وزن، حجم و دانسیته پسماندها در بیمارستانهای مورد بررسی

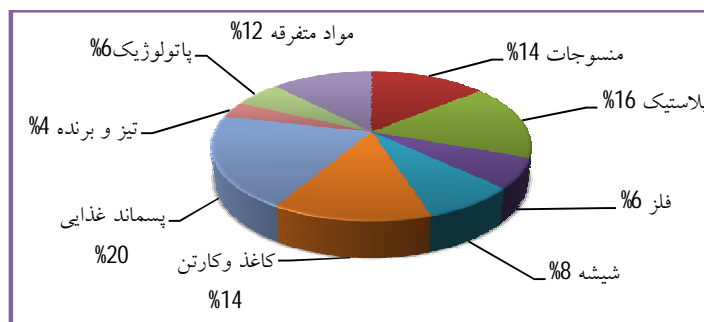
نوع پسماند	بیمارستان امیر المومنین			پلی کلینیک شهید رجایی		
	وزن (kg)	حجم (m^3)	دانسیته ($\frac{kg}{m^3}$)	وزن (kg)	حجم (m^3)	دانسیته ($\frac{kg}{m^3}$)
پسماند شبه خانگی	$525/89 \pm 167/15$	$4/39 \pm 1/21$	$119/55 \pm 24/53$	$32/57 \pm 7/32$	$0/34 \pm 0/09$	$101/18 \pm 14/1001$
پسماند عفونی	$292/94 \pm 92/28$	$3/44 \pm 75$	$83/72 \pm 1/214$	$25/82 \pm 5/12$	$0/03 \pm 0/05$	$86/62 \pm 8/70$
کل پسماند روزانه	$818/85 \pm 225/25$	$7/84 \pm 1/59$	$203/28 \pm 30/28$	$59/39 \pm 11/72$	$0/64 \pm 0/12$	$187/80 \pm 16/06$
p- مقدار	**/000	*/018	**/000	**/003	0/156	**/003



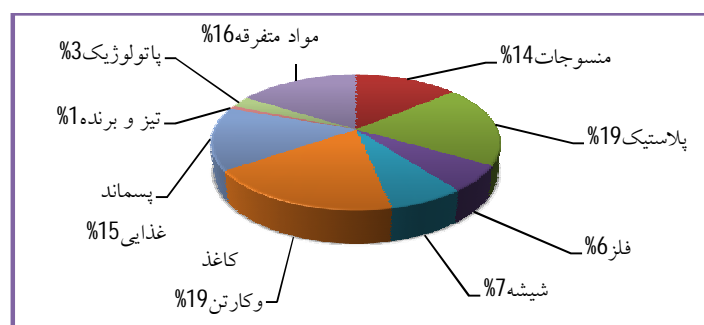
نمودار 1: ترکیب زباله در بیمارستانهای مورد بررسی

آنالیز فیزیکی زباله های بیمارستانی

در نمودارهای 2 و 3 توزیع فراوانی اجزای تشکیل دهنده مواد زاید بیمارستانی (عفونی + شبه خانگی) در دو بیمارستان مورد مطالعه نشان داده شده است.



نمودار 2: درصد فراوانی نسبی اجزای تشکیل دهنده در کل پسماندها در بیمارستان امیرالمؤمنین



نمودار 3: درصد فراوانی نسبی اجزای تشکیل دهنده در کل پسماندها در پلی کلینیک شهید رجایی

در جداول 5 و 6 نتایج حاصل از طبقه بندی پسماندها در بیمارستان امیرالمؤمنین و پلی کلینیک شهید رجایی براساس طبقه بندی ارائه شده توسط WHO نشان داده شده است.

