

Determining the Status of Medical Waste Production in Healthcare Centers of Siahkal City

Received: 25 October 2024, Accepted: 17 December 2024

Darioush Nematpour kajel¹, Babak Tavakoli^{1*}, Javad Torkaman², Mehdi Aalipour³

¹ Department of Environmental science and engineering, Faculty of Natural Resources, University of Guilan, Iran

² Department of Forestry, Faculty of Natural Resources, University of Guilan, Iran

³ Department of Environmental science and engineering, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Iran

*Corresponding Author:
babak_1349t@yahoo.com

How to Cite This Article:

Nematpour kajel D, Tavakoli B, Torkaman J, Aalipour M. Determining the Status of Medical Waste Production in Healthcare Centers of Siahkal City. Journal of Environmental Health Engineering. 2025; 12(2):211-226.

DOI:
[10.61186/jehe.12.2.211](https://doi.org/10.61186/jehe.12.2.211)

ABSTRACT

Background: Medical and healthcare wastes are major environmental concerns due to their hazardous and polluting nature.

Objective: Considering the environmental hazards posed by medical waste as a regional and global issue, it is essential to conduct studies on the status of medical waste generation and management in Siahkal city, located in the eastern part of Gilan province. This city serves as a representative example of northern cities in the country.

Materials and Methods: This study investigated the waste produced by all medical and healthcare centers in Siahkal on an annual basis. Three days of each month were selected to weigh the waste produced, using a 10gram scale. Excel and SPSS software were used to categorize and analyze the data..

Results: The average total amount of waste produced in healthcare centers in the city was estimated to be 8,262.98 kg annually, consisting of 5,588.43 kg of infectious waste, 2,111.74 kg of general waste, 317.09 kg of needles, and 245.72 kg of chemical waste. The results showed that the total amount of waste produced (from clinics, private sectors, and hospitals) is higher in the spring and summer seasons compared to the autumn and winter. Additionally, the amount of medical waste produced by different treatment departments varied significantly.

Conclusion: The findings of this study indicate that hospital waste management in Siahkal city is generally inadequate. Private offices and clinics in the city are in worse condition than healthcare centers and hospitals in terms of waste production, separation, decontamination, and disposal.

Keywords: Medical waste, Hospital, Healthcare centers, Waste management, Amount of waste generated

تعیین وضعیت تولید پسماندهای پزشکی مراکز بهداشتی - درمانی شهر سیاهکل

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۸/۰۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۹/۲۷

داریوش نعمت پور کجج^۱، بابک توکلی^{۱*}، جواد ترکمن^۲، مهدی عالی پور^۳^۱ گروه علوم و مهندسی محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان، ایران^۲ گروه مهندسی جنگل، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان، ایران^۳ گروه علوم و مهندسی محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ایران

چکیده

زمینه و هدف: پسماندهای پزشکی به عنوان یکی از پسماندهای خطرناک و آلاینده اصلی محیط زیست به شدت مورد توجه می‌باشند.

هدف: با توجه به خطرات ناشی از پسماندهای پزشکی به عنوان یک مشکل زیست محیطی منطقه‌ای و جهانی، انجام مطالعات در مورد وضعیت تولید و مدیریت پسماندهای پزشکی در شهر سیاهکل واقع در شرق استان گیلان، به عنوان نمونه‌ای از شهرهای شمالی کشور، ضروری به نظر می‌رسد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه تمام مراکز بهداشتی و درمانی سطح شهر سیاهکل مورد بررسی قرار گرفت و نمونه برداری و اندازه‌گیری مقدار پسماند در طی یک سال انجام شد. برای توزین پسماندهای پزشکی تولید شده در بیمارستان و مراکز جامع سلامت؛ سه روز متوالی در هر ماه انتخاب گردید و پسماندهای بخش‌های مختلف با ترازویی با دقت وزنی ۱۰ گرم اندازه‌گیری شد. به منظور دسته‌بندی داده‌ها و تحلیل آن‌ها از نرم‌افزارهای Excel و Spss استفاده شد.

یافته‌ها: در این مطالعه کل پسماند تولید شده در بازه زمانی یک‌ساله از مراکز بهداشتی - درمانی شهر ۸۲۶۲/۹۸ کیلوگرم برآورد گردید که از این میزان ۵۵۸۸/۴۳ کیلوگرم پسماند تولید شده عفونی، ۲۱۱۱/۷۴ کیلوگرم پسماند عادی، ۳۱۷/۰۹ کیلوگرم پسماند سوزنی و ۲۴۵/۷۲ کیلوگرم پسماند شیمیایی بود. نتایج به دست آمده از این تحقیق نشان داد در مجموع میزان پسماند تولید شده (توسط مطب‌ها و بخش‌های خصوصی، بیمارستان) در فصل‌های بهار و تابستان بیش از فصول پاییز و زمستان است. همچنین میزان پسماندهای پزشکی تولید شده توسط بخش‌های مختلف درمانی، اختلاف معنی‌داری با یکدیگر دارند.

نتیجه‌گیری: یافته‌های تحقیق همچنین در شهر مورد مطالعه حاکی از آن است که مدیریت پسماندهای بیمارستانی به‌طور کلی در شهر سیاهکل در وضع مناسبی قرار ندارد و مطب‌ها و بخش‌های خصوصی سطح شهر در مقایسه با مراکز جامع سلامت و بیمارستان از لحاظ تولید، تفکیک، بی‌خطر سازی و دفع پسماندهای پزشکی در وضعیت نامطلوب‌تری قرار دارند.

واژه‌های کلیدی: پسماندهای پزشکی، بیمارستان، مراکز بهداشتی و درمانی، مدیریت پسماند، مقدار پسماند تولید شده

*پست الکترونیکی نویسنده مسئول:

babak_1349t@yahoo.com

نحوه استناد به این مقاله:

Nematpour kajel D, Tavakoli B, Torkaman J, Aalipour M. Determining the Status of Medical Waste Production in Healthcare Centers of Siakhkal City. Journal of Environmental Health Engineering. 2025; 12(2):211-226.

DOI:

[10.61186/jehc.12.2.211](https://doi.org/10.61186/jehc.12.2.211)

مقدمه

پسماندهای پزشکی به پسماندهایی اطلاق می‌شود که از فرآیندهای درمانی و بهداشتی در مراکز درمانی، بیمارستان‌ها، کلینیک‌ها، آزمایشگاه‌ها و سایر نهادهای مرتبط با مراقبت‌های بهداشتی تولید می‌شوند. این پسماندها شامل مواد عفونی، شیمیایی، نوک‌تیز و برنده، و مواد آلوده به بیماری‌های واگیردار می‌باشند^۱. همچنین، اصطلاحاتی مانند پسماندهای بیمارستانی، پسماندهای بهداشتی- درمانی و پسماندهای کلینیکی نیز برای این نوع پسماندها به کار می‌روند^۲. در قانون مدیریت پسماند، پسماندهای پزشکی شامل کلیه پسماندهای عفونی و زیان‌آور ناشی از بیمارستان‌ها، مراکز بهداشتی و درمانی، آزمایشگاه‌های تشخیص طبی و سایر مراکز مشابه معرفی شده است^۳. این مواد به دلیل وجود ترکیبات شیمیایی خطرناک و عوامل میکروبی بیماری‌زا نیاز به مدیریت دقیق و تخصصی دارند^۴. تولید پسماندهای پزشکی در دهه‌های گذشته به دلیل رشد جمعیت، افزایش تعداد مراکز بهداشتی و استفاده از محصولات پزشکی یک‌بار مصرف در جهان از جمله ایران، به سرعت در حال افزایش است^{۵ و ۶}. این پسماندها بر اساس ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی به دسته‌های مختلفی تقسیم می‌شوند، مانند پسماندهای عفونی، شیمیایی، نوک‌تیز و برنده، و غیره^۸. گستردگی طیف این پسماندها به حدی زیاد است که می‌توان از پسماندهای خانگی تا خطرناک‌ترین آلاینده‌های شیمیایی و بیولوژیکی را در آن یافت^۹. در این میان، شناخت کمی و کیفی پسماندهای تولیدی از بیمارستان‌ها و سایر مراکز بهداشتی درمانی نظیر: کلینیک‌های پزشکان و دندانپزشکان و آزمایشگاه‌های تشخیص پزشکی به علت وجود ترکیبات شیمیایی خطرناک و نیز عوامل میکروبی بیماری‌زا از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. بنابراین به منظور مدیریت علمی این دسته از مواد زائد جامد در مراحل مختلف تولید، جمع‌آوری، نگهداری، حمل‌ونقل، دفع؛ باید شناخت دقیق از مقدار و نوع پسماندهایی که در هر یک از مراکز بهداشتی

و درمانی و به ویژه بیمارستان‌ها تولید می‌شوند، را مورد بررسی قرار داد^{۱۰}.

