

A Survey on the status of hospital waste management using Individualized rapid assessment tool unique (I-RAT).

Najmeh Bayat

MSc of Environmental Health Engineering, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences.

Mahmoud Alimohammadi

* Associate Professor, Tehran University Medical Sciences, School Of Public Health, Department Of Environmental Health Engineering, Tehran, I.R.Iran. (Corresponding Author).

m_alimohammadi@tums.ac.ir

Ramin Nabizadeh Nodehi

Professor, Tehran University Medical Sciences, School Of Public Health, Department Of Environmental Health Engineering, Tehran.

Mohammad Hadi Dehghani

Professor, Tehran University Medical Sciences, School Of Public Health, Department Of Environmental Health Engineering, Tehran.

Kamyar Yaghmaeian

Associate Professor, Tehran University Medical Sciences, School Of Public Health, Department Of Environmental Health Engineering, Tehran.

Masoud Binesh Berahmand

PhD Student Of Environmental Health Engineering, Tehran University Medical Sciences, School Of Public Health, Department Of Environmental Health Engineering, Tehran.

Mahmoud Shams

PhD Student Of Environmental Health Engineering, Tehran University Medical Sciences, School Of Public Health, Department Of Environmental Health Engineering, Tehran.

Received: 23 August 2015

Accepted: 29 November 2015

ABSTRACT

Background & objective: Parallel to the growth of Population and increasing healthcare needs, the production of medical wastes is constantly increasing. So, this study to check the state of waste management in Tehran, Shariati Hospital using IRAT in 2015 as part of WHO's strategy.

Matrrial&Methods: This descriptive study recorded 70 questions asked from environmental health and waste authorities after inspection the implementation waste management law using the IRAT tool . The waste products for sectors were weighed for one month.

Results: The average weighing was 1911.68 kg waste production, which included 1.91 ± 0.314 of infectious waste rate, 2.11 ± 0.254 of domestic, 0.1 ± 0.027 of Chemical/Pharmaceutical and 0.08 ± 0.032 kg/b/d of sharp particles. According to the results, 18% of the bags and safety boxes with the capacity of more than 3/4 were collected with only 34 parts (72%) regular label waste bags.

Conclusion: According to the IRAT analysis, the final score for the hospital was moderate i.e. 50.71% which included 75.9% for separation, 78.9% for collection, 77.8% for transmission and storage and 81.7% for the treatment and disposal. The infectious waste rate, that is 47.27%, seems more than that recommended by WHO. So it is necessary to have more educational programs in the field of waste separation for reducing the source of infections and hazardous wastes. Legal measures should be done to make the authorities of health centers implement the waste management rules..

Keywords: Hospital, Individualized Rapid Assessment Tool, Wastet management.

► **Citation:** Bayat, N. Alimohammadi, M. Nabizadeh Nodehi, R. Dehghani, M. Yaghmaeian, K. Binesh Berahmand, M. Shams, M. A Survey on the status of hospital waste management using Individualized rapid assessment tool unique (I-RAT). *Journal of Research in Environmental Health*. Fall 2015;1 (3) : 217-227.

بررسی وضعیت مدیریت پسماند بیمارستانی با استفاده از ابزار ارزیابی سریع منحصربه‌فرد (I-RAT).

نجمه بیات

دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط،
دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران.

محمود علی محمدی

* دانشیار، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده
بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران. (نویسنده
مسئول). alimahammaditums.ac.ir

رامین نبی‌زاده نودهی

استاد، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت،
دانشگاه علوم پزشکی تهران.

محمد هادی دهقانی

استاد، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت،
دانشگاه علوم پزشکی تهران.

کامیار یغماییان

دانشیار، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده
بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران.

مسعود بینش برهمند

دانشجوی دکترای مهندسی بهداشت محیط، گروه
مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه
علوم پزشکی تهران.

محمود شمس

دانشجوی دکترای مهندسی بهداشت محیط، گروه
مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه
علوم پزشکی تهران.

چکیده

زمینه و هدف: رشد جمعیت و افزایش نیاز بشر به بهداشت و درمان، سبب گسترش امکانات گوناگون و به دنبال آن، افزایش تولید پسماندهای پزشکی شده است. بنابراین، این مطالعه با بهکارگیری ابزار IRAT در سال ۱۳۹۳ به‌عنوان بخشی از استراتژی WHO، به بررسی وضعیت مدیریت پسماند بیمارستان شریعتی تهران پرداخته است.

مواد و روش‌ها: این مطالعه توصیفی با تکمیل ۷۰ پرسش از مسئولان بهداشت محیط و پسماند انجام شد و پس از بازرسی محلی از روش اجرای قوانین مدیریت پسماند، در ابزار IRAT ثبت گردید. همچنین، انواع پسماند تولیدی بخش‌ها به مدت یک ماه توزین شد.

یافته‌ها: در مدت یک ماه توزین به‌طور میانگین، ۱۹۱۱/۶۸ کیلوگرم پسماند تولید شد که از این مقدار، سرانه پسماند عفونی ۱/۹۱±۰/۳۱۴، شبه‌خانگی ۲/۱۱±۰/۲۵۴، شیمیایی/دارویی ۰/۱±۰/۰۲۷ و نوک‌تیز و برنده ۰/۰۸±۰/۰۳۲ کیلوگرم/تخت/روز است. طبق نتایج، در حدود ۱۸ درصد کیسه‌ها و سفتی باکس بخش‌ها با بیش از ظرفیت ¼ جمع‌آوری و تنها تعداد ۳۴ بخش (۷۲ درصد)، برچسب‌زنی منظم کیسه‌های پسماند را انجام می‌دادند.

نتیجه‌گیری: طبق آنالیز IRAT، نمره نهایی کسب‌شده بیمارستان در شرایط متوسط بوده (۵۰/۷۱ درصد) که شامل ۷۵/۹ درصد تفکیک، ۷۸/۹ درصد جمع‌آوری، ۷۷/۸ درصد انتقال و ذخیره‌سازی و ۸۱/۷ درصد تصفیه و دفع است. میزان پسماند عفونی تولیدی نیز (۴۷/۲۷ درصد) بیش از مقدار توصیه‌شده توسط سازمان بهداشت جهانی است. بنابراین، آموزش‌های بیشتر و مداوم در زمینه جداسازی و کاهش پسماند در مبدأ تولید، جلوگیری از عفونی و مخاطره‌آمیز شدن همه زائعات به‌منظور کاهش تولید پسماندهای خطرناک و اقدامات قانونی برای الزام مسئولان مراکز بهداشتی- درمانی در اجرای قوانین مدیریت پسماند ضروری به نظر می‌رسد.