جدول 5: انواع پسماندهای تولیدی در بخش های مختلف بیمارستان امیرالمؤمنین براساس طبقه بندی WHO

ظروف تحت فشار	دارویی	تیزو برنده	عفونی	پاتولوژیک	شیمیایی	رادپواکتیو	معمولی	انواع پسماند
								نام بخش
	*	*	*	*	*		*	الف) بخش کلینیکی درمانگاه داروخانه واکسیناسیون و طب پیشگیری پذیرش اورژانس بایگانی مدارک پزشکی
		*	*	*			*	ب) بخش پاراکلینیکی رادپولوژی فیزیو پاتولوژی آزمایشگاه تشخیص طبی بانک خون بخش پاتولوژی بیوپسی
	*	*	*	*	*		*	ج) بخش بالینی و درمانی بخشهای بستری بخش اعمال جراحی بخش زایمان فیزیوتراپی همودیالیز
					*		*	د) بخش پشتیبانی و خدمات رختشوی خانه استریلیزاسیون مرکزی آشپزخانه

جدول 6: پسماندهای تولیدی در بخش های مختلف پلی کلینیک شهید رجایی براساس طبقه بندی WHO

انواع پسماند	معمولی	رادیواکتیو	شیمیایی	پاتولوژیک	عفونی	تیزو برنده	دارویی	ظروف تحت فشار	نام بخش
									الف) بخش کلینیکی درمانگاه داروخانه واکسیناسیون و طب پیشگیری پذیرش اورژانس بایگانی مدارک پزشکی
ب) بخش پاراکلینیکی رادیو لوژی فیزیو پاتولوژی آزمایشگاه تشخیص طبی بانک خون بخش پاتولوژی مرگ و اتوپسی	*	*	*	*	*	*	*		
ج) بخش بالینی و درمانی بخشهای بستری بخش اعمال جراحی بخش زایمان فیزیوتراپی همودیالیز	*	*	*	*	*	*	*		
د) بخش پشتیبانی و خدمات رختشوی خانه استریلیزاسیون مرکزی آشپزخانه	*	*	*	*	*	*	*		

بحث و نتیجه گیری

میزان تولید زباله به ازای هر تخت در کشورهای مختلف و حتی در شهرهای مختلف متفاوت است. دلایل این اختلاف به غیر از دقت روش بررسی عبارتند از: عدم تفکیک صحیح زایدات، تعداد مراجعین و عیادت کنندگان و وضعیت اقتصادی و اجتماعی آنان، تعداد روزهای ملاقات و فصلی از سال که پژوهش در آن انجام گرفته باشد (4) نتایج حاصل از آزمونهای آماری در جدول 4 نشانگر این مطلب است که در بیمارستان امیرالمؤمنین دو نوع زباله از نظر وزن و

دانشیته در سطح یک درصد و از نظر حجم در سطح پنج درصد تفاوت معنی دار دارند و در بیمارستان شهید رجایی دو نوع زباله از نظر وزن و دانشیته در سطح یک درصد تفاوت معنی دار دارند اما از نظر حجم در سطح پنج درصد تفاوت معنی دار ندارند. از مهمترین عوامل مؤثر در تفاوت میزان پسماند تولیدی در بیمارستان امیرالمؤمنین و پلی کلینیک شهید رجایی می توان به تعداد تختهای بستری، تعداد افراد بستری شده در شبانه روز، نوع خدمات ارائه شده