هم چنین، مدیریت صحیح پسماندهای پزشکی نیازمند روش‌های ذخیره‌سازی، جمع‌آوری، تصفیه و دفع مناسب است، زیرا مدیریت غیراصولی این پسماندها می‌تواند موجب بروز مشکلات و تهدیدات جدی برای سلامت عمومی و محیط‌زیست شود که هزینه‌های آن ممکن است از خود بیماری‌های اصلی نیز بیشتر باشد^{۸، ۱۱، ۱۲}. در صورتی که پسماندهای پزشکی به درستی مدیریت نشوند، ممکن است خطرات عمده‌ای از جمله انتقال بیماری‌های عفونی، آلودگی منابع آب و خاک، و افزایش هزینه‌های درمانی ایجاد شود^{۱۳}. جداسازی پسماندهای پزشکی در نقطه تولید، یعنی در همان محل تولید پسماند، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است^{۱۴}. این جداسازی صحیح و به‌موقع در جلوگیری از انتقال بیماری‌های عفونی و آلودگی‌های زیست‌محیطی و همچنین تسهیل در فرآیندهای بی‌خطر سازی و دفع پسماندهای پزشکی نقش کلیدی دارد. با وجود اینکه روش‌های مختلفی برای درمان یا دفع پسماند وجود دارد، کمبود منابعی مانند تجهیزات لازم، آموزش و مهارت‌های تخصصی و همچنین آگاهی ابتدایی درباره تفکیک پسماند، به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه که منابع کافی ندارند، مشهود است^{۱۵}. در نتیجه، مدیریت بهینه پسماندهای پزشکی باید بر جداسازی درست آنها در مراحل اولیه و پس‌از آن بر روش‌های بی‌خطر سازی و دفع تأکید داشته باشد^{۱۶}.

یک رویکرد جامع برای مدیریت پسماندهای پزشکی باید شامل تعریف دقیق مسئولیت‌ها، برنامه‌های بهداشتی و ایمنی شغلی، کمینه سازی و جداسازی پسماند، توسعه پذیرش فناوری‌های امن زیست‌محیطی و ظرفیت‌سازی باشد. با تشخیص زودهنگام این مشکل، تعداد زیادی از کشورها در یک چهارچوب نظارتی توسعه برنامه‌های ملی و رویکردهای نوآورانه، اقداماتی برای پاسخ‌گویی به این نیازها انجام داده‌اند. به‌عنوان مثال، در آلمان مدیریت مواد زائد، یک چرخه مواد بسته است که شامل پیشگیری، استفاده مجدد، بازیافت

قوت و ضعف در سیستم مدیریت پسماندهای پزشکی در این منطقه انجام شده است و نتایج آن می‌تواند به عنوان یک الگوی مفید برای سایر شهرهای شمال کشور استفاده شود. نتایج این تحقیق نه تنها به بهبود فرآیندهای مدیریت پسماندهای پزشکی در سطح شهر سیاهکل کمک خواهد کرد، بلکه می‌تواند گامی مؤثر در جهت توسعه راهکارهای مناسب برای مدیریت این پسماندها در سایر شهرهای مشابه باشد. همچنین، این تحقیق بر اهمیت توجه به مدیریت پسماندهای پزشکی به عنوان یک موضوع زیست‌محیطی حیاتی تأکید دارد و نشان می‌دهد که نیاز به تحقیقات جامع‌تری در سطح ملی برای بهبود وضعیت مدیریت پسماندهای پزشکی، ارتقاء آگاهی عمومی و توسعه سیاست‌های مؤثر در این زمینه امری ضروری است.

محدوده مورد مطالعه

شهرستان سیاهکل گستره‌ای برابر با ۱۰۶۰ کیلومتر مربع دارد. سیاهکل از جنوب به شهرستان‌های رودبار و فومن، از شرق به شهرستان‌های لاهیجان و شفت، و از شمال به دریای خزر محدود می‌شود. این موقعیت جغرافیایی، شهرستان سیاهکل را به یکی از شهرستان‌های استراتژیک و با ویژگی‌های خاص طبیعی در استان گیلان تبدیل کرده است. طبق آخرین آمار، جمعیت شهرستان سیاهکل در حدود ۴۰,۰۰۰ نفر تخمین زده می‌شود که بیشتر آن‌ها در مناطق روستایی و همچنین در مرکز شهرستان، یعنی شهر سیاهکل، سکونت دارند. این شهرستان به عنوان یکی از مناطق کشاورزی استان گیلان، در تولید محصولاتمانند برنج، چای، سبزیجات و مرکبات شناخته می‌شود. شهر سیاهکل میان ۲۷ درجه و ۱۱ دقیقه تا ۳۶ درجه ۴۱ دقیقه پهنای شمالی استوا و ۴۹ درجه و ۴۴ دقیقه و ۵۱ درجه ۱۰ دقیقه از نیم سازه گرینویچ است.^{۲۴} در سال ۱۳۹۳ بیمارستان غدیر در شهر سیاهکل شروع به کار کرد^{۲۴}. علاوه بر این، سیاهکل دارای تعدادی مراکز درمانی و بهداشتی است که خدمات پزشکی را به

و دفع پسماند می‌باشد و پسماندهای پزشکی طبق قانون ضایعات اروپا تحت شماره کد^۳ (2001EWC) یعنی پسماندهای مراقبت‌های بهداشتی و یا تحقیقات مرتبط با انسان، است. همچنین حمل محموله خطرناک و سوزاندن پسماند با توجه به قانون کنترل فدرال آلمان صورت می‌گیرد. در کشور مالزی نیز تمام نقل و انتقالات و دفع پسماندهای پزشکی تحت مقررات کیفیت محیط زیست (مقررات برنامه ریزی شده) انجام می‌شود^{۱۷-۲۰}. تحقیقاتی در زمینه پسماندهای بالینی در جهان صورت گرفته است. طی این بررسی‌ها، در شهر استانبول، از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۷، میزان تولید پسماندهای پزشکی از ۵۳۰۷ تن در سال ۲۰۰۰ به ۲۲۷۵۵ تن در سال ۲۰۱۷ افزایش یافته است. در این تحقیق بهترین روش کنترل پسماند را تفکیک پسماندهای پزشکی از پسماند غیر خطرناک دانستند^{۲۱}. در مطالعه‌ای که در کشورهای مختلف صورت گرفته، به این نتیجه رسیده‌اند که عامل مهم و تاثیر گذاری که روش دفع پسماند در هر کشور را تعیین می‌کند، اوضاع اقتصادی آن کشور می‌باشد^{۲۲}. از این رو، نگرانی عمومی در مورد مدیریت پسماندهای پزشکی در جهان، به ویژه در کشورهای در حال توسعه که در آن‌ها مشکلات مالی و تکنولوژیکی در مدیریت پسماندهای پزشکی بیشتر وجود دارد، رو به افزایش است^{۶،۵}.

