

## آنالیز کمی - کیفی و میزان آگاهی کارکنان از نحوه مدیریت زباله‌های آزمایشگاه‌های تشخیص طبی شهر رشت، سال ۱۳۸۸

رامین نبی‌زاده<sup>۱</sup>، مسعود بینش برهمنده<sup>۲</sup>، سیمین حسینی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup>دانشیار بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

<sup>۲</sup>کارشناس ارشد مهندسی بهداشت محیط، مرکز بهداشت شهرستان رشت، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، رشت، ایران.

<sup>۳</sup>دکتری علوم آزمایشگاهی، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، رشت، ایران.

### چکیده

**زمینه و هدف:** یکی از منابع تولید زباله‌های شهری، زباله‌های تولیدی توسط مراکز بهداشتی - درمانی (بیمارستانی) از جمله آزمایشگاه‌های تشخیص طبی است. به نظر می‌رسد زباله‌های تولیدی در آزمایشگاه‌های تشخیص طبی به جهت وجود مواد عفونی و بیماری‌زا، یکی از مشکلات زیست محیطی بوده که اهمیت بسیاری دارد. این بررسی با هدف آنالیز کمی - کیفی و نحوه مدیریت زباله‌های تولیدی در آزمایشگاه‌های تشخیص طبی شهر رشت در سال ۱۳۸۸ انجام شد.

**روش بررسی:** در این مطالعه توصیفی، از ۱۹ آزمایشگاه تشخیص طبی شهر رشت پس از تکمیل پرسشنامه و مصاحبه با مدیران آزمایشگاه‌ها، ۳ نمونه در ۳ روز کاری متوالی (روزهای دوشنبه، سه‌شنبه، چهارشنبه هر هفته) تهیه گردید. در ادامه، نمونه‌ها به صورت دستی جداسازی شده، و بعد از تفکیک به ۴۶ جزء متفاوت، با استفاده از ترازو توزین شدند. سپس اجزای توزین شده براساس ویژگی و پتانسیل خطرزایی دسته‌بندی شدند.

**یافته‌ها:** میزان کل زباله سالیانه تولیدی در آزمایشگاه‌های تشخیص طبی شهر رشت ۲۵۷۸۵/۱۴۳ kg می‌باشد. در این بررسی، سهم تولید زباله‌های معمولی (شبه‌خانگی) به خصوص عفونی، شیمیایی و دارویی و رادیواکتیو به ترتیب برابر با ۱/۱۶٪، ۹۵/۳۴٪، ۱/۴۲٪، ۲/۸٪ گزارش شد. بیشترین و کمترین میزان تولید زباله عفونی مربوط به مواد پلاستیکی با ۴۸/۳۷٪ و چوب با ۰/۴۳٪ بود. در این تحقیق میزان اشیا نوک‌تیز و برنده ۱۰/۵۲٪ به دست آمد. همچنین ۸۴٪ مدیران آزمایشگاه‌ها از بخشنامه‌ها و دستورالعمل‌ها در مورد روش‌های مدیریت اجرایی پسماندهای پزشکی آگاهی کافی نداشتند.

**نتیجه‌گیری:** در خصوص مدیریت تولید زباله‌ها در آزمایشگاه‌های تشخیص طبی پیشنهاد می‌شود که در مورد نحوه تفکیک، جمع‌آوری، بی‌خطرسازی و دفع نهایی؛ آموزش‌های لازم به مسئولین و کارکنان مربوطه داده شود و در ضمن مطابق با دستورالعمل‌ها و ضوابط تعیین شده اقدام لازم صورت گیرد.

**کلید واژه‌ها:** آزمایشگاه‌ها؛ دفع مواد زاید پزشکی؛ مدیریت دفع زباله؛ آگاهی.

نویسنده مسئول مکاتبات: مرکز بهداشت شهرستان رشت، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، رشت، ایران؛

آدرس پست الکترونیکی: binesh1348@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۸۹/۶/۱

تاریخ دریافت: ۸۸/۱۰/۳۰

### مقدمه

آزمایشگاه‌های تشخیص طبی روزبه‌روز در شهرهای مختلف دنیا و کشور ایران رو به افزایش می‌باشد. ازسوی دیگر، یکی از منابع مهم تولید مواد زاید شهری، بیمارستان‌ها و مراکز بهداشتی - درمانی،

امروزه علوم پزشکی به تشخیص آزمایشگاهی جهت کشف علت بیماری، درمان به موقع و سریع آن وابسته است. بر این اساس تعداد

مطب پزشکان، کلینیک‌ها، مراکز تحقیقات پزشکی، داروخانه‌ها و آزمایشگاه‌های تشخیص طبی بوده که از میان آنها آزمایشگاه‌های تشخیص طبی به علت دارا بودن حجم زیادی از زباله‌های عفونی حاوی مواد آلوده به خون و دیگر مایعات عفونی بدن، اشیاء تیز و برنده، مواد شیمیایی و رادیواکتیو، اهمیت بسیار زیادی از نظر بهداشت و محیط زیست دارند. از خصوصیات دیگر این زباله‌ها، وجود عوامل بیماری‌زا در آنها است که در صورت ورود به محیط می‌تواند باعث بروز و انتقال انواع بیماری‌ها از جمله هپاتیت B و C و ایدز گردد (۱). ترویج استفاده از مواد یک‌بار مصرف پلاستیکی از جمله انواع دستکش‌ها، ظروف پلاستیکی نمونه ادرار و مدفوع و... در این مراکز به دلیل وجود مواد سمی از جمله ترکیبات فتالات و پلی‌وینیل کلراید (PVC) و... یکی از معضلات محیط زیست و بهداشتی بوده و این در حالی است که تأثیرات بسیاری از این مواد بر روی محیط زیست و بهداشت عمومی هنوز ناشناخته است (۲، ۱). زباله‌های آزمایشگاه‌های تشخیص طبی همانند سایر پسماندهای مراکز بهداشتی شامل اجزای بسیار زیادی می‌باشند که این اجزاء براساس منبع تولید و نحوه مدیریت آنها و سایر دسته‌بندی‌های موجود شامل: زباله‌های شبه‌خانگی، عفونی، نوک تیز و برنده، زباله‌های شیمیایی و دارویی، زباله‌های پاتولوژی و زباله‌های رادیواکتیو و سمی است. زباله‌های شبه‌خانگی یا عادی از جمله کاغذ، مواد غذایی حاصل از پسماندهای آشپزخانه، جعبه‌های مقوایی و... را می‌توان به دلیل نداشتن خطری برای سلامت انسان و محیط زیست به همراه سایر زباله‌های شهری دفع و در صورت به کارگیری روش‌های مناسب جداسازی، بازیافت نمود (۳). از بخش‌های مهم زباله‌های آزمایشگاه‌های تشخیص طبی، زباله‌های عفونی حاوی مواد آلوده به خون و دیگر مایعات عفونی بدن از جمله سرنگ، لوله‌های آماده CBC، اشیاء نوک تیز و برنده می‌باشند، لذا دقت در جداسازی زباله‌های عفونی از عادی، به علت خطرات ناشی از آنها از سویی و تأثیر آنها در کاهش حجم زباله‌های عفونی در آزمایشگاه‌های تشخیص طبی، امری بسیار مهم به نظر می‌رسد (۴). ارتباط مستقیم با خون در بخش نمونه‌گیری تا تشخیص افتراقی، اهمیت رعایت نکات بهداشتی توسط کارکنان شاغل به منظور پیشگیری از سرایت عوامل بیماری‌زا و کاهش ایجاد بیماری در میزبان حساس را، ثابت

کرده است. به کارگیری لوازم حفاظت فردی نظیر دستکش باعث افزایش مصرف آن توسط کارکنان همانند دندانپزشکان شده است. از جمله زباله‌های دیگر موجود در این اماکن، زباله‌های شیمیایی و دارویی نظیر کیت‌های تشخیص بیوشیمیایی و مواد شیمیایی معرف‌ها و رنگ‌های مورد استفاده در بخش‌های مختلف می‌باشد. از دیگر موارد در آزمایشگاه‌های تشخیص طبی در بخش هورمون، استفاده از مواد رادیواکتیو  $I_{125}$  در روش رادیو ایمنو اسی (Radio Immuno Assage, RIA) است که به جهت هزینه پایین در مقایسه با روش الایزا (Elisa) در آزمایشگاه‌های تشخیص طبی طرفداران زیادی دارد (۵، ۶). از مشکلات عمده آزمایشگاه‌های تشخیص طبی، بخش پاتولوژی و بافت‌های جدا شده از انسان بوده که در بسیاری موارد حاوی عوامل بیماری‌زا است و به همراه زباله‌های عادی وارد محیط زیست می‌شود. مواد زائد تولیدی توسط آزمایشگاه‌های تشخیص طبی متأسفانه در کنار سایر زباله‌های مراکز بیمارستانی دیده شده و تاکنون به صورت اختصاصی مورد بررسی قرار نگرفته است. Altrabsheh و Bdour (سال ۲۰۰۶) در کشور اردن، با بررسی میزان زباله‌های تولیدی در آزمایشگاه‌های تشخیص طبی، خصوصی و دولتی؛ میزان زباله‌های آزمایشگاه‌های دولتی را  $۰/۰۶۵\text{kg} - ۰/۰۵۳$  و میزان زباله‌های آزمایشگاه‌های خصوصی را  $۰/۱۰۲\text{kg} - ۰/۰۳۴$  در روز برای هر مورد آزمایش تعیین نمودند (۷). در کشور برزیل توسط Da Silva و همکارانش (سال ۲۰۰۴) و در کشور بنگلادش توسط Patwary و همکارانش (سال ۲۰۰۹)، در خصوص مدیریت مواد زائد جامد تحقیقات جامعی انجام شد (۸، ۹). همچنین در کشور کره جنوبی (سال ۲۰۰۴)، بررسی در خصوص استفاده از مواد پلاستیکی در مراکز پزشکی و خطرات ناشی از آن به وسیله Lee, Jang و همکارانش صورت گرفت (۳). در یک تحقیق دیگر نیز در آفریقای جنوبی بر روی زباله‌های بیمارستانی توسط Nemathaga و Maringa، اجزای زباله‌های مذکور بررسی گردید (۱۰). در مقاله‌ای نیز که توسط مرکز نظارت بر آزمایشگاه‌های پزشکی در سال ۲۰۰۹ توسط Gile و Terry منتشر شد اجزای زباله‌های آزمایشگاه‌های تشخیص طبی به دقت بیان گردید (۱۱). همچنین مطالعه‌ای که توسط Chitnis و همکارانش در هندوستان (سال ۲۰۰۵) در زمینه اجزای زباله‌های آزمایشگاه‌های تشخیص طبی

مورد نظر در این چک‌لیست شامل ۸ بخش از جمله اطلاعات عمومی آزمایشگاه، وضعیت کارکنان مرتبط با مدیریت مواد زاید جامد، میزان زباله تولیدی، نحوه تفکیک و جمع‌آوری زباله، مشخصات جایگاه نگهداری موقت زباله، دفع نهایی زباله توسط آزمایشگاه و نحوه مدیریت زباله‌های آزمایشگاه بود.

در این مطالعه، ابتدا زباله‌های جمع‌آوری شده در پایان هر روز کاری بررسی گردید. سپس نمونه‌ها قبل از انجام هرگونه روش بی‌خطر سازی، در بررسی فیزیکی توزین و تفکیک شدند. روش کار بدین شکل بود که ابتدا نمونه زباله به صورت دستی به اجزاء تشکیل دهنده آن تفکیک، سپس با استفاده از ترازوی کفه‌ای و آزمایشگاهی دیجیتال بر حسب گرم توزین شد. پس از تفکیک به منظور بررسی انجام عمل بی‌خطر سازی، بر نحوه بی‌خطر سازی نظارت صورت گرفت. قبل از انجام آزمایشها و تفکیک زباله‌ها، برای پیشگیری از بروز هپاتیت B، افراد شرکت کننده در نمونه برداری از نظر هپاتیت B در ۳ نوبت واکسینه شدند. همچنین به جهت ایمنی بیشتر در کلیه مراحل تفکیک، از وسایل حفاظت فردی که شامل دستکش کار، روپوش، شلوار کار برزنی و کفش کار و ماسک N149 بود استفاده گردید. در این مطالعه ۴۶ جزء در زباله‌های تولیدی شناسایی و اندازه گیری شدند. هر جزء ۳ بار وزن شده و در نهایت میانگین به دست آمده برای هر جزء برآورد گردید. عدد محاسبه شده به عنوان میزان تولید اجزای مختلف زباله هر آزمایشگاه تعیین شد. با پرسش از مسئولین آزمایشگاه‌ها برای تعیین میزان تولید سالیانه زباله در آزمایشگاه‌های تشخیص طبی، مشخص گردید که بجز سه مورد آنها بقیه در روزهای تعطیل کار نمی‌کنند. بنابراین با مراجعه به تقویم، میانگین روزهای کاری برای سایر آزمایشگاه‌ها ۲۹۱ روز به دست آمد. با ضرب این عدد در میزان زباله روزانه هریک از اجزاء، میزان کل زباله‌های تولیدی آزمایشگاه‌های تشخیص طبی نمونه برداری شده، تعیین شد. داده‌های خام به دست آمده با استفاده از نرم‌افزارهای Excel و SPSS تجزیه و تحلیل شدند. با معدل گیری از اعداد حاصل از ۳ روز نمونه برداری از هر آزمایشگاه، میانگین تولید روزانه اجزای مختلف زباله هر آزمایشگاه تعیین گردید.

نمودارها و نتیجه گیری‌های انجام شده در مطالعه بر پایه اعداد می‌باشد (۴، ۶، ۱۰). ۴۶ جزء زباله توزین شده براساس اهمیت

انجام شد، نشان داد ۲۲۰ کیلوگرم در ماه اشیا نوک تیز و برنده از زباله‌های عفونی آزمایشگاهی جداسازی می‌شود (۱۲). در ایران همانند سایر نقاط جهان در رابطه با زباله‌های آزمایشگاه‌های تشخیص طبی به صورت اختصاصی و مجزا مطالعه‌ای یافت نشد، لذا تحقیق حاضر به عنوان اولین مورد با هدف بررسی کمی - کیفی و نحوه مدیریت زباله‌های آزمایشگاه‌های تشخیص طبی در شهر رشت صورت گرفت.

## روش بررسی

شهر رشت با جمعیت حدود ۶۰۰۰۰۰ نفر در مرکز استان گیلان قرار دارد که به دلیل وجود بازارهای محلی و امکانات خدماتی، بیمارستانی، اشتغال و نزدیکی با شهرهای اطراف، جمعیت آن در برخی از روزها به ۱۰۰۰۰۰۰ نفر می‌رسد. در این مطالعه، مراکز تولید زباله در شهر رشت شامل آزمایشگاه‌های تشخیص طبی بررسی گردید. شهر رشت در مجموع دارای ۲۲ آزمایشگاه تشخیص طبی و ۳ آزمایشگاه پاتوبیولوژی در بخش خصوصی است که در این تحقیق ۱۹ آزمایشگاه تشخیص طبی شامل ۱۶ آزمایشگاه تشخیص طبی بخش خصوصی و ۳ آزمایشگاه مستقر در بیمارستان‌های خصوصی به عنوان مکان‌های نمونه برداری انتخاب شدند. از هر آزمایشگاه، ۳ مورد نمونه برداری صورت گرفت، که در کل ۵۷ نمونه بررسی شد. هر نمونه در انتهای روز کاری آزمایشگاه برداشت گردید. ۳ نمونه برای هر آزمایشگاه در ۳ روز متوالی (دوشنبه، سه شنبه و چهارشنبه) هر هفته انتخاب شد. به غیر از روز جمعه، هفته‌هایی برای نمونه برداری تعیین گردید؛ تا بدین صورت اثر تعطیلی بر میزان تولید زباله به حداقل برسد؛ زیرا در بسیاری از آزمایشگاه‌ها به علت لزوم ناشتا بودن مراجعین، همچنین آداب و فرهنگ غذایی جامعه و نیز مراجعه به پزشک در روز اول هفته (شنبه)، مراجعین به آزمایشگاه‌ها کمتر از دیگر روزها بوده و بدین جهت برابر روز تعطیل در نظر گرفته شده است. نمونه‌ها در تابستان و پاییز سال ۱۳۸۸ برداشت شدند. قبل از انجام نمونه برداری در مورد اهداف تحقیق به مسئولین آزمایشگاه‌ها توضیح داده شد. همچنین در بخش دیگری از کار، وضعیت زباله‌های تولیدی و مدیریت مواد زاید جامد در آزمایشگاه‌های تشخیص طبی با چک‌لیستی که مورد تأیید متخصصین مدیریت مواد زاید جامد بود ارزیابی شد. اطلاعات

۹۵/۳۴٪ و کمترین مقدار مربوط به مواد شیمیایی و دارویی با ۱/۴۲٪ می‌باشد.

جدول شماره ۱: میزان و درصد تولید بخش‌های مختلف زباله در آزمایشگاه‌های تشخیص طبی شهر رشت

| نوع زباله                  | مقدار (کیلوگرم در سال) | درصد   |
|----------------------------|------------------------|--------|
| زباله‌های شبه‌خانگی        | ۱۸۹۹۳/۶                | ۴۲/۴۳  |
| زباله‌های عفونی            | ۲۴۵۸۳/۱                | ۵۴/۹   |
| زباله‌های رادیواکتیو       | ۵۳۵/۶۵۵                | ۱/۲    |
| زباله‌های شیمیایی و دارویی | ۳۶۶/۶۶                 | ۰/۸۲   |
| سایر (شبه‌خانگی)           | ۲۹۹/۷۳                 | ۰/۶۷   |
| میزان کل                   | ۴۴۷۷۸/۷۴۵              | ۱۰۰/۰۰ |

جدول شماره ۲: میزان و درصد تولید بخش‌های مختلف پسماندهای پزشکی در آزمایشگاه‌های تشخیص طبی شهر رشت

| نوع زباله                  | مقدار (کیلوگرم در سال) | درصد  |
|----------------------------|------------------------|-------|
| زباله‌های عفونی            | ۲۴۵۸۳/۱                | ۹۵/۳۴ |
| زباله‌های رادیواکتیو       | ۵۳۵/۶۵۵                | ۲/۰۸  |
| زباله‌های شیمیایی و دارویی | ۳۶۶/۶۶                 | ۱/۴۲  |
| سایر (شبه‌خانگی)           | ۲۹۹/۷۳                 | ۱/۱۶  |
| میزان کل                   | ۲۵۷۸۵/۱۴۵              | ۱۰۰   |

در جدول شماره ۳ و ۴ اجزای مختلف زباله‌های تولیدی نشان داده شده است. بر این اساس پلاستیک با ۴۸/۳۵٪ بیشترین میزان و سایر موارد از جمله پسماندهای غذایی و شیشه و... موجود در زباله‌های عفونی و چوب به ترتیب با ۱/۱۶ و ۰/۴۳٪، کمترین میزان را تشکیل می‌دهند.

جدول شماره ۳: میزان تولید اجزای مختلف زباله در آزمایشگاه‌های تشخیص طبی رشت

| جزء زباله توزین شده | مقدار     | درصد   |
|---------------------|-----------|--------|
| کاغذ و دستمال کاغذی | ۶۳۹۳/۲۷   | ۲۴/۷۹  |
| پلاستیک             | ۱۲۴۶۷/۸۹۵ | ۴۸/۳۵  |
| مواد نوک تیز        | ۲۷۱۲/۹۹۳  | ۱۰/۵۲  |
| منسوجات             | ۸۶۱/۳۶    | ۳/۳۴   |
| چوب                 | ۱۱۰/۵۸    | ۰/۴۳   |
| شیشه                | ۲۰۳۷      | ۷/۹۰   |
| رادیواکتیو          | ۵۳۵/۶۵۵   | ۲/۰۸   |
| دارویی              | ۳۶۶/۶۶    | ۱/۴۲   |
| سایر (شبه‌خانگی)    | ۲۹۹/۷۳    | ۱/۱۶   |
| جمع کل              | ۲۵۷۸۵/۱۴۳ | ۱۰۰/۰۰ |

مطابق با جدول شماره ۴ اجزای زباله‌ها در ۱۲ گروه مختلف تقسیم‌بندی شدند که می‌توان بر این اساس و مطابق با

زیست محیطی و پتانسیل خطرزایی و با در نظر گرفتن تقسیم‌بندی سازمان جهانی بهداشت و وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی کشور از زباله‌های مراکز بهداشتی در پنج دسته زباله‌های شبه‌خانگی، زباله‌های بالقوه عفونی، زباله‌های شیمیایی و دارویی، زباله‌های سمی و رادیواکتیو به صورت زیر تقسیم‌بندی شدند (۴، ۶). زباله‌های شبه‌خانگی شامل: دستمال کاغذی خشک، پنبه خشک، پوشش بسته‌بندی سرنگ و سوزن، کاغذ، کارتن و مقوا، لیوان یک‌بار مصرف، نوار چسب استریل، پوشش پنک، چوب کبریت، پلاستیک، مواد غذایی، جعبه پودر رختشویی، شیشه الک، تفاله چای، ته سیگار، یونولیت، ظرف آب‌میوه بود. زباله‌های عفونی و بالقوه عفونی عبارت بودند از: پنبه آغشته به خون، دستمال آلوده به خون، دستکش لاتکس، دستکش نایلونی، سرنگ پلاستیکی، قوطی خلط، سوزن، نوار ادرار، لانست، سوزن و اشیا نوک‌تیز و برنده، لوله آماده CBC کیسه خون، پلیت محیط کشت، لام خون، Safety Box، ماسک، سوآپ، آبسلانگ، کیت کروماتوگرافی ستونی، ظرف نمونه‌برداری ادرار و مدفوع، دبه پلاستیکی، گاز استریل آغشته به خون، لوله‌های پلاستیکی یک‌بار مصرف.

زباله‌های سمی از فرمالین ۱۰٪، زباله‌های شیمیایی و دارویی (شامل کیت‌های بیوشیمیایی، رنگ‌ها و معرف‌های شیمیایی)، کیسه ادرار، انواع اسیدها و بازها، کاست آماده HIV، HBV (Test Rapid)، زباله‌های رادیواکتیو و لوله‌های شیشه‌ای آغشته به ید ۱۲۵ (لوله‌های آماده گاما) تشکیل شده بود.

## یافته‌ها

مقدار و درصد زباله‌های تولیدی در آزمایشگاه‌های تشخیص طبی به تفکیک در جدول شماره ۱ آورده شده است. مجموع کل زباله‌های تولیدی ۴۴۷۷۸/۷۴۵kg می‌باشد که از این میزان ۴۲/۴۳٪ برابر با ۱۸۹۹۳/۶kg زباله‌های شبه‌خانگی شامل کاغذ و پسماندهای غذایی و ۵۴/۹٪ مربوط به زباله‌های عفونی به میزان ۲۴۵۸۳/۱kg، همچنین ۳۶۶/۶۶kg مطابق با ۰/۸۲٪ مربوط به زباله‌های دارویی و شیمیایی و ۱/۲٪ به میزان ۵۳۵/۰۹kg مربوط به مواد رادیواکتیو است. مطابق با جدول شماره ۲ در بین زباله‌های پسماندهای پزشکی بیشترین میزان مربوط به زباله‌های عفونی با

دستورالعمل‌های مدیریت مواد زاید جامد، روند کاهش میزان زباله‌های عفونی و ممیزی را دنبال نمود.

جدول شماره ۴: میزان تولید اجزای مختلف زباله در آزمایشگاه‌های تشخیص طبی رشت

| جزء زباله توزین شده                     | مقدار     | درصد   |
|-----------------------------------------|-----------|--------|
| کاغذ و دستمال کاغذی                     | ۶۳۹۳/۲۷   | ۲۴/۷۹  |
| انواع ظروف پلاستیکی نمونه ادرار و مدفوع | ۲۵۷۶/۸۰۵  | ۹/۹۹   |
| سرنگ پلاستیکی                           | ۳۴۵۴/۱۷   | ۱۳/۴۰  |
| مواد نوک تیز                            | ۲۷۱۲/۹۹۳  | ۱۰/۵۲  |
| دستکش                                   | ۲۴۳۵/۶۷   | ۹/۴۵   |
| گاز و پنبه آلوده به خون                 | ۸۶۱/۳۶    | ۳/۳۴   |
| چوب                                     | ۱۱۰/۵۸    | ۰/۴۳   |
| لام و لامل                              | ۲۰۳۷      | ۷/۹۰   |
| پلیت محیط کشت                           | ۸۵۸/۴۵    | ۳/۳۳   |
| لوله خونگیری                            | ۳۱۴۲/۸    | ۱۲/۱۹  |
| ظروف آغشته به مواد رادیواکتیو I125      | ۵۳۵/۶۵۵   | ۲/۰۸   |
| دارویی و شیمیایی                        | ۳۶۶/۶۶    | ۱/۴۲   |
| سایر (شبه خانگی)                        | ۲۹۹/۷۳    | ۱/۱۶   |
| جمع کل                                  | ۲۵۷۸۵/۱۴۳ | ۱۰۰/۰۰ |

تعداد شاغلین آزمایشگاه‌ها بین ۹۰-۴ نفر با میانگین ۲۲ نفر بود. ۴ نفر از مسئولین مدیریت مواد زاید جامد آزمایشگاه‌ها مدرک زیردپلم، ۵ نفر دپلم، ۲ نفر کاردان، ۳ نفر کارشناس، یک نفر کارشناس ارشد و یک نفر دکتر داشت. با توجه به چک‌لیست تهیه‌شده در زمان توجه اولیه مسئولین آزمایشگاه‌ها، به‌نظر می‌رسید تفکیک زباله در آزمایشگاه‌ها به‌دقت صورت نگرفته است و ضمناً تعداد بسیاری از آنها اطلاعی از دستورالعمل‌های تفکیک زباله‌های عفونی از عادی نداشتند. در خصوص استفاده از مواد رادیواکتیو I125 هیچ‌یک از آزمایشگاه‌ها روند استانداردسازی را برابر با منبع شماره ۶، طی نکرده بودند (جدول شماره ۵).

جدول شماره ۵: نحوه مدیریت زباله در آزمایشگاه‌های تشخیص طبی شهر رشت

| نوع فعالیت                                        | نتایج        |
|---------------------------------------------------|--------------|
| کارگران آموزش‌دیده در خصوص مدیریت مواد زاید جامد  | هیچ‌کدام     |
| استفاده از لباس کار، ماسک، دستکش مناسب            | ۱۰٪          |
| آگاهی از نحوه تفکیک زباله                         | ۱۰٪          |
| وجود مسئول مدیریت مواد زاید جامد                  | ۸۴٪          |
| تفکیک مناسب در بخش‌ها                             | ۲۱٪          |
| استفاده از کیسه پلاستیکی زرد برای زباله‌های عفونی | ۷۳/۲٪        |
| استفاده از کیسه پلاستیکی مشکی جهت زباله‌های عادی  | ۸۴/۳٪        |
| استفاده از سطل‌های زباله مناسب                    | ۵۲/۶۴٪       |
| شستشوی روزانه و مناسب زباله‌دان                   | هیچ‌کدام     |
| وجود جایگاه موقت مناسب                            | ۱۰/۵۳٪       |
| روش مورد استفاده جهت استریل زباله‌های عفونی       | ۱۰۰٪ اتوکلاو |
| استفاده از اتوکلاو مجزا برای زباله‌های عفونی      | ۵٪           |
| رعایت دستورالعمل سازمان انرژی اتمی در خصوص        | هیچ‌کدام     |

#### استفاده از مواد پرتوزا

آگاهی مدیران از دستورالعمل ضوابط و روش‌های مدیریت اجرایی پسماندهای پزشکی و پسماندهای وابسته

۱۶٪

زباله‌های آزمایشگاه‌های تشخیص طبی در پایان روز جمع‌آوری شده و پس از اتوکلاو و بی‌خطرسازی به همراه زباله‌های عادی به شهرداری، به‌منظور تخلیه در جایگاه دفن زباله شهر رشت واقع در منطقه سراوان تحویل داده می‌شود.

#### بحث

میزان کل زباله‌های عفونی تولیدی در آزمایشگاه‌های تشخیص طبی حدود ۲۵ تن در سال است. با توجه به میزان زباله‌های تولیدی شهر رشت و تخلیه زباله‌های ۷ شهر دیگر استان در محل لندفیل زباله سراوان به میزان روزانه ۵۴۰ تن، مشخص می‌شود که میزان زباله آزمایشگاه‌های تشخیص طبی حجم ناچیزی در مقابل آن دارد، ولیکن با توجه به نوع و اجزاء تفکیک زباله که شامل زباله‌های عفونی، شیمیایی و دارویی و... می‌باشد، نیاز به اعمال مدیریت دقیق و مناسب زباله‌های مذکور ضروری به‌نظر می‌رسد، این موضوع در تحقیقات مشابه‌ای که در برزیل و بنگلادش صورت گرفته نیز تأیید شده است. میزان زباله‌های عفونی تولیدی به‌ازای هر آزمایشگاه بین ۲۸kg-۰/۳۶ در روز بوده است. ضمناً میزان زباله‌های عفونی به‌ازای هر مورد مراجعه‌کننده بین ۵۳kg-۰/۰۷۲ گزارش شد که این میزان بیش از نتایج تحقیق انجام‌شده در اردن می‌باشد (۷). میزان زباله‌های نوک‌نیز ماهانه تولیدی حدود ۲۲۶/۰۸kg و حدود ۱۰/۵۲٪ بود که تقریباً با میزان به دست آمده در بررسی انجام‌شده در هندوستان مطابقت داشت (۱۲). میزان دستکش مصرفی در بررسی مورد نظر ۹/۴۵٪ گزارش شد که در مقایسه با تحقیق انجام‌شده در مطب‌های دندانپزشکی همدان؛ به‌علت استفاده از یک دستکش جهت انجام چند نمونه‌گیری خون از بیماران، کمتر بود (۵). درصد بالایی از حجم زباله‌های عفونی تولیدی به کاغذهای پوشش سرنگ، کاغذ چاپ دستمال کاغذی و... اختصاص دارد که در صورت اعمال مدیریت صحیح و دقت در امر جداسازی می‌توان میزان زباله‌های عفونی را تا حد ۳۵٪ کاهش داد. با توجه به داده‌های جدول شماره ۵ مدیریت پسماند از جمله جداسازی، حمل و نقل و دفع نهایی ضعیف بوده و اعمال مداخلاتی را ضروری می‌کند. ضمناً به‌منظور کاهش میزان

فیکس نمودن بافت‌ها در بخش سیتولوژی نیز پس از مصرف، ظروف شسته‌شده و از طریق فاضلاب دفع می‌گردد، ولیکن در کلیه آزمایشگاه‌ها بافت‌های مذکور بدون رعایت نکات موجود در استانداردسازی آزمایشگاه‌ها با زباله‌های عادی دفع می‌شوند. هرچند که در هنگام انجام این تحقیق، برنامه مستندسازی سیستم مدیریت کیفیت در آزمایشگاه پزشکی در استان گیلان در حال اجرا بود و احتمال می‌رفت که در روند نتایج تأثیرگذار باشد؛ ولی به دلیل توجه کمتر به مدیریت مواد زاید جامد در سیستم مذکور، حداقل در اجرا که در نتایج نیز مشخص می‌باشد تأثیر آن کمتر به چشم می‌خورد. همچنین با توجه به نتیجه تحقیق و درصد کم آگاهی مدیران از مدیریت مواد زاید جامد به‌نظر می‌رسد با برنامه‌ریزی در این زمینه و اجرای برنامه مداخله‌ای بتوان در آینده نتایج رضایت‌بخشی را کسب نمود.

### نتیجه‌گیری

نتیجه اینکه در رابطه با مدیریت بهینه زباله‌های آزمایشگاه تشخیص طبی، علاوه بر آموزش جهت کارکنان و مدیریت بهینه زباله‌های آزمایشگاه‌های تشخیص طبی، اعمال دستورالعمل جداسازی زباله‌های عفونی لازم بوده و انجام ممیزی دقیق و تأکید در مورد مدیریت مواد زاید جامد در آزمایشگاه‌ها به‌خصوص روش بی‌خطرسازی مواد عفونی، ضروری به‌نظر می‌رسد.

### تشکر و قدردانی

بدین وسیله از آقای دکتر نجف‌زاده رئیس مرکز بهداشت شهرستان رشت، همچنین آقایان مهندس عطار، مهندس صدیق و خانم مهندس رحمن‌زاده که در انجام این تحقیق ما را یاری دادند، تشکر و قدردانی می‌شود.

زباله‌های عفونی تولیدی و پیشگیری از عفونی شدن زباله‌های شبه‌خانگی، اعمال ماده ۱۱ دستورالعمل وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی (جداسازی زباله‌های عادی از عفونی) در آزمایشگاه‌های تشخیص طبی به‌نظر الزامی است (۴). همچنین با توجه به بررسی به عمل آمده در روند بی‌خطرسازی زباله‌های عفونی و آمار بالای استفاده از اتوکلاو مشترک جهت بی‌خطرسازی و استریلیزاسیون سایر وسایل، ضمن دقت در انجام صحیح عمل بی‌خطرسازی، پیشنهاد بر این است که یک دستگاه اتوکلاو مجزا به‌خصوص در آزمایشگاه‌های با میزان تولید زیاد مواد عفونی، تعبیه شود. همچنین با توجه به بررسی‌های انجام‌شده جهت کاهش هزینه‌ها، استفاده از روش ایمونواسی در بخش هورمون در آزمایشگاه‌های تشخیص طبی به روش الایزا ترجیح داده شده و با در نظر گرفتن طول عمر حدود ۲ ماه I<sub>125</sub> از زمان ورود آن به کشور و توزیع آن توسط شرکت‌های واردکننده در صورت به کارگیری صحیح دستورالعمل سازمان انرژی اتمی مبنی بر رعایت نسبت یک‌دهم با زباله‌های عفونی می‌توان به‌راحتی آن را دفع نمود، ولیکن با توجه به بررسی‌ها، در هیچ‌یک از آزمایشگاه‌ها موارد رعایت نشده و افرادی که مستقیماً با آن سر و کار دارند فاقد پرونده پزشکی مطابق با دستورالعمل مذکور می‌باشند (۴). با توجه به نتایج حاصل و تولید ۱۰/۵۲٪ اشیاء نوک‌تیز و در پی آن استفاده از ظروف پلاستیکی Safety Box، جهت ذخیره اشیاء مذکور و خطرات ناشی از مواد پلاستیکی در محیط زیست می‌توان از ظروف مقوایی و یا پلاستیکی گیاهی و مقاوم به‌عنوان گزینه‌ای جایگزین استفاده نمود. همچنین به جهت آنکه در مطالعه حاضر، آزمایشگاه‌های پاتولوژی بررسی نشده است، لذا به دلیل وجود مشکلات دفع مواد ناشی از آزمایشهای پاتولوژی نیاز به بررسی بیشتر و انجام تحقیقات در این زمینه، ضروری به‌نظر می‌رسد. در خصوص استفاده از فرمالین به‌عنوان

### References:

1. Omrani GA, Alavi N. Solid Waste (1): Waste of Hospital. Shiraz: Shiraz University of Medical Sciences, Publisher Andysheh Rafi; 2007. [Text in Persian]
2. Salvato JA, Nemerow NL, Agardy FJ. Environmental Engineering. 5th ed. New York: John Wiley & Sons; 2003.
3. Jang YC, Lee C, Yoon OS, Kim H. Medical Waste Management in Korea. J Environ Manage 2006 July; 80(2):107-115.
4. Criteria and Methods of Medical Waste and Waste Management Executive Cited Article 11 of Law Related to Waste Management 2004. [Full Text in Persian]

5. Kulivand A, Nabizadeh R, Joneidy A, Younesian M, Omrany Gh. Quantity and Quality Analysis and Management of Solid Waste Produced in Dentistry Laboratories and Practical Dentist Offices in Hamedan, 2007 Iran. *J Health & Environ* 2009;2(1):36-45. [Full Text in Persian]
6. Razi F. A Set of Quality Management System Documentation in the Medical Laboratory. Shiraz: Navid Shiraz; 2008. [Text in Persian]
7. Bdour A, Altrabsheh B, Hadadin N, Al-Shareif M. Assessment of Medical Wastes Management Practice: A Case Study of the Northern Part of Jordan. *Waste Manag* 2007;27(6):746-759.
8. Da Silva CE, Hoppe AE, Ravanello MM, Mello N. Medical Wastes Management in the South of Brazil. *Waste Management* 2005;25(6):600-605.
9. Patwarya MA, O'Harea WT, Streeta G, Maudood EK, Hossain SS, Sarkera MH. Quantitative Assessment of Medical Waste Generation in the Capital City of Bangladesh. *Waste Manag* 2009 August; 29(8):2392-2397.
10. Nemathagaa F, Maringa S, Chimuka L. Hospital Solid Waste Management Practices in Limpopo Province, South Africa: A Case Study of Two Hospitals. *Waste Manag* 2008;28(7):1236-1245.
11. Gile TJ. Waste Management for the Clinical Lab. *Medical Laboratory Observer*. Available From: <http://www.allbusiness.com/government/government-bodies-offices/13696896-1.html>. Accessed Dec 1, 2009.
12. Chitnis V, Vaidya K, Chitnis DS. Biomedical Waste in Laboratory Medicine: Audit and Management. *Indian Journal of Medical Microbiology* 2005;23(1):6-13.