

بررسی کمیت و کیفیت پسماندها در سطح بیمارستان های خصوصی شهر تهران

سید مسعود منوری^۱

قاسمعلی عمرانی^۲

فاطمه رضایی^۳ (عهده دار مکاتبات)

m-maryam2010@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۸۶/۱۱/۲۳

تاریخ دریافت: ۸۶/۹/۲۰

چکیده

به طور متوسط روزانه ۷۲۵۵۹ کیلوگرم پسماند از سطح بیمارستان ها و سایر مراکز بهداشتی و درمانی شهر تهران جمع آوری می شود. ارزیابی کمی و کیفی این زایدات در برنامه ریزی جهت رفع نقاط ضعف موجود در سیستم فعلی مدیریت پسماند های بیمارستانی موثر می باشد. در این مقاله کمیت و کیفیت پسماندهای بیمارستانی در سطح ۲۰ بیمارستان خصوصی شهر تهران از طریق پرسشنامه و توزین زایدات، مورد بررسی قرار گرفته است. بر اساس نتایج به دست آمده میزان کل پسماند تولیدی در بیمارستان های مورد مطالعه ۸۴۳۰ کیلوگرم در روز می باشد. با توجه به وجود ۲۴۷۵ عدد تخت فعال در این مراکز، سرانه تولید زباله به ازای هر تخت فعال در روز ۳/۴۰۶ کیلوگرم برآورد شده است. بیشترین میزان زایدات عفونی مربوط به بخش های جراحی و اورژانس به ترتیب با ۲ و ۱/۸ کیلوگرم در روز به ازای هر تخت فعال و کم ترین میزان این زایدات نیز متعلق به بخش اطفال با ۰/۲۵ کیلوگرم در روز به ازای هر تخت فعال می باشد. بیشترین میزان زایدات شبه خانگی نیز متعلق به بخش های زنان و زایمان و اطفال به ترتیب با ۳ و ۲/۵ کیلوگرم در روز به ازای هر تخت فعال برآورد شده است. میزان متوسط پسماند تولید شده توسط بخش های مختلف در بیمارستان های مورد بررسی ۶۰٪ پسماند شبه خانگی، ۳۹٪ پسماند عفونی و ۱٪ زایدات تیز و برنده می باشد. تفکیک نامناسب پسماندها توسط کارکنان خدمات و عدم رعایت دیگر کارکنان بیمارستان ها و ملاقات کنندگان موجب گردیده تا درصد پسماند های عفونی به دلیل اختلاط با سایر پسماندها، بسیار زیاد باشد. افزایش آگاهی و شناخت کارکنان این مراکز در خصوص اعمال روند تفکیک و بهبود سیستم جمع آوری و حمل پسماندها توسط شهرداری تهران از گزینه های مناسب جهت مدیریت صحیح پسماندهای بیمارستانی می باشد.

واژه های کلیدی: مدیریت پسماند بیمارستانی، پسماند شبه خانگی، پسماند عفونی

- ۱- استادیار دانشکده محیط زیست و انرژی ، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران
- ۲- استاد دانشکده محیط زیست و انرژی ، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران
- ۳- کارشناس ارشد مدیریت محیط زیست ، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

مقدمه

می باشد. این قانون چارچوبی مناسب جهت توسعه قوانین مطرح شده در مدیریت زباله پزشکی را ارائه می نماید (۲).
به طور متوسط روزانه ۷۲۵۵۹ کیلوگرم پسماند از سطح بیمارستان ها و سایر مراکز بهداشتی و درمانی شهر تهران جمع آوری می گردد. میزان پسماندهای بیمارستانی تولید شده از ۱۹۰۰۰ تن در سال ۱۳۷۷ به ۲۷۱۹۸ تن در سال ۱۳۸۴ افزایش یافته است. از دلایل عمده افزایش سریع میزان تولید پسماند بیمارستانی در شهر تهران می توان به رشد سریع جمعیت و تراکم سنگین آن در شهر تهران اشاره کرد. با توجه به وجود ۲۱۵۴۰ تعداد تخت فعال در بیمارستان های شهر تهران، نرخ تولید پسماند بیمارستانی ۲٫۵ تا ۳ کیلوگرم در روز به ازای هر تخت تخمین زده می شود (۳). در جدول ۱ روند افزایش تولید پسماندهای بیمارستانی در شهر تهران ارائه شده است.

پسماندهای تولید شده در بیمارستان ها و دیگر مراکز بهداشتی و درمانی به دلیل دارا بودن عوامل بیماری زا یکی از منابع انتشار عفونت به شمار می آید. مدیریت نامناسب این گونه زایدات علاوه بر افزایش احتمال انتشار عفونت در داخل این مراکز، خطرات زیست محیطی بسیاری را نیز به همراه دارد. ارزیابی کمیت و کیفیت این پسماندها در مدیریت، برنامه ریزی و ارائه طرح های مناسب جهت جمع آوری، حمل و نقل و دفع این زایدات موثر می باشد (۱).

دستورالعمل های ملی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی مصوب سال های ۱۳۷۰ و ۱۳۷۶ منجر به تهیه دستورالعمل اصلی تفکیک، جمع آوری، حمل و دفع زباله های پزشکی گردید و مراکز بهداشتی درمانی در سراسر کشور ملزم به پیروی از این دستورالعمل شدند. تصویب قانون مدیریت پسماند در سال ۱۳۸۳ پیشرفت دیگری در زمینه مدیریت مواد زاید بیمارستانی

جدول ۱- تولید سالانه پسماند بیمارستانی در تهران

(سازمان بازیافت و تبدیل مواد، ۱۳۸۵)

| سال | ۱۳۷۷ | ۱۳۷۸ | ۱۳۷۹ | ۱۳۸۰ | ۱۳۸۱ | ۱۳۸۲ | ۱۳۸۳ | ۱۳۸۴ |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| میزان زباله پزشکی دفن شده در کهریزک (تن) | ۱۹۰۰۰ | ۲۰۱۳۰ | ۲۰۶۵۲ | ۲۱۹۰۱ | ۲۴۱۴۰ | ۲۶۱۶۰ | ۲۶۴۸۳ | ۲۷۲۰۰ |
| درصد افزایش زباله پزشکی دفع شده نسبت به سال قبل (٪) | - | ۵/۹ | ۲/۵ | ۶/۱ | ۱۰/۲ | ۸/۴ | ۱/۲ | ۲/۷ |

کمی و کیفی این زایدات به همراه مطالعه وضعیت فعلی مدیریت پسماند و میزان توجه مدیران و مسئولین این مراکز در چگونگی برخورد با زایدات بیمارستانی در برنامه ریزی های آتی جهت رفع نقاط ضعف موجود در سیستم فعلی مدیریت پسماندهای های بیمارستانی موثر می باشد. در این راستا به ارائه پیشنهاد های عملی و اجرایی بر اساس نتایج این پژوهش نیز اقدام شده است.