هزینه تصفیه و دفع مواد زاید خطرناک و عفونی تقریباً بیش از 10 برابر مواد زاید معمولی است، تاکید بر مسأله تفکیک در مبدأ و تأثیر آن در کاهش هزینه بیمارستان حائز اهمیت می باشد. همچنین به دلیل تفکیک نامناسب، ممکن است دسترسی به آمار دقیق میزان پسماندهای های تولیدی میسر نباشد. این مشکل در بیمارستان امیرالمؤمنین به دلیل حجم نسبتاً زیاد پسماندهای پاتولوژیک و عدم تفکیک این نوع پسماندها کاملاً محسوس می باشد. البته در پلی کلینیک شهید رجایی نیز وضعیت به همین منوال می باشد اما به دلیل اینکه میزان پسماندهای پاتولوژیک تولیدی در این مؤسسه درمانی تقریباً ناچیز است، لذا این مشکل چندان محسوس نیست. در دو مؤسسه درمانی مورد مطالعه بارگیری پسماندها به داخل کامیون حمل پسماند، بدون رعایت موازین بهداشتی و زیست محیطی صورت می گیرد. به طوریکه کیسه های محتوی مواد زاید به صورت دستی به داخل کامیون پرتاب شده و کیسه ها پس از انتقال به داخل ماشین، پرس و متراکم می شوند و این امر موجب جاری شدن مقادیر قابل توجهی شیرابه و خونابه در محوطه پشت بیمارستان ها شده است. شیرابه و خونابه تولید شده به راحتی وارد مسیر ماشین رو و جوی آب اطراف بیمارستان می شود. این امر به عنوان یک مسئله حاد زیست محیطی برای ساکنین اطراف بیمارستان مشکل ساز شده است. طبق دستورالعمل اداره کل سلامت محیط و کار وزارت بهداشت، بیمارستان ها موظف گردیدند تا نسبت به جمع آوری و ذخیره سازی مجزای پسماندهای عفونی و غیرعفونی از مبدأ تولید اقدام نمایند که علیرغم ابلاغ آن از سال 1374، این برنامه تاکنون بنا به عناوین مختلف بصورت کامل در بیمارستان ها اجرا نگردیده، در پلی کلینیک شهید رجایی، محل ذخیره سازی موقت پسماند بیمارستانی از وضعیت مطلوب بهداشتی برخوردار نمی باشد و این مؤسسه درمانی فاقد اتاقک محصور جهت نگهداری موقت پسماندها می باشد و این امر مشکلات عدیده ای را از نظر بهداشتی و زیست محیطی ایجاد کرده است. در بیمارستان امیرالمؤمنین نیز با توجه به اینکه وضعیت اتاقک نگهداری پسماندهای عفونی و غیر عفونی در حد مطلوب می باشد اما نکته قابل توجه این است که پسماندهای نوک تیز و برنده همراه با پسماندهای

و تنوع فعالیت در بخش ها در بیمارستان امیرالمؤمنین اشاره نمود. با افزایش تعداد تخت و میزان بستری در شبانه روز، میزان تولید زایدات در بیمارستان افزایش می یابد و عمدتاً این افزایش ناشی از حضور عیادت کنندگان و فعالیت شیفت پرسنل می باشد، هر چند نمی توان این مسئله را در رابطه با افزایش میزان پسماند عفونی تحلیل نمود. در سیستم مدیریت زایدات بیمارستانی، افزایش تعداد کل اتاق ها به اتاق های بستری نیز یکی از موارد مهم فرآیند تولید، ذخیره و جمع آوری است و می توان استنتاج نمود که این امر در ازدیاد پسماندهای معمولی (شبه خانگی) در بیمارستان امیرالمؤمنین مؤثر بوده است. یکی از علل زیاد بودن میزان پسماندهای عفونی در بیمارستان امیرالمؤمنین، تعداد موارد زایمان، اعمال جراحی و انجام آزمایشات مختلف است. به طوری که عملهای جراحی و بستری در در بخش زنان و زایمان، چشم و ENT تنها در بیمارستان امیرالمؤمنین پوشش داده شده اند و از آنجایی که پلی کلینیک شهید رجایی فاقد بخش بستری می باشد لذا هیچ گونه خدمات درمانی در زمینه زایمان و عملهای جراحی را ارائه نمی دهد و این امر به طور قابل توجهی بر کاهش میزان تولید پسماندها، به ویژه پسماندهای عفونی در پلی کلینیک شهید رجایی تأثیر گذار است. در بیمارستان امیرالمؤمنین و پلی کلینیک شهید رجایی با اینکه دوره های آموزشی لازم در زمینه جداسازی و تفکیک مواد زاید بیمارستانی جهت آموزش پزشکان، پرستاران و سایر پرسنل بیمارستان برگزار شده است، اما به مسئله تفکیک از مبدأ پسماندها اهمیتی داده نمی شود. در این دو بیمارستان با اینکه رنگ سطل بیانگر نوع پسماند می باشد، اما به دلیل سهل انگاری پرسنل بیمارستان بویژه پرستاران، تفکیک پسماند در بخش ها رعایت نمی شود و در بسیاری از موارد لابلای پسماندهای عادی منتقل شده به جایگاه موقت، پوکه های سرنگ، سرم و پنبه های آغشته به الکل و خون مشاهده شده است و همچنین به دلیل عدم آگاهی همراهان بیماران بستری شده، مقادیر قابل ملاحظه ای پسماندهای عمومی (شبه خانگی)، در بین پسماندهای عفونی مشاهده شده است. این امر در فرآیند تصفیه و بی خطر سازی پسماندهای عفونی و همچنین دفع نهایی پسماندهای شبه خانگی اختلال ایجاد می کند. از آنجایی که