پسماندهای پزشکی به عنوان یکی از مسائل مهم زیست‌محیطی، نه تنها در سطح جهانی بلکه در مقیاس‌های منطقه‌ای نیز تهدیداتی جدی به همراه دارند. از این رو، در این تحقیق به بررسی وضعیت مدیریت پسماندهای پزشکی در شهر سیاهکل واقع در شرق استان گیلان پرداخته شده است. این شهر به عنوان یکی از بزرگترین شهرستان‌های منطقه از نظر وسعت، شرایط مناسبی برای ارزیابی وضعیت مدیریت پسماندهای پزشکی در سطوح مختلف ارائه می‌دهد. هدف اصلی این مطالعه، ارزیابی نوع و میزان پسماندهای تولیدی در مراکز بهداشتی و درمانی شهر سیاهکل و بررسی شیوه‌های موجود در مدیریت، تفکیک، بی‌خطر سازی و دفع این پسماندها است. این بررسی‌ها به منظور شناسایی نقاط

شهروندان و مراجعه‌کنندگان ارائه می‌دهند. یکی از مهم‌ترین مراکز درمانی این شهرستان، بیمارستان غدیر سیاهکل است که در سال ۱۳۹۳ تأسیس شده و به عنوان یک بیمارستان عمومی خدمات درمانی را به مردم این شهرستان و مناطق

اطراف ارائه می‌دهد. در جدول ۱ تعداد واحدهای خدمات - درمانی در سطح شهر سیاهکل به اختصار نشان داده شده است.

جدول ۱- تعداد مراکز بهداشتی- درمانی شهر سیاهکل

ردیف	نوع مرکز	تعداد
۱	مطب خصوصی اعم از پزشک عمومی، دندانپزشکی، ترک اعتیاد، مامایی و فیزیوتراپی	۲۱
۲	کلینیک خصوصی	۱
۳	آزمایشگاه خصوصی	۱
۴	بیمارستان دولتی غدیر شامل بخش‌های اورژانس، دیالیز، رادیولوژی، داخلی، آزمایشگاه، درمانگاه قلب، اطفال و CCU	۲۰ تخت
۵	مراکز جامع سلامت شماره یک و دو عبارت‌اند از: دو بخش دندانپزشکی، شش بخش پزشک عمومی، دو واحد تزریقات، دو بخش مامایی، دو واحد (مراقبت سلامت) واکسیناسیون، دو قسمت بیماری‌ها، یک واحد هاری و دو واحد بهداشت حرفه‌ای	۲

مواد و روشها

این مطالعه به منظور ارزیابی و تحلیل وضعیت پسماندهای پزشکی در مراکز بهداشتی و درمانی شهر سیاهکل انجام شد. در این تحقیق، مراحل مختلف به‌طور شفاف و دقیق به شرح زیر تعریف شدند:

انتخاب مراکز بهداشتی و درمانی:

مراکز بهداشتی و درمانی مورد مطالعه شامل بیمارستان‌ها، مراکز جامع سلامت، مطب‌های پزشکان عمومی و آزمایشگاهها در سطح شهر سیاهکل بودند. انتخاب این مراکز به‌طور تصادفی انجام نشد، بلکه مراکز موجود انتخاب شدند، بطوریکه در آنها تولید پسماند پزشکی در سطح وسیعی انجام می‌گیرد و اطلاعات دقیق‌تری از تولید پسماند در آنها می‌توان بدست آورد.

نمونه‌برداری

برای اندازه‌گیری میزان پسماند تولیدی، در طول یک سال، هرماه سه روز متوالی برای نمونه‌برداری انتخاب گردید تا دقت اندازه‌گیری افزایش یابد. در این روزها، پسماندهای تولیدی از بخش‌های مختلف مراکز بهداشتی و درمانی جمع‌آوری و دسته‌بندی شدند. این شیوه برای اطمینان از نمایندگی مناسب نمونه‌ها در طول سال و در فصول مختلف سال انتخاب گردید، زیرا میزان تولید پسماند ممکن است در فصول مختلف تغییر کند.

دسته‌بندی پسماندها

پسماندهای جمع‌آوری شده بر اساس نوع و ویژگی‌های آنها به دسته‌های مختلف تقسیم شدند. دسته‌بندی‌ها به‌طور کلی شامل پسماندهای عفونی، شیمیایی، سوزنی و نوک‌تیز، و عادی هستند. این تقسیم‌بندی مطابق با دستورالعمل‌های

ارزیابی توزیع نرمال داده‌ها پیش از انجام آزمون‌های آماری دیگر انجام شدند^{۲۶}.

تحلیل داده‌ها

پس از بررسی نرمال بودن داده‌ها، تحلیل‌های آماری انجام شد. برای داده‌های نرمال از آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه (One-Way ANOVA) استفاده گردید تا تفاوت‌های معنی‌دار میان میانگین پسماندهای تولیدی در بخش‌های مختلف مراکز درمانی مشخص شود. این آزمون زمانی تفاوت معنی‌دار را نشان می‌دهد که اختلاف میانگین‌ها بیش از ۰.۰۵ باشد. تمام داده‌ها در نرم‌افزارهای Excel و SPSS وارد شدند و تجزیه و تحلیل‌ها با استفاده از این نرم‌افزارها انجام گردید. نرم‌افزار Excel برای سازمان‌دهی و مدیریت داده‌ها و SPSS برای انجام آزمون‌های آماری پیچیده‌تر به کار گرفته شد. این نرم‌افزارها به‌طور گسترده در تحقیقات زیست‌محیطی و پسماندهای پزشکی استفاده می‌شوند^{۲۷}.

نتایج

در مطالعه حاضر میانگین کل پسماند تولیدشده در بازه یک‌ساله از مراکز بهداشتی-درمانی شهر ۸۲۶۲/۹۸ کیلوگرم برآورد گردید که از این میزان سهم پسماندهای عفونی، عادی، سوزنی و نوک‌تیز و شیمیایی به ترتیب ۶۷، ۲۵، ۵ و ۳ درصد کل پسماند تولیدی بوده است. حدود ۵۶ درصد از پسماندهای تولیدی موردبررسی در بیمارستان غدیر سیاهکل تولیدشده است و با توجه به اینکه در کل بیمارستان ۲۰ تخت فعال موجود می‌باشد، مقدار پسماند تولیدشده به ازای هر تخت در بیمارستان در روز ۰/۶۲ کیلوگرم بوده که از این مقدار ۰/۳۸ کیلوگرم عفونی، ۰/۱۸ کیلوگرم عادی، ۰/۰۳ کیلوگرم نوک‌تیز و برنده و ۰/۰۳ کیلوگرم آن شیمیایی می‌باشد. مقدار میانگین پسماند تولیدشده توسط مطب‌ها و بخش‌های خصوصی در طول یک سال برابر با ۳۰۳۱/۲ کیلوگرم برآورد گردید که بیش از ۸۵ درصد آن عفونی

بین‌المللی و استانداردهای ملی مدیریت پسماندهای پزشکی انجام گرفت^{۲۵،۲۴}.

- **پسماندهای عفونی:** شامل مواد آلوده به میکروب‌ها و عوامل بیماری‌زا مانند خون، مایعات بدن، و مواد زائد ناشی از مراقبت‌های پزشکی.
- **پسماندهای شیمیایی:** شامل مواد شیمیایی و داروهای منقضی شده یا غیرقابل استفاده.
- **پسماندهای سوزنی و نوک‌تیز:** شامل سرنگ‌ها، سوزن‌ها، تیغ‌های جراحی و سایر اشیاء تیز و برنده.
- **پسماندهای عادی:** شامل مواد زائد غیر خطرناک مانند بسته‌بندی‌ها، مواد مصرفی غیر آلوده و غیر سمی.

اندازه‌گیری پسماندها

پس از دسته‌بندی، پسماندها با رعایت دقیق نکات بهداشتی، توسط پرسنل خدمات با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت ۱۰ گرم اندازه‌گیری شدند. اندازه‌گیری در هر مرکز بهداشتی به‌طور جداگانه انجام گرفت. وزن هر نوع پسماند ثبت و محاسبه شد تا میزان تولید پسماند در طول یک سال مشخص گردد

جمع‌آوری داده‌ها

داده‌های به‌دست‌آمده شامل وزن هر نوع پسماند در هر روز نمونه‌برداری، در جداول ثبت‌شده و سپس میانگین تولید پسماند برای هر بخش درمانی در طول یک سال محاسبه شد. همچنین، تغییرات فصلی در میزان تولید پسماند در این بخش‌ها نیز بررسی گردید.