در این مقاله کمیت و کیفیت پسماندهای بیمارستانی در سطح بیمارستان های خصوصی شهر تهران مورد بررسی قرار گرفته است. گسترش و توسعه روز افزون شهر تهران در کنار تمرکز بسیاری از امور اداری و افزایش جمعیت، این کلان شهر را با معضلات زیست محیطی بسیاری مواجه ساخته است. در این میان تفکیک، جمع آوری، حمل و نقل و دفع پسماندهای بیمارستانی یکی از مهم ترین این مشکلات می باشد. بررسی

مواد و روش ها

در سال ۱۳۸۴ تعداد ۱۴۸ بیمارستان در شهر تهران مشغول فعالیت بوده اند. از این تعداد ۹۱ واحد دولتی، ۴۸ واحد خصوصی و ۹ واحد وابسته به سایر سازمان ها می باشد. تعداد کل تخت های بیمارستانی شهر تهران، ۲۶۲۷۵ تخت ثابت و ۲۱۵۴۰ تخت فعال بوده است و تعداد سایر مراکز بهداشتی و درمانی شهر تهران (پلی کلینیک، مطب، ...) معادل ۶۲۹۸ گزارش شده است (۴).

در این تحقیق ۲۰ واحد از بیمارستان های خصوصی شهر تهران در یک دوره ۴ ماهه (اسفند ۱۳۸۵ - خرداد ۱۳۸۶) مورد بررسی قرار گرفته است. اطلاعات مورد نیاز جهت برآورد کمیت و کیفیت پسماندها از طریق پرسشنامه طراحی شده با سؤال هایی در زمینه تعداد بخش های بیمارستان، تعداد تخت های فعال و میزان پسماندهای تولیدی در هر بخش به تفکیک معمولی و خطرناک، میزان تحصیلات فردمسئول در مدیریت پسماندهای بیمارستانی، تعداد افراد فعال در جمع آوری پسماندها در این مراکز و دفعات نظارت و بازرسی وزارت بهداشت بر مدیریت پسماندهای بیمارستانی جمع آوری شده است. جهت تهیه پرسشنامه، با مراجعه به سایت سازمان بهداشت جهانی (WHO) نسخه ای از پرسشنامه موجود در این سایت جهت مدیریت پسماندهای بیمارستانی تهیه گردید و پس از ترجمه و اعمال تغییرات لازم براساس نظرات اساتید این رشته، مورد استفاده قرار گرفت (۵). در هر بیمارستان پس از مصاحبه با کارکنان مرتبط با مدیریت پسماند ها و ریاست بیمارستان و بررسی روند تفکیک، جمع آوری و ذخیره سازی در بخش های مورد مطالعه، عملیات توزین زایدات انجام پذیرفت. با توجه به تعداد و تنوع بخش ها در بیمارستان های، ۸ بخش اصلی ارتوپدی، اطفال، جراحی، اورژانس، داخلی، زنان و زایمان، قلب و مغز در ۲۰ بیمارستان مورد مطالعه جهت تعیین مقدار و درصد مواد زاید تولیدی در این بخش ها، مورد بررسی قرار گرفت. در این راستا آموزش های لازم در زمینه بسته بندی، جداسازی، جمع آوری زباله، و دیگر اقدامات مورد نیاز به کارکنان و مسئولین هر یک از بخش

های مزبور ارایه گردید. همچنین به منظور شناسایی آسان زباله تولیدی هر یک از بخش های بیمارستان تعدادی کیسه به رنگ زرد جهت جمع آوری زباله های عفونی و کیسه مشکی جهت جمع آوری زباله شبه خانگی به همراه بر چسب که شامل نام بخش، و نوبت کار فعالیت هر بخش بود به مسئولین بخش ها تحویل داده شد. با توجه به این که زباله تولیدی بخش ها در روزهای مختلف هفته با یکدیگر متفاوت است، جهت به دست آوردن اطلاعات واقعی از میزان مواد زاید تولیدی در هر بیمارستان، عملیات توزین برای ۳ روز متوالی در هفته انجام گرفت. سعی گردید که یکی از روزهای انجام عملیات در بیمارستان روز ملاقات از بیماران باشد چرا که در این روزها میزان پسماند تولیدی بیشتر است. پس از تعیین وزن و چگالی پسماندها، نتایج به دست آمده در فرم های طراحی شده ثبت و میانگین زایدات تولیدی در بخش های ۲۰ بیمارستان مورد بررسی، محاسبه گردید. از تعداد ۲۰ بیمارستان، ۱۰ واحد در ماه اسفند ۱۳۸۵ و فروردین ۱۳۸۶ مورد مطالعه قرار گرفتند و عملیات توزین زباله در آن ها انجام پذیرفت. در مرحله دوم انجام این پژوهش دیگر واحدهای درمانی در فاصله زمانی اردیبهشت و خرداد ۱۳۸۶ مورد بررسی قرار گرفتند.

• شیوه نمونه برداری

در این قسمت از تحقیق به منظور تعیین مقدار و درصد مواد زاید تولیدی در هر یک از بخش ها، قسمتی از پسماندهای تولیدی در هر یک از بخش های بیمارستان های مزبور به عنوان نمونه انتخاب گردید، بدین ترتیب که در هر بیمارستان تعداد ۱۶ کیسه زباله به تفکیک شبه خانگی و عفونی از بخش های مختلف به جایگاه موقت آورده شده و قسمتی از آن در داخل ظرفی با حجم ۲۵٪ متر مکعب ریخته شد. هنگامی که ظرف مزبور از زباله پر شد آن را بر روی ترازو قرار داده و مقدار وزن نمونه موجود اندازه گیری شد. بدین ترتیب وزن زباله در حجم یک مترمکعب و یا به عبارتی چگالی زباله محاسبه گردید.

$$\text{وزن ظرف خالی} - \text{وزن ظرف پر} = \frac{\text{چگالی زباله بر حسب کیلوگرم بر متر مکعب}}{\text{حجم ظرف به متر مکعب}}$$

به وسیله فرمول نمونه گیری مذکور حجم نمونه برابر با ۱۶ واحد می باشد که جهت افزایش دقت ۲۰ واحد از بیمارستان های خصوصی انتخاب گردید. دقت برآورد $(1 - \alpha) = 0.95$ ، حداکثر خطای برآورد $(d) = 0.2$ ، حجم جامعه آماری (تعداد بیمارستان ها N) ۴۸ و نسبت موافقان (p) ۰/۴ می باشد. مقدار $Z_{\alpha/2}$ نیز معادل ۱/۹۶ به دست آمده است.

