

## وضعیت مدیریت پسماند در بیمارستان های تحت پوشش

## دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی

نیره نعیمی<sup>۱\*</sup>، حمید توکلی قوچانی<sup>۲</sup>، نسیم نگوئی<sup>۳</sup>، رضا قربانپور<sup>۴</sup>، صادق کریم کشته<sup>۵</sup>،  
حانیه امیری<sup>۳</sup>، غلامعلی ریحانی<sup>۳</sup>، محمد دولتی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> مربی، عضو هیأت علمی گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران  
<sup>۲</sup> مربی، عضو هیأت علمی دانشکده بهداشت، دانشجوی دکتری تخصصی آموزش بهداشت و ارتقاء سلامت، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران  
<sup>۳</sup> کارشناس بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران  
<sup>۴</sup> کارشناس آزمایشگاه های گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران  
<sup>۵</sup> دانشجوی کارشناسی بهداشت عمومی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران  
<sup>\*</sup> نویسنده مسئول: دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران  
پست الکترونیک: naimi@nkums.ac.ir

## چکیده

**زمینه و هدف:** عدم مدیریت مناسب پسماندهای پزشکی مخاطرات بهداشتی، شغلی و زیست محیطی را به دنبال دارد لذا هدف این پژوهش بررسی میزان کمیت و نیز نحوه مدیریت پسماندهای بیمارستانی تولیدی در بیمارستان های تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی در سال ۹۲ و ارائه الگوی مناسب جهت مدیریت بهینه پسماندهای مزبور می باشد.

**مواد و روش کار:** این مطالعه ای توصیفی- مقطعی در ۶ بیمارستان تحت پوشش دانشگاه در دو فصل تابستان و پاییز ۱۳۹۲ در پایان دو روز کاری متوالی به دو شیوه جداسازی پسماندها و توزین فیزیکی آنها و چک لیست استاندارد سازمان حفاظت محیط زیست انجام گردید. تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزارهای اکسل و SPSS18 و آزمون های آماری میانگین و انحراف معیار صورت پذیرفت.

**یافته ها:** میانگین کل پسماندهای تولیدی حدود  $1360 \text{ kg/d}$  برآورد گردیدند که از این میزان  $56/54\%$  پسماند عفونی،  $41/49\%$  شبه خانگی،  $1/82\%$  تیزوبرنده و  $0/15\%$  شیمیایی است. سرانه پسماندهای کل، خانگی، عفونی، تیزو- برنده و شیمیایی نیز به ترتیب  $1/31 \pm 2/64$ ،  $0/74 \pm 1/085$ ،  $0/65 \pm 1/493$ ،  $0/28 \pm 0/49$  و  $0/25 \pm 0/10$  کیلوگرم به ازای هر تخت در روز می باشد. بر اساس چک لیست تکمیلی وضعیت مدیریت پسماندهای بیمارستانی مورد مطالعه  $33/3\%$  وضعیت مطلوب،  $50\%$  متوسط و  $16/7\%$  نامطلوب می باشد.

**نتیجه گیری:** طبق نتایج این مطالعه، بیشترین زیاده تولیدی از نوع عفونی است که در صورت برچسب گذاری و تفکیک صحیح پسماندها، علاوه بر ارائه آمار دقیق تر، منجر به حجم کمتر پسماندهای عفونی و در نتیجه کاهش هزینه های مدیریت می گردد. نظارت دقیق تر در زمینه تفکیک، بسته بندی، جمع آوری، حمل و امحاء پسماندهای تولیدی نیز پیشنهاد می شود.

**واژه های کلیدی:** پسماند پزشکی، مدیریت، بیمارستان، خراسان شمالی

## مقدمه

گسترش شهرها و رشد سریع جمعیت، موجب افزایش نیازهای بهداشتی درمانی و در نتیجه توسعه و گسترش مراکز ارائه دهنده این نوع خدمات از قبیل بیمارستان‌ها، درمانگاه‌ها و آزمایشگاه‌ها گردیده که این امر نیز خود باعث افزایش میزان تولید پسماندهای پزشکی گردیده است [۴-۱].

براساس قانون مدیریت پسماند ایران، پسماندهای پزشکی به کلیه پسماندهای عفونی ناشی از بیمارستان‌ها، مراکز بهداشتی درمانی، آزمایشگاه‌های تشخیص طبی و سایر مراکز مشابه گفته می‌شود [۵]. این نوع پسماندها به علت دارا بودن عوامل بیماری‌زا، سمی و خطرناک از قبیل زائعات پاتولوژیک، عفونی، دارویی و شیمیایی، رادیواکتیو و نوک تیز و برنده، خطرات زیادی را برای کارکنان ارائه دهنده خدمات بهداشتی درمانی، کادر خدماتی، کارگران شاغل در بخش مدیریت پسماند، بیماران و عموم مردم ایجاد می‌نماید [۹-۶].