کلیدواژه‌ها: بیمارستان، مدیریت پسماند، IRAT.

◀ **استناد:** بیات، ن. محمدی، م. نبی‌زاده نودهی، ر. دهقانی، م. یغماییان، ک. بینش برهمند، م. شمس، م. بررسی وضعیت مدیریت پسماند بیمارستانی با استفاده از ابزار ارزیابی سریع منحصربه‌فرد (I-RAT). فصلنامه پژوهش در بهداشت محیط. پاییز ۱۳۹۴؛ ۱(۳): ۲۱۷-۲۲۷.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۶/۰۱

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۹/۰۸

مقدمه

پسماندهای مراکز بهداشتی- درمانی شامل همه پسماند تولیدشده در مراکز درمانی، تحقیقاتی، پژوهشی، آزمایشگاهها و دیگر منابع کوچک تولید پسماند بیمارستانی مانند درمان در منازل (مانند دیالیز، دریافت انسولین، خود مراقبتی) هستند. بر اساس گزارش سازمان بهداشت جهانی (WHO) (۲۰۱۴)، ۸۵ درصد پسماندهای تولید شده در مراکز بیمارستانی بدون خطر یا معمولی هستند و ۱۵ تا ۲۵ درصد آنها را پسماندهای خطرناک (۱۰ درصد عفونی و ۵ درصد شیمیایی/ رادیواکتیو) تشکیل می‌دهند (۱). رشد جمعیت و افزایش نیاز بشر به بهداشت و درمان، سبب گسترش امکانات گوناگون و به دنبال آن، افزایش تولید پسماندهای پزشکی شده است (۲). میزان تولید این پسماندها به فاکتورهای متعددی از قبیل تعداد تخت فعال بیمارستان، نوع خدمات عمومی و تخصصی پزشکی و شمار بیماران بستری شده بستگی دارد. (۳)

پسماند مراقبت‌های بهداشتی (۱۵ تا ۲۵ درصد پسماند خطرناک) دومین پسماند خطرناک در جهان است (۴) و مراکز بهداشتی- درمانی با تولید بیش از ۲/۴ میلیون تن پسماند در سال، بر سلامت و بهداشت محیط زیست اثرگذارند (۵). همچنین، هر ساله ۵/۲۲ میلیون نفر در جهان (شامل ۴ میلیون نفر کودک) در اثر بیماری‌هایی که به علت مواجهه با پسماند پزشکی است، جان خود را از دست می‌دهند (۶). از سوی دیگر، نیروی کار بهداشت و درمان ۱۲ درصد از جمعیت جهان را تشکیل می‌دهد که با توجه به فعالیت‌های کاری خود، با خطرات گوناگونی در محیط کاری مواجه هستند (۷). بنابراین، مدیریت نامناسب پسماند پزشکی، سبب آلودگی محیط زیست شده و پسماند عفونی ممکن است سبب انتقال بیش از ۳۰ نوع پاتوژن قابل توجه شامل حصه، هپاتیت B، C و ویروس نقص ایمنی انسانی (HIV)^۲، اشریاکلی، استافیلوکوک اورئوس و سودوموناس آئروژینوزا و ... گردد (۴، ۸). بهبود مدیریت پسماند پزشکی با تنظیم مقررات

ملی، سیستم مدیریت داخلی، برنامه‌های آموزش ایمنی، اطمینان از ایمنی کارکنان، ایجاد برنامه‌هایی برای برآورد مقدار پسماند تولیدی و ارزیابی روش‌های دفع انجام می‌شود. با وجود تفاوت مدیریت پسماند پزشکی از بیمارستانی به بیمارستان دیگر، سطوح مشکلات برای هر واحد درمانی و روش‌های مدیریت شامل جداسازی، جمع‌آوری، بسته‌بندی، ذخیره‌سازی، انتقال، تصفیه و دفع آنها مشابه است (۲). در این راستا، قوانین مدیریت پسماند در ایران در سال ۱۳۸۴ تصویب شد و در ماده ۱۱ این قانون، مسئولیت نظارت بر پسماند بیمارستان به وزارت بهداشت واگذار گردید. در سال ۱۳۸۷ با توجه به نظارت‌های مناسب بر روی پسماند بیمارستانی، قانون مدیریت پسماند پزشکی به اداره محیط زیست پیشنهاد شد. (۲)

موارد مهم مدیریتی در سیستم مدیریت پسماند عبارت‌اند از: جلوگیری از تولید و کاهش در مبدأ، جداسازی پسماند در مبدأ تولید و جلوگیری از عفونی و مخاطره‌آمیز شدن همه زائدات، تصفیه مقدماتی مواد مخاطره‌آمیز به منظور کاهش یا حذف ظرفیت خطرناکی، ذخیره، بسته‌بندی و برچسب‌زنی بر روی بسته‌ها، نگهداری و نظافت، جابه‌جایی و حمل‌ونقل، دفع و در صورت امکان بازیافت دوباره بوده است که به دلیل مخاطره‌آمیز بودن این مواد، مورد توجه و تأکید هستند.

سازمان بهداشت جهانی در بسیاری از کشورهای توسعه‌یافته، ادامه‌دار بودن مدیریت و دفع نامناسب پسماندهای پزشکی را به عنوان تهدید قابل توجه برای بهره‌مندی انسان از حقوق بشر، از جمله حق زندگی، سلامت جسمی و روانی، ایمنی و محیط کار سالم و همچنین، حقوق یک زندگی استاندارد مناسب مطرح کرده است و به رسمیت می‌شناسد (۱۰). همچنین، این سازمان اصول توصیفی مدیریت ایمن و پایدار پسماند مراقبت‌های بهداشتی را به عنوان ضرورت مسائل سلامت عمومی مطرح و روش‌هایی را برای رسیدن به همه اقدامات مرتبط با تأمین منابع مالی مورد نیاز منتشر کرده است. (۱۱)