جهت ارزیابی دقیق تر، مشاهده و مطالعه عواملی که می توانند بر عملکرد مدیریت پسماندهای بیمارستانی موثر باشند، به بررسی ارتباط بین برخی از متغیرهای تحقیق (میزان تحصیلات فردمسئول در مدیریت پسماندهای بیمارستانی، تعداد افراد فعال در جمع آوری پسماند در این مراکز، دفعات نظارت و بازرسی وزارت بهداشت) با وضعیت مدیریت پسماندهای بیمارستانی در واحدهای مورد مطالعه، پرداخته شد. جهت بررسی ارتباط بین این متغیرها، از آزمون کای اسکور (χ^2) به روش زیراستفاده گردید (۶).

فرض H_0 : دو عامل مورد بررسی ارتباطی با یکدیگر ندارند.

فرض H_1 : دو عامل مورد بررسی ارتباطی با یکدیگر دارند.

جهت آزمون این دو فرض، مقدار آماره آزمون به وسیله فرمول زیر محاسبه می شود:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \sim \chi_{n-1, \alpha}^2$$

O_i : فراوانی مشاهده شده

E_i : فراوانی مورد انتظار

در صورتی که $\chi^2 > \chi_{n-1, \alpha}^2$ و یا $\text{sig} < 0.05$ فرض

صفر رد می شود. به این معنی که ۲ عامل با یکدیگر ارتباط دارند. لازم به ذکر است ابزار مورد استفاده در تجزیه و تحلیل داده ها نرم افزار SPSS 15 می باشد.

وسایل و لوازم مورد نیاز جهت انجام عملیات توزین عبارت بود از:

- ترازوی دقیق جهت توزین مواد زاید بیمارستانی. این ترازو باید حداقل ۵۰ کیلوگرم زباله را در هر بار توزین کند.
- ظروف نمونه برداری پلاستیکی به شکل استوانه و به حجم ۲۵٪ متر مکعب.
- بیبل و چنگک دستی جهت انتقال نمونه های گرفته شده به ظروف نمونه برداری.
- وسایل و امکانات ایمنی برای کارگران شاغل از قبیل: چکمه و دستکش ضخیم، روپوش مناسب و ماسک صورت.

• روش آماری

جهت تعیین حجم جامعه آماری که در این تحقیق تعداد بیمارستان های خصوصی شهر تهران می باشد از فرمول محاسبه اندازه نمونه بر اساس حجم جامعه و پارامترهای دقت استفاده شد. بدین معنا که با احتساب دقت برآورد ۰/۹۵ و با پذیرش مقدار ناچیزی خطا (۰/۲) قادر به تعمیم نتایج به دست آمده به کل جامعه مورد مطالعه هستیم. در این فرمول، α نماینده دقت برآورد انتخاب شده، d معادل حداکثر خطای برآورد قابل قبول، p نسبت احتمال موافق (و به تبع آن q برابر نسبت احتمال ناموافق) است. همچنین مقدار متناظر با $Z_{\alpha/2}$ معادل متغیر نرمال استاندارد است که سطح زیر منحنی آن در سمت راست برابر $\alpha/2$ می باشد. در نهایت N معادل حجم جامعه آماری می باشد (۶).

$$n = \frac{\frac{Z_{\frac{\alpha}{2}}^2}{d^2} pq}{1 + \frac{Z_{\frac{\alpha}{2}}^2}{d^2} pq - 1} = \frac{\left(\frac{1.96}{0.2}\right)^2 \times 0.4 \times 0.6}{1 + \frac{\left(\frac{1.96}{0.2}\right)^2 \times 0.4 \times 0.6}{48}} \approx 16$$

نتایج

سرانه تولید پسماند در بیمارستان های مورد مطالعه

میزان کل پسماند تولیدی در بیمارستان های مورد مطالعه طی یک دوره ۴ ماهه در این تحقیق به طور متوسط ۸۴۳۰ کیلوگرم در روز می باشد. با توجه به وجود ۲۴۷۵ عدد تخت فعال در این مراکز، سرانه تولید پسماند به

ازای هر تخت فعال در روز ۳/۴۰۶ کیلوگرم برآورد می شود. در جدول ۲ میزان پسماند تولیدی در هر بیمارستان به همراه تعداد تخت فعال و سرانه پسماند بر حسب کیلوگرم در روز در واحدهای مورد بررسی ارائه گردیده است.

جدول ۲- مقادیر سرانه پسماند در بیمارستان های مورد مطالعه (۸۶-۱۳۸۵)

| ردیف | نام بیمارستان | تعداد تخت فعال | میزان پسماند تولیدی کیلوگرم در روز | سرانه پسماند بر حسب کیلوگرم در روز به تخت |
|------|---------------|----------------|------------------------------------|---|
| ۱ | کسری | ۲۳۰ | ۷۸۰ | ۳/۳۹ |
| ۲ | توس | ۱۲۶ | ۳۹۰ | ۳/۰۹ |
| ۳ | اقبال | ۴۰ | ۱۴۰ | ۳/۵ |
| ۴ | تهران کلینیک | ۱۱۰ | ۴۲۰ | ۳/۸۱ |
| ۵ | مدائن | ۱۵۰ | ۵۸۰ | ۳/۸۶ |
| ۷ | بایک | ۶۱ | ۱۷۰ | ۲/۷۸ |
| ۷ | آسیا | ۱۱۰ | ۴۰۰ | ۳/۶۳ |
| ۸ | باهر | ۱۰۴ | ۲۸۰ | ۲/۶۹ |
| ۹ | ایرانههر | ۱۳۵ | ۵۴۰ | ۴ |
| ۱۰ | پارس | ۱۳۰ | ۴۷۰ | ۳/۶۱ |
| ۱۱ | جم | ۱۵۰ | ۴۵۰ | ۳ |
| ۱۲ | تهرانپارس | ۱۳۷ | ۵۳۰ | ۳/۸۶ |
| ۱۳ | آتیه | ۲۳۰ | ۷۵۰ | ۳/۲۶ |
| ۱۴ | سجاد | ۱۲۸ | ۳۷۰ | ۲/۸۹ |
| ۱۵ | آریا | ۵۰ | ۱۲۰ | ۲/۴ |
| ۱۶ | آزادی | ۱۱۸ | ۴۰۰ | ۳/۳۸ |
| ۱۷ | الوند | ۷۱ | ۲۷۰ | ۳/۸ |
| ۱۸ | البرز | ۸۰ | ۳۰۰ | ۳/۷۵ |
| ۱۹ | آراد | ۱۱۵ | ۳۴۰ | ۲/۹۵ |
| ۲۰ | دی | ۲۰۰ | ۷۳۰ | ۳/۶۵ |
| | جمع | ۲۴۷۵ | ۸۴۳۰ | ۳/۴۰۶ |

کمیّت و کیفیت پسماندهای تولیدی در بیمارستان های مورد مطالعه

با توجه به این که تعداد بخش های فعال و تعداد تخت های فعال از پارامترهای تاثیر گذار بر کیفیت و کمیّت پسماندهای بیمارستانی است (۷)، مراکز مورد بررسی ابتدا از لحاظ وضعیت تعداد تخت فعال و تعداد بخش فعال مورد مطالعه قرار گرفت. براین اساس ۱۵ بیمارستان از ۲۰ بیمارستان مورد مطالعه بیش از ۱۰۰ تخت فعال دارد (۷۵٪ واحدها). ۱۰ بیمارستان نیز دارای بیش از ۱۰ بخش فعال است (۵۰٪ واحدها).