در صورت عدم مدیریت مناسب پسماندهای عفونی امکان انتقال ویروس‌های هپاتیت B، C و همچنین HIV از طریق جراحات با سوزن‌های آلوده به خون انسان و همچنین حضور باکتریهای مقاوم به آنتی بیوتیک‌ها و عوامل گندزدا در محیط افزایش می‌یابد. بر اساس گزارش سازمان جهانی بهداشت در سال ۲۰۰۰ بدلیل تزریقات با سرنگ‌های آلوده منجر به عفونت ۲۳ میلیون از جمعیت دنیا به هپاتیت B، C و HIV شده است که در نتیجه تلنبار نمودن پسماندهای پزشکی در مکان‌های کنترل نشده و دسترسی عموم مردم به این نوع پسماندها حاصل شده است. تماس با مواد شیمیایی نیز می‌تواند منجر به صدمات پوستی، چشمی و غشاء مخاطی دستگاه تنفسی گردد. عدم مدیریت مناسب پسماندهای پزشکی علاوه بر خطرات بهداشتی ناشی از تماس مستقیم، باعث آلودگی منابع آبی و هوا می‌شود که از این طریق می‌تواند اثرات شدیدی بر انسان‌ها و محیط زیست برجای گذارد [۱۰، ۹، ۶]. لذا با توجه به اینکه بیمارستان‌ها از جمله مراکز مهم درمان بیماران و تأمین سلامتی آنها محسوب می‌شوند بنابراین بررسی وضعیت و کیفیت مدیریت پسماندهای

بیمارستانی بدلیل مخاطرات بهداشتی، شغلی و محیط زیستی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد [۹].

منظور از مدیریت پسماندهای بیمارستانی نیز مجموعه مقررات منسجم و نظام یافته در زمینه مراحل تولید، تفکیک، بسته بندی و جمع آوری، حمل، محل نگهداری موقت و امحاء پسماند تولیدی می‌باشد که مطابق با اصول بهداشت همگانی، حفاظت از منابع، اقتصاد و سایر نیازهای مورد نیاز عموم مردم و محیط زیست باشد [۱۱]. در صورت مدیریت صحیح پسماندهای پزشکی، میزان تولید این نوع پسماندها تا ۱۵٪ کاهش می‌یابد که می‌تواند مشکلات بهداشتی و زیست محیطی این نوع پسماندها را کاهش دهد [۱۲].

در پژوهشی که در بیمارستان‌های آموزشی دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه در مورد بررسی مدیریت پسماندهای بیمارستانی انجام شد مشخص گردید که از وضعیت مناسبی برخوردار نمی‌باشد [۱۳]. نتایج بررسی کمیت و کیفیت پسماندهای پزشکی تولیدی در یکی از شهرهای اردن، نشان داد که مقررات و رهنمودهایی خاصی برای تفکیک، حمل و دفع پسماندهای بیمارستانی وجود ندارد [۱۴]. اما در مطالعه انجام شده در زمینه مدیریت پسماندهای مراکز پزشکی در هند مشخص گردید که فرآیند تفکیک، جمع آوری، حمل و دفع نهایی پسماندهای عفونی با مقررات موجود مطابقت دارد [۱۵].

بر اساس گزارش سازمان جهانی بهداشت (۱۹۹۹)، میزان تولید پسماندهای بیمارستانی در بیمارستان‌های آموزشی ۸/۷-۴/۱ و بیمارستان‌های عمومی ۴/۲-۲/۱ کیلوگرم به ازای هر تخت فعال در روز می‌باشد [۶]. در مطالعه‌ای که در مازندران انجام شد میانگین نرخ تولید پسماندهای بیمارستانی ۱/۳-۱/۱ کیلوگرم به ازای هر تخت فعال در روز بدست آمد [۱۶]. در مشهد و رشت ۱/۶۷ کیلوگرم به ازای هر تخت فعال در روز [۱۷-۱۸] و در یکی از بیمارستان‌های فوق تخصص تهران ۱/۵۲ کیلوگرم به ازای هر تخت فعال در روز [۱۹] برآورد گردیدند.

همانطور که اشاره شد مدیریت صحیح پسماندهای پزشکی می‌تواند منجر به کاهش ۱۵٪ نرخ تولید این نوع پسماندها شود [۱۲] از طرفی روند مدیریت پسماندهای بیمارستانی یکی از ملزومات نظام سلامت تلقی می‌شود

[۲۰] و هر گونه سیاست گذاری و تصمیم گیری در زمینه پسماندهای بیمارستانی نیازمند بررسی وضعیت موجود از نظر کمیت و کیفیت پسماند تولیدی، تفکیک، بسته بندی و جمع آوری، محل نگهداری موقت پسماند و امحاء این نوع پسماندها می باشد لذا هدف این پژوهش بررسی میزان کمیت پسماندهای بیمارستانی تولیدی و نیز نحوه مدیریت پسماندهای تولیدی در بیمارستان های تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی در سال ۹۲ و ارائه الگوی مناسب جهت مدیریت بهینه پسماندهای مزبور می باشد.