نمی شود و پسماندهای دارویی و شیمیایی نیز در حد بسیار ناچیز تولید می شود. در واقع پسماندها شیمیایی تولیدی در این دو مؤسسه درمانی شامل مواد زاید تولیدی ناشی از مصرف مواد پاک کننده و ضد عفونی کننده محیط بیمارستان می باشند. در پایان این نتیجه حاصل شد که میانگین کل مواد زاید تولید شده در این دو مؤسسه درمانی 878/24 کیلوگرم در روز می باشد. از این میزان بیش از 60٪ آن را پسماندهای شبه خانگی و مابقی را پسماندهای عفونی تشکیل می دهد که با اجرای برنامه های صحیح و اصولی جداسازی و تفکیک از مبدأ می توان میزان پسماندهای عفونی را کاهش داد و در هردو مؤسسه درمانی دانسیه پسماندهای شبه خانگی بیشتر از پسماندهای عفونی می باشد. در هر دو بیمارستان ضعف مدیریتی در زمینه مدیریت صحیح پسماندها دیده می شود، اما از آنجایی که بیمارستان امیرالمؤمنین فعالیت های درمانی گسترده تری را ارائه می دهد لذا لازم است توجه بیشتری در زمینه مدیریت مواد زاید، اعمال شود. مهمترین مشکل این بیمارستان پس از عدم رعایت صحیح و اصولی تفکیک از مبدأ پسماندها، فقدان دستگاه های بی خطر سازی پسماندهای عفونی می باشد. در پلی کلینیک شهید رجایی نیز اساسی ترین مشکل عدم وجود جایگاه موقت نگه داری پسماند می باشد. از آنجا که حفظ محیط زیست یک موضوع میان بخشی است بدون همکاری سازمانی و مراکز مرتبط تلاش جهت ارتقاء بهداشت و توسعه پایدار امری غیرممکن می نماید. لذا با افزایش سطح آگاهی مسئولان مراکز بهداشتی نسبت به توجه به اهمیت تفکیک و ذخیره سازی اصولی پسماندهای بیمارستانی گام بلندی در جهت حفظ بهداشت و سلامت محیط زیست برداشته خواهد شد.

پیشنهادهات

براساس نتایج حاصل از تحقیق حاضر جهت ارتقاء کارایی و سطح عملکرد مدیریت پسماندها در بیمارستان های مورد بررسی می توان به ارائه پیشنهادهات و راهکارهای زیر پرداخت:

عفونی به صورت مختلط نگه داری می شوند. در صورتی که باید در مکانی جدا از پسماندهای عفونی قرار داده شوند. حمل و نقل پسماندها از محل ذخیره سازی به محل دفع نهایی باید با رعایت جوانب بهداشتی و زیست محیطی کامل صورت پذیرد، نکته قابل توجه در زمینه انتقال پسماندها از جایگاه موقت به داخل کامیون حمل زباله این است که زباله های تحویل داده شده در داخل ماشین نباید پرس و متراکم شوند و با بواسطه سقوط یا پرتاب جابجا شوند چرا که در این صورت ممکن است کیسه های محتوی آنها پاره شده و علاوه بر انتشار آلودگی، شیرابه آن هم به خارج راه یابد. مقایسه نتایج بدست آمده از این پژوهش با پژوهشهای مشابه ای که در خصوص نحوه مدیریت پسماندهای بیمارستانی در شهرهای کرج (6)، مشهد (3) و تبریز (3) صورت پذیرفت نشان می دهد که بیمارستان امیرالمؤمنین و پلی کلینیک شهید رجایی از وضعیت مدیریتی بهتری در خصوص پسماندهای بیمارستانی برخوردار هستند. به عنوان مثال در بیمارستان البرز کرج به دلیل عدم مدیریت مناسب مواد زاید جامد تولیدی، میزان پسماندهایی که به واحد زبله سوزی تحویل داده می شود در حدود ۹۰٪ کل زایدات تولیدی می باشد و بیمارستانهای مورد بررسی در مشهد نیز ابتدایی ترین امکانات لازم در زمینه مدیریت پسماندها محروم می باشد، از عمده مشکلات بیمارستان امید مشهد می توان به نبود سطلهای زباله درب دار، عدم وجود رنگ بندی مناسب در کیسه های زباله، عدم شستشو روزانه زباله ها و همچنین عدم تفکیک زباله ها براساس دستورالعمل WHO و بخشنامه وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی اشاره نمود. همچنین مقایسه با وضعیت مدیریت زایدات بیمارستانی در بیمارستانهای مصر و انگلیس نشان داد که بیمارستانهای مصر مانند دو بیمارستان مورد بررسی از توجه ناکافی در زمینه تفکیک از مبدأ پسماندها برخوردارند و به طور نسبی در وضعیتی مشابه بسر می برند (11). اما در مقایسه با انگلیس، سیستم مدیریتی پسماندهای بیمارستانی در بیمارستانهای انگلیس از وضعیت مناسبتری برخوردار می باشند (13). در بیمارستان امیرالمؤمنین و پلی کلینیک تخصصی شهید رجایی براساس طبقه بندی WHO، مواد زاید از نوع رادیواکتیو و ظروف مستعمل تحت فشار تولید