بررسی نرمال بودن داده‌ها

برای بررسی نرمال بودن داده‌ها از آزمون‌های کولموگوروف-اسمیرنوف (Smirnov-kolmogorov) و شاپیرو ویلک (Shapiro-wilk test) استفاده شد. این آزمون‌ها برای

می‌باشد. همان‌طور که ملاحظه می‌شود پسماند عفونی تولیدشده توسط مطب‌ها و بخش‌های خصوصی شهرستان سیاهکل چندین برابر پسماند عادی است. همچنین پسماند تولیدشده توسط مراکز جامع سلامت در طول یک سال برابر ۵۹۳ کیلوگرم و از این مقدار ۳۲ درصد عفونی، ۵۶ درصد

پسماند عادی و ۱۲ درصد پسماند نوک‌تیز و برنده تشکیل می‌دهد. جدول ۲ نتایج آمار توصیفی میانگین وزن پسماندهای تولیدی روزانه در مراکز جامع سلامت، مطب‌ها و بخش‌های خصوصی و بیمارستان غدیر را نشان می‌دهد.

جدول ۲ - آمار توصیفی حاصل از میانگین پسماند تولیدی روزانه (بر حسب کیلوگرم) در مراکز بهداشتی و درمانی (یافته‌های تحقیق)

نوع پسماند	فصل	مراکز جامع سلامت	مطب‌ها و بخش‌های خصوصی	بیمارستان
عادی	تابستان	۰/۹۹±۰/۴۱	۱/۱۷±۰/۴۴	۳/۷۸±۲/۰۵
	بهار	۰/۷۵±۰/۳۸	۱/۰۶±۰/۵۹	۴/۰۵±۲/۱۵
	پاییز	۱±۰/۴۷	۱/۲۵±۰/۶۴	۳/۲±۱/۷۶
	زمستان	۰/۸۹±۰/۴۱	۱/۱۹±۰/۴۹	۳/۷۸±۲
عفونی	تابستان	۰/۴۸±۰/۳۸	۹/۱۴±۵/۲۱	۸/۱۱±۸/۸۲
	بهار	۰/۴۵±۰/۳۶	۸/۱±۶/۳۳	۸/۷۴±۹/۱۴
	پاییز	۰/۵۹±۰/۰۵	۵/۴۹±۳/۵۷	۶/۸۳±۷/۴۵
	زمستان	۰/۶۱±۰/۴۸	۶/۵۹±۴/۴	۷/۱±۸/۳۹
سوزنی و نوک‌تیز	تابستان	۰/۱۶±۰/۰۳	۰/۰۷±۰/۰۱	۰/۷۳±۰/۰۵
	بهار	۰/۱۵±۰/۰۴	۰/۰۷±۰/۰۱	۰/۷۶±۰/۰۵
	پاییز	۰/۲۱±۰/۰۷	۰/۰۵±۰/۰۱	۰/۳۳±۰/۰۳۴
	زمستان	۰/۲۱±۰/۰۶	۰/۰۵±۰/۰۱	۰/۴۸±۰/۰۳
شیمیایی	تابستان	-	-	۰/۶۷±۰/۴۹
	بهار	-	-	۰/۶۱±۰/۳۸
	پاییز	-	-	۰/۵۸±۰/۴۳
	زمستان	-	-	۰/۸±۰/۴۸

به منظور بررسی معناداری بین میانگین وزن پسماندهای عفونی تولیدی در مراکز بهداشتی و درمانی شهر سیاهکل از آنالیز اختلاف واریانس (ANOVA) استفاده شد که نتایج به شرح جدول ۳ می‌باشد.

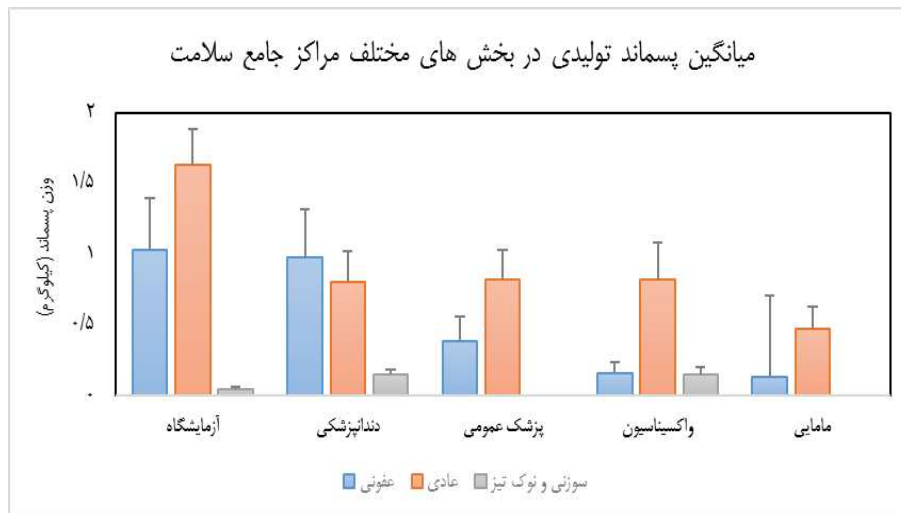
جدول ۳- مقادیر معناداری آنالیز واریانس بین میانگین وزن پسماندهای تولیدی در مراکز بهداشتی و درمانی شهر سیاهکل در ماه‌های مختلف سال (یافته‌های تحقیق)

نوع پسماند	مراکز جامع سلامت	مطب‌ها و بخش‌های خصوصی	بیمارستان
عادی	۰/۰۵	۰/۷۲	۰/۰۳
عفونی	۰/۱۰۸	۰/۰۷۷	۰/۹۹۷
سوزنی و نوک‌تیز	۰/۸۹۳	۰/۰۵	۰/۰۰
شیمیایی	-	-	۰/۰۰

بررسی میزان پسماند تولیدی در بخش‌های مختلف هر مرکز بهداشتی و درمانی

مقادیر میانگین وزن پسماند تولیدی در یک روز توسط بخش‌های مختلف مراکز جامع سلامت در شکل ۱ نشان داده شده است. بر اساس شکل مشاهده می‌گردد که بیش‌ترین میزان پسماند تولیدی در بخش آزمایشگاه و در کل مجموع پسماندهای تولیدی بیش‌ترین سهم را پسماندهای عادی داشته است. آنالیز اختلاف واریانس (ANOVA)، برای پسماند عادی ($Sig=0.00$) و پسماند عفونی ($Sig=0.00$) به دست آمد که بدین معنا است که، بین میزان پسماند سوزنی تولیدشده توسط بخش‌های مختلف مراکز جامع سلامت اختلاف معنی‌داری وجود دارد. پس می‌توان گفت فرضیه صفر در هر دو مورد رد می‌شود.

آنالیز اختلاف واریانس (ANOVA) (جدول ۳)، مقدار پسماند عادی، عفونی، نوک‌تیز و برنده مراکز جامع سلامت نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین میانگین وزن پسماندهای تولیدی در ماه‌های مختلف سال وجود ندارد و فرضیه صفر برقرار است. نتایج حاصل از میانگین وزن پسماند عادی، عفونی، نوک‌تیز و برنده در یک روز از ماه‌های مختلف سال مطب‌ها، نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین میانگین وزن پسماندها در ماه‌های مختلف سال وجود ندارد. میانگین وزن پسماند تولیدی در یک روز در ماه‌های مختلف سال توسط بیمارستان نشانگر آن است که بین داده‌های به‌دست‌آمده اختلاف معنی‌داری به چشم می‌خورد که این تفاوت در پسماند عادی ($Sig=0.03$) و پسماند شیمیایی و نوک‌تیز و برنده ($Sig=0.00$) مشاهده شده است. آنالیز اختلاف واریانس ANOVA مربوط پسماند عفونی ($Sig=0.99$) نشان می‌دهد که تفاوت معنی‌داری بین میانگین وزن پسماندهای عفونی تولیدی در ماه‌های مختلف سال وجود ندارد.