## روش کار

این مطالعه‌ی توصیفی- مقطعی به منظور بررسی مدیریت پسماندهای بیمارستانهای تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی در تابستان و پاییز ۱۳۹۲ (بیمارستان امام علی (ع)، بیمارستان امام رضا (ع) و بیمارستان و زایشگاه بنت الهدی در شهر بجنورد، بیمارستان امام خمینی (ره) شیروان، بیمارستان جوادالائمه (ع) جاجرم و بیمارستان امام خمینی (ره) اسفراین) انجام شد. در این تحقیق از دو شیوه جداسازی پسماندها و توزین فیزیکی آنها و چک لیست استفاده گردید. به منظور آگاهی از نحوه مدیریت پسماندهای بیمارستانی، وضعیت تفکیک، حمل، محل نگهداری و واحد امحاء پسماندها در بیمارستان های تحت پوشش دانشگاه از چک لیست استاندارد سازمان حفاظت محیط زیست که بر اساس مصوبه کمیسیون امور زیربنایی، صنعت و محیط زیست در سال ۱۳۸۶ تدوین گردیده است، استفاده شد که سؤالات مورد نظر با مراجعه به بیمارستان ها و مشاهده مستقیم پژوهشگران، تکمیل گردیدند. در این چک لیست به منظور تبدیل داده ها به مقادیر کمی با توجه به آیتم های بلی، خیر، نیاز به اقدام اصلاحی به ترتیب نمره ۳، ۱، ۲ و در صورت عدم دارا بودن آیتم مورد نظر نمره صفر داده شد. سپس وضعیت هر بیمارستان بر اساس میانگین و انحراف معیار بدست آمده از موارد ذکر شده در هر آیتم، به صورت مطلوب، متوسط و نامطلوب رتبه بندی و با هم مقایسه شدند.

وزن پسماندها نیز در دو فصل متوالی تابستان و پاییز اندازه گیری شد. پلاستیک های زرد و مشکی و safety

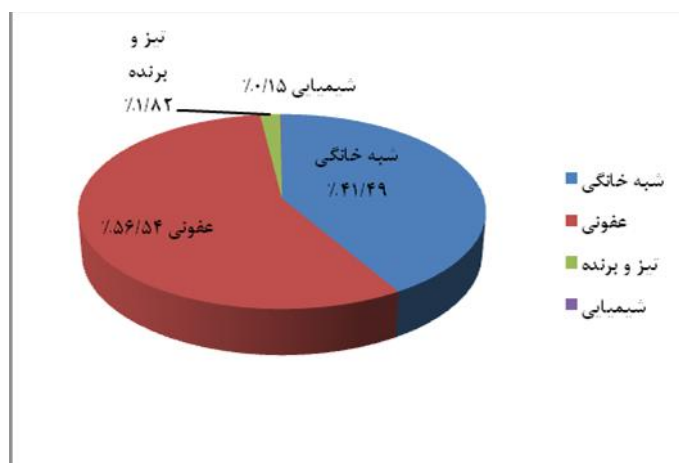
box های تهیه شده به همراه برچسب مشخصات تحویل کلیه بخش ها گردیده و ۴ نمونه در پایان دو روز کاری متوالی میان هفته، یکبار در فصل تابستان و یکبار در فصل پاییز، از هر بخش بیمارستان برداشته و وزن آنها توسط ترازوی دیجیتال فروشگاهی با دقت ۰/۰۰۱ گرم اندازه گیری شد. جهت افزایش دقت کار هر نمونه ۳ بار توزین شده و میانگین آنها درج گردید. لازم به ذکر است که پسماندهای بیمارستانی در ۲ روز متوالی در پایان هر شیفت کاری جمع آوری و به ایستگاه موقت پسماندها منتقل و سپس توزین انجام می گردید

علت انجام پژوهش در دو فصل متوالی بدین جهت می باشد که با توجه به مطالعات انجام شده از بین عوامل تأثیرگذار بر میزان تولید پسماندهای بیمارستانی، متغیرهای فصل و ماه های سال کمترین تأثیر را در میزان تولید پسماند دارند [۸].

پس از جمع آوری داده ها، اطلاعات با استفاده از نرم افزار SPSS 18 و آزمون های آماری میانگین و انحراف معیار مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

## یافته ها

بر اساس نتایج حاصل از این پژوهش تولید پسماندهای بیمارستانی در مجموع بیمارستان های تحت پوشش دانشگاه حدود ۱۳۶۰ kg/d معادل تقریباً ۵۰۰ ton/year می باشد که بیشترین و کمترین پسماند تولیدی به ترتیب مربوط به پسماند عفونی و شیمیایی می باشد (نمودار ۱). با توجه به میانگین نتایج حاصله بیشترین میزان تولید پسماندهای شبه خانگی، عفونی و تیز و برنده به ترتیب مربوط به بیمارستانهای امام رضا (ع)، امام علی (ع) و بنت الهدی (ع) شهر بجنورد می باشد (جدول ۱). در هیچکدام از بیمارستان ها، پسماند پاتولوژیک، رادیواکتیو، دارویی و ظروف فشرده مشاهده نشد. البته با توجه به اینکه در بعضی موارد تفکیک از مبدأ به درستی انجام نمی شود این امکان وجود دارد که برخی از این نوع پسماندها داخل کیسه های زباله زرد رنگ که مخصوص زباله های عفونی است ریخته شوند. زائدات پاتولوژیک نیز بدلیل مسائل شرعی دفن می شدند لذا امکان اندازه گیری آنها وجود نداشت. پسماند شیمیایی نیز فقط در بیمارستان جوادالائمه (ع) جاجرم مشاهده و اندازه گیری گردید.



