

بررسی کمیت و کیفیت پسماندهای جامد تولیدی از آزمایشگاه‌های تشخیص پزشکی شهر بابل

علی اکبر محمدی^۱، عبدالایمان عموی^{۱*}، حسینعلی اصغر نیا^۱، حوریه فلاح^۱، بهرام مکاری^۲

۱. عضو هیئت علمی گروه بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی بابل؛ * نویسنده مسئول: E-mail: imnamou@yahoo.com

۲. کارشناس بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی بابل

چکیده

زمینه و هدف: پسماندهای جامد آزمایشگاهی بخش مهمی از مواد زاید جامد شهری هر جامعه را تشکیل داده و حاوی عوامل میکروبی و شیمیایی بیماری‌زا و اشیای نوک تیز بوده که سلامت کارکنان، بیماران و مراجعه‌کنندگان به آزمایشگاه‌ها را در معرض خطر قرار می‌دهد. این مطالعه با هدف بررسی کمی و کیفی مواد زاید جامد تولیدی از آزمایشگاه‌های تشخیص پزشکی شهر بابل در سال ۱۳۸۹ صورت گرفته است.

روش کار: این مطالعه به صورت توصیفی-مقطعی، در آزمایشگاه‌های تشخیص پزشکی شهر بابل انجام گردید. در این بررسی، از ۲۲ آزمایشگاه تشخیص پزشکی شهر بابل، ۱۲ آزمایشگاه به صورت تصادفی طبقه‌ای انتخاب و از هر آزمایشگاه، کلیه مواد زاید جامد تولیدی، در ۳ روز متوالی یک هفته، بر حسب کیفیت و پتانسیل خطرزایی به ۴ گروه زباله‌های عفونی، زباله‌های شیمیایی سمی و خطرناک، اشیای نوک تیز و زباله‌های معمولی جداسازی شده و مورد بررسی قرار گرفت. آنالیز فیزیکی و توزین اجزای زباله‌های معمولی مراکز منتخب بر حسب نوع پسماند با استفاده از ترازوی دیجیتال انجام گردید.

یافته‌ها: میانگین میزان پسماند جامد تولیدی از هر آزمایشگاه ۱۹۳/۷۵ کیلوگرم در ماه بوده که ۳۸/۶۷ درصد آن به زباله معمولی، ۵۱/۹۲ درصد به زباله عفونی، ۴/۶۴ درصد به زباله شیمیایی خطرناک و ۴/۷۷ درصد به زباله نوک‌تیز مربوط می‌گردد. در آنالیز فیزیکی زباله معمولی، میانگین درصد اجزای موجود شامل پسماند غذایی، کاغذ و کارتن، پلاستیک، شیشه، فلز و اجزای دیگر به ترتیب ۳۷/۵، ۳۳/۰۶، ۲۵/۴، ۱/۲۱ و ۰/۴۱ بدست آمد. میزان کمینه و بیشینه پسماند جامد تولیدی به ترتیب ۱/۰۳ و ۱۶/۵۰ کیلوگرم در روز و میانگین سرانه کل زباله به ازای هر مراجعه‌کننده ۰/۰۷ کیلوگرم در روز می‌باشد.

نتیجه‌گیری: با توجه به میزان زیاد پسماندهای عفونی در آزمایشگاه‌های تشخیص پزشکی و با عنایت به خطرزایی این‌گونه مواد زاید، نظارت دقیق و مستمر بر نحوه مدیریت این‌گونه مواد زاید جهت تامین، حفظ و افزایش سطح سلامت کارکنان، بیماران و کلیه مراجعه‌کنندگان به آزمایشگاه ضروری خواهد بود.

واژه‌های کلیدی: آزمایشگاه، پسماند جامد، زباله عفونی، بابل

پذیرش: ۹۰/۴/۱۶

دریافت: ۸۹/۱۲/۱۴

مختلف ارائه خدمات بهداشتی و درمانی نظیر بیمارستان‌ها، درمانگاه‌ها، و آزمایشگاه‌های دولتی و خصوصی در دنیا گردیده است [۱، ۲، ۳]. از سوی دیگر،

مقدمه
رشد سریع جمعیت و افزایش نیازهای بهداشتی و درمانی جوامع انسانی، سبب توسعه و گسترش مراکز

دنیای عملی نخواهد بود [۱]. بنابراین، اقدامات کنترلی و پیشگیرانه در زمینه کاهش تولید و کمینه سازی (Waste minimization) زباله‌های خطرناک در مراکز مختلف بهداشتی و درمانی، یکی از راهبردهای اساسی سازمان بهداشت جهانی در کشورهای در حال توسعه می‌باشد [۱۰]. مدیریت صحیح و علمی پسماندهای تولیدی از آزمایشگاه‌های تشخیص پزشکی در مراحل مختلف تولید، جمع‌آوری، نگهداری، حمل و دفع سبب کاهش مخاطرات زباله‌های خطرناک در این‌گونه از مراکز بهداشتی و درمانی می‌گردد [۱]. یکی از اقدامات اساسی در زمینه مدیریت پسماندهای جامد آزمایشگاهی، کسب اطلاعات لازم و کافی در خصوص ویژگی‌های کمی و کیفی اجزای موجود در داخل این‌گونه مواد زاید جامد است. متأسفانه تحقیقات جامع و علمی در زمینه کمیت و کیفیت پسماندهای تولیدی از آزمایشگاه‌های پاتولوژی و تشخیص پزشکی اندک می‌باشد. در یک پژوهش در شهر Xanthi کشور یونان، ۹۱/۶ درصد از پسماندهای تولیدی از آزمایشگاه‌های پاتولوژی را زباله‌های خطرناک تشکیل داده که ۷۵/۶ درصد آن از زباله عفونی بوده است [۷]. همچنین در این تحقیق، سرانه زباله خطرناک به‌ازای هر بیمار 64 ± 15 گرم در روز به‌دست آمد. در تحقیق Dias و همکاران در سال ۲۰۰۱ میلادی، میزان سرانه کل پسماند و سرانه زباله عفونی تولیدی از مراکز بهداشتی درمانی در شهر Guayaquil کشور اکوادور به ترتیب ۷۲ و ۳۸ گرم در روز به‌ازای هر بیمار بوده است [۱۱]. در مطالعه بذرافشان و همکاران در خصوص میزان و نوع پسماندهای جامد تولیدی از مراکز بهداشتی درمانی، میانگین وزنی کل مواد زاید تولیدی، پسماندهای عفونی و زباله‌های عمومی (شبه خانگی) به ترتیب ۱۳/۴۶، ۰/۷۹ و ۹/۸۶ گرم در روز به‌ازای هر نفر به‌دست آمد [۱۲]. هدف از این پژوهش، بررسی مقدار و نوع مواد زاید جامد تولیدی از آزمایشگاه‌های تشخیص پزشکی شهر بابل و برآورد میزان تولید و

ظهور بیماری‌های متنوع و نوپدید، تغییرات شگرفی را در زمینه وسایل، مواد و تکنیک‌های درمانی مورد استفاده در علم پزشکی سبب شده است [۴]. یکی از تغییرات عمده، ازدیاد مصرف مواد و وسایل پزشکی یک‌بار مصرف در انجام اعمال جراحی در بیمارستان‌ها و سایر مراکز بهداشتی و درمانی همچون آزمایشگاه‌های تشخیص پزشکی در جهان می‌باشد [۵، ۶]. با توجه به روند رو به رشد تولید انواع زباله‌های پزشکی خطرناک همچون زباله‌های عفونی، مواد زاید شیمیایی و اشیای تیز و برنده مراکز مختلف درمانی و تشخیصی و مخاطرات زایدالوصف ناشی از این‌گونه پسماندهای پزشکی، چالش‌های جدی در راستای تامین، حفظ و ارتقای سطح سلامت جامعه مشاهده می‌گردد [۱، ۵]. پراکندگی مراکز پزشکی و به‌ویژه آزمایشگاه‌های تشخیص پزشکی در یک اجتماع و عدم توجه به امر جمع‌آوری و دفع صحیح پسماندهای جامد عفونی و سایر مواد زاید خطرناک تولیدی از این‌گونه مراکز باعث تماس و آلودگی سایر پسماندهای خانگی و شهری گردیده است [۱، ۷]. با توجه به تنوع فعالیت‌های آزمایشگاه‌های تشخیص پزشکی جهت شناسایی عوامل میکروبی بیماری‌زا در خون، ادرار و مدفوع، انواعی از پسماندهای خطرناک شامل زباله‌های عفونی، پسماندهای شیمیایی سمی و خطرناک نظیر مواد سرطان‌زا، اشیای نوک‌تیز و برنده، در داخل پسماندهای آزمایشگاهی قابل مشاهده می‌باشد [۷]. وجود عوامل خطرناک بیولوژیک نظیر ویروس‌های ایدز، هپاتیت ب و ث و انواع ترکیبات شیمیایی سمی مولد سرطان در پسماندهای پزشکی و آزمایشگاهی، بر خطرزایی این نوع از مواد زاید جامد خطرناک افزوده است [۱، ۸، ۹]. از سوی دیگر، بی‌خطر سازی زباله‌های عفونی و شیمیایی مراکز پزشکی و درمانی و به‌ویژه آزمایشگاه‌های تشخیص پزشکی، نیاز به استفاده از روش‌های تصفیه و پالایش بسیار پیشرفته و پرهزینه داشته که در کشورهای کم‌درآمد و در حال توسعه

تخلیه سالیانه این گونه از ضایعات پزشکی به داخل منابع پذیرنده محیط زیست می‌باشد.

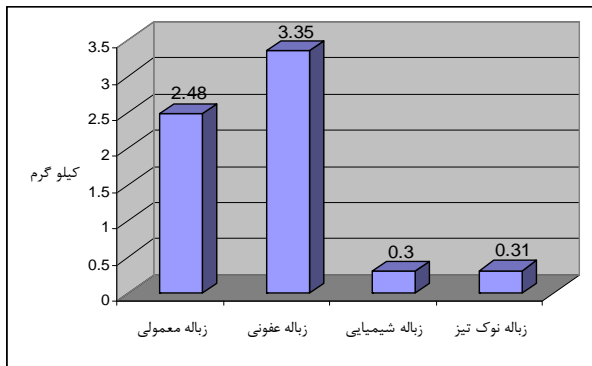
روش کار

پژوهش حاضر از نوع توصیفی-مقطعی بوده و در ۱۲ آزمایشگاه از آزمایشگاه‌های تشخیص پزشکی شهر بابل در سال ۱۳۸۹ انجام گردید. در این مطالعه، ۶ آزمایشگاه آسیب شناسی بالینی و تشریحی (کلینیکال پاتولوژی) و ۶ آزمایشگاه تشخیص پزشکی (کلینیکال) به صورت تصادفی طبقه‌ای انتخاب شد. با توجه به تعداد روزها، تعداد آزمایشگاه‌های مورد مطالعه و تعداد تکرار [۳ تکرار]، نمونه‌های مورد بررسی ۱۰۸ عدد به دست آمد. ضمن هماهنگی با مدیران هر یک از آزمایشگاه‌های منتخب، آموزش‌هایی در زمینه اهمیت موضوع مورد مطالعه، نحوه جداسازی و تفکیک هر یک از اجزای زباله‌های تولیدی و سایر موضوعات مهم در خصوص مدیریت پسماندهای آزمایشگاهی به کارکنان آزمایشگاه‌ها ارائه گردید. کیسه‌های رنگی (زباله‌های معمولی در کیسه‌های پلاستیکی سیاه، زباله‌های عفونی در کیسه‌های نارنجی، زباله‌های شیمیایی در کیسه‌های قهوه‌ای و اشیای نوکتیز در Safety Box) بر اساس طبقه‌بندی سازمان بهداشت جهانی [۱۰] با برچسب‌های مشخص و با درج نوع و میزان زباله، زمان و مکان نمونه‌برداری، به کارکنان آزمایشگاه تحویل داده شد. در این پژوهش، کلیه زباله‌های تولیدی از هر آزمایشگاه در پایان ۳ روز کاری متوالی (یکشنبه، دوشنبه، سه‌شنبه) جمع‌آوری گردید. جهت خنثی‌سازی اثر تعطیلی بر میزان و ماهیت زباله تولیدی، پژوهش در هفته‌ای که روزهای شنبه تا چهارشنبه آن تعطیل نبوده انجام شد. زباله‌های تولیدی در پایان هر روز توسط کارکنان خدماتی هر آزمایشگاه جمع‌آوری گردیده و جهت تفکیک و توزین زباله به مکان مخصوصی در دانشکده پیراپزشکی و بهداشت دانشگاه علوم پزشکی بابل انتقال داده شد. زباله‌ها پس از انتقال

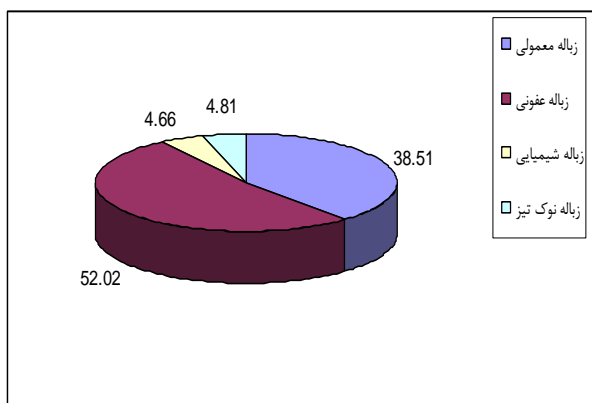
به صورت دستی و بر اساس ویژگی و پتانسیل خطرزایی به زباله معمولی، زباله عفونی، زباله شیمیایی و اشیای نوکتیز و برنده جداسازی گردید [۱۰]. همچنین آنالیز فیزیکی زباله‌های معمولی بر حسب اجزای عمده موجود در این نوع زباله به صورت پسماند غذایی، کاغذ و کارتن، پلاستیک، شیشه، فلز و سایر اجزا انجام شد. زباله‌های تفکیک شده، در داخل ظروف پلاستیکی با برچسب مخصوص قرار گرفته و با استفاده از ترازوی دیجیتال Mettler مدل ۴۰۰۰ با دقت ۰/۰۱ گرم توزین گردید. در این پژوهش، میزان سرانه پسماند تولیدی هر آزمایشگاه بر اساس میزان زباله تولیدی روزانه و تعداد بیماران مراجعه‌کننده به آن مرکز و نیز مطابق با پژوهش‌های سایر محققین و دستورالعمل سازمان بهداشت جهانی به دست آمد [۹،۶]. تجزیه و تحلیل آماری نتایج این پژوهش با سطح معنی‌داری $P < 0/05$ به صورت آزمون‌های t و Anova در نرم‌افزار SPSS انجام گرفت.

یافته‌ها

نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که میانگین میزان زباله معمولی تولیدی از هر آزمایشگاه $2/37 \pm 2/48$ ، میزان زباله عفونی $2/02 \pm 3/35$ ، میزان زباله شیمیایی خطرناک $0/27 \pm 0/30$ و میزان زباله نوکتیز و برنده $0/23 \pm 0/31$ کیلوگرم در روز می‌باشد. میزان سرانه تولید پسماند جامد آزمایشگاهی به ازای هر بیمار در آزمایشگاه‌های مورد نظر، ۷۱ گرم در روز و میزان سرانه زباله‌های معمولی، عفونی، شیمیایی و نوکتیز به ترتیب ۲۳، ۴۴، ۳ و ۱ گرم در روز به ازای هر بیمار به دست آمد. مجموع میزان پسماندهای جامد تولیدی از آزمایشگاه‌های مورد مطالعه، $77/48$ کیلوگرم در روز و $2324/5$ کیلوگرم در ماه بوده که $38/67$ درصد آن را زباله‌های معمولی، $51/92$ درصد زباله عفونی، $4/64$ درصد زباله شیمیایی خطرناک و $4/77$ درصد آن را زباله نوکتیز تشکیل می‌دهد. میانگین



نمودار ۱. میانگین وزن انواع پسماندهای جامد تولیدی روزانه در آزمایشگاههای مورد بررسی



نمودار ۲. میانگین درصد انواع پسماندهای جامد تولیدی در آزمایشگاههای مورد بررسی

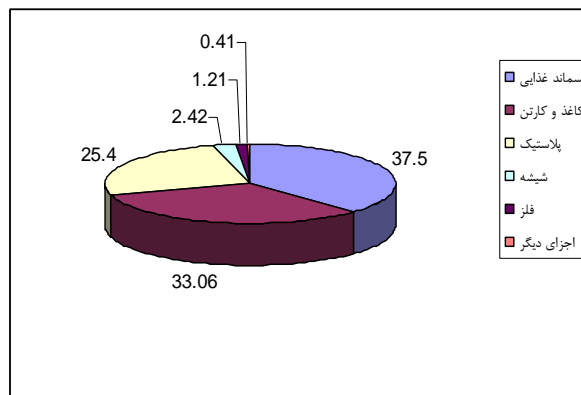
با توجه به آنالیز فیزیکی پسماندهای آزمایشگاهی (نمودار ۳)، پسماندهای غذایی، کاغذ و کارتن، پلاستیک، شیشه، فلز و سایر اجزا به ترتیب ۳۷/۵، ۳۳/۰۶، ۲۵/۴، ۲/۴۲، ۱/۲۱ و ۰/۴۱ درصد از زباله‌های معمولی این‌گونه مراکز را تشکیل داده است. تجزیه و تحلیل آماری یافته‌های مربوطه با Anova، تفاوت آماری معنی‌داری را بین میانگین میزان اجزای پسماند غذایی، کاغذ و کارتن، پلاستیک، شیشه، فلز و سایر اجزا در کلیه آزمایشگاههای مورد مطالعه نشان می‌دهد ($P < 0.05$).

میزان پسماندهای جامد تولیدی ماهیانه در هر یک از آزمایشگاههای مورد بررسی ۱۹۳/۷۱ کیلوگرم و میزان کمینه و بیشینه آن ۳۹ و ۴۹۴ کیلوگرم در ماه بوده است. با توجه به آنالیز آماری نتایج با استفاده از آزمون t، تفاوت آماری در سطح معنی‌داری $P < 0.05$ بین میانگین اوزان زباله‌های معمولی، عفونی، شیمیایی خطرناک و اشیای نوک‌تیز بر حسب نوع فعالیت آزمایشگاهها (آزمایشگاههای تشخیص طبی و بالینی-آسیب‌شناسی) وجود نداشته ($P > 0.05$) اما با بهره‌گیری از Anova، به‌طور کلی بین میانگین میزان زباله‌های معمولی، عفونی، شیمیایی خطرناک و زباله‌های نوک‌تیز در آزمایشگاههای مورد مطالعه تفاوت آماری معنی‌دار بوده است ($P < 0.05$).

جدول ۱. میزان تولید انواع پسماندهای جامد تولیدی از آزمایشگاههای مورد پژوهش بر حسب کیلو گرم در ماه

آزمایشگاه	زباله معمولی	زباله عفونی	زباله شیمیایی	زباله نوک تیز	مجموع
۱	۱۱۴	۸۱/۳	۱۴/۵	۹/۶	۲۱۹/۴
۲	۲۰۸	۲۵۵	۱۹/۳	۲۱/۶	۵۰۳/۹
۳	۸۱/۹	۷۲	۱۱	۱۵/۵	۱۸۰/۴
۴	۲۷/۳	۴۹/۳	۸/۳	۶/۵	۹۱/۴
۵	۲۶/۷	۷۰/۳	۶	۵/۵	۱۰۸/۵
۶	۲۶/۱	۴۱/۳	۲/۸	۳	۷۳/۲
۷	۴۹	۷۳/۷	۴/۲	۴/۹	۱۳۱/۸
۸	۶۸/۷۹	۱۵۹/۵	۷/۲	۷/۶	۲۴۳/۰۹
۹	۲۱۶	۲۹۲/۵	۲۵	۲۴/۵	۵۵۸
۱۰	۴۱/۷	۴۵/۵	۲/۷	۲/۹	۹۲/۸
۱۱	۱۸	۳۵/۲	۲/۸	۷/۱	۶۳/۱
۱۲	۲۱/۶	۳۱/۳	۴	۲/۱	۵۹
مجموع	۸۹۹	۱۲۰۶/۹	۱۰۷/۸	۱۱۰/۸	۲۳۲۴/۵۰
میانگین	۷۴/۹۲	۱۰۰/۵۸	۸/۹۸	۹/۲۳	۱۹۳/۷۵

شیمیایی خطرناک و ۸/۴ درصد آن را زباله معمولی تشکیل داده است [۷]. با مقایسه نتایج پژوهش حاضر با تحقیق Graikos و همکاران، وجود تفاوت‌هایی در میزان درصد تولید زباله‌های عفونی و معمولی به چشم می‌خورد که از دلایل احتمالی این تفاوت، می‌توان به نوع تعریف متفاوت از زباله‌های عفونی و معمولی ارائه‌شده در دو تحقیق و نیز به روش‌های متفاوت جمع‌آوری و مدیریت این‌گونه پسماندها در این‌گونه مراکز بهداشتی-درمانی اشاره نمود. شایان ذکر است که علی‌رغم اهمیت بهداشتی پسماندهای جامد آزمایشگاهی، متأسفانه هیچ پژوهشی در کشور ما در این زمینه صورت نگرفته است. در تحقیق Komilis و همکاران در خصوص وضعیت زباله‌های تولیدی از آزمایشگاه‌های دندان‌پزشکی شهر Xanthi یونان نشانگر آن است که میانگین میزان سرانه تولید زباله عفونی در هر آزمایشگاه ۲۹۰ گرم در روز، سرانه زباله شیمیایی خطرناک ۵/۳ گرم در روز و سرانه زباله نوع خانگی ۸۳۱ گرم در روز می‌باشد [۱۳]. در پژوهش عسکریان و همکاران، نتایج به‌دست آمده در خصوص کمیت و کیفیت پسماندهای مراکز بهداشتی-درمانی شهر شیراز، مبین این مطلب است که سرانه تولید زباله به ازای تخت ۴/۴۵ کیلوگرم در روز بوده که ۱۸۳۰ کیلوگرم (۷۱/۴۴ درصد) آن را زباله شبه‌خانگی، ۷۱۲ کیلوگرم (۲۷/۸ درصد) آن را زباله عفونی و ۱۹/۶ کیلوگرم (۰/۷۶ درصد) آن را زباله نوکتیز تشکیل داده است [۵]. در یک مطالعه از مراکز بهداشتی-درمانی در کشور اکوادور، میزان زباله‌های عفونی و غیر عفونی بر حسب کیلوگرم در روز به ازای هر بیمار، به ترتیب ۰/۳۸ و ۰/۳۵ کیلوگرم به‌دست آمد [۱۱]. در تحقیقی دیگر در مراکز بهداشتی-درمانی و آزمایشگاه‌های شهر اولمباتور مغولستان، میزان پسماندهای پزشکی تولیدی در روز ۴/۶۰ کیلوگرم و بر حسب سرانه نفر در روز ۰/۰۸ کیلوگرم گزارش شد [۹]. در پژوهشی دیگر که توسط بذر افشان و



نمودار ۳. درصد اجزای مختلف زباله معمولی در آزمایشگاه‌های مورد بررسی

بحث

در دهه اخیر، مدیریت بهینه پسماندهای پزشکی و آزمایشگاهی به علت برخورداری از انواع ترکیبات شیمیایی سمی، عوامل عفونی بیماری‌زا و اشیای نوکتیز و هم به لحاظ پراکنش زیاد آزمایشگاه‌ها در نقاط مختلف یک شهر، اهمیت فراوانی برای متولیان و دست‌اندرکاران امر سلامت هر کشور پیدا کرده است [۷، ۵، ۱]. یکی از شاخص‌های ارزیابی وضعیت پسماندهای آزمایشگاهی، میزان سرانه تولید زباله به ازای هر بیمار یا مراجعه‌کننده به آزمایشگاه می‌باشد [۷، ۱]. در این پژوهش، میزان سرانه کل پسماندهای آزمایشگاهی به‌ازای هر مراجعه‌کننده ۷۱ گرم در روز و میزان سرانه زباله‌های معمولی، عفونی، شیمیایی خطرناک و اشیای نوکتیز به ترتیب ۲۳، ۴۴، ۳ و ۱ گرم در روز گزارش گردیده که ۳۸/۶۷ درصد آن را زباله‌های معمولی، ۵۱/۹۲ درصد زباله عفونی، ۴/۶۴ درصد زباله شیمیایی خطرناک و ۴/۷۷ درصد زباله نوکتیز تشکیل می‌دهد. در مطالعه Graikos و همکاران در سال ۲۰۱۰ میلادی در آزمایشگاه‌های تشخیص پزشکی کشور یونان، مقدار زباله عفونی $48 \pm 6/4$ گرم در روز، میزان زباله شیمیایی خطرناک $10 \pm 9/8$ گرم در روز و زباله معمولی $3/2 \pm 6/1$ گرم در روز به ازای هر مراجعه‌کننده یا بیمار بوده که از این مقدار، ۶۹/۳ درصد آن را زباله عفونی، ۱۳/۷ درصد آن را زباله

که میزان درصد زباله عفونی تولیدی از آزمایشگاه‌های تشخیص پزشکی شهر بابل (۵۱/۹۲ درصد) بیشتر از ۲ برابر میزان درصد زباله عفونی تولیدی از بیمارستان‌های این شهر (۲۱/۴۷ درصد) می‌باشد. آنالیز فیزیکی اجزای کاغذ و پلاستیک موجود در پسماندهای آزمایشگاهی، نشان می‌دهد که کاغذ و کارتن بیش از ۳۳ درصد و پلاستیک بیش از ۲۵ درصد کل این نوع پسماند را تشکیل می‌دهد. با مقایسه این نتایج با مطالعه انجام‌شده در بیمارستان‌های آموزشی شهر بابل در خصوص آنالیز فیزیکی زباله‌های بیمارستانی [۴]، مشخص می‌شود که میزان درصد کاغذ و کارتن در پسماندهای جامد آزمایشگاهی به مراتب بیشتر از زباله‌های بیمارستانی است (۳۳/۰۶ درصد در مقابل ۱۶/۴ درصد). همچنین میزان درصد پلاستیک در پسماندهای جامد آزمایشگاهی و زباله‌های بیمارستانی شهر بابل به‌طور تقریبی با یکدیگر برابر می‌باشند (۲۵/۴ درصد در مقابل ۲۵/۶ درصد).

نتیجه‌گیری

با توجه به میزان درصد قابل توجه زباله‌های عفونی تولیدی از آزمایشگاه‌های تشخیص پزشکی مورد مطالعه (۵۱/۹۲ درصد)، ضرورت دارد که به امر مدیریت صحیح و مبتنی بر اصول علمی پسماندهای عفونی و به‌ویژه بی‌خطر سازی این دسته از مواد زاید خطرناک، به‌منظور حفظ و ارتقای سلامت کارکنان و بیماران این‌گونه مراکز بهداشتی و درمانی و نیز سلامت سایر افراد جامعه توجه ویژه‌ای معطوف گردد. همچنین با عنایت به مقدار اجزای پلاستیک (۲۵/۵۶ درصد) و کاغذ و کارتن (۱۶/۳۷ درصد) در پسماندهای شبه‌خانگی تولیدی از مراکز مورد پژوهش، جداسازی بازیافت اجزای کاغذ و پلاستیک از پسماندهای معمولی در محل آزمایشگاه‌های تشخیص پزشکی کشور ضرورت دارد.

همکاران در مراکز بهداشتی-درمانی استان سیستان و بلوچستان صورت گرفته، نتایج حاکی از این موضوع بوده که سرانه کل زباله، سرانه زباله عفونی، سرانه زباله شبه‌خانگی و سرانه زباله‌های نوکتیز به‌ترتیب ۲/۷۶، ۱/۳۶، ۱/۳۷ و ۰/۰۴۲ کیلوگرم به ازای هر تخت بوده است. همچنین ۵۱/۶ درصد از زباله‌های بیمارستانی این مراکز بهداشتی-درمانی را زباله عفونی، ۴۷/۲ درصد آن را زباله نوع خانگی و ۱/۲ درصد آن را اشیای نوکتیز و برنده تشکیل داده است [۱۲]. در پژوهش تقی‌پور و همکاران، از وضعیت پسماندهای مراکز بهداشتی-درمانی شهر تبریز، نتایج مبین آن است که سرانه کل زباله، زباله عفونی و خطرناک و زباله شبه‌خانگی به‌ترتیب ۳/۴۸، ۱/۰۴ و ۲/۴۴ کیلوگرم در روز به ازای هر تخت بوده است [۶]. در این بررسی، زباله‌های از نوع خانگی ۷۰/۱۱ درصد، زباله‌های عفونی و خطرناک ۲۹/۴۴ درصد و زباله‌های نوکتیز ۰/۴۵ درصد از کل زباله‌های هر مرکز بهداشتی-درمانی را تشکیل داده است. در مطالعه دیگری که توسط عمویی و همکاران در مراکز بهداشتی-درمانی شهر بابل انجام گرفت، میانگین سرانه کل زباله و سرانه تولید زباله عفونی به‌ترتیب ۲/۰۱ و ۰/۶۷ کیلوگرم در روز به ازای تخت به‌دست آمد [۴]. در این پژوهش، زباله عفونی ۳۵ درصد از کل زباله بیمارستانی را تشکیل داده است. در پژوهشی دیگر در شهر اهواز، میزان زباله‌های عفونی نسبت به کل زباله‌های بیمارستانی ۲۵ درصد تعیین گردید [۱۴]. به‌طور کلی درصد زباله‌های عفونی تولیدی از مراکز بهداشتی-درمانی ۵٪ تا ۹۵٪ از کل زباله تولیدی را تشکیل می‌دهد که برحسب عوامل مختلفی نظیر نوع تعریف از زباله عفونی، نحوه مدیریت و جداسازی زباله‌های تولیدی از این‌گونه مراکز متغیر خواهد بود [۵، ۴، ۳]. با توجه به مطالعه حاضر و مقایسه آن با مطالعه عمویی و همکاران در زمینه زباله‌های بیمارستانی شهر بابل [۴]، نتایج نشانگر این مطلب است

تقدیر و تشکر

دانشگاه علوم پزشکی بابل که حمایت‌های مالی این طرح را عهده‌دار بوده‌اند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

بدین وسیله از معاونت محترم تحقیقات و فناوری

منابع

- ۱- عموی.ع. مکاری.ب. بررسی خصوصیات پسماندهای جامد تولیدی از مراکز تندرستی در شهر بابل در سال ۱۳۸۹. گزارش نهایی از طرح پژوهشی، دانشگاه علوم پزشکی بابل.
- 2- Tchobanoglous G, Theisen H. Integrated Solid waste management, engineering principles and management issues, Mc-Graw Hill Pub.1996; pp:39-67.
- ۳- عمرانی ق. نخبوانی ن. زباله های بیمارستانی، انتشارات دانشگاه تهران ۱۳۸۶ صفحه ۲۲-۱۲
- ۴- عموی.ع. تعیین نوع و مقدار مواد زاید جامد در بیمارستانهای وابسته به دانشگاه علوم پزشکی بابل مجله علوم پزشکی بابل ۱۳۸۱ سال چهارم شماره ۵ صفحه ۵۲-۳۴۷.
- 5- Askarian M, Vakili M, Kabir G. Results of a hospital waste survey in private hospitals in fars province, Iran, Waste management, 2004; 24: 347- 52.
- 6- Taghipour H, Mosafieri M. Characterization of medical waste from hospitals in Tabriz, Iran, Science of The Total Environment, 2009; 407: 1527- 35.
- 7- Garikos A, Voudrias E, Papazachariou A, Losifidis N. Composition and production rate of medical waste from a small producer in Greece, waste management, 2010;30: 1683-89.
- 8- Diaz LF, Enkhjargal G, Eggerth L, Savage GM. Characteristics of healthcare wastes. Waste management, 2008; 28: 1219- 26.
- 9- Enkhtsetseg S, Enkhjargal G, Nishimura A. Health care waste management in the capital city of Mongolia. Waste management, 2008; 28: 435- 41.
- 10- Pruss A, Giroult E, Rushbrook P. Safe management of wastes from health-care activities. WHO Geneva 1999; pp:2-29.
- 11- Diaz LF, Enkhtsetseg S, Enkhjargal G, Eggerth L. Characterization study of health care waste generation in Ulanbator, Mongolia, Final report, ministry of health of Mongolia and WHO.
- 12- Bazrafshan E, Mostafapoor K. Survey of medical waste characterization and management in Iran: a case study of Sistan and Baluchestan province. Waste management & Research, 2010; 20(4): 442- 50.
- 13- Komilis DP, Voudrias E, Antholakis S, Losifidis N. Composition and production rate of solid waste from dental laboratories in Xanthi, Greece, Waste management, 2009; 29: 1208- 12.
- ۱۴- عمرانی ق. عموی.ع. بررسی کمی و کیفی مواد زاید جامد در بیمارستانهای شهر اهواز، مجله بهداشت ایران سال ۱۳۷۵ اول شماره سوم صفحات ۱۰-۳.

Study of Quality and Quantity of Clinical Laboratory Solid Wastes in Babol

Mohammadi A (MSc)¹, Amouei A (Ph.D)^{1*}, Asgharnia H(MSc)¹, Fallah H (MSc)¹,
Mokari B (BSc)²

1. Member of scientific board of Babol University of medical sciences (Iran).

* *Corresponding author:* imnamou@yahoo.com

2. BSc of Environmental health, Babol University of medical sciences (Iran).

ABSTRACT

Background & Objectives: Clinical laboratory solid wastes contain important portion of municipal solid waste. These wastes include pathogenic agents, hazardous chemical compounds, and sharps that affect health of staffs and patients. This survey was performed to determine quality and quantity of solid wastes in Babol clinical laboratories.

Methods: In a descriptive and cross-sectional study 12 clinical laboratories were selected based on stratified sampling method. Total solid wastes of each laboratory was collected for 3 successive days and classified into 4 categories i.e. infectious wastes, chemical wastes, sharps, and general wastes according to their quality and hazard potential. Physical analysis of general wastes was carried out through weighing for different wastes using a digital scale.

Results: Average solid waste of each laboratory was 193.75 Kg per month for which general wastes, infectious wastes, chemical wastes and sharps comprised 38.67%, 51.92%, 4.64%, and 4.77%, respectively. Respective values of food wastes, paper and cardboard, plastic, glass, metal, and others in physical analysis of general wastes were 37.5%, 33.06%, 25.4%, 2.42%, 1.21%, and .41 %. Maximum and minimum of solid waste produced were 1.03 and 16.50 Kg per day and average of solid waste per patient was determined as .07 Kg per day.

Conclusion: Considering extensive amounts of infectious wastes produced in clinical laboratories and their hazards, continuous supervision of hazardous waste management is necessary in order to protect and promote health of staffs, patients, and customers of these places.

Keywords: Clinical laboratory, Solid waste, Infectious waste, Babol.