

بررسی کمیت و کیفیت پسماندهای آزمایشگاه تشخیص طبی بیمارستان های ایلام

Sajad Mazloomi¹, Ahmad Zarei², Atefeh Farhadi¹, Shokoufeh Alasvand¹, Heshmatollah Nourmoradi¹

۱- استادیار گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایلام، ایلام

۲- دانشجوی کارشناسی مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایلام، ایلام

E-mail: farhadia599@gmail

Tel: 09182428247

چکیده

زمینه و هدف: یکی از مهم ترین معضلات زیست محیطی، پسماندهای تولیدی توسط مراکز بهداشتی-درمانی آزمایشگاه بیمارستان ها می باشند که به علت دارا بودن خطرات بهداشتی بررسی کمی و کیفی آن ضروری به نظر می رسد. این بررسی با هدف آنالیز کمی و کیفی پسماندهای تولیدی در آزمایشگاه بیمارستان های شهر ایلام در سال ۱۳۹۶ انجام شد.

روش: این مطالعه از نوع توصیفی-مقطعی بوده که با رویکرد توصیفی به آنالیز پسماندهای عفونی و غیرعفونی ۲ آزمایشگاه تشخیص طبی بیمارستان های شهر ایلام انجام شد. پس از مصاحبه با مدیران آزمایشگاه ها، ۳ نمونه در ۳ روز کاری (انتخاب روزها به نحوی بود که تمام روزهای هفته را پوشش می داد) تهیه گردید. در ادامه، با حضور در محل، نمونه ها به صورت دستی جدا شده و پس از تفکیک با استفاده از ترازو با دقت ۱ گرم توزین شدند. سپس اجزای توزین شده بر اساس ویژگی و پتانسیل خطرزایی دسته بندی شده و در نهایت داده های به دست آمده با استفاده از اکسل مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

یافته ها: مطابق این بررسی میزان کل پسماند سالیانه تولیدی در آزمایشگاه بیمارستان های شهر ایلام ۶۹۰۵/۲۲ کیلوگرم می باشند که سهم تولید پسماندهای معمولی، پاتولوژیک، تیز و برنده، عفونی و شیمیایی و دارویی به ترتیب برابر با ۱۸٪، ۴٪، ۵٪ کیلوگرم گزارش شد.

نتیجه گیری: با توجه به تولید مقدار قابل توجهی پسماند در آزمایشگاه بیمارستان های شهر ایلام، مدیریت مناسب از محل تولید تا دفع نهایی این پسماندها ضروری به نظر می رسد. لذا آموزش های لازم جهت جداسازی پسماندها صورت می گیرد. از جمله مشکلات عمده در مدیریت پسماندهای بیمارستانی می توان به عدم آگاهی پرسنل مربوط به جمع آوری و امحاء پسماندهای پزشکی اشاره کرد که می بایست آموزش های لازم در این زمینه داده شود.

کلید واژه: پسماند، آزمایشگاه بیمارستان ها، شهر ایلام

وابستگی علوم پزشکی به تشخیص آزمایشگاهی جهت کشف علت بیماری، درمان به موقع و سریع آن سبب شده است که تعداد آزمایشگاه های تشخیص طبی در شهرهای مختلف ایران و حتی دنیا نیز افزایش یابد. از سوی دیگر، یکی از مهم ترین منابع تولید کننده پسماند شهری، کلینیک ها، مطب پزشکان، بیمارستان ها، مراکز بهداشتی- درمانی و آزمایشگاه های تشخیص طبی هستند که از میان آن ها، **آزمایشگاه های تشخیص طبی** به علت تولید حجم زیادی از پسماندهای عفونی همچون محیط کشت ها، اجزا عفونی، از نظر بهداشت و محیط زیست اهمیت بسزایی دارند [۱]. بر اساس قانون مدیریت پسماند ایران، پسماندهای پزشکی به کلیه پسماندهای عفونی ناشی از بیمارستان ها، مراکز بهداشتی درمانی، آزمایشگاه های تشخیص طبی و سایر مراکز مشابه شامل: پسماند تیز و برنده، شیمیایی و رادیولوژی اطلاق می شود. که امکان کاهش تولید آنها وجود دارد. [۲، ۳]. به هر حال در تعریف پسماند عفونی نظرات متفاوتی وجود دارد طبق مطالعات که در استرالیا انجام شده است به ترتیب پسماند های تیز و برنده و پسماندهای حاوی لکه های قابل رویت خون به عنوان پسماند عفونی و طبق مطالعه انجام شده در ترکیه تمام پسماندهای آغشته به خون و دیگر ترشحات دهان به عنوان پسماندهای عفونی در نظر گرفته شده است [۴، ۵]. پسماندهای بیمارستانی به دلیل حساسیت بالای ناشی از تولید عوامل خطرناک، سمی و بیماری زا یکی از معضلات بهداشتی به حساب می آید [۶]. تعریف پسماند خطرناک اولین بار در ایالت متحده آمریکا در آغاز دهه ۱۹۸۰ انجام گرفت در پی تخمین سازمان جهانی بهداشت، در سال ۲۰۰۰ تزریق با سرنگ های آلوده سبب بروز ۲۱ میلیون مورد هیپاتیت B، ۲ میلیون هیپاتیت C و ۲۶۰ هزار عفونت HIV گردید. همچنین مطالعات اپیدمیولوژیک نشان داد احتمال آلوده شدن اشخاص به ویروس هیپاتیت B، C و HIV در اثر تماس با سر سوزن مصرف شده، به ترتیب ۳۰٪، ۱/۸٪ و ۳/۰٪ افزایش می یابد [۶، ۷]. مدیریت صحیح این مواد در کنترل آلودگی محیط زیست و میزان بروز عفونت های بیمارستانی نقش مهمی دارد [۶]. بیمارستان ها به عنوان یکی از مراکز ارائه دهنده خدمات درمانی و به عنوان یکی از تولیدکنندگان این پسماندها برابر ماده ۱۳ و ۱۵ قانون فوق الذکر و ماده ۱۹ آیین نامه اجرایی ماده ۲۲ این قانون موظفند از مخلوط کردن پسماندهای ویژه با زباله های معمولی جلوگیری به عمل آورده همچنین نسبت به بهینه سازی و بی خطر سازی پسماندهای خود اقدام نمایند [۶].

بر اساس مشخصه های پسماند، می توان آنها را به دو دسته غیرخطرناک یا خطرناک تقسیم بندی نمود. [۸]. پسماندهای خطرناک گروهی از پسماندهای شیمیایی هستند، که در صورت مدیریت غلط سبب ایجاد خطراتی برای انسان و محیط زیست می شوند [۸].

از مشکلات عمده آزمایشگاه های تشخیص طبی، بخش پاتولوژی و بافت های جدا شده می باشد که در بسیاری موارد حاوی عوامل بیماری زا است و به همراه پسماندهای عادی وارد محیط زیست می شوند. **پسماند تولیدی توسط آزمایشگاه های تشخیص**

طبی متاسفانه در کنار سایر پسماندهای مراکز بیمارستانی دیده شده ولی تاکنون به صورت اختصاصی کمتر مورد بررسی قرار

گرفته است [۹]. لذا دقت در جداسازی زباله های عفونی از عادی به علت خطرات ناشی از آنها از سویی و تاثیر آنها در کاهش حجم پسماندهای عفونی در آزمایشگاه های تشخیص طبی بیمارستان ها امر بسیار مهم به نظر می رسد [۹]. بنابراین هدف از این مطالعه آنالیز کمی و کیفی پسماندهای آزمایشگاه های تشخیص طبی بیمارستان های شهر ایلام است.

مواد و روش ها

در این مطالعه توصیفی-مقطعی که در سال ۹۶ انجام گرفت. بخشی از مراکز تولید پسماند در شهر ایلام شامل آزمایشگاه های تشخیص طبی مورد بررسی قرار گرفت. شهر ایلام با جمعیت ۱۹۹۹۱۴ نفر در مرکز استان ایلام قرار دارد که به دلیل وجود امکانات خدماتی، بیمارستانی، اشتغال و نزدیکی با شهرهای اطراف در برخی از روزها بیشتر هم می شود [۱۰]. شهر ایلام در مجموع ۳ آزمایشگاه تشخیص طبی و پاتوبیولوژیکی مستقر در بیمارستان دارد که در این تحقیق ۲ آزمایشگاه تشخیص طبی بیمارستان های مصطفی و امام به عنوان مکان های نمونه برداری انتخاب شدند که در این میان تنها ۱ مورد از آزمایشگاه ها تولیدکننده پسماند پاتولوژیکی بودند. از هر آزمایشگاه، ۳ بازدید در روزهای متفاوت به عمل آمد که در مجموع ۶ بازدید انجام گرفت، که انتخاب این روزها بسته به تعداد مراجعه کنندگان در هر آزمایشگاه، متفاوت بود. و هر نمونه در انتهای روز کاری آزمایشگاه برداشت گردید. قبل از انجام نمونه برداری در مورد اهداف تحقیق به مسئولین آزمایشگاه ها توضیح داده شد. در این مطالعه، ابتدا پسماندهای جمع آوری شده در پایان هر روز کاری بررسی گردید. سپس نمونه ها قبل از انجام هر گونه روش بی خطر سازی، در بررسی فیزیکی و توزین و تفکیک شدند. ابتدا نمونه زباله به صورت دستی به اجزاء تشکیل دهنده آن تفکیک، سپس با استفاده از ترازوی آزمایشگاهی دیجیتال با دقت ۱ گرم توزین شد. همچنین جهت ایمنی بیشتر در کلیه مراحل تفکیک، از وسایل حفاظت فردی که شامل دستکش کار، روپوش و ماسک N149 بود استفاده گردید. با پرسش از مسئولین آزمایشگاه ها برای تعیین میزان تولید سالیانه پسماند در آزمایشگاه های تشخیص طبی، مشخص گردید که هر دو آزمایشگاه در تمام روزهای سال کار می کنند. بنابراین با مراجعه به تقویم، میانگین روزهای کاری برای آزمایشگاه ها ۳۶۵ روز به دست آمد. با ضرب این عدد در میزان پسماند روزانه هر یک از اجزاء، میزان کل پسماندهای تولیدی آزمایشگاه های تشخیص طبی بیمارستان ها نمونه برداری شده، تعیین شد. داده های خام به دست آمده با استفاده از نرم افزار Excel تجزیه و تحلیل شد. با معدل گیری از اعداد حاصل از ۳ روز نمونه برداری از هر آزمایشگاه، میانگین تولید روزانه اجزای مختلف هر آزمایشگاه تعیین گردید.

یافته ها

نتایج مربوط به میزان پسماند تولیدی در آزمایشگاه های تشخیص طبی به صورت روزانه و سالیانه بر حسب کیلوگرم در جداول (۱) و (۲) آورده شده است. در جدول ۱، نتایج مربوط به مقادیر و میانگین روزانه پسماند تولیدی در سه بازدید صورت گرفته آمده است. همانطور که جدول نشان می دهد در یکی از این مراکز پسماند پاتولوژیکی دیده نمی شود.

جدول ۱: میزان پسماند تولیدی (کیلوگرم بر روز) در آزمایشگاه های تشخیص طبی شهر ایلام در سال ۱۳۹۶

میانگین سالیانه	میانگین روزانه				بازدید سوم				بازدید دوم				بازدید اول				مرکز طبی
	پاتولوژیک	تیز و برنده	شبه خانگی	عفونی و دارویی	پاتولوژیک	تیز و برنده	شبه خانگی	عفونی و دارویی	پاتولوژی ک	تیز و برنده	شبه خانگی	عفونی و دارویی	پاتولوژی ک	تیز و برنده	شبه خانگی	عفونی و دارویی	آزمایشگاه
۵۴۲۶/۹۴	۳/۳۳	۰/۷۰	۵/۹۴	۴/۸۹	۱۰	۱/۰۲	۵/۵	۷/۵۵۲	ندارد	۰/۸۴۲	۷/۳۵	۷/۷۰۵	ندارد	۰/۲۴۱	۴/۹۷۵	۷/۱۲۵	امام خمینی
۷۵۴۹/۲۹	ندارد	۰/۰۹	۷/۸۱	۱۲/۷۸	ندارد	۰/۰۴۲	۹/۰۱	۷/۱۳	ندارد	۰/۰۷	۴/۹۵	۱۴/۴۲	ندارد	۰/۱۵۷	۹/۴۷	۳۱/۲۲	شهید مصطفی
۱۲۹۷۶/۲۳	۳/۳۳	۰/۷۹	۱۳/۷۵	۱۷/۶۷	۱۰	۱/۰۶۲	۱۴/۵۱	۱۴/۶۸۲	ندارد	۰/۹۱۲	۰/۹۱۲	۲۲/۱۲۵	ندارد	۰/۳۹۸	۱۴/۴۴۵	۳۸/۳۴۵	جمع

براساس جدول ۱، میانگین سالیانه پسماندها در آزمایشگاه های دولتی (شهید مصطفی و امام خمینی) به ترتیب برابر است با ۷۵۴۹/۲۹ و ۵۴۲۶/۹۴ کیلوگرم در سال است.

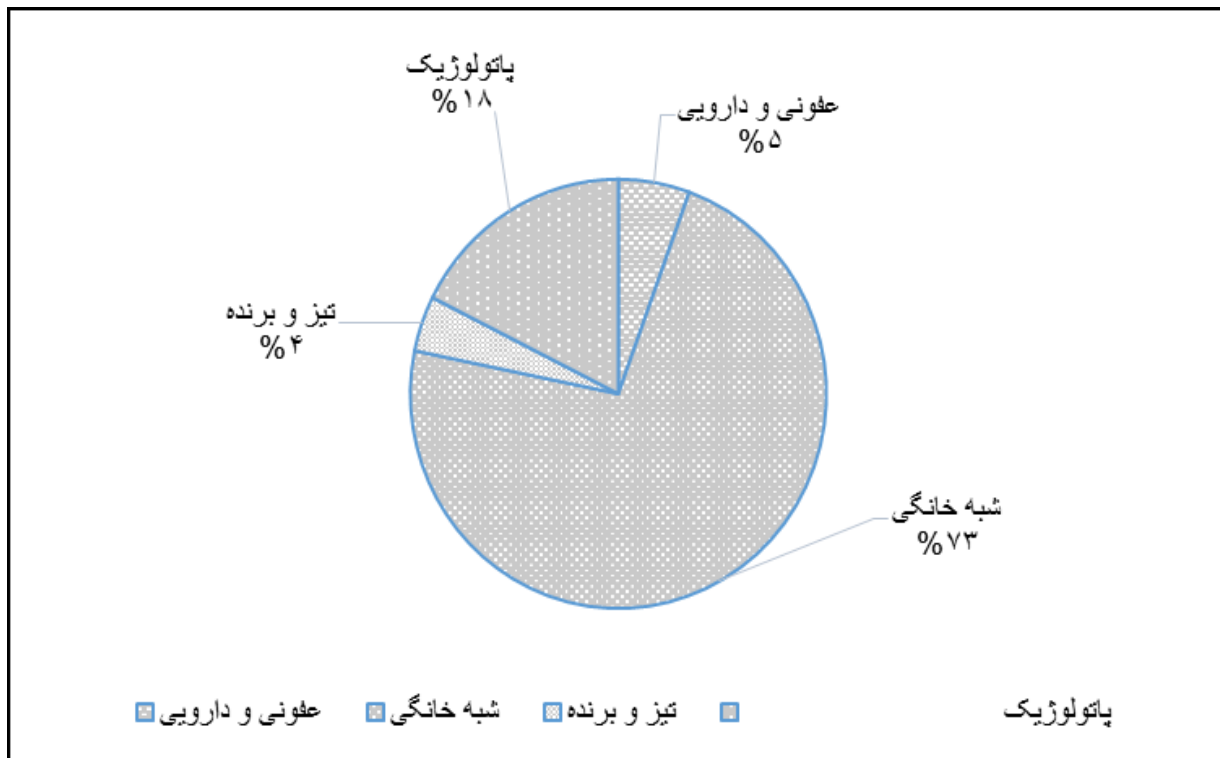
از میان آزمایشگاه های مورد مطالعه بیشترین مقدار مربوط به پسماند عفونی و دارویی و شیمیایی آزمایشگاه بیمارستان شهید مصطفی و کمترین مقدار آن مربوط به پسماند تیز و برنده آزمایشگاه بیمارستان شهید مصطفی می باشد. در جدول ۲ مقدار پسماند تولیدی در مراکز مورد مطالعه به تفکیک در مدت یک سال ارائه شده است.

جدول ۲: میزان تولید بخش های مختلف پسماند در آزمایشگاه های تشخیص طبی بیمارستان های شهر ایلام در

سال ۹۶

مقدار (کیلوگرم)	نوع پسماند
۳۸۲/۶۷	عفونی و دارویی
۵۰۱۸/۷۵	شبه خانگی
۲۸۸/۳۵	تیز و برنده
۱۲۱۵/۴۵	پاتولوژیک
۶۹۰۵/۲۲	جمع

در نمودار ۱ سهم هر دسته از پسماندهای تولید مراکز طبی شهر ایلام به تفکیک در طول یک سال آمده است.



شکل ۱: درصد تولید بخش های مختلف پسماند در آزمایشگاه های تشخیص طبی بیمارستان های شهر ایلام در سال ۱۳۹۶

همان طور که جدول ۲ و شکل ۱ نشان می دهد از مجموع کل پسماندهای تولیدی که برابر ۲۷۷۰۰/۹ کیلوگرم می باشد بیشترین مقدار مربوط به پسماندهای عفونی و دارویی به مقدار ۱۵۴۴۱/۸ کیلوگرم برابر ۵۶٪ از کل پسماند تولیدی می باشد و کمترین مقدار مربوط به پسماندهای تیز و برنده برابر ۵۹۷/۱۲ کیلوگرم معادل با ۲٪ از کل پسماند تولیدی در طول یک سال می باشد.

بحث

مطابق با جدول ۲ علی رغم اینکه در کلیه آزمایشگاه ها کمترین میزان پسماند مربوط به تیز و برنده است، بیشترین میزان آن در هر آزمایشگاه متفاوت است. به این صورت که در آزمایشگاه بیمارستان شهید مصطفی خمینی بیشترین میزان پسماند تولیدی را بخش عفونی و دارویی و در آزمایشگاه بیمارستان امام خمینی بخش پاتولوژیک بیشترین میزان را به خود اختصاص داده است. این در حالی است که در بررسی آنالیز کمی - کیفی مراکز بهداشتی - درمانی شهر بندر عباس سال ۱۳۸۷، بیشترین نوع پسماند تولیدی مربوط به پسماندهای شبه خانگی و بالقوه عفونی و کمترین نوع، پسماندهای تیز و برنده بود [۶]. در بررسی دیگری که در خصوص آنالیز کمی - کیفی و نحوه مدیریت تغذیه، جمع آوری، حمل و نقل، نگهداری و دفع نهایی پسماند

عفونی بیمارستان های دولتی شهر گرگان در سال ۸۷ - ۸۶ انجام شد، پسماند شبه خانگی بیشترین سهم و تیز و برنده کمترین را به خود اختصاص داده بود [۶]. تولیدی در مطالعه انجام شده مشخص شد که یک آزمایشگاه تشخیص طبی از زباله سوز استفاده می کرد (درمانگاه حضرت زهرا) که به خوبی کار سوزاندن زباله را انجام می دهد و دیگر مراکز فاقد این دستگاه بودند. زباله های آزمایشگاه های مورد نظر در پایان روز جمع آوری شده و فقط در آزمایشگاه های خصوصی، پسماندهای تیز و برنده اتوکلاو و بی خطر سازی شده و به همراه زباله های عادی به شهرداری، به منظور تخلیه در جایگاه مربوطه، تحویل داده می شود. در مطالعه عباسلو و همکاران در مورد میزان و وضعیت جمع آوری، نگهداری و دفع پسماندهای پزشکی بیمارستان های شهر خوی در سال ۱۳۸۳، هیچ یک از بیمارستان های مورد مطالعه زباله سوز نداشته و علت آن را فقدان جایگاه مناسب برای نصب بیان نموده اند [۷]. در مطالعه انجام شده توسط تحسینی و همکاران در سال ۱۳۸۳ در خصوص جمع آوری و دفع مواد زائد بیمارستان ها و مراکز بهداشتی درمانی شهر بیرجند ۱۴/۲۸٪ از مراکز درمانی دارای زباله سوز بوده ولیکن هیچ یک از زباله سوزهای موجود در بیمارستان های سطح شهر مورد بهره برداری قرار نگرفته اند [۷].

به طور کلی بر طبق همین جدول از میان کلیه آزمایشگاه های مورد مطالعه بیشترین میزان پسماند مربوط به عفونی و دارویی بیمارستان شهید مصطفی خمینی و کمترین میزان مربوط به پسماند تیز و برنده آزمایشگاه شهید مصطفی می باشد. به منظور کاهش میزان پسماندهای عفونی تولیدی و پیشگیری از عفونی شدن پسماندهای شبه خانگی، اعمال ماده ۱۱ دستورالعمل وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی (جداسازی زباله های عادی از عفونی) در آزمایشگاه های تشخیص طبی به نظر الزامی است [۹]. با توجه به بررسی به عمل آمده در هیچ یک از آزمایشگاه ها تفکیک پسماند شیمیایی به درستی انجام نشده و همراه با پسماندهای عفونی دفع می شدند. همچنین در کلیه آزمایشگاه ها روند بی خطر سازی زباله های عفونی و استریلیزاسیون سایر وسایل، در یک اتوکلاو مشترک انجام می شد و پسماندهای نوک تیز در محفظه استاندارد^۱ اما پلاستیکی نگهداری می شدند. لازم به ذکر است که در بین آزمایشگاه های دارای پسماندهای پاتولوژیک، فرمالین مورد استفاده جهت تثبیت و نگهداری بافت ها در بخش سیتولوژی، در ۲ مورد بدون رعایت نکات موجود در استاندارد سازی، در سینک ظرفشویی تخلیه می شدند و مابقی موارد همراه بافت مذکور جمع آوری شده و به شهرداری تحویل داده می شدند. در حالی که بر اساس استاندارد EPA فرمالین جزء مواد خطرناک محسوب می شود و نحوه ی مدیریت و دفع آنها بر اساس قوانین RCRA می باشد [۱۱].

نتیجه گیری

درصد بالای پسماند عفونی نشان می دهد که علی رغم تلاش فراوان در مدیریت پسماند پزشکی، هنوز مشکلاتی در فرآیند تفکیک پسماند وجود دارد که نیازمند توجه بیشتر می باشد. لذا تفکیک از مبدا جزء لاینفک کاهش حجم پسماندهای خطرناک

و جلوگیری از اختلاط آن با پسماندهای عادی است. بنابراین آموزش کارکنان و تهیه راهنما برای تفکیک زباله های عفونی در محل تولید و همچنین نظارت مسئول واحد مربوطه، اقدامی ضروری برای مدیریت موثر و کارآمد می باشد. همچنین استفاده از دستگاه اتوکلاو مجزا جهت استریلیزاسیون وسایل و بی خطر سازی پسماندهای عفونی با استفاده از آهک در دستور کار قرار گرفته شود. به علاوه با توجه به نتایج حاصل و تولید ۱۰٪ اشیاء نوک تیز و در پی آن استفاده از ظروف پلاستیکی سفتی باکس جهت ذخیره اشیاء مذکور و خطرات ناشی از مواد پلاستیکی در محیط زیست، بهتر است از ظروف مقوایی و پلاستیکی گیاهی و مقاوم به عنوان گزینه ای جایگزین استفاده نمود.

منابع

۱. عمرانی ق، علوی نجوانی ن. کتاب مواد زائد جامد ۱ (پسماندهای بیمارستانی). اندیشه رفیع. چاپ دوم ۲۰۱۰: ۸۰-۶۰
۲. عابدی ز، ریاحی م، صالحی ص. تجزیه و تحلیل اقتصادی جرایم زیست محیطی در ایران و مشکلات اجرایی آن. فصلنامه علوم و تکنولوژی محیط زیست، ۲۰۱۴. (۴): ۱۶: ۱۷۵-۱۸۷.
۳. معصوم بیگی ح، کریمی زارچی ع ا، تاجیک ج. روش های کاهش تولید پسماند بیمارستانی. فصلنامه طب نظامی، ۲۰۰۹. (۳): ۱۱: ۱۲۷-۱۳۳.
4. Glenda M. Farmer, N. Stankiewicz, B. Michael, A. Wojcik, Y. Lim, D. Ivkovic, and J. Rajakulendran, *Audit of waste collected over one week from ten dental practices. A pilot study.* Australian Dental Journal, 1997. 42(2): 114-117.
5. Murat Ozbek and F. Dilek Sanin, *A study of the dental solid waste produced in a school of dentistry in Turkey.* Waste management, 2004. 24(4): 345-339.
۶. علوی بختیاروند ن، محمدی م ج، نیری وثوقی م. آنالیز کمی و کیفی پسماندهای بیمارستانی در بیمارستان رازی شهرستان تربت حیدریه در سال های ۱۳۹۰-۱۳۸۸. مجله طنین سلامت دانشگاه علوم پزشکی تربت حیدریه، ۲۰۱۴. (۴): ۱: ۳۲-۴۰.
۷. یعقوبی فر م ع، خمیرچی ر ع. بررسی وضعیت جمع آوری و دفع زباله های بیمارستانی در بیمارستان ها و مراکز درمانی شهر سبزوار. فصلنامه دانشگاه علوم پزشکی سبزوار، تابستان ۱۳۸۴. (۱۴): ۲: ۱۲۸-۱۳۴.
۸. ندافی، زاده نبی ر، حسنونند ص، مصداقی نیاع، یغماییان ک، مومنی ها ف. بررسی وضعیت موجود مدیریت پسماندهای خطرناک پردیس مرکزی دانشگاه علوم پزشکی تهران (۱۳۸۶-۱۳۸۷). فصلنامه سلامت و محیط زیست، ۲۰۰۹. (۳): ۲۲۳-۲۱۴.
۹. نبی زاده ر، بینش برهمند م، حسینی س. آنالیز کمی-کیفی و میزان آگاهی کارکنان از نحوه مدیریت زباله های آزمایشگاه های تشخیص طبی شهر رشت، سال ۱۳۸۸. مجله دانشگاه علوم پزشکی قم، ۲۰۱۲. (۴): ۵.
۱۰. سازمان آمار ایران. نتایج کلی سرشماری سال ۱۳۹۵. ۱۳۹۵: www.amar.org.ir
11. *Protection of Environment. CHAPTER I- ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (CONTINUED). PART 261- IDENTIFICATION AND LISTING OF HAZARDOUS WASTE. Subpart D- Lists of Hazardous Wastes.* 2016.