نمودار ۱: درصد ترکیب وزنی پسماندهای بیمارستانی تولید شده در بیمارستان های تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی

جدول ۱: میانگین پسماندهای تولیدی در بیمارستان های تحت پوشش دانشگاه ع. پ. خراسان شمالی بر حسب kg/d

نوع پسماند	شبه خانگی	عقونی	تیز و برنده	شیمیایی	مجموع
بیمارستان					
امام خمینی (ره) شیروان	87/83 ± 5/90	100/65 ± 22/20	1/97 ± 0/15	-----	190/45
امام خمینی (ره) اسفراین	48/81 ± 4/48	124/61 ± 11/90	6/11 ± 0/59	-----	179/53
جوادالائمه (ع) جاجرم	72/76 ± 5/24	73/27 ± 2/84	2/73 ± 0/12	2 ± 0/00	150/76
امام رضا (ع) بجنورد	175/41 ± 30/68	115/63 ± 27/51	4/34 ± 1/83	-----	295/38
امام علی (ع) بجنورد	147/48 ± 12/98	218/14 ± 36/81	3/44 ± 3/35	-----	369/06
بنت الهدی (ع) بجنورد	31/7 ± 2/87	136/42 ± 31/21	6/12 ± 4/73	-----	174/24
مجموع	563/99	768/72	24/71	2	1359/42
میانگین کل	95/93 ± 56/14	133/11 ± 50/25	4/24 ± 2/83	0/18 ± 0/59	

جدول ۲: میانگین سرانه پسماندهای تولیدی در بیمارستانهای تحت پوشش

دانشگاه ع. پ. خراسان شمالی بر حسب kg/bed/day

نوع پسماند	تعداد تخت فعال	شبه خانگی	عقونی	تیز و برنده	شیمیایی	جمع پسماندها
بیمارستان						
شیروان	50	1/757	2/013	0/039	-----	3/809
اسفراین	125	0/391	0/997	0/049	-----	1/437
جاجرم	33	2/205	2/220	0/083	0/061	4/569
امام رضا (ع) بجنورد	235	0/746	0/492	0/018	-----	1/256
امام علی (ع) بجنورد	147	1/003	1/484	0/023	-----	2/51
بنت الهدی (ع) بجنورد	78	0/406	1/749	0/079	-----	2/234
میانگین کل		1/085	1/493	0/049	0/01	2/636

جدول ۳: وضعیت مدیریت پسماندهای تولیدی در بیمارستانهای تحت پوشش دانشگاه ع. پ. خراسان شمالی

نام بیمارستان شیروان اسفراین جاجرم امام رضا (ع) امام علی (ع) بنت الهدی (ع)

وضعیت					
مدیریت پسماند	مطلوب	✓	✓	✓	✓
	متوسط	✓			
	نامطلوب				
نیروی انسانی درگیر	مطلوب	✓	✓	✓	✓
	متوسط		✓		
	نامطلوب			✓	
تفکیک، بسته بندی و جمع آوری	مطلوب	✓			
	متوسط	✓		✓	✓
	نامطلوب		✓		
حمل پسماند	مطلوب	✓		✓	
	متوسط	✓		✓	✓
	نامطلوب		✓		
محل نگهداری موقت پسماند	مطلوب	✓		✓	✓
	متوسط	✓		✓	
	نامطلوب				✓
واحد امحاء پسماند	مطلوب	✓		✓	
	متوسط	✓	✓	✓	✓
	نامطلوب	✓			
بارگیری	مطلوب	✓	✓	✓	
	متوسط	✓			
	نامطلوب			✓	✓
کل	مطلوب	✓		✓	
	متوسط	✓	✓	✓	
	نامطلوب				✓

در ۱۰۰٪ بیمارستان های مورد مطالعه امکانات لازم در زمینه تفکیک پسماندهای پزشکی و شبه خانگی (کیسه زباله، سطل مخصوص) در مبدأ موجود و از آنها استفاده می شود. در ۶۶/۷٪ از موارد جنس ظروف نگهداری پسماند با روش امحاء سازگاری داشته و در صورت استفاده از ظروف با قابلیت استفاده مجدد پس از هربار خالی شدن شسته و ضدعفونی می شدند. فقط در ۵۰٪ موارد از خروج

سراشه پسماندهای خانگی، عفونی، تیز و برنده و شیمیایی نیز به ترتیب  $0/74 \pm 1/085$ ،  $0/65 \pm 1/493$ ،  $0/28 \pm 0/49$  و  $0/25 \pm 0/10$  کیلوگرم به ازای هر تخت در روز می باشد (جدول ۲).

در بخش بررسی وضعیت مدیریت پسماند در بیمارستان های تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی بر اساس چک لیست تکمیلی نتایج زیر حاصل گردید:

دستگاه بصورت هفتگی و در بقیه موارد نیاز به اقدام اصلاحی می باشد به نحوی که تست بیولوژیکی بصورت ماهیانه انجام می شد.

از لحاظ مدیریت پسماند بجزه بیمارستان امام خمینی (ره) شیروان، تفکیک بسته بندی و جمع آوری و حمل پسماند بجزه بیمارستان امام رضا (ع) بجنورد، محل نگهداری موقت پسماند بجزه بیمارستان امام خمینی (ره) شیروان، واحد امحاء پسماند بجزه بیمارستان بنت الهدی (ع) بجنورد و بارگیری پسماند بجزه بیمارستان های امام خمینی (ره) شیروان و اسفراین که در وضعیت نامطلوب قرار دارند بقیه بیمارستان ها از وضعیت مطلوب و متوسط برخوردار می باشند (جدول ۳).