در جدول ۳ متوسط سرانه انواع پسماندهای تولید شده در بخش های مورد بررسی به ازای هر تخت فعال (کیلوگرم

در روز) بیان شده است. لازم به ذکر است پسماندهای دارویی به دلیل تحویل کنترل شده دارو و جمع آوری پس از گذشت تاریخ مصرف توسط وزارت بهداشت در بخش ها مشاهده نگردید. زایدات رادیواکتیو نیز طبق قانون حفاظت در برابر اشعه جداگانه نگه داری شده و توسط سازمان انرژی اتمی جمع آوری می گردد. اعضا و اندام های قطع شده بدن همراه با استخوان و جنین سقط شده، با تشریفات اداری جهت دفن به بهشت زهرا حمل می شوند. در صورتی که اعضای بدن به استخوان متصل نباشد، به عنوان زباله پاتولوژیک قلمداد شده و در مخازن زرد رنگ با عنوان زباله خطرناک جمع آوری می گردد.

جدول ۳- متوسط سرانه انواع پسماندهای تولید شده در بخش های ۲۰ بیمارستان خصوصی تهران

به ازای هر تخت فعال بر حسب کیلوگرم در روز (۱۳۸۵-۱۳۸۶)

| بخش | نوع پسماند | شبه خانگی | عفونی | تیز و برنده | جمع |
|---------------|------------|-----------|-------|-------------|-----|
| ارتوپدی | ۱/۲۱ | ۰/۵۶ | ۰ | ۱/۷۷ | |
| اطفال | ۲/۵ | ۰/۲۵ | ۰/۰۳۱ | ۲/۷۸ | |
| اورژانس | ۰/۷ | ۱/۸۰ | ۰/۰۵۰ | ۲/۵۵ | |
| جراحی | ۱/۰۰ | ۲/۰۰ | ۰/۰۵۰ | ۳/۰۵ | |
| داخلی | ۱/۵ | ۰/۸۵ | ۰/۰۲۰ | ۲/۳۷ | |
| زنان و زایمان | ۳/۰۰ | ۱/۶۶ | ۰/۰۲۰ | ۴/۶۸ | |
| قلب | ۱/۵۵ | ۱/۰۰ | ۰/۰۱۸ | ۲/۵۶ | |
| مغز | ۱/۶۳ | ۱/۵۰ | ۰/۰۴۰ | ۳/۱۷ | |
| متوسط | ۱/۶۳ | ۱/۲۰ | ۰/۰۳ | ۲/۸۶ | |

بر اساس بررسی های انجام گرفته و مطابق جدول ۴ بیشترین میزان زایدات عفونی مربوط به بخش های جراحی و اورژانس به ترتیب با ۲ و ۱/۸ کیلوگرم در روز به ازای هر تخت فعال و کمترین میزان این زایدات نیز متعلق به بخش اطفال با ۰/۲۵ کیلوگرم در روز به ازای هر تخت فعال می باشد.

بیشترین میزان زایدات شبه خانگی نیز متعلق به بخش های زنان و زایمان و اطفال به ترتیب با ۳ و ۲/۵ کیلوگرم در روز به ازای هر تخت فعال برآورد شده است. در مجموع نیز بخش زنان و زایمان دارای بیشترین میزان تولید پسماند (شبه خانگی و عفونی) به ازای هر تخت فعال می باشد.

زایدات تولید شده در بخش اطفال مربوط به زباله های شبه خانگی است که دارای بالاترین نسبت تولید این نوع زایدات در میان بخش های مختلف می باشد.

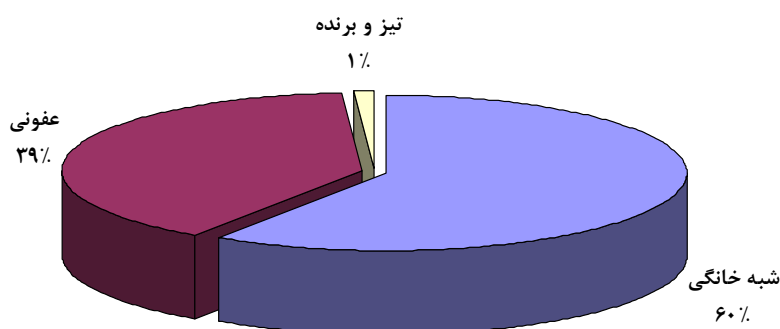
در جدول ۴ میانگین پسماندهای تولیدی بر اساس درصد، در هر یک از بخش های فعال در بیمارستان های مورد مطالعه ارایه شده است. با توجه به این جدول بیشترین میزان تولید زایدات عفونی و زایدات نوک تیز و برنده مربوط به بخش اورژانس به ترتیب با ۷۰/۵۹٪ و ۱/۹۶٪ می باشد. همچنین ۹۰٪

جدول ۴ - متوسط پسماندهای تولیدی هر بخش بر حسب درصد در ۲۰ بیمارستان خصوصی تهران (۱۳۸۵-۱۳۸۶)

| نوع پسماند بخش | شبه خانگی | عفونی | تیز و برنده |
|-------------------|-----------|--------|-------------|
| ارتوپدی | ۶۸/۳۶٪ | ۳۱/۶۴٪ | ۱/۱۰٪ |
| اطفال | ۸۹/۹۳٪ | ۸/۹۹٪ | ۱/۱۲٪ |
| اورژانس | ۲۷/۴۵٪ | ۷۰/۵۹٪ | ۱/۹۶٪ |
| جراحی | ۳۲/۷۹٪ | ۶۵/۵۷٪ | ۱/۶۴٪ |
| داخلی | ۶۳/۲۹٪ | ۳۵/۸۶٪ | ۰/۸۴٪ |
| زنان و زایمان | ۶۴/۱۰٪ | ۳۵/۴۷٪ | ۰/۴۳٪ |
| قلب | ۶۰/۵۵٪ | ۳۹/۰۶٪ | ۰/۱۷٪ |
| مغز | ۵۱/۴۲٪ | ۴۷/۳۲٪ | ۱/۲۶٪ |
| میانگین کل | ۵۹/۴۹٪ | ۳۹/۳۲٪ | ۱/۰۴٪ |

شود که ۶۰٪ زباله تولیدی از نوع شبه خانگی، ۳۹٪ آن از نوع عفونی و ۱٪ از نوع تیز و برنده می باشد.