بر اساس آمار سازمان بهداشت جهانی، بیش از دو میلیون

1. World Health Organization

2. Human immunodeficiency Virus

نفر از کارکنان مراکز درمانی هرساله به آسیب‌های پوستی ناشی از مواد نوک‌تیز و برنده دچار می‌شوند. آسیب ناشی از پسماند نوک‌تیز و برنده در میان کارکنان خدماتی نیز که مسئولیت حمل پسماند را دارند، مشاهده می‌شود که این میزان آسیب در میان بیماران و دیگر مردم عموم به مراتب کمتر است (۱). خطر ابتلا به عفونت ثانویه به دنبال آسیب پوستی ناشی از پسماند نوک‌تیز و برنده، به میزان آلودگی و طبیعت عامل عفونی از منبع بیماری بستگی دارد. خطر ابتلا به عفونت هپاتیت B بیش از ۱۰ برابر هپاتیت C و تا حدود ۱۰۰ برابر بالاتر از ویروس نقص ایمنی انسانی است (HIV) (۱). به همین دلیل، در صورت تفکیک و جداسازی بخشی از پسماند پزشکی (HCW)^۱ در مبدأ، می‌توان خطر ناشی از آن را تا حدود ۲ تا ۵ درصد کاهش داد. (۱۲)

در زمینه مطالعات مدیریت پسماند در اتیوپی توسط «ازاگ مولوکن»^۲ (۲۰۱۳)، آگاهی ۳۱/۵ درصد کارکنان از شیوه‌های مدیریت پسماند پزشکی بیان شد (۱۳). اجرای قوانین مدیریت پسماند، آگاهی و دانش کارکنان حمل پسماند درباره پسماند پزشکی در مطالعه «فرانسیس ابوگری اکوم»^۳ (۲۰۱۴) در باکو ضعیف بود و بودجه خاصی هم برای مدیریت پسماند در نظر گرفته نشده بود (۱۴). در بحرین نیز توسط «ل.ف. محامد»^۴ (۲۰۰۹) تحقیقی درباره مدیریت پسماند در مراکز درمانی انجام شده بود (۱۵). «نی»^۵ و همکاران (۲۰۱۴) در مطالعه موردی خود در شهر Xinxiang چین، اجرای غیر مؤثر، پایین بودن اطلاعات، نبود آگاهی، تضاد بین روش جداسازی و دفع، مشکل توزیع هزینه‌های پسماند پزشکی و هزینه بالای جمع‌آوری را دلایل اصلی چالش در مدیریت پسماند بیان کردند (۶).

«ملک احمدی» و همکاران (۲۰۱۴) نیز در ایران، وضعیت فعلی مدیریت پسماند پزشکی در بیمارستان‌های شهر تهران را ۵/۶ درصد رتبه عالی، ۵۰/۷ درصد خوب، ۲۶/۴ درصد متوسط، ۱۳/۹ درصد

ضعیف و ۳/۵ درصد بسیار ضعیف ارزیابی کردند (۱۶). «محمدیان فضلی» و همکاران (۲۰۱۳) در زنجان نیز وضعیت مدیریت پسماند پزشکی را متوسط ارزیابی کردند؛ ولی درصد پسماند پزشکی تولیدی در بیمارستان‌های مورد مطالعه ۳۴ درصد بوده که بیشتر از میزان توصیه‌شده توسط سازمان WHO است (۱۷). بنابراین، این مطالعه برای نخستین بار با به کارگیری ابزار ارزیابی سریع به منحصربه‌فرد (IRAT)^۶ به منظور بررسی وضعیت مدیریت پسماند بیمارستان شریعتی تهران، به کار گرفته شد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه توصیفی، روش مدیریت پسماند بیمارستانی را در بیمارستان شریعتی تهران در مدت سه ماه (به همراه توزین یک‌ماهه و پایش دوهفته‌ای روزانه پسماند) به وسیله IRAT (ابزار ارزیابی سریع منحصربه‌فرد) بررسی کرده است. در این مطالعه، داده‌ها با استفاده از ابزار توسعه‌یافته سازمان (UNDPGEF-۲۰۰۹) جمع‌آوری گردید. ابزار ارزیابی سریع منحصربه‌فرد در سال ۲۰۰۹ به عنوان بخشی از پروژه جهانی برنامه توسعه‌ای سازمان ملل-ستاد محیط‌زیست جهانی (UNDP GEF)^۷ توسط دکتر «جرج امانوئل»^۸ مشاور ارشد فنی گسترش یافت. در واقع، IRAT بر اساس ابزار ارزیابی سریع (RAT)^۹ WHO براساس ابزار ارزیابی سریع و به منظور کاهش گسترش بیماری به علت مدیریت ضعیف پسماند پزشکی (HCWM)^{۱۰}، از طریق ارتقای بهترین شیوه‌ها و گسترش استانداردهای ایمن توسعه یافت. این ابزار با توجه به اندازه مرکز، برنامه‌ها، سطح دانش افراد مصاحبه‌کننده و وجود اطلاعات تکمیل گردید.

این فرآیند شامل ۵ مرحله اصلی: (۱) آماده‌سازی، (۲) بخش اول (IRAT- مصاحبه اولیه، (۳) بازدید از مرکز درمانی، (۴) بخش

6. Individualized Rapid Assessment Tool

7. United Nations Development Programme Global Environment Facility- Global Healthcare Waste Project

8. Jorge Emmanuel

9. Rapid Assessment Tool

10. Health Care Waste Management

1. Health Care Waste

2. Azage Muluken

3. Francis Abugri Akum

4. L.F. Mohamed

5. Nie

گردید (۸). همچنین، به منظور تکمیل اطلاعات در این ابزار، در مدت یک ماه میزان پسماند تولیدی بخش‌ها به تفکیک عفونی، شبه خانگی، شیمیایی- دارویی، نوک تیز و برنده وزن گردید و روش تفکیک پسماند در یک پایش دوهفته‌ای در بخش‌ها بررسی شد. داده‌های خام به دست آمده با استفاده از نرم افزار Excel تجزیه و تحلیل گردیدند.

یافته‌ها

طبق نتایج این مطالعه، مقدار و درصد پسماندهای تولیدشده به تفکیک نوع آن در جدول شماره ۱ آورده شده است. بر این اساس، میزان پسماند تولیدی روزانه در این بیمارستان $۱۹۱۱/۶۸ \pm ۵۰۷/۸$ کیلوگرم بوده که از این مقدار، سرانه تولید پسماند عفونی $۱/۹۱ \pm ۰/۳۱۴$ ، پسماند شبه خانگی $۲/۱۱ \pm ۰/۲۵۴$ ، پسماند شیمیایی/دارویی $۰/۱ \pm ۰/۰۲۷$ و نوک تیز و برنده $۰/۰۸ \pm ۰/۰۳۲$ کیلوگرم/تخت/روز است.