### بحث

الف- کمیت پسماندهای تولیدی: میانگین سرانه تولید پسماند بیمارستانی در بیمارستان های تحت پوشش دانشگاه ۲/۶۴ کیلوگرم به ازای هر تخت در روز برآورد گردید در حالیکه در مطالعات مشابه در بیمارستان های شهرهای اهواز، تهران، کاشان، اراک و استان فارس [۲۱] و سیستان و بلوچستان [۲۰] به ترتیب ۲/۵۴، ۲/۸۷، ۳/۴۴، ۲/۹، ۳/۹ و ۲/۷۶ کیلوگرم به ازای هر تخت فعال در روز گزارش شده است. سرانه کل تولید پسماندهای بیمارستان های دولتی شهر قم بطور متوسط ۲/۶۳ و بیمارستان های غیردولتی ۲/۶۸ کیلوگرم به ازای هر تخت فعال در روز بود [۸] که با مطالعه حاضر همخوانی دارد. اما این میزان در ۸ بیمارستان شهر دامنور مصر بطور میانگین kg/bed/day ۰/۸۵ گزارش شده است [۲۲]. در هند و اردن نیز به ترتیب نرخ تولید پسماند از ۰/۵ تا ۲ و ۰/۵ تا ۲/۲ کیلوگرم به ازای هر تخت در روز می باشد [۲۳-۲۴]. در بعضی کشورهای عربی مانند عربستان سعودی و کویت به ترتیب مقادیر ۰/۰۳ تا ۳/۷۸ و ۳/۶۵ تا ۵/۴ کیلوگرم به ازای هر تخت در روز را گزارش نموده اند [۲۵]. علاوه بر این بر اساس گزارش سازمان جهانی بهداشت سرانه تولید پسماند در بیمارستان های اروپایی ۳/۹ کیلوگرم به ازای هر تخت در روز در نروژ، ۴/۴ کیلوگرم به ازای هر تخت در روز در اسپانیا، ۳/۳ کیلوگرم به ازای هر تخت در روز در بریتانیا و ۲/۵ کیلوگرم به ازای هر تخت در روز در فرانسه بودند [۲۶]. هر گونه تغییر در تعداد تخت ها و بخش های

کیسه های حاوی پسماند بدون داشتن برچسب و تعیین نوع محتوای کیسه از محل تولید پیشگیری می شد و ۳۳/۳٪ از مسؤولان حمل و نقل پسماند از تحویل گرفتن پسماندهای فاقد برچسب خودداری می نمودند. در ۱۰۰٪ موارد پسماند از محل تولید تا محل نگهداری موقت زباله توسط ترولی چرخ دار یا گاری مخصوص حمل پسماند (فاقد لبه های تیز و برنده) جابجا می شدند و چرخ دستی مخصوص حمل پسماند بود و برای حمل مواد دیگر استفاده نمی شد. در ۸۳/۳٪ بیمارستان ها از سیستم پرتاب برای انتقال زباله به محل نگهداری موقت پسماند اجتناب می شد. وضعیت محل نگهداری موقت پسماند نیز در ۱۰۰٪ موارد دارای تابلوی گویا و واضح، نسبت به رطوبت نفوذناپذیر و امکان تمیز کردن، ضدعفونی و آلودگی زدایی محل نگهداری وجود داشت (مجهز به سیستم آب گرم، سرد و کف شوی) و انبارداری پسماندها به گونه ای بود که از رها شدن ظروف یا کیسه های پاره و محتویات آنها در محیط اجتناب می شد. در ۸۳/۳٪ موارد دسترسی و حمل و نقل پسماندها از محل تولید به محل نگهداری موقت آسان و پسماندهای پزشکی جدا از سایر پسماندهای عادی نگهداری می شد و پسماندهای پزشکی در محلی دور از تأثیر عوامل جوی نگهداری می شدند و در ۱۶/۷٪ بقیه موارد فاقد موارد مذکور بودند. در ۶۶/۷٪ موارد جایگاه های نگهداری پسماندها دور از محل خدمت کارکنان، آشپزخانه، سیستم تهویه و محل رفت و آمد کارکنان، بیماران و مراجعان بوده در ۱۶/۷٪ نیاز به اقدام اصلاحی و مابقی فاقد شرایط بودند. ۳۳/۳٪ محل نگهداری موقت پسماند دارای فضای کافی نبودند.

در تمام بیمارستان های تحت پوشش دانشگاه در واحد امحاء، پسماندهای عادی و بی خطر شده بیمارستان به شهرداری تحویل داده می شد. محل مناسب با فضای کافی جهت بی خطرسازی پسماندهای عفونی و تیز و برنده در مرکز وجود داشت و دارای کف و دیوار قابل شستشو، غیر قابل نفوذ به آب و بدون ترک خوردگی بودند. در ۳۳/۷٪ از مراکز افراد ذیربط جهت ورود به واحد امحاء از کفش یا دمپایی مخصوص استفاده نمی کردند.

فقط در ۵۰٪ از مراکز تست شیمیایی عملکرد دستگاه به صورت روزانه انجام می شد و در ۵۰٪ تست بیولوژیکی

بیمارستان، احتمال تغییر در نرخ تولید پسماند را به همراه دارد. همچنین عوامل اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی، میزان تجهیزات و امکانات و شرایط عمومی محلی که بیمارستان در آن احداث شده است ممکن است در مقدار پسماند تولیدی تأثیرگذار باشد [۲۷].