در نمودار ۱ نسبت ترکیب پسماند تولید شده توسط بخش های مختلف بیمارستان های مورد مطالعه مشاهده می



نمودار ۱ - نسبت ترکیب پسماند تولید شده در بخش های بیمارستان های مورد مطالعه

ارتباط بین متغیرهای تحقیق

و حجم نامناسب آن خستگی این کارکنان افت کیفی فعالیت ها را در واحدهای مورد بررسی به همراه داشته است. بر اساس آزمون آماری مورد استفاده، مقدار آماره آزمون $\chi^2 = 6.111$ به دست آمده است و باتوجه به این که $sig = 0.047 < 0.05$ می باشد فرض صفر رد می شود. یعنی دو عامل تعداد کارکنان فعال در جمع آوری پسماند و وضعیت مدیریت پسماندها در این واحدها با یکدیگر ارتباط معنی داری دارند، بدین معنی که بیمارستان هایی که تعداد افراد فعال بیشتری (۱۵ تا ۳۰ نفر) جهت رسیدگی به امور زباله در اختیار دارند دارای عملکرد بهتری به ویژه در محورهای تفکیک و جمع آوری پسماندهای بیمارستانی هستند.

ارتباط بین بازرسی های دوره ای وزارت بهداشت و وضعیت مدیریت پسماندهای بیمارستانی

مطابق با آزمون کای اسکوئر، مقدار آماره آزمون در این بخش $\chi^2 = 13.33$ به دست آمده است و باتوجه به این که $sig = 0.000 < 0.05$ می باشد فرض صفر رد می شود. یعنی ارتباط معنی دار بین بازرسی های دوره ای وزارت بهداشت و وضعیت مدیریت پسماندهای بیمارستانی تأیید می شود بدین ترتیب که بیمارستان هایی که دارای دوره نظارتی یکبار در ماه / دوبار در ماه هستند به مراتب از عملکرد بهتری نسبت به واحدهایی با دوره های نظارتی ۶ ماه یک بار برخوردارند.

بحث و نتیجه گیری

با توجه به نتایج به دست آمده، میزان پسماندهای عفونی در بیمارستان های مورد بررسی حدود ۴۰٪ از کل پسماندهای تولید شده در این مراکز را به خود اختصاص داده است. مقایسه نتیجه به دست آمده با تحقیقاتی که در داخل کشور انجام پذیرفته است بیانگر نکات مهمی در مورد نحوه مدیریت پسماندهای بیمارستانی به ویژه در محورهای تفکیک و جمع آوری می باشد. بر اساس مطالعه انجام شده در مورد

در این قسمت جهت ارزیابی دقیق تر، مشاهده و مطالعه عواملی که می تواند بر عملکرد مدیریت پسماندهای بیمارستانی موثر باشند، به بررسی ارتباط بین متغیرهای تحقیق (میزان تحصیلات فرد مسئول در مدیریت پسماندهای بیمارستانی، تعداد افراد فعال در جمع آوری پسماند در این مراکز، دفعات نظارت و بازرسی وزارت بهداشت) با وضعیت مدیریت پسماندهای بیمارستانی در واحدهای مورد مطالعه، پرداخته شده است.

سطح تحصیلات فرد مسئول در مدیریت پسماندهای بیمارستانی

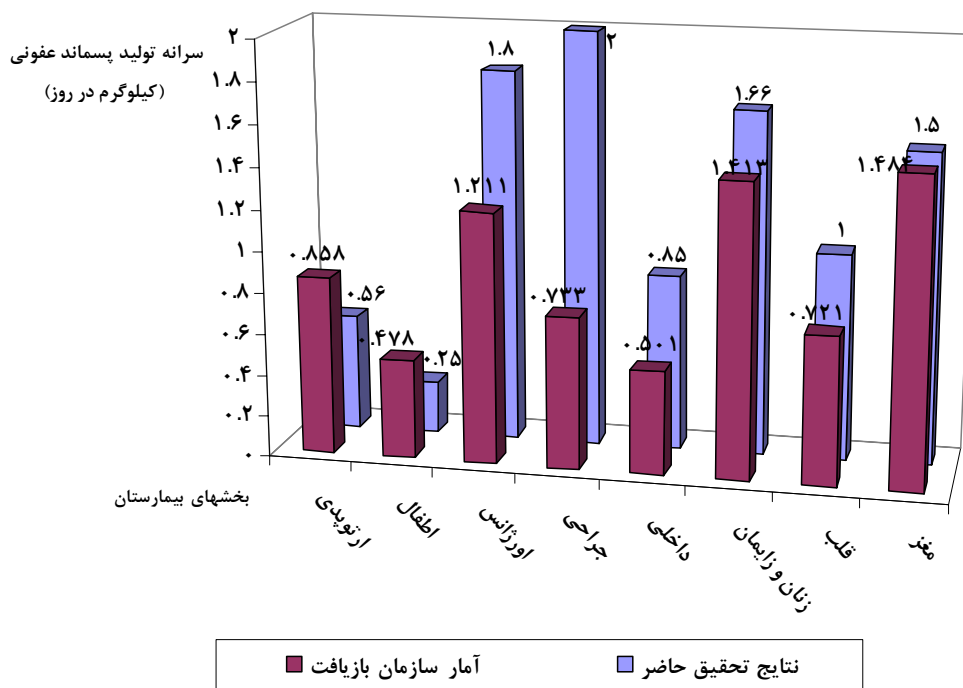
در تمام واحدهای مورد بررسی عنوان سازمانی فرد مسئول در مدیریت پسماندهای های بیمارستانی مسئول خدمات است. در ۷ بیمارستان (۳۵٪ واحدها) تحصیلات مسئول خدمات زیر دیپلم، ۱۰ بیمارستان (۵۰٪ واحدها) دیپلم و ۳ بیمارستان (۱۵٪ واحدها) کاردانی می باشد. بر اساس آزمون آماری مورد استفاده در این تحقیق (کای اسکوئر) مقدار آماره آزمون $\chi^2 = 8.571$ به دست آمده است و باتوجه به این که $sig = 0.003 < 0.05$ می باشد فرض صفر رد می شود. یعنی دو عامل سطح تحصیلات فرد مسئول در مدیریت پسماندهای بیمارستانی و وضعیت مدیریت پسماندها در این واحدها با یکدیگر ارتباط معنی داری دارند، بدین ترتیب که عملکرد بهتر به خصوص در محور تفکیک در بیمارستان هایی که سطح تحصیلات مسئولین خدمات فوق دیپلم و دیپلم می باشد، وجود دارد.