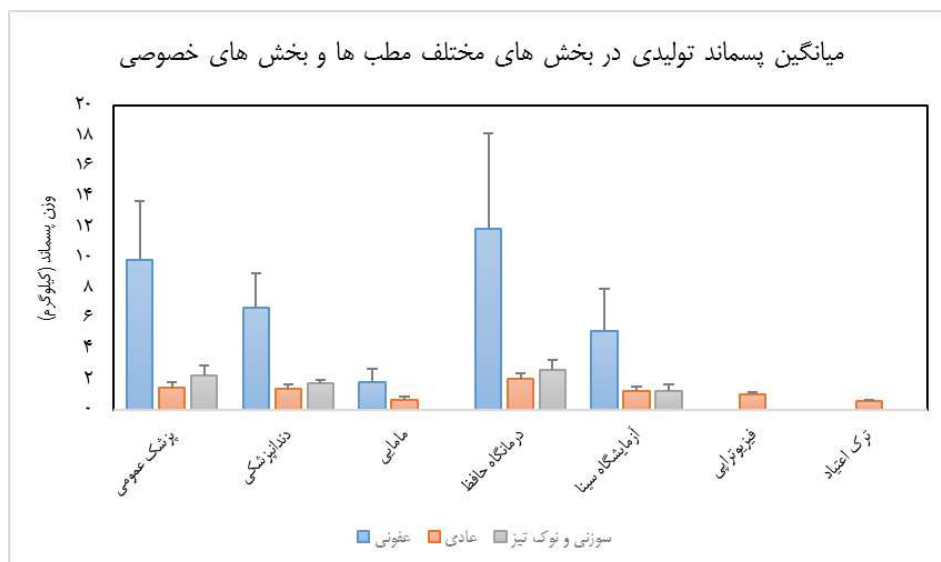
شکل ۱- میانگین وزن پسماند (به کیلوگرم) روزانه مراکز جامع سلامت در بخش‌های مختلف (یافته‌های تحقیق)

مطب‌های پزشک عمومی با میزان پسماند تولیدی روزانه ۹/۸۴ کیلوگرم می‌باشد. اطلاعات حاصل از پسماندهای تولیدشده توسط بخش‌های مختلف مطب‌ها (آنالیز اختلاف واریانس ANOVA) توسط نشان می‌دهد که بین میانگین

شکل ۲ میانگین وزن پسماندهای تولیدشده روزانه در مطب‌های شهر سیاهکل را نشان می‌دهد. بر اساس شکل بیش‌ترین پسماند تولیدی مرتبط با درمانگاه حافظ با میانگین وزنی روزانه به میزان ۱۱/۹۱ کیلوگرم در روز و سپس

خصوصی، کلینیک خصوصی و آزمایشگاه سینا حاکی از آن است که بین تخصص‌های مختلف از نظر تولید پسماند سوزنی اختلاف معنی‌داری مشاهده می‌شود.

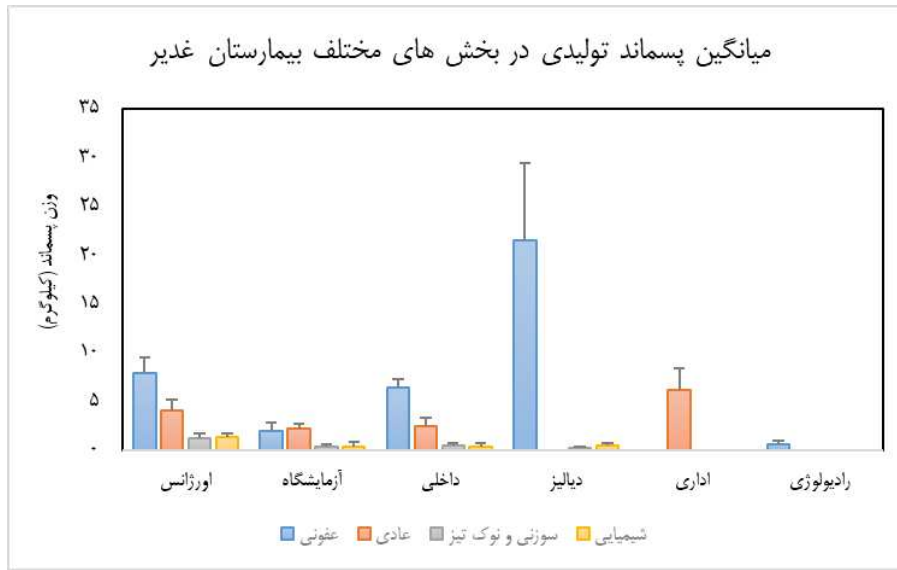
وزن پسماند عادی و عفونی تولید شده در بخش‌های مختلف اختلاف معنی‌داری وجود دارد. از طرفی پس از اطلاعات به‌دست‌آمده از بررسی نرمال بودن داده‌ها $Sig=0.00$ ، نتایج حاصل از تولید پسماند نوک‌تیز بخش‌های مختلف مطب‌های



شکل ۲- میانگین پسماند تولیدی (کیلوگرم) روزانه مطب‌ها در بخش‌های مختلف (یافته‌های تحقیق)

وزن پسماند تولیدی در یک روز توسط بخش‌های مختلف بیمارستان نشان داد که برای همه پسماندها عادی، عفونی، نوک‌تیز و برنده و شیمیایی سطح معنی‌داری برابر با صفر شدند. این‌طور می‌توان نتیجه گرفت که از نظر میانگین تولید پسماند بین واحدهای مختلف تفاوت معنی‌داری دیده می‌شود.

در بیمارستان غدیر سیاهکل، بیش‌ترین پسماند تولیدی به صورت عفونی (۲۱/۵۵ کیلوگرم در روز) بوده که در بخش دیالیز می‌باشد. هم‌چنین بخش اداری بیمارستان بیش‌ترین پسماند عادی به میزان ۶/۱۸ کیلوگرم در روز را تولید نموده است (شکل ۳). بیش‌ترین پسماند شیمیایی نیز در بخش اورژانس به میزان ۱/۲۴ کیلوگرم در روز تولید شده است. از آنالیز اختلاف واریانس ANOVA برای بررسی میانگین



شکل ۳- میانگین وزن پسماند (کیلوگرم) روزانه بیمارستان غدیر در بخش های مختلف (یافته های تحقیق)

- بررسی وضعیت مدیریت زیست محیطی پسماندهای مراکز بهداشتی و درمانی

وضعیت مدیریت زیست محیطی پسماندهای مختلف تولیدشده در مراکز بهداشتی- درمانی شهر سیاهکل به صورت مشاهدات میدانی در زمان برداشت میزان کمیت و کیفیت پسماندهای تولیدی این مراکز اقدام گردید که نتایج به شرح جدول ۴ می باشد.

جدول ۴- وضعیت مدیریت زیست محیطی پسماندهای مختلف تولیدشده در مراکز بهداشتی- درمانی شهر سیاهکل (یافته های تحقیق)

وضعیت مدیریت زیست محیطی پسماند				نام مرکز
تفکیک از مبدأ	ذخیره سازی	بی خطر سازی	دفن	
+	-	-	-	مراکز جامع سلامت
+	-	-	-	مطبها و بخش های خصوصی
+	-	+	-	بیمارستان

بحث

زیادی را جلب می کند. مطالعات قبلی در ایران، به ویژه در بیمارستان ها و مراکز درمانی بزرگ، مشابهت هایی را با نتایج این تحقیق نشان داده اند. مطالعات مشابه نشان داد که ۵۷ درصد از پسماندهای تولیدی بیمارستانهای تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی^{۲۸} و ۵۱ درصد پسماندهای پزشکی بیمارستانهای شهر اردبیل^{۲۹} و ۷۲ درصد از پسماندهای بیمارستانی مراکز آموزشی-درمانی دانشگاه علوم پزشکی سبزوار^{۳۰} و ۶۶/۲ درصد از پسماندهای مراکز بهداشتی- درمانی و بیمارستان های شهر لاهیجان^{۳۱} به

مطالعه حاضر به تحلیل میزان و نوع پسماندهای تولیدی در مراکز بهداشتی- درمانی شهرستان سیاهکل پرداخته است. نتایج این تحقیق نشان می دهند که از مجموع پسماندهای تولیدی، پسماندهای عفونی با ۶۷ درصد بیشترین سهم را دارند و پس از آن پسماندهای عادی، سوزنی و نوک تیز و شیمیایی به ترتیب ۲۵، ۵ و ۳ درصد از کل پسماندها را به خود اختصاص داده اند. این نتایج نه تنها در مقایسه با برخی از مطالعات داخلی مشابه، بلکه از منظر جهانی نیز توجهات

تفکیک می‌شوند و در فرآیندهای بی‌خطر سازی و دفن مطابق با استانداردهای جهانی قرار می‌گیرند. این در حالی است که در بسیاری از کشورهای در حال توسعه، به ویژه در ایران، مشکلاتی نظیر عدم تفکیک مناسب پسماندها و بی‌خطر سازی ناقص پسماندهای عفونی همچنان وجود دارند.

نتایج حاصل از مطالعه (جدول ۲) نشان داد که بیشترین میانگین پسماندهای پزشکی در مراکز بهداشتی و درمانی شهر سیاهکل در فصول تابستان و بهار مشاهده شده است. این تفاوت‌ها می‌توانند ناشی از تغییرات فصلی در تعداد مراجعه بیماران، نوع بیماری‌ها و خدمات ارائه شده باشند. به‌عنوان مثال، در فصل‌های بهار و تابستان که تعداد مراجعه بیماران به بیمارستان‌ها معمولاً افزایش می‌یابد، میزان تولید پسماند نیز به‌طور قابل توجهی افزایش می‌یابد. مشابه این روند در مطالعات دیگر در ایران و سایر کشورهای جهان مشاهده شده است. برای مثال نتایج مطالعه ای در شمال هند در جهت بررسی تاثیر عوامل مختلف بر تولید پسماندهای پزشکی نشان داد که میزان تولید پسماند پزشکی تحت تاثیر تغییرات فصلی قرار دارد و به طور خاص، در فصل‌های گرم (مانند تابستان و بهار)، تولید پسماند پزشکی معمولاً بیشتر است.^{۳۹} این موضوع در مطالعه ای در بنگلادش نشان داد که بیشترین میزان پسماندهای پزشکی در فصول گرم مشاهده شده است.^{۴۰} این مطالعه مشابه با نتایج حاصل از تحقیق حاضر است که نشان می‌دهد میزان تولید پسماند در مراکز درمانی سیاهکل در فصول بهار و تابستان نسبت به فصول دیگر بیشتر است. این موضوع به افزایش میزان مراجعه به مراکز درمانی در این فصول مربوط است که ممکن است به دلیل شیوع بیماری‌های فصلی و نیاز به درمان‌های بیشتر باشد.

یکی از مسائل قابل توجه در بررسی میدانی، تفکیک نادرست پسماندها می‌باشد، این پدیده که به ویژه در مطب‌ها و مراکز درمانی کوچک شایع است، می‌تواند به دلیل عدم آگاهی، کمبود تجهیزات و عدم نظارت کافی بر فرآیند تفکیک

پسماندهای عفونی اختصاص دارد که مشابه با یافته‌های مطالعه حاضر است که نشان می‌دهد پسماندهای عفونی بخش عمده‌ای از پسماندهای تولیدی مراکز بهداشتی- درمانی در ایران را تشکیل می‌دهند. این هم‌خوانی‌ها نشان می‌دهد که بیمارستان‌ها و مراکز بهداشتی درمانی در ایران با چالش‌های مشابهی در زمینه تولید و مدیریت پسماندهای پزشکی روبرو هستند. همچنین در یک مطالعه مشابه در بیمارستان‌های بابل نشان داد که سرانه تولید پسماند عفونی در بیمارستان‌های بزرگ ۰/۴۶ کیلوگرم در روز و در بیمارستان‌های کوچک ۰/۵۱ کیلوگرم در روز بود^{۳۲} که این رقم به‌طور مشابه در بیمارستان غدیر سیاهکل به میزان ۰/۳۸ کیلوگرم به ازای هر تخت در روز رسید. این میزان در بررسی وضعیت مدیریت پسماند در بیمارستان‌های منتخب شهر اصفهان ۰/۸۱ کیلوگرم به ازای هر تخت بوده است^{۳۳}. سرانه کل پسماند تولیدی در بیمارستان‌های شهر رفسنجان ۲/۱۲ کیلوگرم به ازای هر تخت^{۳۴} بوده که این میزان در شهر سیاهکل ۰/۶۸ کیلوگرم برآورده شده است که مشابه مطالعات بررسی شده در اندونزی^{۳۵}، تانزانیا^{۳۶} و سودان^{۳۷} می‌باشد. همچنین در مطالعه ای مشابه در تهران سرانه پسماند تولیدی بیمارستانی ۲/۷ به ازای هر تخت بدست آمده است.^۶ این یافته‌ها تأکید بر اهمیت اندازه بیمارستان‌ها و مراکز درمانی در تعیین میزان تولید پسماند دارند^۳ که در این مطالعه نیز مشاهده شد. در سطح بین‌المللی، پسماندهای عفونی همواره بخش عمده‌ای از پسماندهای پزشکی را تشکیل می‌دهند. مطالعه ای در خصوص پسماندهای پزشکی و شیوه‌های مدیریت در میان بیمارستان‌های دولتی در شرق اتیوپی نشان داد که ۶۲ درصد پسماندها عفونی بوده اند^{۳۸} که مشابه با نتایج مطالعه حاضر است. این شباهت‌ها در نتایج نشان‌دهنده روندهای مشابه است. یکی از تفاوت‌های مهم که در مطالعات بین‌المللی مورد توجه قرار گرفته، تأکید بر اجرای استانداردهای بهداشتی و الزامات قانونی برای مدیریت پسماندهای عفونی است. در کشورهای پیشرفته، پسماندهای عفونی با دقت زیادی از دیگر انواع پسماندها

درمانی و نداشتن زیرساخت‌های مناسب برای تفکیک پسماندها از مشکلات رایج در مدیریت پسماندهای پزشکی می‌باشد.

بر اساس نتایج؛ برای بهبود وضعیت مدیریت پسماندهای پزشکی در سیاهکل، موارد زیر پیشنهاد می‌شود:

- تقویت آموزش و آگاهی کارکنان: یکی از مهم‌ترین مشکلاتی که در بسیاری از مراکز درمانی مشاهده می‌شود، آموزش ناکافی پرسنل در زمینه تفکیک و مدیریت پسماندها است. بسیاری از پرسنل پزشکی و خدماتی در سیاهکل به درستی از روش‌های جداسازی پسماندهای پزشکی آگاه نیستند. تحقیقات نشان می‌دهند که آگاهی کارکنان در بسیاری از کشورهای در حال توسعه نیز در این زمینه بسیار کم است.^{۴۳} برگزاری دوره‌های آموزشی منظم برای کارکنان و متخصصان در زمینه مدیریت پسماندهای پزشکی ضروری است. این دوره‌ها باید شامل آموزش‌های دقیق در زمینه تفکیک، جمع‌آوری و پردازش پسماندها و همچنین خطرات بهداشتی و زیست‌محیطی ناشی از مدیریت نادرست آن‌ها باشد.

- توسعه زیرساخت‌های پردازش پسماند: عدم استفاده از تجهیزات پیشرفته برای پردازش پسماندهای عفونی، مانند دستگاه‌های اتوکلاو، به‌طور مستقیم بر سلامت عمومی و زیست‌محیطی تأثیر منفی می‌گذارد. این مشکل در بسیاری از کشورهای در حال توسعه نیز مشاهده می‌شود و باعث می‌شود که پسماندهای عفونی به‌طور صحیح استریل نشده و در نهایت تهدیداتی برای سلامت انسان و محیط‌زیست به همراه داشته باشند. استفاده از تجهیزات پیشرفته مانند دستگاه‌های اتوکلاو در مراکز درمانی برای استریل‌سازی پسماندهای عفونی به منظور کاهش خطرات بهداشتی و محیطی الزامی است. همچنین، ایجاد مراکز تخصصی برای پردازش نهایی پسماندها می‌تواند به کاهش مشکلات در این زمینه کمک کند.

پسماندها باشد. بررسی میزان تولید انواع پسماندهای بهداشتی در چهار بیمارستان از دو دسته مختلف در شهر دارالسلام، پایتخت تانزانیا نشان داد که بیمارستان‌های خصوصی معمولاً از روش‌های بهتری در تفکیک و دفع پسماند استفاده می‌کردند و این در حالی بود که بیمارستان‌های دولتی به دلیل کمبود منابع مالی و نیروی انسانی با مشکلاتی در زمینه مدیریت پسماند روبه‌رو بودند.^{۴۱} این مشکل در مراکز درمانی سیاهکل نیز به‌وضوح دیده می‌شود، جایی که پسماندهای سوزنی به‌طور صحیح از سایر پسماندها جدا می‌شوند، اما شیشه‌های شکسته و سایر مواد تیز که می‌توانند خطراتی برای پرسنل و محیط‌زیست ایجاد کنند، جداسازی نمی‌شوند. نتایج حاصل از مشاهدات میدانی نشان می‌دهند که اگرچه در برخی از مراکز درمانی مانند مراکز جامع سلامت و بیمارستان، جداسازی و جمع‌آوری پسماندها در شرایط مناسبی انجام می‌شود، اما مشکلات عمده‌ای در مراحل دیگر مدیریت پسماند مانند ذخیره‌سازی، پردازش و دفن نهایی پسماندهای پزشکی وجود دارد. در خصوص مدیریت پسماند در بیمارستان شهر می‌توان اذعان نمود از نقطه‌نظر تولید پسماند (توزین و آموزش پرسنل خدمات)، جداسازی، جمع‌آوری و پردازش اولیه (استفاده از دستگاه اتوکلاو) در شرایط مطلوبی انجام می‌گیرد. این در حالی است که در کلینیک شبانه‌روزی خصوصی و مطب‌ها و آزمایشگاه خصوصی شهر از لحاظ مدیریت پسماندهای پزشکی (تولید، جداسازی و جمع‌آوری، ذخیره‌سازی موقت، حمل‌ونقل، پردازش) وضعیت نابسامانی مشاهده می‌شود. مطالعات علمی متعدد نشان داده‌اند که عدم آموزش مستمر و تخصصی به کارکنان در زمینه مدیریت پسماندهای بیمارستانی، به ویژه در بخش‌های جداسازی و پردازش، عامل اصلی بروز مشکلات بهداشتی است. برای مثال، تحقیقاتی در برزیل و کنیا نشان داده‌اند که تفکیک نامناسب پسماندها در مبدأ یکی از بزرگترین چالش‌ها در این کشورها است که به‌طور مستقیم منجر به مشکلات زیست‌محیطی و بهداشتی می‌شود^{۴۲، ۴۳}. همچنین عدم آموزش کافی پرسنل

• هماهنگی بهتر بین دستگاه‌های اجرایی: در بسیاری از موارد، مسئولیت‌های مختلف مدیریت پسماندها بین نهادهای مختلف به‌طور شفاف تعریف نشده است. این امر باعث ایجاد مشکلات اجرایی و تأخیر در انجام مراحل مختلف، به ویژه دفع نهایی پسماندهای پزشکی، می‌شود. تدوین پروتکل‌ها و دستورالعمل‌های دقیق برای تقسیم مسئولیت‌ها بین شهرداری‌ها و شبکه بهداشت می‌تواند به رفع مشکلات اجرایی و تأخیر در دفع نهایی پسماندهای پزشکی کمک کند.

نتیجه‌گیری

نتایج این تحقیق نشان داد که پسماندهای پزشکی در مراکز بهداشتی- درمانی شهرستان سیاهکل عمدتاً از نوع عفونی هستند و بیش‌ترین سهم را در تولید پسماندها به خود اختصاص می‌دهند. علاوه بر این، نتایج نشان داد که در بیمارستان‌ها و مراکز جامع سلامت به نسبت مطب‌ها، وضعیت مدیریت پسماند بهتر بوده، ولی همچنان نیاز به اصلاحات در بخش ذخیره‌سازی، بی‌خطر سازی پسماندهای پزشکی وجود دارد. به ویژه در بخش بیمارستان‌ها که پسماندهای عفونی و شیمیایی تولید می‌شوند. علاوه بر این، مشکلاتی همچون تفکیک نادرست پسماندها و کمبود تجهیزات مناسب، از جمله چالش‌های مهمی هستند که باید در مدیریت پسماندهای پزشکی مدنظر قرار گیرند. با توجه به اهمیت حفظ بهداشت عمومی و کاهش خطرات زیست‌محیطی ناشی از پسماندهای پزشکی، ضروری است که اقداماتی نظیر آموزش مداوم و تخصصی کارکنان، تقویت زیرساخت‌های مدیریت پسماند در مراکز بهداشتی و استفاده از تکنولوژی‌های نوین در فرآیندهای بی‌خطر سازی و دفع پسماندها انجام شود. همچنین، نظارت و ارزیابی مستمر بر فرآیندهای تفکیک و مدیریت پسماند در بیمارستان‌ها و مراکز جامع سلامت می‌تواند به بهبود کیفیت مدیریت پسماندهای پزشکی کمک کند. این مطالعه به ویژه نشان داد که در برخی مراکز، نیاز به اصلاحات جدی در فرآیندهای

مدیریتی و بهبود امکانات زیرساختی برای دستیابی به استانداردهای جهانی در زمینه مدیریت پسماندهای پزشکی احساس می‌شود. به‌طور کلی، توجه به اصول مدیریت صحیح پسماندهای پزشکی نه تنها در جهت حفاظت از سلامت کارکنان و بیماران بلکه در حفظ سلامت محیط‌زیست و جامعه ضروری است. در نهایت، به منظور ارتقاء کیفیت مدیریت پسماندهای پزشکی و کاهش ریسک‌های بهداشتی و زیست‌محیطی، همکاری مؤثر بین دستگاه‌های اجرایی نظیر وزارت بهداشت و شهرداری‌ها ضروری است. اقدامات اصلاحی در زمینه مدیریت پسماند می‌تواند به بهبود کیفیت زندگی عمومی و حفظ سلامت محیط‌زیست کمک کند.

سپاسگزاری

نویسندگان از دانشگاه گیلان جهت حمایت‌های مادی و معنوی انجام تحقیق حاضر تشکر و قدر دانی نمایند.

تعارض منافع

نویسندگان مقاله اعلام می‌دارند که در رابطه با انتشار مقاله ارائه شده به‌طور کامل از اخلاق نشر، از جمله سرقت ادبی، سوء رفتار، جعل داده‌ها و یا ارسال و انتشار دوباره پرهیز نموده‌ایم. در این راستا تعارض منافع وجود ندارد.

حمایت مالی

نویسندگان مقاله اعلام می‌نمایند که این تحقیق پشتیبان مالی نداشته است.

ملاحظات اخلاقی

مقاله حاضر مستخرج از پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته آلودگی‌های محیط زیست می‌باشد که با کد ۱۴۰۶۵ به عنوان پایان‌نامه تحصیلات تکمیلی در سامانه داده‌پردازی پژوهشی دانشگاه گیلان ثبت گردیده است.

مشارکت نویسندگان

- مفهوم سازی: داریوش نعمت پور کجل، بابک توکلی، مهدی عالی پور
- روش شناسی تحقیق: داریوش نعمت پور کجل، بابک توکلی، جواد ترکمن
- تحقیق و بررسی: داریوش نعمت پور کجل، بابک توکلی
- نظارت بر آمار: جواد ترکمن
- تحلیل نتایج: داریوش نعمت پور کجل، بابک توکلی، مهدی عالی پور
- اعتبار سنجی: جواد ترکمن
- اعتبار سنجی مدل: داریوش نعمت پور کجل، بابک توکلی، جواد ترکمن
- منابع و مأخذ: داریوش نعمت پور کجل
- استاد راهنما و نظارت: بابک توکلی
- نوشتن پیش نویس اولیه: بابک توکلی، مهدی عالی پور
- نوشتار نهایی و بررسی و ویرایش: بابک توکلی، مهدی عالی پور

References

1. Padmanabhan KK, Barik D. Health hazards of medical waste and its disposal. In: Energy from toxic organic waste for heat and power generation. 2019;99-118. doi: 10.1016/B978-0-08-102528-4.00008-0. Epub 2018 Nov 9. PMID: PMC7152398.
2. World Health Organization. Safe management of waste from health-care activities. World Health Organization; 2018. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241547385>.
3. Masoumbeigi H. Study of the management status and the quantity and physical analysis of solid wastes in selected health care centers in one of the military forces and a comparison with the solid waste management regulation. *J Police Med*. 2015;4(1):27-38.
4. Hadi Poor M, Takdastan A, Afkhami M. Identification and measurement of hospital waste materials and their classification based on WHO criteria (Case study: Amir Al-Momenin Hospital and Shahid Rajaei Specialized Polyclinic, Ahvaz). National Conference on Health, Environment, and Sustainable Development; 2010 Dec 14-16; Bandar Abbas, Iran. Available from: <https://civilica.com/doc/128278> [In Persian].
5. Eslami A, Nowrouz P, Sheikholeslami S. Status and challenges of medical waste management in hospitals of Iran. *Civ Eng J*. 2017;3(9):741-748 [In Persian].
6. Farzadkia M, Akbari H, Gholami H, Darabi A. Management of hospital waste: A case study in Tehran, Iran. *Health Scope*. 2018;7(2) [In Persian].
7. Mohee R. Medical wastes characterization in healthcare institutions in Mauritius. *Waste Manag*. 2005;25(6):575-581.
8. Chartier Y, editor. Safe management of wastes from health-care activities. World Health Organization; 2014.
9. Nabizadeh R, Kulivand A, Jonidi Jafari A, Younesian M, Omrani G. Evaluation of dental solid waste in Hamedan. *J Dent Med*. 2009;22:66-73 [In Persian].
10. Jalilzadeh A, Mahmoudian M, Izanlou H, Yaori Z. Review of the management of collection, transfer and disposal of medical waste (a case study West Azarbaijan Province). 5th National Congress on Waste Management Mashhad; 2009 [In Persian].
11. Rakhshan S, Farmani N, Asadi A. Investigation of the hospital waste management in Iran: A case study of the Kermanshah province during 2015-16 years. *J Environ Health Eng*. 2020;7(4):443-454. Available from: <http://jehe.abzums.ac.ir/article-1-779-fa.html> [In Persian].
12. Hossain MS, Santhanam A, Norulaini NN, Omar AM. Clinical solid waste management practices and its impact on human health and environment: A review. *Waste Manag*. 2011 Apr 1;31(4):754-66.
13. Dehghani MH, Azam K, Changani F, Dehghanifard E. Quantity and quality of medical wastes in hospitals of Tehran University Medical Sciences in 2006. *Hakim Res J*. 2008;11(1):40-7. [In Persian].
14. Zahraavandi M, et al. Challenges of medical waste management in hospitals in Iran. *J Iran Waste Manag*. 2023;31(2):45-54 [In Persian].
15. Kenny C, Priyadarshini A. Review of current healthcare waste management methods and their effect on global health. In: *Healthcare*. 2021 Mar 5;9(3):284. MDPI.
16. Bdour A, Altrabsheh B, Hadadin N, Al-Shareif M. Assessment of medical waste management practice: A case study of the northern part of Jordan. *Waste Manag*. 2007;27:746.
17. Hansen D, Mikloweit U, Ross B, Popp W. Healthcare waste management in Germany. *Int J Infect Control*. 2014;10(1):1-5.
18. Komilis D, Katsafaros N, Vassilopoulos P. Hazardous medical waste generation in Greece: Case studies from medical facilities in Attica and from a small insular hospital. *Waste Manag Res*. 2011;29(8):807-14.
19. Omar D, Nazli SN, Karuppannan S. Clinical waste management in Malaysia. *J Asian Behav Stud*. 2018;3(7):11-18.
20. Korkut EN. Estimations and analysis of medical waste amounts in the city of Istanbul and proposing a new approach for the estimation of future medical waste amounts. *Waste Manag*. 2018;81:168-76.
21. Caniato M, Tudor T, Vaccari M. International governance structures for healthcare waste management: A systematic review of scientific literature. *J Environ Manag*. 2015;153:93-107.
22. Shakiba M, Mohagheghian A. Hospital waste generation and management status in Rasht, North of Iran. *Caspian J Health Res*. 2018;3(1):20-23.
23. Parto A, Siahkol Diyar Paydar, Farhang Ilia. 2014 [In Persian].
24. World Health Organization (WHO). Safe management of wastes from healthcare activities. World Health Organization; 2014.
25. Ministry of Health, Treatment and Medical Education, Iran. Guidelines for health services in Iran. Tehran: Ministry of Health; 2014 [In Persian].
26. Shapiro SS, Wilk MB. An analysis of variance test for normality (complete samples). *Biometrika*. 1965;52(3/4):591-611.
27. SPSS Inc. IBM SPSS Statistics for Windows. Version 23.0. Armonk, NY: IBM Corp.; 2015.
28. Naimi N, Tavakoli Ghochani H, Nekohi N, Ghorbanpour R, Karimkoshte S, Amiri H, et al. Assessment of medical waste management in hospitals of North Khorasan University of Medical Sciences. *North Khorasan Univ Med Sci*. 2015;6(4):935-45 [In Persian].
29. Fahimi Hamidabad E, Aligoodari M, Rahmani K. Evaluation of medical waste management (Case study: hospitals in Ardabil city). *Health and Safety of Ardabil* [Internet]. 2019;10(2):205-215. Available from: <https://sid.ir/paper/363222/fa> [In Persian].
30. Nourmohammadi M, Rezaee MR, Sayyadi Anari MH. Survey configuration of collection and disposal of medical wastes in hospitals of Sabzevar, in 2016. *J Sabzevar Univ Med Sci*. 2017;24(4):293-298 [In Persian].
31. Safari Rad M. Per capita determination of infectious waste in health care centers and hospitals in Lahijan city. Master's thesis, Gilan University; 2014 [In Persian].
32. Amouei A. Determination of the type and amount of solid waste in hospitals of Babol University of Medical Sciences. *J Babol Uni Med Sci*. 2003;20:37-41 [In Persian].
33. Mirzaii H, Shaarbafchi Zadeh N, Hamidi F, Rahmani K, Darabi M, Ezatifard A. A survey of waste management status in selected hospitals in Isfahan. *Health-Based Res*. 2020;5(4):343-353 [In Persian].
34. Eslami H, Heydar Z, Mohammadtaghizadeh F. Surveying the quantity, quality, and management of hospital wastes in Rafsanjan in 2020: A descriptive study. *JRUMS*. 2022;20(12):1297-1308 [In Persian].
35. Ananth AP, Prashanthini V, Visvanathan C. Healthcare waste management in Asia. *Waste Manag*. 2010;30:154-161.

36. Eker HH, Bilgili MS. Statistical analysis of waste generation in healthcare services: A case study. *Waste Manag Res.* 2011;29:791-796.
37. Suhair A, Gayoum S. Management of hospital solid waste in Khartoum State. *Environ Monit Assess.* 2013;185:8567-8582.
38. Tolera ST, Kebede K, Muzeyin M, Aschalew A. Medical waste generation rate and management practices among government hospitals in Eastern Ethiopia: A descriptive survey. *SAGE Open Med.* 2024;12. doi:10.1177/20503121241257145.
39. Thakur Y, Katoch SS. Annual pattern of biomedical waste generation and the seasonal variation. *Int J Sci Eng Res.* 2015;6(5):1373.
40. Haque MR, Chowdhury FN, Hossain A, Akter R, Rahman MM. An emerging concern of medical waste management in Rohingya refugee camps at Cox's Bazar, Bangladesh: Existing practice and alternatives. *Front Environ Sci.* 2023;11:1149314. doi:10.3389/fenvs.2023.1149314.
41. Anicetus H, Saria J, Mohamed H. Estimation of different categories of healthcare waste generated at two different hospital categories in four hospitals in Dar es Salaam city. *J Environ Prot.* 2020;11:872-888. doi:10.4236/jep.2020.1110055.
42. Neves AC, Maia CC, de Castro e Silva ME, Vimieiro GV, Gomes Mol MP. Analysis of healthcare waste management in hospitals of Belo Horizonte, Brazil. *Environ Sci Pollut Res.* 2022 Dec;29(60):90601-14.
43. Nkonge AN, Magambo JK, Kithinji J, Mayabi AO, Taratisio N. Management of healthcare waste in national teaching and referral hospitals in Kenya. *Int J Environ Waste Manag.* 2014;14(2):199-209.