دهقانی و همکاران میانگین سرانه پسماند تولیدی در بیمارستان های آموزشی تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی تهران را ۴/۴۲ کیلوگرم به ازای هر تخت در روز برآورد نمودند [۲۸]. در یکی از استان های آفریقای جنوبی میانگین درصد ترکیب پسماند بیمارستانی شامل ۶۴/۷۴٪ پسماند عمومی، ۳۰/۳۲٪ پسماند پزشکی و ۸/۹۴٪ تیز و برنده گزارش شدند. در کانادا و آمریکا نیز نرخ تولید پسماند از ۴/۳ تا ۵/۸ کیلوگرم به ازای هر تخت در روز می باشد. در دارالسلام نیز ۲/۴۳ کیلوگرم به ازای هر تخت در روز گزارش شده است [۲۹]. بر اساس مطالعات انجام شده در سایر کشورهای جهان حدود ۱۰ تا ۲۵ درصد از کل پسماندهای بیمارستانی را پسماندهای خطرناک (عفونی و نوک تیز و برنده) تشکیل می دهند در حالی که در مطالعه حاضر این میزان برابر با ۵۸/۳۶٪ می باشد که تا حدودی با نتایج مطالعه بذرافشان و همکاران [۲۰] همخوانی دارد اما بیشتر از نتایج دهقانی و همکاران در بیمارستان های دولتی شهر اراک می باشد [۲۱]. افزایش درصد پسماندهای خطرناک می تواند به دلیل نوع مدیریت حاکم بر زباله های بیمارستانی و بویژه نحوه جداسازی این نوع پسماندهای خطرناک از پسماندهای عمومی باشد. از طرفی ضعف مسائل آموزشی و یا بی توجهی از طریق دفع پسماندهای غیرعفونی در کیسه های زباله زرد رنگ که مخصوص پسماندهای عفونی می باشد نیز می تواند یکی دیگر از دلایل افزایش درصد پسماندهای عفونی نسبت به کل پسماندهای تولیدی شده باشد [۲۰].

براساس گزارش سازمان جهانی بهداشت (۱۹۹۹) حدود ۸۵٪ پسماندهای بیمارستانی بی خطر، ۱۰٪ عفونی و حدود ۵٪ غیرعفونی اما خطرناک می باشند. اما در عمل در بعضی موارد بدلیل مدیریت نامناسب و اختلاط پسماندهای عمومی با پسماندهای عفونی مقدار این نوع پسماندها افزایش می یابد [۳۰].

ب- مدیریت پسماندهای بیمارستانی تولیدی: با توجه به مقایسه وضعیت مدیریت پسماندهای بیمارستانی بر اساس چک لیست تکمیلی و با توجه به میانگین و انحراف معیار حاصله در مجموع مشخص گردید که بیمارستانهای جوادالائمه (ع) جاجرم و امام علی (ع) بجنورد از وضعیت مطلوب، امام خمینی (ره) اسفراین، امام رضا (ع) و بنت الهدی (ع) بجنورد از وضعیت متوسط و امام خمینی (ره) شیروان از وضعیت نامطلوب برخوردار می باشند (جدول ۳) که معادل ۳۳/۳٪ وضعیت مطلوب، ۵۰٪ متوسط و ۱۶/۷٪ نامطلوب می باشد.

نتایج ارزیابی عرب و همکاران از مدیریت پسماندهای بیمارستان های دولتی آموزشی و خصوصی تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی تهران حاکی از آن است که تنها ۱٪ از بخش های بیمارستان های آموزشی از نظر نحوه مدیریت پسماندهای بیمارستانی و ۳۷٪ در بیمارستان های خصوصی وضعیت مطلوبی دارند [۳۱] در حالیکه نتایج تحقیق حاضر نشان داد که ۶۶/۶٪ از بیمارستان های تحت پوشش دانشگاه از وضعیت مطلوبی برخوردار می باشند.

نتایج مطالعه در برزیل حاکی از آن است که تفکیک، بسته بندی، حمل و نقل و محل نگهداری موقت به صورت صحیح انجام نمی شود و در کل از مدیریت پسماند ضعیفی برخوردار می باشد [۳۲]. مطالعه انجام شده در لیبی نیز حاکی از عدم اجرای صحیح قوانین و مقررات مربوط به مدیریت پسماندهای بیمارستانی دارد [۳۳]. مطالعه دیگری که در سال ۱۹۹۸ در ۳۹ بیمارستان تایلند انجام شد بیانگر مدیریت نامناسب در کلیه بیمارستان های مورد مطالعه داشت [۳۴].

در بررسی مدیریت پسماندهای جامد پزشکی در قم و سیستان و بلوچستان نیز مشخص گردید که دستورالعمل مدیریت اجرایی پسماندهای پزشکی بطور ناقص اجرا می شود [۲۰، ۸]. در بررسی روند مدیریت پسماندهای بیمارستانی در سطح بیمارستان های خصوصی شهر تهران در سال ۱۳۸۴، ارزیابی نمونه های مورد مطالعه در زمینه های تفکیک، جمع آوری، حمل و ذخیره سازی موقت خوب اما در زمینه حمل به خارج از بیمارستان و دفع نهایی پسماند به دلایلی که تحت اختیار بیمارستان نبود

(از قبیل عدم تعامل مناسب میان ارگانهای مسئول در زمینه تأمین امکانات و تجهیزات مناسب و تدوین نشدن استانداردها و آیین نامه های اجرایی) ضعیف و متوسط ارزیابی گردید [۳۵].