تعداد کارکنان فعال در جمع آوری پسماند

در ۱۱ بیمارستان (۵۵٪ واحدها) کمتر از ۱۵ نفر و در ۸ بیمارستان (۴۰٪ واحدها) بین ۱۵ تا ۳۰ نفر مسئول جمع آوری و حمل زباله می باشند. با توجه به این که تعداد کل کارکنان در تمام بیمارستان های نمونه بیش از ۱۰۰ نفر است، با در نظر گرفتن مسئولیت های کارگران خدماتی، آلودگی کار

- مقایسه نتایج این تحقیق با نتایج مطالعه ای که در سال ۱۳۸۴ توسط سازمان بازیافت و تبدیل مواد شهرداری تهران در سطح تمامی بیمارستان های این کلان شهر (خصوصی و دولتی) انجام شده است (۱۱)، بیانگر آن است که بیشترین سرانه تولید پسماند عفونی در سطح تمامی بیمارستان های شهر تهران متعلق به بخش های مغز، زنان و زایمان و اورژانس به ترتیب با ۱/۴۸، ۱/۴۱ و ۱/۲۱ کیلوگرم در روز به ازای هر تخت فعال می باشد و این در حالی است که در بررسی انجام شده در این تحقیق نیز بیشترین میزان تولید این نوع از پسماند در بخش های جراحی، اورژانس و زنان و زایمان به ترتیب با ۲، ۱/۸ و ۱/۶۶ کیلوگرم در روز به ازای هر تخت فعال برآورد گردیده است. در نمودار ۲ مقایسه بین سرانه تولید پسماند عفونی در تحقیق حاضر و مطالعات سازمان بازیافت ارایه شده است.

نحوه مدیریت پسماندهای بیمارستانی در شرق استان گیلان در سال ۱۳۸۴، مقدار پسماندهای عفونی از کل پسماندهای بیمارستانی ۴۰٪ برآورد گردیده است (۸). در تحقیق دیگری که در سال ۱۳۸۲ در سطح بیمارستان های خصوصی استان فارس انجام پذیرفته است، مقدار پسماندهای عفونی ۲۹٪ از کل پسماندهای بیمارستانی برآورد شده است (۹). تفکیک و جمع آوری نامناسب پسماندها و پایین بودن سطح آگاهی و دانش کارکنان خدمات از دلایل مهم بالا بودن مقدار پسماندهای عفونی در این بیمارستان ها ذکر گردیده است و این در حالی است که سازمان بهداشت جهانی برای شاخص پسماندهای بیمارستانی در کشورهای در حال توسعه تخمین زده است که در صورت تفکیک مناسب، ۷۵٪ تا ۹۰٪ این پسماندها را زایدات غیر خطرناک و ۱۰٪ تا ۲۵٪ را زایدات خطرناک تشکیل خواهد داد (۱۰).



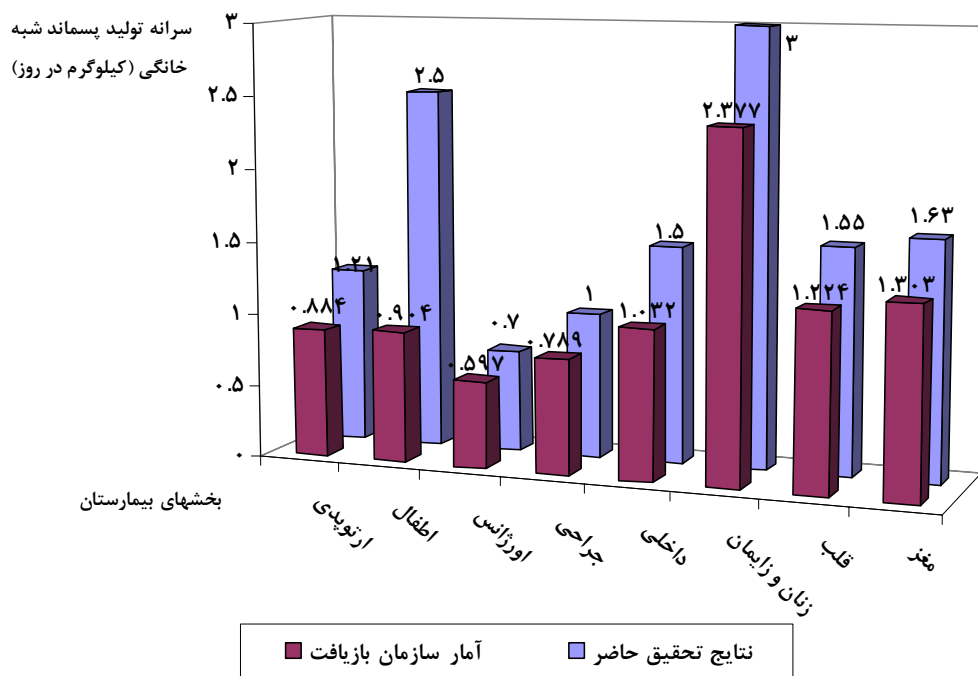
نمودار ۲ - مقایسه بین سرانه تولید پسماند عفونی بر اساس یافته های این تحقیق و مطالعات سازمان بازیافت

روز به ازای هر تخت فعال می باشد که در این تحقیق بیشترین میزان تولید این نوع از پسماند در بخش های زنان و زایمان و اطفال به ترتیب با ۳ و ۲/۵ کیلوگرم در روز به ازای هر تخت

در مقایسه سرانه تولید پسماند شبه خانگی، بر اساس اطلاعات سازمان بازیافت بیشترین مقدار تولید، متعلق به بخش های زنان و زایمان و مغز به ترتیب با ۲/۳۷ و ۱/۳ کیلوگرم در

بازیافت ارایه شده است.

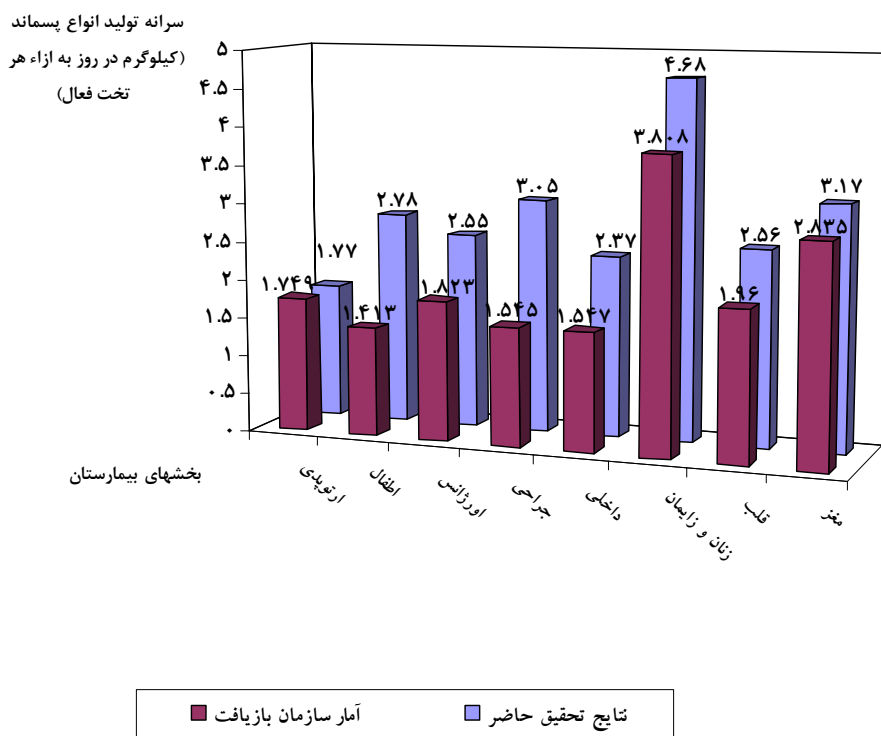
فعال برآورد شده است. در نمودار ۳ مقایسه بین مقادیر سرانه تولید پسماند شبه خانگی در تحقیق حاضر و مطالعات سازمان



نمودار ۳ - مقایسه بین سرانه تولید پسماند شبه خانگی بر اساس یافته های این تحقیق و مطالعات سازمان بازیافت

در نمودار ۴ مقایسه بین سرانه تولید انواع پسماند (شبه خانگی و عفونی) در بخش های مورد بررسی در تحقیق حاضر و نتایج سازمان بازیافت ارایه شده است.