در این مطالعه، مجموع کل پسماند تولیدی در مدت یک ماه توزین $۵۷۳۵۰/۴$ kg است که به ترتیب شامل $۵۰/۴۱$ درصد ($۲۸۹۰۸/۴۹$ kg) پسماند شبه خانگی، $۴۵/۴۶$ درصد ($۲۶۰۷۴/۲۸$ kg) پسماند عفونی، $۲/۳۲$ درصد ($۱۳۳۰/۳۵$ kg) پسماند شیمیایی- دارویی و $۱/۸۱$ درصد ($۱۰۳۷/۲۵$ kg) پسماند نوک تیز و برنده است. برابر جدول شماره ۱ در بین پسماندهای پزشکی، بیشترین میزان مربوط به پسماندهای عفونی (عفونی و نوک تیز و برنده) با میزان $۴۷/۲۷$ درصد و کمترین مقدار مربوط به پسماند شیمیایی- دارویی با $۲/۳۲$ درصد کل پسماندهای تولیدی است.

جدول ۱. میزان تولید بخش‌های گوناگون پسماند در بیمارستان

مورد مطالعه

نوع پسماند	مقدار (Kg/d)	مقدار (Kg/bed. d)	مقدار پسماند تولیدی /کل	درصد
پسماند شبه خانگی	۹۶۳/۶۲	۲/۱۱	۰/۵۰۴	۵۰/۴۱
پسماند عفونی	۸۶۹/۱۴	۱/۹۱	۰/۴۵۵	۴۵/۴۶
پسماند نوک تیز و برنده	۳۴/۵۸	۰/۰۸	۰/۰۱۸	۱/۸۱
پسماند شیمیایی دارویی	۴۴/۳۵	۰/۱	۰/۰۲۳	۲/۳۲
جمع کل	۱۹۱۱/۶۸	۴/۲	۱	۱۰۰

دوم IRAT- بازدید پس از مصاحبه و ۵) امتیازدهی و جلسات نهایی است. عناصر اصلی مدیریت پسماند شامل دو بخش‌اند که بخش اول، مصاحبه ابتدایی و دربرگیرنده پرسش‌هایی درباره اطلاعات اصلی بیمارستان، سازمان‌دهی، سیاست‌ها و برنامه‌ها، آموزش، ایمنی و سلامت شغلی، فعالیت‌های اندازه‌گیری، ارزیابی و تصحیح و جنبه مالی این مدیریت را در بر دارد. بخش دوم نیز شامل مصاحبه پس از بازرسی و دربرگیرنده طبقه‌بندی و جداسازی، اطلاعات میزان تولید پسماند، جمع‌آوری و حمل‌ونقل، کدبندی رنگی و برچسب‌زنی پسماندها، پوستر و نشانه‌ها، ذخیره‌سازی پسماند خطرناک شیمیایی، دارویی و رادیواکتیو، تصفیه و دفع می‌شود. در این ابزار با مصاحبه و بازرسی میدانی به درستی عملکرد و اجرای مدیریت پسماند بیمارستان پاسخ داده شد (۸).

این ابزار شامل ۷۰ پرسش قانونمند است و در کل به بررسی مدیریت پسماند پزشکی در مراحل جداسازی، جمع‌آوری، حمل‌ونقل و تصفیه و دفع نهایی می‌پردازد. نمره نهایی این ابزار می‌تواند برای مسئول مدیریت پسماند و مشاور ناظر بیمارستانی به عنوان معیاری برای ارزیابی مدیریت پسماند استفاده شود. در آنالیز نهایی داده‌ها، میانگین نمره ۴۰، نشان‌دهنده تطابق با فرآیند مدیریت پسماند است. مشاهدات در طول ارزیابی، تکمیل پرسش‌ها بعد از ارزیابی توسط محقق، در فرم IRAT لحاظ گردید و سپس IRAT به‌طور خودکار، نمره نهایی را محاسبه کرد. بالا بودن نمره نهایی، نشان‌دهنده مدیریت مناسب پسماند در بیمارستان است. نمره نهایی به صورت درصد بیان گردیده که در آن، بله (YES یا Y) نشان‌دهنده رعایت و اجرای مدیریت پسماند در مرکز درمانی مورد مطالعه و نه (NO یا N) نشان‌دهنده عدم اجرای آن است. در واقع، هر پاسخ مثبت یا منفی به عنوان یک مقدار (فاکتور وزنی) مطرح شد.

بر اساس درصد محاسبه‌شده، موقعیت بین چهار حالت (۱۰ تا ۲۵ درصد) بسیار ضعیف، (۲۶ تا ۵۰ درصد) ضعیف تا متوسط، (۵۱ تا ۷۵ درصد) خوب و (۷۶ تا ۱۰۰ درصد) عالی طبقه‌بندی

بر اساس اطلاعات جدول شماره ۲، مقدار و درصد نوع پسماند تولیدی در سال نشان داده شده است.

جدول ۲. پسماند تولیدی بر حسب کیلوگرم در سال به تفکیک نوع پسماند

نوع پسماند	مقدار (Kg/year)	مقدار (Kg/bed.y)	درصد
پسماند شبه خانگی	۳۵۱۷۱۹/۹۶	۷۷۱/۳۲	۵۰/۴۱
پسماند عفونی	۳۱۷۲۳۷/۰۷	۶۹۵/۷۰	۴۵/۴۶
پسماند شیمیایی دارویی	۱۶۱۸۵/۹۳	۳۵/۵۰	۲/۳۲
پسماند نوک تیز و برنده	۱۲۶۱۹/۸۸	۲۷/۶۸	۱/۸۱
جمع کل	۶۹۷۷۶۲/۸	۱۵۳۰/۱۸	۱۰۰

همچنین طبق نتایج این مطالعه، تعداد تخت مصوب بیمارستان ۸۳۴ تخت و میانگین اشغال تخت در حدود ۶۲ درصد است. سطح تحصيلات مسئول مدیریت پسماند، کاردان بهداشت محیط بوده است و کمیته مدیریت پسماند بیمارستان مانند دیگر کمیته‌ها، به صورت ماهیانه و جداگانه در بیمارستان برگزار نمی‌شد. در ارزیابی بیمارستان با ابزار IRAT، میزان درصد کسب شده توسط بیمارستان در هر یک از دو بخش مطرح شده (جزئیات در روش کار) در این ابزار، در جدول شماره ۳ آورده شده است.