### نتیجه گیری

به منظور ارتقاء و بهبود وضعیت مدیریت پسماندهای بیمارستانی، وجود قوانین، مقررات و دستورالعمل هایی جهت افزایش سطح آگاهی و آموزش کارکنان در کلیه سطوح، طراحی و اجراء برنامه مدیریت پسماندهای بیمارستانی، کنترل و نظارت کافی و مستمر بر نحوه جمع آوری، حمل و نقل و دفع پسماندهای تولیدی لازم و ضروری به نظر می رسند. در صورتی که در مبدأ تولید پسماند برچسب گذاری و تفکیک به درستی انجام پذیرد حجم پسماندهای عفونی کاهش یافته و در نتیجه هزینه مدیریت آنها تقلیل می یابد.

### تشکر و قدردانی

پژوهش حاضر حاصل طرح تحقیقاتی مصوب به شماره ۹۱/پ/۵۷۹ معاونت محترم تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی می باشد که نویسندگان مقاله بر خود لازم می دانند مراتب تشکر و قدردانی خود را از حمایت های مادی و معنوی دانشگاه و معاونت محترم درمان، بیمارستان های تابعه دانشگاه و کارشناسان محترم بهداشت محیط بیمارستان های مربوطه بعمل آورند.



## References

1. Centers for Disease Control and prevention, Healthcare Infection Control practices Advisory Committee (HICPAC), Draft Guideline for Environmental Infection Control in Healthcare Facilities, 2001; 96: 101.
2. Tchobanoglous G, Theisen H, Integrated Solid waste management, engineering principles and management issues, Mc Graw Hill Pub.1996: 39-67.
3. Omrani GhA, Alavi nakhjavani N, Solid Waste (1): Hospital waste, Andishe raffia Inc., Tehran 2007 [Persian].
4. Sadeghi H, Fazlzadeh M, Hazrati S, Alighadri M, Mokhtari A, Habibzadeh S, Survey of Waste Management Practices at Health Centers of Ardebil City, Health & Hygiene of Ardebil J., 2011; 2(4): 18-28 [Persian].
5. Department of Environment I.R.Iran. Waste Management Act. Department of Environment Publications. 2004: 1-2.
6. A guide to training materials for health care waste management, I.R. of IRAN ministry of health and medical education environmental health and occupational health center and Tehran university of medical sciences institute for environmental research, 2012 [Persian].
7. Chaerul M, Tanaka M, Shekdar A. A system dynamics approach for hospital waste management, Waste Management, 2008; 28: 442-9.
8. Joneidi A., Jafaripoor MR, Farzadkia M, Hospital waste management of Qom city, Journal of School of Public Health and Institute of Public Health Research, 2010; 8(2): 41-53 [Persian].
9. Dehghani MH, Azam K, Changani F, Dehghanifard E, Quantity and quality of medical wastes in hospitals of Tehran University Medical Sciences in year 2006, Hakim Research J., 2008; 11(1): 40-7 [Persian].
10. Philip L. R., Safe management of health-care waste, World Health Organization, 2003.
11. Atari M. The management of solid wastes disposal in Karaj [M.Sc. Thesis].Tehran: Azad University, Science and Research Branch; 1995 [Persian].
12. Alagoz A, Kocasoy G, Determination of the best appropriate management methods for the health-care wastes in Istanbul, Waste Management, 2008; 28: 1227-35.
13. Karami-Matin B, The study of hospital waste management in Kermanshah teaching hospitals [M.Sc. Thesis]. Tehran: Tehran University of Medical Sciences; 2001 [Persian].
14. 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 Management, 2007; 27: 746-59.
15. Patil GV, Pokhrel K, Biomedical solid waste management in an Indian hospital: a case study, Waste Management, 2005; 25: 592-9.
16. Mohseni A., Evaluation of medical waste collection, transportation and disposal in public and private hospitals in Mazandaran province, J. Mazandaran University of medical sciences, 2001; 11: 45-52 [Persian].
17. Sadeghi A., Assessment of collection and disposal management of hospital waste in Mashhad city, MS thesis of environmental health engineering of Tehran university of medical sciences, 2001 [Persian].
18. Ashrafi D., Evaluation of medical waste management in Rasht hospitals, MS thesis of environmental health engineering of Tehran university of medical sciences, 2005 [Persian].
19. Masoumbeigy H, Karimi Zarchi AA, Tajik Jamshid, Evaluation of medical waste quantity in a large extra proficiency hospitals of Tehran, medicine of military J., 2006; 9(2): 129-138 [Persian].
20. Bazrafshan E., Kord-Mostafapoor F., Survey of quantity and quality of hospital wastes in Sistan and Balouchestan province (2009-2010), ZJRMS, 2010; 12(1): 26-32 [Persian].
21. Dehghani MH, Fazelinia F, Omrani GhA, Nabizadeh R, Azam K, Investigation of Management Status on Medical Wastes in Public Hospitals of Arak City, Iran, J. Health & Environment, 2011; 4(1): 93-104 [Persian].
22. Abd El-Salam MM, Hospital waste management in El-Beheira Governorate, Egypt, Environmental Management, 2010; 91: 618-629.