بیشترین مقدار تولید زایدات نوک تیز و برنده در این تحقیق در بخش های اورژانس و جراحی محاسبه گردیده است که در بررسی انجام شده توسط سازمان بازیافت نیز بیشترین میزان تولید این نوع زایدات متعلق به بخش های مذکور است. در مجموع بیشترین سرانه تولید انواع پسماند در هر دو بررسی انجام شده در بخش های زنان و زایمان و جراحی مغز برآورد شده است.



نمودار ۴- مقایسه بین مجموع سرانه تولید انواع پسماند بیمارستانی بر اساس یافته های این تحقیق و نتایج سازمان بازیافت

در جدول ۵ سرانه تولید انواع پسماندها در سطح بیمارستان های شهر تهران بر اساس آمار منتشره توسط سازمان بازیافت و تبدیل مواد شهرداری تهران در سال ۱۴۸۴
ارایه شده است (۱۱).

جدول ۵ - سرانه انواع پسماندهای تولیدی در هر بخش به ازای هر تخت فعال (کیلوگرم در روز) در بیمارستان های

شهر تهران سازمان بازیافت و تبدیل مواد شهرداری تهران (۱۳۸۴)

| نوع پسماند بخش | عفونی | شبه خانگی | تیز و برنده | جمع |
|-------------------|--------|-----------|-------------|-------|
| ارتوپدی | ۰/۸۵۸ | ۰/۸۸۴ | ۰/۰۰۷۳ | ۱/۷۴۹ |
| اطفال | ۰/۴۷۸ | ۰/۹۰۴ | ۰/۰۳۰۹ | ۱/۴۱۳ |
| اورژانس | ۱/۲۱۱ | ۰/۵۹۷ | ۰/۰۴۰۳ | ۱/۸۲۳ |
| جراحی | ۰/۷۳۳ | ۰/۷۸۹ | ۰/۰۲۲۱ | ۱/۵۴۵ |
| داخلی | ۱/۴۱۳ | ۲/۳۷۷ | ۰/۰۱۷۹ | ۳/۸۰۸ |
| زنان و زایمان | ۱/۴۸۴ | ۱/۳۰۳ | ۰/۰۱۳۸ | ۲/۸۳۵ |
| قلب | ۰/۷۲۱ | ۱/۲۲۴ | ۰/۰۱۴۶ | ۱/۹۶۰ |
| مغز | ۰/۵۰۱ | ۱/۰۳۲ | ۰/۰۱۴۲ | ۱/۵۴۷ |
| متوسط | ۱/۵۷۳۱ | ۱/۱۶۱۳ | ۰/۰۲۷۲ | ۲/۷۷۰ |

پسماندهای شبه خانگی در بیمارستان های شهر تهران می باشد که در این مقاله بیشترین درصد تولید این نوع از پسماندها متعلق به بخش های اطفال و زنان و زایمان به ترتیب با ۸۹/۹۳٪ و ۶۴/۱۰٪ برآورد شده است. متوسط درصد پسماند شبه خانگی در بخش مغز در این تحقیق ۵۱/۴۲٪ برآورد گردیده که در مقایسه با نتایج سازمان بازیافت این درصد بیشتر می باشد.

در جدول ۶ درصد انواع پسماندهای تولیدی در بخش های مختلف بیمارستان های شهر تهران مطابق با بررسی های انجام شده توسط سازمان بازیافت در سال ۱۳۸۴، ارایه شده است.

مقایسه نتایج این تحقیق با مطالعات سازمان بازیافت درخصوص درصد پسماندهای تولید شده در بخش های مورد بررسی بیانگر آن است که بیشترین مقدار زایدات عفونی در مطالعات این سازمان مربوط به بخش های اورژانس، مغز و جراحی به ترتیب با ۶۶/۴۴٪، ۵۲/۳۴٪ و ۴۷/۴۵٪ می باشد که در مقایسه با بررسی انجام گرفته در این تحقیق نیز بیشترین درصد تولید این زایدات متعلق به بخش های اورژانس، جراحی و مغز به ترتیب با ۷۰/۵۹٪، ۶۵/۵۷٪ و ۴۷/۳۲٪ است. همچنین بر اساس نتایج مطالعات سازمان بازیافت بخش های داخلی و اطفال به ترتیب با ۶۶/۷۰٪ و ۶۳/۹۸٪ دارای بالاترین درصد تولید

جدول ۶ - درصد پسماندهای تولیدی در هر بخش در بیمارستان های شهر تهران
سازمان بازیافت و تبدیل مواد شهرداری تهران (۱۳۸۴)

| نوع پسماند / بخش | شبه خانگی | عفونی | تیز و برنده |
|------------------|-----------|--------|-------------|
| ارتوپدی | ۴۹/۰۵٪ | ۵۰/۵۳٪ | ۴۲/۰٪ |
| اطفال | ۳۳/۸۳٪ | ۶۳/۹۸٪ | ۲/۱۹٪ |
| اورژانس | ۶۶/۴۴٪ | ۳۲/۷۶٪ | ۰/۷۶٪ |
| جراحی | ۴۷/۴۵٪ | ۵۱/۰۷٪ | ۱/۴۳٪ |
| داخلی | ۳۲/۳۸٪ | ۶۶/۷۰٪ | ۰/۹۲٪ |
| زنان و زایمان | ۳۷/۱۱٪ | ۶۲/۴۲٪ | ۰/۷۵٪ |
| قلب | ۵۲/۳۴٪ | ۴۵/۹۵٪ | ۱/۴۲٪ |
| مغز | ۵۶/۷۹٪ | ۴۱/۹۳٪ | ۰/۹۸٪ |