- × مجهز ساختن بیمارستان امیرالمؤمنین به دستگاه های بی خطر سازی پسماندهای بیمارستانی. (مواد عفونی ، وسایل نوک تیز و نظیر آن پس از توزین، اتوکلاو سپرده شوند و پسماندهای حاصله باید پس از بی خطر سازی و کاهش سمیت، آماده انتقال شوند).
- × با توجه به نقاط ضعف مشاهده شده در جایگاه های موقت نگهداری زباله در داخل بیمارستان ها به ویژه پلی کلینیک شهید رجایی، لازم است تا اقدامات لازم جهت بهبود وضعیت و تطبیق آنها با استانداردهای بهداشتی و زیست محیطی انجام پذیرد تا ضوابط و معیارهای ساخت از لحاظ موقعیت مکانی بیمارستان، طرز قرارگیری بخشهای مختلف، جایگاه موقت نگهداری زباله، جمع آوری و جابجایی آسان زباله به خارج از بیمارستان در نظر گرفته شده باشد.
- × با توجه به اینکه پرسنل خدمات انگیزه لازم را جهت بهبود اقدامات جداسازی از دست داده اند لازم است تا عملکرد این کارکنان در کل سیستم تشویق شده وبا بهره گیری از وسایل و امکانات آموزشی و تبلیغاتی میزان آگاهی و دانش افراد شاغل در این گونه مراکز افزایش یابد.
- × بهبود سیستم حمل و نقل پسماندهای بیمارستانی در سطح استان.
- × کنترل و انجام بازدید های مستمر از طرف مقامات مسئول (معاونت بهداشتی) و...

منابع

- 1-Tagipour H, Mosaferi M, Izadi FA. quantitative and qualitative study on hospital wastes in Tabrizn, The 11th National Congress on Environmental Health, 2009, Zahedan, Zahedan Medical Sciences University. (In Persian)
- 2-Jafarzadeh N. An integrated plan for Khuzestan hospitals solid waste management 2002, approved projects of the Khuzrstan environmental protection office. (In Persian)
- 3- Kheirabadi M, Kafi Sh, Hatami M, ZangenehV. A survey on techniques to reduce the hospital wastes from disposal places, 2009, The 3rd National Conference and Exhibition on Environmental Engineering, Tehran. (In Persian)
- 4- Rezaei F, Monavari M, Omrani GH. An Assessment of Hospital Waste Management System in Areas of Waste Storage, Collection and Disposal in Private Hospitals of Tehran, 2007, Environmental Sciences ,5(1): 67 -80. (In Persian)
- 5- Shahryari A, Nooshin Sh, Khalili J. A survey on management of hospital wastes waste from hospitals of Golestan provincea, 2009, The 10 th National Congress on Environmental Health. (In Persian)
- 6- Saboor, M, Lak, M, Solid Waste Management: a case report of Alborz Hospital, Karaj, Iran, 2008, The 4th National Congress on Civil Engineering, University of Tehran. (In Persian)
- 7- Omrani GH. Historical experiments of Iranian big cities belong to municipal solid management, The 1st congress of solid waste Management, 1991, Tehran University of Medical Sciences. (In Persian)
- 8- Omrani GH. Solid waste: Management, Collection, Transportation, Sanitary, Landfill and Composting, Volume 1, 1st edt, 1994., Scientific Publication Center of Islamic Azad University, 383pp. (In Persian)