23. Patil AD, Shekdar AV, Health-care waste management in India, *Environmental Management*, 2001; 63 (2): 211–220.
24. Abdulla F, Abu Qdais H, Rabi A, Site investigation on medical waste management practices in northern Jordan, *Waste Management*, 2008; 28 (2): 450–58.
25. Franka EA, Health aspects of medical waste management in Tripoli University Hospital (Libya), A Master's thesis, High Institute of Public Health, Alexandria University, Alexandria, Egypt, 2006.
26. WHO, Management of Waste from Hospitals and Health Care Establishments, In: *Euro Report and Studies Annexure-III*, 97. WHO, Geneva, 1985.
27. Hassan MM, Ahmed SA, Rahman KA, Biswas TK, Pattern of medical waste management: existing scenario in Dhaka City, Bangladesh, 2008, *BMC Public Health*; 8: 36.
28. Dehghani MH, Azam K, Changan F, Fard DE, Assessment of medical waste management in educational hospitals of Tehran University Medical Sciences, *Iranian Journal of Environmental Health Science & Engineering*, 2008; 5 (2): 131–6.
29. Nemathaga F, Maringa S, Chimuka L, Hospital solid waste management practices in Limpopo Province, South Africa: A case study of two hospitals, *J. of Waste Management*, 2008; 28: 1236–45.
30. Pruss A, Giroult E, Rushbrook P, Safe Management of Wastes from Health-care Activities, WHO: Switzerland, Geneva, 1999.
31. Arab M, Ravangard R, Omrani GhA, Mahmoudi M, Assessment of educational and private hospital waste management in Tehran university of medical sciences, *health management J.*, 2009; 12(38): 71-7 [Persian].
32. Blenkarn JJ. Medical wastes management in the south of Brazil, *Waste Management*, 2006; 26: 315-7.
33. Sawalem M, Selic E, Herbell JD, Hospital waste management in Libya: A case study, *Waste Management*, 2009; (29): 1370-75.
34. Danchaivijitrm S, Santiprasitkul S, Tiersuwan S, Naksawas K. Problems in the management of medical waste in Thailand, *Journal of the medical association of Thailand*, 2005; 88 Suppl 10:S140-4.
35. Rezaei F, Monavari M, Omrani GhA, Assessment of Hospital Waste Management System in Areas of Waste Storage, Collection and Disposal in Private Hospitals of Tehran, *Environmental Sciences*, 2007; 5(1): 67-80 [Persian].

## Assessment of medical waste management in hospitals of North Khorasan university of medical sciences

Naimi N<sup>1</sup>, Tavakoli Ghochani H<sup>2</sup>, Nekohi N<sup>3</sup>, Ghorbanpour R<sup>4</sup>, Karimkoshte S<sup>5</sup>, Amiri H<sup>3</sup>, Reyhani GhA<sup>3</sup>, Dolati M<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Faculty member of Environmental Health Engineering group, School of Public Health, North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnurd, Iran

<sup>2</sup> Faculty member of Public Health group, School of Public Health, Ph.D student of Health Education and Health Promotion, North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnurd, Iran

<sup>3</sup> B.Sc of Environmental Health Engineering, School of Public Health, North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnurd, Iran

<sup>4</sup> Laboratory Technologist of Environmental Health Engineering group, School of Public Health, North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnurd, Iran

<sup>5</sup> Student of Public Health group, School of Public Health, North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnurd, Iran

\*Corresponding Author: School of Public Health, North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnurd, Iran

Email: naimi@nkums.ac.ir

### Abstract

**Background & objectives:** Inattention to management of medical wastes has environmental, occupational and public health hazards. Therefore this study aimed to determine the amount of hospital waste generated and status of waste management in hospitals of North Khorasan University of Medical Sciences in 2013 and to give a suitable framework for improving waste management practices.

**Materials and Methods:** This descriptive-cross sectional study was performed in 6 active hospitals of North Khorasan University of Medical Sciences. Sampling was achieved in summer and autumn 2013 for 2 days in each season and by means of laboratory scale were measured. Data were collected using a checklist of environmental health protection of IRAN and for data analysis, SPSS18 (mean  $\pm$  SD) and Excel software were used.

**Results:** The average of total quantity of waste produced in all hospitals was about 1360 kg/day comprised of 56.54% of infectious waste, 41.49% general waste, 1.82% sharps waste and 0.15% chemical waste. Medical waste generation rate for total, general, infectious, sharp and chemical wastes were  $2.64 \pm 1.31$ ,  $1.085 \pm 0.74$ ,  $1.493 \pm 0.65$ ,  $0.049 \pm 0.028$  and  $0.010 \pm 0.025$  kg/bed-day, respectively. According to completed checklist of hospital waste management, 33.3% of studied hospitals were favorite, 50% tolerable and 16.7% unfavorable.

**Conclusion:** According to this study, infectious wastes are the most generated waste. In order to reduce the amount of them, action should be taken to deal with pollutants at their source of generation and labeling, which could reduce the costs of hospital waste management and giving more accurate statistics. Effective segregation at the source, appropriate collection methods, safe storage and transportation of waste and control of waste disposal are recommended.

**Key words:** Medical waste, management, hospital, North Khorasan