پسماندهای بیمارستانی به صورت مخلوط توسط شهرداری تهران کارکنان خدماتی بیمارستان ها انگیزه لازم را جهت بهبود اقدامات جداسازی و جمع آوری از دست داده اند، این مسأله و عدم رعایت دیگر کارکنان بیمارستان ها و ملاقات کنندگان موجب گردیده تا در این مطالعه درصد پسماند های عفونی به دلیل اختلاط با سایر پسماندها، بسیار زیاد باشد. اختلاط جعبه های شیرینی، دسته گل، قوطی کنسرو و

بالا بودن سرانه تولید پسماند عفونی در بخش های زنان و زایمان، اورژانس و جراحی مطابق با نتایج این تحقیق و همچنین بررسی سازمان بازیافت، بیانگر آن است که در وضعیت فعلی تفکیک پسماندهای بیمارستانی به درستی انجام نمی شود. بر خلاف اظهارات مدیران بیمارستان های مورد مطالعه مبنی بر اجرای روند تفکیک بر اساس دستور العمل های وزارت بهداشت به دلیل جمع آوری و حمل

مطلوب تر واحد های مورد مطالعه را به همراه داشته است، در این راستا ضروری است که آیین نامه ها و دستور العمل های مدیریت پسماندهای بیمارستانی توسعه یافته و نظارت و بازرسی دوره ایی وزارت بهداشت بر پیروی از این بخشنامه ها و دستور العمل ها بیشتر گردد.

• نتایج این پژوهش نشان می دهد که عملکرد

بیمارستان ها در مدیریت پسماندهای بیمارستانی به ویژه در محور تفکیک به میزان زیادی به سطح دانش افراد مسئول در مدیریت پسماند در این مراکز بستگی دارد. روند جداسازی زایدات در مراکزی که این افراد آموزش ویژه مدیریت پسماند بیمارستانی را گذرانده اند و دارای سطح تحصیلات بالاتری هستند، بهتر از سایر مراکز می باشد. در این راستا می باید بر نظارت و پاسخگویی از طریق آموزش تمام این افراد تاکید شود تا بتوان از انجام کامل قوانین و مقررات اطمینان یافت.

• بر اساس نتایج این تحقیق افزایش تعداد کارکنان فعال

در جمع آوری پسماندها به ویژه در محورهای تفکیک و جمع آوری بهبود عملکرد را در این محورها به همراه داشته است. بدین منظور علاوه بر توجه کیفی به این افراد باید به کمیت آن ها نیز توجه داشت و نسبت به ارتقای سطح کیفی کارکنان به همراه تعداد مناسب اقدام نمود.

• شهرداری تهران مدیریت پسماند بیمارستانی را

همانند پسماند معمولی انجام می دهد و با وجود تفکیک زایدات توسط کارکنان خدماتی بیمارستان، جمع آوری و دفع به صورت مخلوط انجام می گیرد. لازم است تا سطح خدمات مدیریت پسماند بیمارستانی افزایش یافته و به عنوان خدمات ویژه شهری تلقی گردد. همچنین افزایش هزینه جمع آوری پسماندهای بیمارستانی از سوی شهرداری می

کمپوت، بطری های شیشه ای و سایر پسماندهای شخصی ملاقات کنندگان و کارکنان با پسماند های عفونی همچون باند، البسه آلوده، ست سرم و سرنگ باعث آلودگی تمامی آن ها و بالا رفتن پتانسیل تولید پسماندهای خطرناک در مجموعه پسماندهای تولیدی در بیمارستان های مورد مطالعه می گردد.

پیشنهادها

بر اساس نتایج حاصل از تحقیق حاضر جهت ارتقای کارایی و سطح عملکرد مدیریت پسماندها با توجه به ارزیابی کمی و کیفی زایدات در بیمارستان های خصوصی شهر تهران، می توان به ارایه پیشنهادها و راهکارهای زیر پرداخت:

• با توجه به این که بخش زنان و زایمان در هر یک از

بیمارستان های مورد مطالعه بیشترین مقدار پسماند(شبه خانگی و عفونی) را تولید نموده است بنابراین اقدامات مدیریتی در زمینه جداسازی مواد زایدی که در تولید فراورده های آموزشی و بهداشتی کاربرد دارد ضروری است. بدین وسیله از مقدار پسماند تولید شده در این بخش کاسته خواهد شد.

• با توجه به این که بخش های اورژانس و جراحی

دارای بیشترین مقدار زایدات عفونی است لازم است تا نظارت بیشتری از سوی بیمارستان بر جداسازی پسماندها در این بخش ها صورت گیرد ، هم چنین حفاظت و ایمنی کارکنان شاغل در این واحدها به همراه آموزش لازم جهت نحوه جداسازی پسماندها ضروری می باشد.

• اطلاع رسانی بیمارستان در بخش هایی که پسماند

بیشتری تولید می نمایند(زنان و زایمان، اطفال) افزایش سطح آگاهی ملاقات کنندگان را نیز در خصوص توجه به چگونگی جداسازی پسماندها به همراه خواهد داشت.

• بر اساس نتایج این پژوهش بخشنامه ها و

بازرسی های دوره ای وزارت بهداشت عملکرد

۴. وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، ۱۳۸۵، آمار مراکز بهداشتی و درمانی در شهر تهران، معاونت سلامت

5. www.who.int/medicalwaste/035to050.pdf, 2005

۶. نعمت اللهی، نادر، ۱۳۸۲، "آمار و احتمالات مهندسی"، انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران

7. Philip L. Robins, 2003, "Safe Management of Health-care Waste", World Health Organization.

۸. حکیمی عابد، مهسا، ۱۳۸۴، "بررسی سیستم مدیریت

زباله های بیمارستانی در شرق گیلان به منظور ارایه راهکارهای عملی"، پایان نامه کارشناسی ارشد،

دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران

9. Asakarian, M., 2003, "Results of a hospital waste survey in private hospitals in Fars Province, Iran", Waste Management 24, Elsevier

10. World Health Organization, 2001, Health Care Waste Management. Rapid assessment tool for country level. Second draft

تواند به عنوان عاملی بازدارنده، سبب تشویق این مراکز به کاهش تولید پسماند شود.

نتایج این تحقیق می تواند در تهیه "برنامه های مدیریت مواد زاید در بیمارستان ها" موثر باشد. در این راستا با استفاده از نتایج این طرح قبل از احداث بیمارستان و با توجه به ظرفیت پذیرش و تعداد بخش های آن می توان نسبت به تهیه "برنامه مدیریت مواد زاید" اقدام نمود.

منابع

۱. عابدی، تیمور، ۱۳۸۱، "مدیریت مواد زاید بیمارستانی (نگرش جامع)"، انتشارات گپ
۲. سازمان بازیافت و تبدیل مواد شهرداری تهران، ۱۳۸۴، "خط مشی مدیریت زباله پزشکی در ایران"، معاونت پژوهش
۳. سازمان بازیافت و تبدیل مواد شهرداری تهران، ۱۳۸۵، "برآورد کمی و کیفی پسماندهای ویژه پزشکی شهر تهران"، معاونت پژوهشی