- 9- Omrani GH. Survey of health care wastes management in I.R. Iran [Research Project]. Tehran: Ministry of Health and Medical Education, Deputy of Health, Center for Occupational and Environmental Health, 2006. WHO. (In Persian)
- 10- Omrani GH, Alavi Nakhjavani N. Solid Waste (1) Hospital Waste, 1ST edt. 2008, Andisheh Rafie publisher, 123 pp.
- 11- Abd EL - Salam M. "Hospital waste management in El-Beheira Governorate, Egypt", 2009, Journal of Environmental Management, 91(3): 618-629.
- 12- Altin S. and et al. "Determination of Hospital Waste Composition and Disposal Methods : a case study, 2003, Polish Journal of Environmental Studies 12(2): 251-55.
- 13- Blenkharn JI. Standards of clinical waste management in UK hospitals, 2006, Journal of Hospital Infection 62:300-303.
- 14- Philip LR. "Safe Management of Health-Care Waste", 2003 World Health Organization.
- 15- Katoch s. "Biomedical Waste Classification and Prevailing Management Strategies" 2007, International Conference on Sustainable Waste Management, Chennai, India, 196-175.
- 16- Pruss A. et al. Safe Management of Wastes from Health-care Activities. 1999, World Health Organization Publication.
- 17- W.H.O., "Safe Management of Waste from Health Activities Water", Sanitation and Health Web Site. 1999, World Health Organization, Chapter 3-9.

Identification and measurement of hospital waste materials and classification of them according to WHO criteria (Case Study: Amir-Al momenin Hospital and ShahidRajae Polyclinic of Ahwaz)

Marzieh Hadipour^{*}, Mehran Afkhami^{**}, Afshin Takdastan^{***}

Abstract

Introduction: Hospital wastes are one of most important environmental problems because of their hazardous, toxic and pathogenic characteristics. The aims of this study were to identify and measure the amount of hospital wastes and classify of them according to WHO criteria in Amirolmomenin(as) hospital and shahid Rajaei policlinic in Ahwaz, sw of Iran.

Methods: This research was a field-descriptive study. Initially, a questionnaire was designed in the terms of surveying the conditions of collecting, keeping and repelling of the wastes in both medical centres. The questionnaires were completed using direct observation and monitoring at the temporary storage sites of the wates. The wastes were weighted by the health experts of two medical centres using 50 kg balance. In addition, to calculate the density of the waste products, they were discharged in a 0/125m³ container. The density of wastes was determined by dividing the weight by volume.

Result: Results of the current study showed that the mean of waste product weight was 3/79 kg/bed day in Amirolmomenin(as) hospital.

The total weight of waste products including infectious, hazadous and general materials were 59/39, 25/82 and 33/57, respectively in shahid Rajaei policlinic, while these measurements were 818.85, 292.94 and 525/89, respectively in Amirolmomenin(as) hospital. The average of specific weight of hospital waste hospital materials were 203/28 kg/m³ and 187/80 kg/m³, respectively in both medical centres. Furthermore, according to WHO classification, both medical centres don't produce any radioactive wastes and under pressure application containers.

Conclusion: According to our findings and with respect to the environmental problems in Ahvaz, it seems that there is a lack of correct management in both medical centres. Therefore, precise implementation programs to separate the waste infectious and general materials from each other is one of the most essential steps in the reducing of environmental and sanitary problems. In addition, it is cost effective from point of hospital waste material management in both remedial institutions.

Key words: hospital wastes, waste classification, Hazardous waste, WHO.

^{*} Department of environmental Sciences, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Khuzestan, Iran (Corresponding Author)

^{**} Department of Water and Power, Khuzestan, Iran

^{***} Assistant Professor, Department of Environmental Health and Environmental Technology Research Center, School of Health , Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences