

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

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

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

³Department 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 کجل^۱، بابک توکلی^{۱*}، جواد ترکمن^۲، مهدی عالی پور^۳^۱ گروه علوم و مهندسی محیط‌زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان، ایران^۲ گروه مهندسی جنگل، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان، ایران^۳ گروه علوم و مهندسی محیط‌زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ایران

چکیده

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

هدف: با توجه به خطرات ناشی از پسماندهای پزشکی به عنوان یک مشکل زیست‌محیطی 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 روش: هدف این مطالعه تمام مراکز بهداشتی و درمانی سطح شهر سیاهکل موردنبررسی قرار گرفت و نمونه‌برداری و اندازه‌گیری مقدار پسماند در طی یک سال انجام شد. برای توزین پسماندهای پزشکی تولیدشده 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 تولیدشده در بازه زمانی یک ساله از مراکز بهداشتی - درمانی شهر ۸۲۶۲/۹۸ کیلوگرم برآورد گردید که از این میزان ۵۵۸۸/۴۳ کیلوگرم پسماند تولیدشده غفوونی، ۲۱۱۱/۷۴ کیلوگرم پسماند عادی، ۳۱۷/۰۹ کیلوگرم پسماند سوزنی و ۲۴۵/۷۲ کیلوگرم پسماند شیمیایی بود. نتایج بدست آمده از این تحقیق نشان داد در مجموع میزان پسماند تولیدشده (توسط مطب‌ها و بخش‌های خصوصی، بیمارستان) در فصل‌های بهار و تابستان بیش از فصول پاییز و زمستان است. همچنین میزان پسماندهای پزشکی تولیدشده توسط بخش‌های مختلف درمانی، اختلاف معنی‌داری با یکدیگر دارند.

نتیجه گیری: یافته‌های تحقیق همچنین در شهر موردمطالعه 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، تفكیک، بی‌خطر سازی و دفع پسماندهای پزشکی در وضعیت نامطلوب‌تری قرار دارند.

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

*پست الکترونیکی نویسنده مسئول:

babak_1349t@yahoo.com

نحوه استناد به این مقاله:

Nemati Pour 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/jehc.12.2.211

مقدمه

و درمانی و به ویژه بیمارستان‌ها تولید می‌شوند، را موردنبررسی قرارداد.^{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.^{۱۱، ۱۲} در صورتی که پسماندهای پزشکی به درستی مدیریت نشوند، ممکن است خطرات عمدی 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 بی‌خطرسازی و دفع پسماندهای پزشکی نقش کلیدی دارد. با وجود اینکه روش‌های مختلفی برای درمان با 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} درنتیجه، مدیریت بهینه پسماندهای پزشکی باید بر جداسازی درست آنها در مراحل اولیه و پس از آن بر روش‌های بی‌خطرسازی 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. به عنوان مثال، در آلمان مدیریت مواد زائد، یک چرخه مواد بسته است که شامل پیشگیری، استفاده مجدد، بازیافت

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 معروفی 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 این پسماندها بر اساس ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی به دسته‌های مختلفی تقسیم می‌شوند، مانند پسماندهای عفونی، شیمیایی، نوکتیز و برنده، و غیره.^۶ گستردگی طیف این پسماندها به حدی زیاد است که می‌توان از پسماندهای خانگی تا خطرناک‌ترین آلاینده‌های شیمیایی و بیولوژیکی را در آن یافت.^۷ 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، حمل و نقل، دفع؛ باید شناخت دقیق از مقدار و نوع پسماندهایی که در هر یک از مراکز بهداشتی

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 زیست محیطی حیاتی تأکید دارد و نشان می‌دهد که نیاز به تحقیقات جامع تری 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 محصولاتی مانند برنج، چای، سبزیجات و مرکبات شناخته می‌شود. شهر سیاهکل میان ۲۷ درجه و ۱۱ دقیقه تا ۳۶ درجه ۴۱ دقیقه پهنه‌ای 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.^{۲۵} 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^{۲۶} (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.^{۲۷} 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.^{۲۸} 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.^{۲۹} از این‌رو، 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.^{۳۰}

پسماندهای پزشکی به عنوان یکی از مسائل مهم زیست محیطی، نه تنها در سطح جهانی بلکه در مقیاس‌های منطقه‌ای نیز تهدیداتی جدی به همراه دارند. از این‌رو، 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، بی‌خطرسازی و دفع این پسماندها است. این بررسی‌ها به منظور شناسایی نقاط

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

شهر وندان و مراجعه کنندگان 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

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

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 عفنی، شیمیایی، سوزنی و نوکتیز، و عادی هستند. این تقسیم‌بندی مطابق با دستورالعمل‌های

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، به‌طوریکه در آن‌ها تولید پسماند پزشکی در سطح وسیعی انجام می‌گیرد و اطلاعات دقیق‌تری از تولید پسماند در آن‌ها می‌توان بدست آورد.

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 مرکز درمانی مشخص شود. این آزمون زمانی تفاوت معنی‌دار را نشان می‌دهد که اختلاف میانگین‌ها پیش 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 به طور گسترده در تحقیقات زیست‌محیطی و پسماندهای پزشکی استفاده می‌شوند.^{۲۷}

نتایج

در مطالعه حاضر میانگین کل پسماند تولیدشده در بازه یک‌ساله از مرکز بهداشتی - درمانی شهر ۸۲۶۲/۹۸ کیلوگرم برآورد گردید که از این میزان سهم پسماندهای عفونی، عادی، سوزنی و نوک‌تیز و شیمیایی به ترتیب ۵٪، ۲۵٪، ۴۷٪ و ۳٪ درصد کل پسماند تولیدی بوده است. حدود ۵۶ درصد از پسماندهای تولیدی موردنرسی 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 پیش از ۸۵ درصد آن عفونی

بین‌المللی و استانداردهای ملی مدیریت پسماندهای پزشکی^{۲۵،۲۶} انجام گرفت.

- **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 به طور جداگانه انجام گرفت. وزن هر نوع پسماند ثبت و محاسبه شد تا میزان تولید پسماند در طول یک سال مشخص گردد

جمع‌آوری داده‌ها

داده‌های به دست آمده شامل وزن هر نوع پسماند در هر روز نمونه‌برداری، در جداول ثبت شده 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 کولموگروف- اسمیرنوف (Smirnov-kolmogorov) و شاپیرو ویلک (Shapiro-wilk test) استفاده شد. این آزمون‌ها برای

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.

می‌باشد. همان‌طور که ملاحظه می‌شود پسماند عفونی تولیدشده توسط مطبهای 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

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±۰/۰۹	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
	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
	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±۰/۳۴
	زمستان	۰/۲۱±۰/۰۶	۰/۰۵±۰/۰۱	۰/۴۸±۰/۰۳
عفونی	تابستان	-	-	۰/۶۷±۰/۴۹
	بهار	-	-	۰/۶۱±۰/۳۸
	پاییز	-	-	۰/۵۸±۰/۴۳
	زمستان	-	-	۰/۸±۰/۴۸
سوزنی و نوکتیز	تابستان	-	-	۰/۶۷±۰/۴۹
	بهار	-	-	۰/۶۱±۰/۳۸
	پاییز	-	-	۰/۵۸±۰/۴۳
	زمستان	-	-	۰/۸±۰/۴۸
شیمیایی	تابستان	-	-	۰/۶۷±۰/۴۹
	بهار	-	-	۰/۶۱±۰/۳۸
	پاییز	-	-	۰/۵۸±۰/۴۳
	زمستان	-	-	۰/۸±۰/۴۸

آنالیز اختلاف واریانس (ANOVA) استفاده شد که نتایج به شرح جدول ۳ می‌باشد.

به منظور بررسی معناداری بین میانگین وزن پسماندهای عفونی تولیدی در مراکز بهداشتی و درمانی شهر سیاهکل از

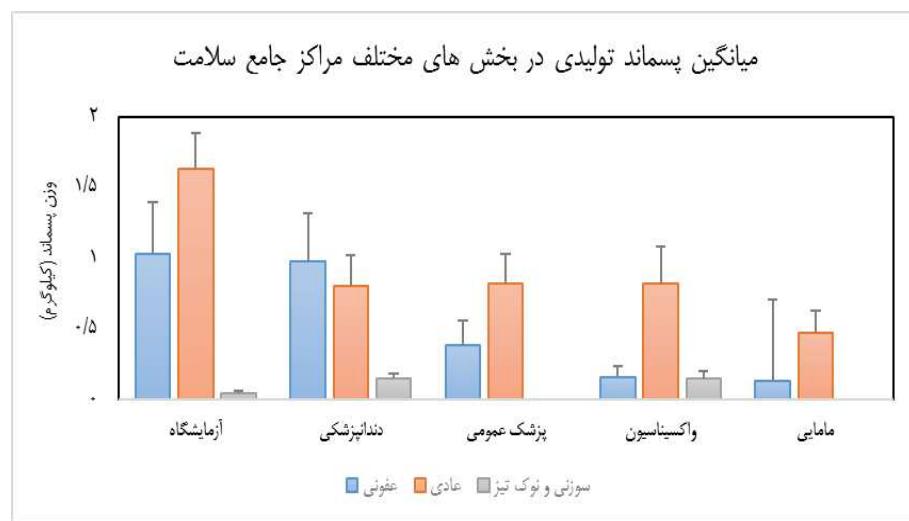
جدول ۳ - مقادیر معناداری آنالیز واریانس بین میانگین وزن پسماندهای تولیدی در مراکز بهداشتی و درمانی شهر سیاهکل در ماههای مختلف سال (یافته‌های تحقیق)

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 مطابقاً، 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)

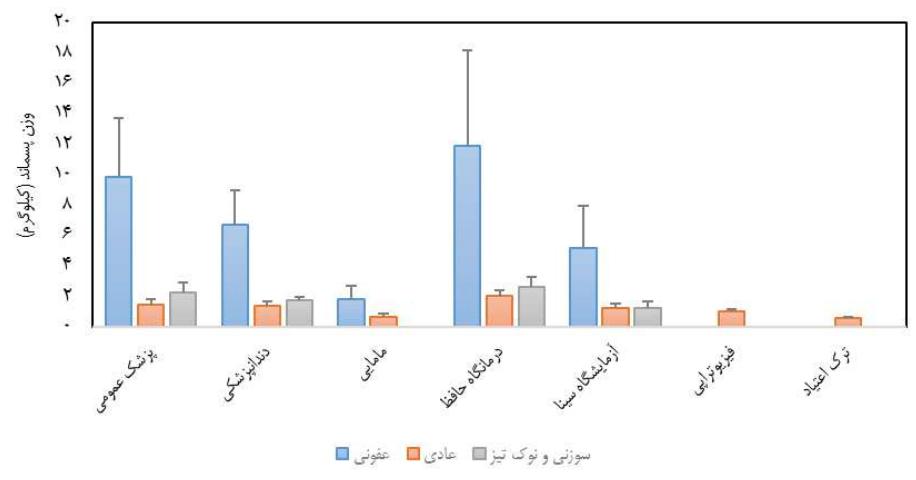
مطابق با میزان پسماند تولیدی روزانه ۹/۸۴ کیلوگرم می‌باشد. اطلاعات حاصل از پسماندهای تولیدشده توسط بخش‌های مختلف مطابقاً (آنالیز اختلاف واریانس ANOVA) توسط نشان می‌دهد که بین میانگین

شکل ۲ میانگین وزن پسماندهای تولیدشده روزانه در مطابق با 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 معنی داری مشاهده می شود.

وزن پسماند عادی و عفونی تولید شده در بخش های مختلف اختلاف معنی داری وجود دارد. از طرفی پس از اطلاعات به دست آمده از بررسی نرمال بودن داده ها $Sig=0.00$ ، نتایج حاصل از تولید پسماند نوک تیز بخش های مختلف مطب های

میانگین پسماند تولیدی در بخش های مختلف مطب ها و بخش های خصوصی

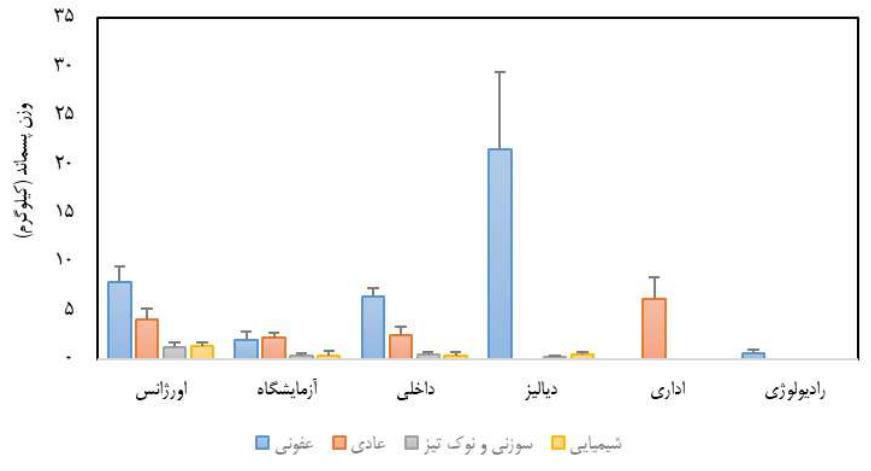


شکل ۲- میانگین پسماند تولیدی (کیلوگرم) روزانه مطب ها در بخش های مختلف (یافته های تحقیق)

وزن پسماند تولیدی در یک روز توسط بخش های مختلف بیمارستان نشان داد که برای همه پسماندها عادی، عفونی، نوک تیز و برنده و شیمیایی سطح معنی داری برابر با صفر شدند. این طور می توان نتیجه گرفت که از نظر میانگین تولید پسماند بین واحدهای مختلف تفاوت معنی داری دیده می شود.

در بیمارستان غدیر سیاهکل، بیشترین پسماند تولیدی به صورت عفونی (۲۱/۵۵ کیلوگرم در روز) بوده که در بخش دیالیز می باشد. 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

میانگین پسماند تولیدی در بخش‌های مختلف بیمارستان غدیر



شکل ۳- میانگین وزن پسماند (کیلوگرم) روزانه بیمارستان غدیر در بخش‌های مختلف (یافته‌های تحقیق)

- بررسی وضعیت مدیریت زیستمحیطی پسماندهای صورت مشاهدات میدانی در زمان برداشت میزان کمیت و کیفیت پسماندهای تولیدی این مراکز اقدام گردید که نتایج به شرح جدول ۴ می‌باشد.

وضعیت مدیریت زیستمحیطی پسماندهای مختلف تولیدشده در مراکز بهداشتی - درمانی شهر سیاهکل به

جدول ۴- وضعیت مدیریت زیستمحیطی پسماندهای مختلف تولیدشده در مراکز بهداشتی - درمانی شهر سیاهکل (یافته‌های تحقیق)

وضعیت مدیریت زیستمحیطی پسماند					نام مرکز
دفن	بی خطر سازی	ذخیره‌سازی	تفکیک از مبدأ		
-	-	-	+		مراکز جامع سلامت
-	-	-	+		مطب‌ها و بخش‌های خصوصی
-	+	-	+		بیمارستان

زیادی را جلب می‌کند. مطالعات قبلی در ایران، به ویژه در بیمارستان‌ها و مراکز درمانی بزرگ، مشابه‌هایی را با نتایج این تحقیق نشان داده‌اند. 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 بیمارستان‌های شهر لاهیجان^{۳۱} به

بحث

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

تفکیک می‌شوند و در فرآیندهای بی‌خطرسازی و دفن مطابق با استانداردهای جهانی قرار می‌گیرند. این در حالی است که در بسیاری از کشورهای درحال توسعه، به ویژه در ایران، مشکلاتی نظیر عدم تفکیک مناسب پسماندها و بی‌خطرسازی 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. به عنوان مثال، در فصل‌های بهار و تابستان که تعداد مراجعه بیماران به بیمارستان‌ها معمولاً افزایش می‌یابد، میزان تولید پسماند نیز به طور قابل توجهی افزایش می‌یابد. مشابه این روند در مطالعات دیگر در ایران و سایر کشورهای جهان مشاهده شده است. برای مثال نتایج مطالعه‌ای در شمال هند در جهت بررسی تاثیر عوامل مختلف بر تولید پسماندهای پزشکی نشان داد که میزان تولید پسماند پزشکی تحت تأثیر 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 مطالعه‌ای 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 رو برو 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 به طور 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 مطالعه‌ای 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. مطالعه‌ای در خصوص پسماندهای پزشکی و شیوه‌های مدیریت در میان بیمارستان‌های دولتی در شرق آسیا 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 پسمندها از مشکلات رایج در مدیریت پسمندتها بپژوهش می‌باشد.

بر اساس نتایج؛ برای بهبود وضعیت مدیریت پسمندها بپژوهش 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 پسمندها است. بسیاری از پرسنل پژوهشی و خدماتی در سیاهکل به درستی از روش‌های جداسازی پسمندتها بپژوهشی 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 پسمندتها بپژوهشی ضروری است. این دوره‌ها باید شامل آموزش‌های دقیق در زمینه تفکیک، جمع‌آوری و پردازش پسمندها و همچنین خطرات بهداشتی و زیستمحیطی ناشی از مدیریت نادرست آن‌ها باشد.

- توسعه زیرساخت‌های پردازش پسمند: عدم استفاده از تجهیزات پیشرفته برای پردازش پسمندتها عfonی، مانند دستگاه‌های اتوکلاو، به طور 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 پسمندتها عfonی به طور صحیح استریل نشده و درنهایت تهدیداتی برای سلامت انسان و محیط‌زیست به همراه داشته باشند. استفاده از تجهیزات پیشرفته مانند دستگاه‌های اتوکلاو در مراکز درمانی برای استریل‌سازی پسمندتها عfonی به منظور کاهش خطرات بهداشتی و محیطی الزامی است. همچنین، ایجاد مراکز تخصصی برای پردازش نهایی پسمندها می‌تواند به کاهش مشکلات در این زمینه کمک کند.

پسمندها باشد. بررسی میزان تولید انواع پسمندتها بهداشتی در چهار بیمارستان از دو دسته مختلف در شهر دارالسلام، پایین‌تر تازانی نشان داد که بیمارستان‌های خصوصی معمولاً^{۴۱} از روش‌های بهتری در تفکیک و دفع پسمند استفاده می‌کردند و این در حالی بود که بیمارستان‌های دولتی به دلیل کمبود منابع مالی و نیروی انسانی با مشکلاتی در زمینه مدیریت پسمند روبه‌رو بودند.^{۴۲} این مشکل در مراکز درمانی سیاهکل نیز بهوضوح دیده می‌شود، جایی که پسمندتها سوزنی به‌طور صحیح از سایر پسمندها 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 پسمندها در شرایط مناسبی انجام می‌شود، اما مشکلات عمده‌ای در مراحل دیگر مدیریت پسمند مانند ذخیره‌سازی، پردازش و دفن نهایی پسمندتها بپژوهشی وجود دارد. در خصوص مدیریت پسمند در بیمارستان شهر می‌توان اذعان نمود از نقطه‌نظر تولید پسمند (توزیع 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 پسمندتها بپژوهشی (تولید، جداسازی و جمع‌آوری، ذخیره‌سازی موقت، حمل و نقل، پردازش) وضعیت نابسامانی مشاهده می‌شود. مطالعات علمی متعدد نشان داده‌اند که عدم آموزش مستمر و تخصصی به کارکنان در زمینه مدیریت پسمندتها 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 پسمندها در مبدأ یکی از بزرگترین چالش‌ها در این کشورها است که به‌طور مستقیم منجر به مشکلات زیستمحیطی و بهداشتی می‌شود.^{۴۳، ۴۴} همچنین عدم آموزش کافی پرسنل

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

سپاسگزاری

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

تعارض منافع

نویسندها از اعلام میدارند که در رابطه با انتشار مقاله ارائه شده به طور کامل از اخلاق نشر، از جمله سرقت ادبی، سوء‌رفتار، جعل داده‌ها و یا ارسال و انتشار دوباره پرهیز نموده ایم. در این راستا تعارض منافع وجود ندارد.

حمایت مالی

نویسندها از اعلام می‌نمایند که این تحقیق پشتیبانی مالی نداشته است.

ملاحظات اخلاقی

مقاله حاضر مستخرج از پایان نامه کارشناسی ارشد رشته آنلودگی‌های محیط‌زیست می‌باشد که با کد ۱۴۰۶۵ به عنوان پایان نامه تحصیلات تکمیلی در سامانه داده پردازی پژوهشی دانشگاه گیلان ثبت گردیده است.

مشارکت نویسندها

- هماهنگی بهتر بین دستگاه‌های اجرایی: در بسیاری از موارد، مسئولیت‌های مختلف مدیریت پسمندی‌ها بین نهادهای مختلف به طور شفاف تعریف نشده است. این امر باعث ایجاد مشکلات اجرایی و تأخیر در انجام مراحل مختلف، به ویژه دفع نهایی پسمندی‌های 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 پسمندی‌های پزشکی کمک کند.

نتیجه‌گیری

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

-اعتبار سنجی: جواد ترکمن	-مفهوم سازی: داریوش نعمت پور کجل، بابک توکلی،
-اعتبار سنجی مدل: داریوش نعمت پور کجل، بابک توکلی، جواد ترکمن	مهدی عالی پور
-منابع و مأخذ: داریوش نعمت پور کجل	-روش شناسی تحقیق: داریوش نعمت پور کجل، بابک توکلی، جواد ترکمن
-استاد راهنما و نظارت: بابک توکلی	-تحقیق و بررسی: داریوش نعمت پور کجل، بابک توکلی
-نوشتن پیش نویس اولیه: بابک توکلی، مهدی عالی پور	-نظارت بر آمار: جواد ترکمن
-نوشتار نهایی و بررسی و ویرایش: بابک توکلی، مهدی عالی پور	-تحلیل نتایج: داریوش نعمت پور کجل، 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. PMCID: PMC7152398.
2. World Health Organization. Safe management of waste from health-care activities. World Health Organization; 2018. Available from: <https://www.who.int/publications/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, Izanolou 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. Rakhsan 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.