جدول شماره ۳. درصد کسب شده در ابزار IRAT

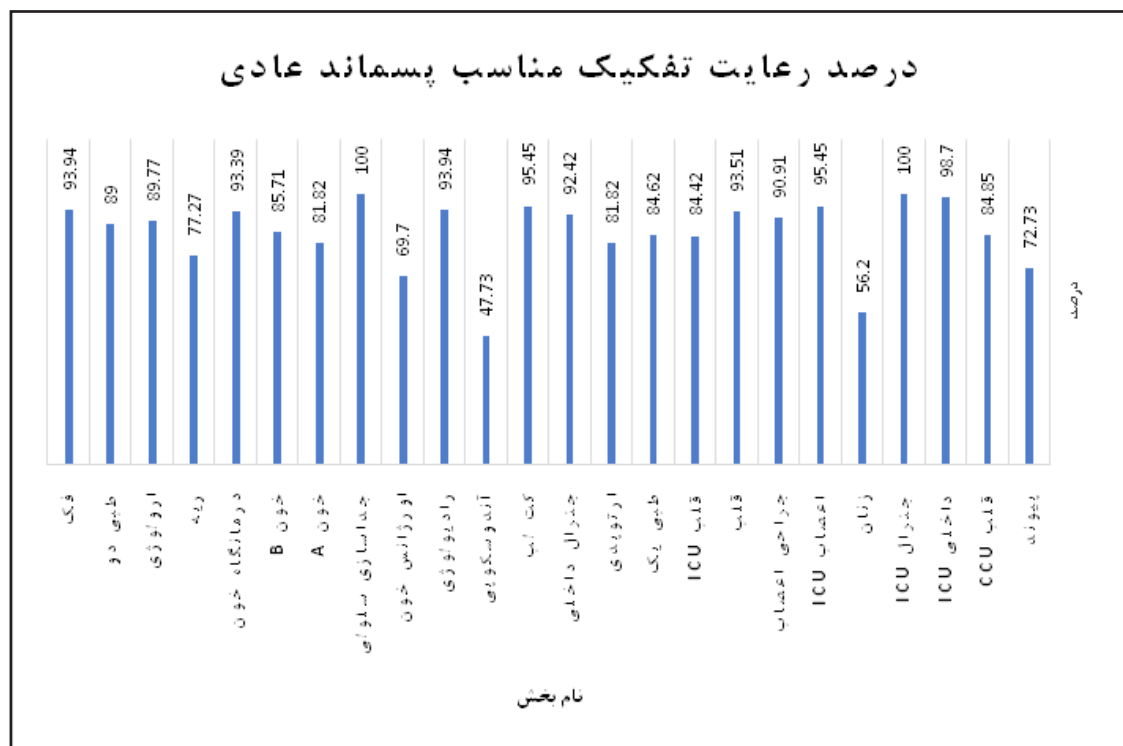
نوع فعالیت	درصد
بخش اول	
سازمان دهی	۸۱/۲۵
سیاست و برنامه داخلی	۰
آموزش	۱۰۰
ایمنی و سلامت شغلی	۷۱/۵
اندازه گیری، ارزیابی و اقدامات اصلاح کننده	۴۰
سرمایه گذاری یا مالی	۰
بخش دوم	
طبقه بندی و جداسازی	۲۸/۵
اطلاعات تولید پسماند	۷۵
جمع آوری و حمل و نقل	۷۸/۹
کدهای رنگی و برچسب گذاری	۸۳/۳
پوسترها یا علامت‌ها	۰
انتقال درون مراکز درمانی	۵۰
ذخیره سازی	۱۰۰
پسماند شیمیایی - دارویی و رادیواکتیو	۱۰۰
امحاء و دفع	۹۶/۴
بی خطر سازی درون مرکز	۵۹/۵
فاضلاب	۱۰۰

بر اساس مقادیر بیان شده در جدول شماره ۳، آموزش، ذخیره سازی، روش تفکیک پسماند شیمیایی - دارویی و روش دفع فاضلاب، بالاترین درصد و سیاست و برنامه داخلی، سرمایه گذاری مالی جداگانه و وجود و نصب پوستر در حیطه مدیریت پسماند، کمترین درصد را در این ابزار به خود اختصاص داده‌اند. علت کسب نکردن امتیاز ۱۰۰ درصد در بخش دوم IRAT - امحاء و دفع - با بیشترین مقدار (فاکتور وزنی)، به دلیل نبود برنامه منظم بازرسی و نگهداری دوره ای دستگاه بی خطر ساز توسط شرکت سازنده و سرویس دهی و تعمیر در صورت خرابی دستگاه امحای پسماند بوده است. در زمینه طبقه بندی و جداسازی پسماند، با وجود آموزش های کافی و آگاهی افراد از انواع طبقه بندی پسماند، درصد تفکیک در ابزار IRAT ۲۸/۵ بوده است که شکل ۱، نمونه ای از اجرای نامناسب تفکیک پسماند را در این بیمارستان نشان می دهد.



شکل ۱. پسماند نوک تیز و برنده در پسماند عفونی

همچنین در مورد طبقه بندی و جداسازی پسماند، پایش روزانه دوهفته ای به منظور بررسی درصد رعایت تفکیک پسماند عادی و عفونی بخش های گوناگون بیمارستان در این مطالعه انجام و نتایج آن در نمودارهای ۱ و ۲ نشان داده شده است.



نمودار ۱. درصد رعایت تفکیک پسماند عادی در تعدادی از بخش‌های بیمارستان مورد مطالعه



نمودار ۲. درصد رعایت تفکیک پسماند عفونی در تعدادی از بخش‌های بیمارستان مورد مطالعه

طبق نتایج، در حدود ۱۸ درصد کیسه‌ها و سفتی باکس‌ها با بیش از ظرفیت $\frac{3}{4}$ به اتاقک پسماند منتقل می‌شدند و تنها تعداد ۳۴ بخش از تعداد همه بخش‌ها (۷۲ درصد) به‌طور مرتب به تفکیک کیسه‌ها، برچسب‌زنی را انجام می‌دادند. در این بیمارستان با توجه به تفکیک رنگ سطل‌ها برای پسماندهای عادی، عفونی و شیمیایی - دارویی، جمع‌آوری پسماند از داخل بخش‌ها و انتقال به اتاقک با توجه به کارکرد بخش در پایان نوبت‌های صبح و اکثراً عصر و شب صورت می‌گرفت. در زمینه دفع نهایی نیز، پسماند شبه خانگی به‌صورت روزانه پیش از شروع کاری نوبت صبح در ساعت ۵ بامداد و پسماندهای عفونی و نوک‌تیز و برنده پس از بی‌خطر سازی به‌وسیله دو دستگاه ۱۰۰۰ لیتری فاقد خردکن، توسط شهرداری به محل دفن منتقل می‌شدند. میزان ظرفیت دستگاه بی‌خطر ساز برای کم‌خطر کردن میزان پسماند عفونی تولیدی در بیمارستان مورد مطالعه، مطابق فرمول زیر محاسبه شده است:

میزان ظرفیت دستگاه در تناسب با میزان پسماند:

$$V = K * C * N$$

V = حجم پسماند به لیتر

K = میزان تولید پسماند (عفونی، تیز و برنده) به ازای هر

تخت ۱/۲ کیلوگرم در روز

C = ضریب تبدیل وزن پسماند به حجم لیتر (۱۲)

N = تعداد تخت مصوب

$$V = K * C * N$$

$$12009/6 = 834 * 12 * 1/2 = V$$

تعداد سیکل در روز = نوبت کاری (بر ساعت)

زمان هر سیکل (بر حسب ساعت)

زمان هر سیکل = (۴۵ دقیقه زمان هر سیکل + ۱۰ دقیقه

بارگیری + ۵ دقیقه تخلیه + ۱۰ دقیقه زمان تلف‌شده = ۷۰ دقیقه

معادل ۱/۲ ساعت)

تعداد سیکل در روز = ۱/۲ ساعت + ۸ ساعت

تعداد سیکل در روز = ۶/۶۵

ظرفیت دستگاه = تعداد سیکل / حجم پسماند

$$12009/6 = 6/65$$

ظرفیت دستگاه = ۱۸۰۵/۹۵ لیتر (بیمارستان دو دستگاه

۱۰۰۰ لیتری داشته و جوابگوی این میزان پسماند عفونی تولیدی است).

پسماند شیمیایی - دارویی نیز پس از جمع‌آوری از بخش‌ها در اتاقک مرکزی در کنار پسماندهای عفونی نگهداری و سپس توسط شرکت متصدی برای امحا و دفع نهایی منتقل می‌شد. البته در این بین، برخی از بخش‌های مصرف‌کننده داروهای شیمیایی بدون توجه به نوع دارو، ماده دارویی مربوط را در کیسه‌ها دور می‌اندازند و سبب اختلاط با پسماندهای عفونی و شبه خانگی می‌گردند. پسماند رادیواکتیو نیز با توجه به نوع پسماند، زیر نظر مسئول فیزیک بهداشت پس از گذشت نیمه‌عمر لازم، در مخازن مربوط نگهداری می‌شوند و سپس به اتاقک موقت پسماند منتقل می‌گردند تا مشابه دیگر پسماندهای عفونی و شبه خانگی به محل دفع نهایی انتقال یابند. همچنین، دیگر پسماندهای رادیواکتیو که نیمه‌عمر بیشتری دارند، با هماهنگی سازمان انرژی اتمی جمع‌آوری و منتقل می‌شوند.

بحث

در بررسی میزان پسماندهای تولیدی در بیمارستان مورد مطالعه، مشخص شد این بیمارستان به سبب داشتن بخش‌هایی با تعداد تخت فعال بیشتر، میزان پسماند تولیدی بیشتری دارد که این موضوع، ضرورت مدیریت پسماند را در این بیمارستان بااهمیت‌تر جلوه می‌دهد. میزان کل پسماند تولیدی در بیمارستان مورد مطالعه حدود ۶۹۷۷۶۲/۸ کیلوگرم در سال بوده است که از این مقدار، ۳۲۹۸۵۶/۹۵ کیلوگرم پسماند عفونی و نوک‌تیز و برنده (۴۷ درصد کل پسماندها) با دستگاه بی‌خطر ساز، کم‌خطر می‌گردند. از سوی دیگر، میزان پسماند تولیدی روزانه در این بیمارستان، ۱۹۱۱/۶۸ ± ۵۰۷/۸ کیلوگرم بوده است (۴/۲ kg/d) به ازای هر تخت) که از این میزان، ۲/۱۱ kg/b.d پسماند شبه

«ف نماتاگا»^۲، در آفریقای جنوبی و در استان Limpopo میانگین درصد اجزای پسماند ۶۰/۷۴ درصد شبه خانگی، ۳۰/۳۲ درصد عفونی و ۸/۹۴ درصد نوک تیز و برنده بوده که پسماند شبه خانگی و نوک تیز و برنده بیشتر و پسماند عفونی کمتر از نتایج این مطالعه بوده است (۲۷).

با توجه به استراتژی IRAT به منظور کاهش گسترش بیماری به سبب مدیریت ضعیف پسماند پزشکی و با توجه به امتیازات کسب شده بیمارستان در این ابزار، میزان طبقه بندی و جداسازی پسماند با کسب ۲۸/۵ درصد، آموزش با کسب ۱۰۰ درصد امتیاز، نشان دهنده این امر است که با افزایش مراجعه کننده، بالا بودن حجم کاری در روز، نبود تعهد و مسئولیت پذیری، وجود مشکلات شخصی، تنبیه یا تبعیض بین کارکنان، پذیرش دانشجویان ورودی جدید، امکان اختلاط پسماند عادی و عفونی و به تبع آن، افزایش میزان پسماند عفونی وجود خواهد داشت. بر این اساس، طبق تعریف سازمان بهداشت جهانی (۲۰۱۴)، ۸۵ درصد پسماندهای تولید شده در مراکز بیمارستانی بدون خطر یا معمولی هستند و ۱۵ تا ۲۵ درصد آنها را پسماندهای خطرناک (۱۰ درصد عفونی و ۵ درصد شیمیایی / رادیواکتیو) تشکیل می دهند (۱). در صورتی که در بیمارستان مورد مطالعه، ۴۷/۲۷ درصد پسماند بیمارستانی شامل پسماند عفونی و نوک تیز و برنده بوده که بیشتر از مقدار توصیه شده توسط سازمان بهداشت جهانی است. در جدول شماره ۴، درصد کسب شده بیمارستان در هر طبقه از مدیریت پسماند، به تفکیک نشان داده شده است.

جدول ۴. درصد کسب شده بیمارستان در هر طبقه از مدیریت پسماند

ردیف	اجزای مدیریت پسماند	درصد
۱	تفکیک (شامل آموزش، طبقه بندی و جداسازی، میزان تولید پسماند و برچسب زنی)	۷۵/۹
۲	جمع آوری و حمل و نقل	۷۸/۹
۳	انتقال و ذخیره سازی	۷۷/۸
۴	تصفیه و دفع	۸۱/۷

خانگی، ۱/۹۱ kg/b.d عفونی، ۰/۰۸ kg/b.d نوک تیز و برنده و ۰/۱ kg/b.d شیمیایی- دارویی بوده اند. این مورد در تحقیقات مشابه با بررسی مدیریت پسماند صورت گرفته است که این میزان در مقایسه با مطالعه «ال - خطیب» (Al-Khatib) و همکاران با تولید پسماند پزشکی ۰/۵۹ kg/b.d تا ۰/۹۳ (۱۰)، «ا.ب. وهاب» (A.B.Wahab) و همکاران با میزان ۰/۳۷ kg/b.d تا ۱/۲۵ پسماند عفونی در بیمارستان های دولتی و ۰/۱۲ و ۰/۲۸ در بیمارستان های خصوصی (۱۹) و «ی.د. چنگ» (Y.W.Cheng) و همکاران با میزان تولید پسماند عفونی ۰/۱۹ b.d تا ۰/۸۸ بیشتر است (۲۰).

در مطالعه مروری مدیریت پسماند بیمارستانی در ایران نیز، میزان پسماند تولیدی در بیمارستان های آذربایجان غربی در سال ۲۰۰۷، ۰/۹۵ kg/b.d بوده است؛ ولی این میزان در سال ۲۰۱۲ به ۳ kg/b.d افزایش یافته که از میزان پسماند تولیدی مطالعه انجام شده (۴/۲ kg/d) کمتر است (۲). اما با نتایج مطالعه «دهقانی» در بیمارستان های دانشگاه علوم پزشکی تهران با میزان تولید پسماند ۴/۴۲ kg/b.d همخوانی دارد (۲۱).

از سوی دیگر، طبق نتایج به دست آمده در این مطالعه، میزان پسماند شبه خانگی ۵۰/۴۱، پسماند عفونی ۴۵/۴۶، نوک تیز و برنده ۱/۸۱ و شیمیایی- دارویی ۲/۳۲ درصد از کل پسماندهای تولیدی بیمارستان را تشکیل می دهند. میزان پسماند عفونی تولیدی در این مطالعه، در مقایسه با مطالعه «تقی پور» در تبریز با میزان ۲۹/۴ درصد (۲۲)، در مطالعه «فرزاد کیا» در بیمارستان های آموزشی تهران با میزان ۱۰ تا ۱۵ درصد (۲۳)، در مطالعه «داوودی» در بیمارستان های شهر مشهد با میزان ۳۴/۹۰ درصد (۲۴) و میزان ۳۷ درصد پسماند عفونی در مطالعه «م م عالم»^۱ بیشتر است. (۲۵)

میزان ۵۸/۶۹ درصد پسماند شبه خانگی، ۴۱/۳۱ درصد پسماند پزشکی خطرناک در مطالعه «مسفین کته دبره»^۲ تا حدودی با این مطالعه همخوانی دارد (۲۶). همچنین، در مطالعه

1. M.M Alam

2. Mesfin Kote Debere

۷۸/۹ درصد جمع‌آوری و حمل‌ونقل، ۷۷/۸ درصد انتقال و ذخیره‌سازی و ۸۱/۷ درصد تصفیه و دفع است. میزان درصد تولیدی پسماند عفونی و نوک‌تیز و برنده (۴۷/۲۷ درصد) بیش از مقدار توصیه‌شده توسط سازمان بهداشت جهانی است. بنابراین، آموزش‌های بیشتر و مداوم در زمینه جلوگیری از تولید و کاهش در مبدأ، جداسازی پسماند در مبدأ تولید و جلوگیری از عفونی و مخاطره‌آمیز شدن همه زائدات به‌منظور کاهش تولید پسماندهای خطرناک، کاهش مشکلات بهداشتی و زیست‌محیطی ضروری است. همچنین کاهش هزینه‌های مدیریت پسماندهای بیمارستانی در اجرای درست برنامه تفکیک پسماندها و نظارت بر دفع درست و بهداشتی آنها و اقدامات قانونی برای الزام مسئولان مراکز بهداشتی-درمانی در اجرای قوانین مدیریت پسماند، ضروری به نظر می‌رسد.

تشکر و قدردانی

بدین ترتیب در این کار که به عنوان بخشی از پایان نامه کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران می باشد از حمایت های مالی و معنوی این دانشگاه و همچنین از کارشناسان بهداشت محیط بیمارستان شریعتی تهران، خانم مهندس حسین قادر، خانم مهندس استادی تشکر و قدردانی می‌شود.

در بیمارستان مورد مطالعه، امتیاز کسب‌شده در زمینه تفکیک و جداسازی پسماند ۷۵/۹ درصد، جمع‌آوری و حمل‌ونقل ۷۸/۹ درصد، انتقال و ذخیره‌سازی ۷۷/۸ درصد و تصفیه و دفع ۸۱/۷ درصد است. در مطالعه «دهقانی» رعایت ۹۶ درصد تفکیک پسماند (در ۵۸ درصد بیمارستان‌های مورد مطالعه) و تجهیز ۳۳ درصد بیمارستان‌های مورد مطالعه به دستگاه‌های تصفیه پسماند پزشکی بیان شده است (۲۱). در مطالعه «بذرافشان» نیز ۹۳ درصد بیمارستان‌ها پسماندهای پزشکی را به‌طور جداگانه جمع‌آوری می‌کردند و ۳۵/۷ درصد بیمارستان‌ها به زباله‌سوز مجهز بوده که تنها ۲۱/۴ درصد آنها فعال بوده‌اند (۲۸). در مطالعه «ملک احمدی» نیز رتبه‌بندی بیمارستان‌ها در زمینه جداسازی پسماند، جمع‌آوری، انتقال، ذخیره‌سازی و دفع، به ترتیب ۵۱/۴ متوسط، ۴۳/۱، ۳۹/۶، ۴۳/۱، ۴/۹ درصد عالی بودند (۱۶). در مطالعه‌ای دیگر، داشتن محل ذخیره‌سازی بزرگ، توزین و ثبت پسماند، مکان خاص برای دفع پسماند، دستگاه اتوکلاو برای بی‌خطر سازی پسماند به ترتیب در شهرهای Kinondoni و Llala (۴۹ و ۴۳ درصد)، (۱۱ و ۷ درصد)، (۵۴ و ۱۰ درصد) و (۵/۷ و ۴۰ درصد) بوده است (۲۹).

نتیجه‌گیری: طبق نتایج به‌دست‌آمده در آنالیز ابزار IRAT، نمره نهایی بیمارستان مورد مطالعه در این ابزار (۵۰/۷۱ درصد) در شرایط متوسط قرار داشته که شامل اجرای ۷۵/۹ درصد تفکیک،

Reference

- Chartier Y, Emmanuel J, Pieper U, Prüss A, Rushbrook Ph, Stringer R, et al. Safe management of wastes from health-care activities. Second ed. World Health Organization 2014.
- Zarei F, Taghdisi MH, Keshavarz Mohamadi N, Tehrani H. Health Promoting Hospital: A pilot study in Bo-Ali hospital, Qazvin, Iran. Journal of Fasa University of Medical Sciences. 2013;3(3):215-23.
- Farzadkia M, Hosseinali A, Rastegar A, Gholami H. Survey of Solid Waste Management in Selected Small and Large Hospitals of Tehran. Scientific Journal of Ilam University of Medical Scienc 2014;22(2):149-57. (persian).
- Ramesh K, Ratana S, Babar TSh. Knowledge, Attitude and Practices of Health Staff Regarding Infectious Waste Handling of Tertiary Care Health Facilities at Metropolitan City of Pakistan. J Ayub Med Coll Abbottabad 2013;25(1-2):109-12.
- Sattler B, Hall K. Healthy Choices: Transforming Our Hospitals into Environmentally Healthy and Safe Places. Online Journal of Issues in Nursing 2007;12(2).
- Li Nie, Zhong Qiao, Huan Wu. Medical Waste Management in China: A Case Study of Xinxiang. Journal of Environmental Protection 2014;5:803-10.
- Rawlance N, Geoffrey M, Xiaozhong Yu, Esther B, Musoke D, Wang JS, et al. Occupational Health Hazards among Healthcare Workers in Kampala, Uganda. Journal of Environmental and Public Health 2015;2015:9 page.
- Sapkota B, Kumar Gupta G, Mainali D. Impact of intervention on healthcare waste management practices in a tertiary care governmental hospital of Nepal. BMC Public Health 2014;14(1).

9. Mohammadian Fazli M, Nassiri J, Nabizadeh R, Mehrasebi MR. Quantitative and qualitative methods of waste management in hospitals in Zanjan 2011. *Journal of Health and Environment* 2013;6(1):55-64. (persian).
10. Al-Khatib IA, Al-Qaroot SY, Ali-Shtayeh SM. Management of Healthcare Waste in Circumstances of Limited REsources: A Case Study in the Hospitals of Nablus City, Palestine. *Waste Management & Research* 2009;27:305-12.
11. Core Principles for Achieving Safe and Sustainable Management of Health-Care Waste Geneva. 2007; http://www.who.int/water_sanitation_health/medicalwaste/hcwprinciples.pdf. 2007.
12. WHO, UNEP. National Health-Care Waste Management Plan 2004; Guidance Manual: 7-23.
13. Azage M, Gebrehiwot H, Molla M. Healthcare waste management practices among healthcare workers in healthcare facilities of Gondar town, Northwest Ethiopia. *Health Science Journal* 2013;7(3):315-26.
14. Abugri Akum F. An Assessment of Medical Waste Management in Bawku Presbyterian Hospital of the Upper East Region of Ghana. *Merit Research Journal of Environmental Science and Toxicology* 2014;2(2):027-038.
15. Mohamed LF, Ebrahim SA, Al-Thukair AA. Hazardous healthcare waste management in the Kingdom of Bahrain. *Waste Management & Research* 2009;29:2404-9.
16. Malekahmadi F, Yunesian M, yaghmaeian K, nadafi K. Analysis of the healthcare waste management status in Tehran hospitals. *Journal of Environmental Health Science & Engineering* 2014;12:116-21.
17. Mohammadian Fazli M, Baziar M, Nassiri J, Mehrasebi MR. Assessment of Hospital Waste Management in Iran: A Case Study of Zanjan. *Switzerland Research Park Journal* 2013;102(11):1268-76.
18. Business Environmental Health Center and the Office of Medical Equipment. Help and instructions on how to select and prepare a non-burning appliances without risk medical waste. Tehran. 2008.
19. Wahab AB, Adesanya DA. Medical Waste Generation in Hospitals and Associated Factors in Ibadan Metropolis, Nigeria. *Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology* 2011;3(8):746-51.
20. Cheng YW, Sung FC, Yang Y, Lo YH, Chung YT, K-C Li. Medical waste production at hospitals and associated factors. *Waste Management & Research* 2009;29:440-44.
21. Dehghani MH, Azam K, Changani F, Dehghani Fard E. Assessment of medical waste management in educational hospital of tehran university medical sciences. *Iran J Environ Health Sci Eng*. 2008;5(2):131-6.
22. Taghipour H, Mosaferi M. Characterization of medical waste from hospitals in Tabriz, Iran. *Sci Total Environ* 2009;407(5):1527-35.
23. Farzadkia M, Moradi A, Shah Mohammadi M. Hospital waste management status in Iran: a case study in the teaching hospitals of Iran University of Medical Sciences. *Waste Management & Research* 2009;27:384-9.
24. Davoodi R, Eslami Hasan Abadi S, Sabouri G, Salehi M, Ghooshkhaneh H, Rahmani Sh, et al. Medical Waste Management in the second largest City of Iran (Mashhad) with Three-Million Inhabitants. *Patient Saf Qual Improv* 2014;2(4):160-4.
25. Alam MM, Sujaudhin M, Iqbal GM, Huda SM. Report: Healthcare waste characterization in Chittagong Medical College Hospital, Bangladesh. *Waste Manag Res* 2008;26(3):291-6.
26. Kote Debere M, Alemu Gelaye K, Gizaw Alando A, Mehamed Trifa Z. Assessment of the health care waste generation rates and its management system in hospitals of Addis Ababa, Ethiopia. *BMC Public Health* 2013;13(28).
27. Nemathaga F, Maringa S, Chimuka L. Hospital solid waste management practices in Limpopo Province, South Africa: a case study of two hospitals. *Waste Manag Res* 2008;28(7):1236-45.
28. Bazrafshan E, Kord Mostafapoor F. Survey of medical waste characterization and management in Iran: a case study of Sistan and Baluchestan Province. *Waste Management & Research*. 2010;29(4):442-50.
29. Manyele SV, Lyasenga T J. Factors affecting management in lowlevel health facilities in Tanzania. *African Journal of Environmental Science and Technology*. 2010;4(5):304-18.