



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

مرکز پزشکی حضرت سیدالشهداء (ع)

# مدیریت پسماند

تهیه و تنظیم:

هادی صبا

فروردین ماه ۱۳۹۳

# مقدمه

- با پیشرفت تکنولوژی و افزایش جمعیت ، با تولید بیشتر و متنوع تر زباله ها مواجه هستیم .
- زباله های بیمارستانی به عنوان یکی از خطرناکترین زباله های بیولوژیک و آلوده کننده .
- قوانین و مقررات مربوط به آن هم روز به روز سخت تر و مشکل تر می شود.
- اینگونه زائدات بیش از هر چیز هزینه های بالایی را در پی دارد.
- مدیران این مراکز کاهش تولید زباله ، بازیافت و تفکیک و جداسازی را به عنوان اولین استراتژی مؤثر در کاهش تولید زباله های بیمارستانی و در نتیجه کاهش هزینه های مدیریت پسماند را مورد توجه ویژه قرار دهند.

# مدیریت مواد زائد بهداشتی درمانی

✓ مدیریت مواد زائد بهداشتی درمانی شامل : تولید ، ذخیره و

محل جمع آوری ، حمل و نقل ، پردازش و دفع ، می باشد .

✓ جلوگیری از تولید مواد زائد و مراقبتهای بعد از دفع و تصفیه

مقدماتی ، از ویژگیهای مدیریت مواد زائد بهداشتی

درمانی است که به دلیل مخاطره آمیز بودن این مواد ، در این

سیستم های مدیریتی مورد تأکید قرار گرفته است .

# هدف اصلي مدیریت مواد زائد بیمارستانی

❖ هدف اصلي مدیریت مواد زائد بیمارستانی ، کاهش حجم ماده زائد ، تصفیه و دفع می باشد .

❖ در خصوص کاهش حجم ماده زائد باید این کاهش در محل تولید کنترل و صورت گیرد.

❖ روش های تصفیه و دفع نیز باید به گونه ای انجام شود که خطرات زیست محیطی این مواد را به میزان زیادی کاهش دهد.

# موارد مهم مدیریتی

- ۱- جلوگیری از تولید مواد و کاهش در مبدأ .
- ۲- جدا سازی مواد در مبدأ و جلوگیری از عفونی و مخاطره آمیز شدن تمامی زائدات .
- ۳- تصفیه مقدماتی مواد مخاطره آمیز به منظور کاهش و یا حذف پتانسیل خطر زایی .
- ۴- ذخیره .
- ۵- بسته بندی و الصاق بر چسب بر روی بسته ها .
- ۶- نگهداری و نظافت .
- ۷- جابجایی .
- ۸- حمل و نقل .
- ۹- در صورت امکان بازیافت و یا استفاده مجدد و سایر اعمال مربوطه .
- ۱۰- دفع .
- ۱۱- کدهای موجود مثل ضوابط و دستور العملها .

# طبقه بندی مواد زائد

مواد زائد بیمارستانی بر اساس احتمال خطری که ایجاد می‌کنند به صورت زیر طبقه بندی می‌گردد :

(الف) مواد زائد شبیه مواد خانگی .

(ب) مواد زائد ویژه بیمارستانی (مواد زائد مسئله ساز یا مخاطره آمیز) .

✓ در آمریکا فرض بر این است که ۲ تا ۴ درصد از مواد زاید بیمارستانی ، مسئله ساز هستند . در آلمان این رقم بین ۵ تا ۵۰ درصد از وزن کل مواد زائد بیمارستانی می‌باشد .

# مواد زائد مشابه مواد زائد خانگی

زباله های حاصل از قسمتهای اداری و زباله های آشپزخانه از نوع مواد زاید خانگی است . در تمامی بیمارستانها زباله های خانگی تولید می شود . اجزایی مانند کاغذ ، مقوا ، کارتن ، مواد پلاستیکی ، پسماندهای آشپزخانه ، قوطیهای کمپوت و کنسرو ، میوه و گل در زباله بیمارستان ها وجود دارد . این مواد در صورتی که با مواد خطرناک و عفونی مخلوط نشود ، بی خطر بوده و می توان آنها را همانند مواد زائد خانگی ، جمع آوری و حمل و دفع نمود ، به این مواد " مواد زاید مشابه مواد زائد خانگی " گویند .



# مواد زائد ویژه بیمارستانی

نوع این مواد به نوع فعالیت بیمارستان بستگی دارد ، مثلاً  
زباله تولیدی در بیمارستان عمومی با بخشهای مختلف با  
زباله تولیدی در بیمارستان های روانی و یا بیمارستان زنان  
و زایمان فرق خواهد داشت . به این نوع مواد زائد تولیدی  
خطرناك، " مواد زائد ویژه بیمارستانی " گویند .

# ترکیب مواد زائد جامد بیمارستانی

در کشورهای مختلف طبقه بندی های متفاوتی نسبت به مواد زائد جامد بیمارستانی به عمل آمده است . این تقسیم بندیها بر اساس یکی از سه روش زیر است :

۱- تقسیم بندی بر اساس روش دفع .

۲- تقسیم بندی بر اساس درجه احتمال خطر .

۳- تقسیم بندی بر اساس منبع تولید .

مثلاً در فرانسه بر اساس منبع تولید ، مواد زائد بیمارستانی بصورت زیر تقسیم شده است :

۱- مواد زائد ویژه بیمارستانی ۲- مواد زائد آشپزخانه و مواد زائد شبیه مواد زائد خانگی ۳- سایر مواد

زائد .

# نکته

بافت وضعیت ساختمانی و امکانات تجهیزات موجود و تعداد نیروی انسانی خدماتی هر بیمارستان نقش مهم و تعیین کننده‌ای در رابطه با سیستم جمع آوری زباله دارد .

هر چه تعداد جابجایی و انتقال زباله های مخاطره آمیز در بیمارستانها کمتر صورت گیرد خطرات ناشی از آنها کمتر خواهد بود.

از طرفی با استفاده از زباله دانه‌های مناسب و لزوم جداسازی زباله‌ها ، بصورتی که حتماً این زباله دانه‌ها دارای درب و کیسه از نوع مرغوب بوده و علامت مخاطره آمیز بودن آن بر روی کیسه زباله دان قید شود و همچنین رنگ کیسه‌ها با هم متفاوت باشند ضروری می‌باشد . این امر باعث می‌شود که حساسیت آلوده کنندگی و خطرات ناشی از تماس با زباله‌های مخاطره آمیز ، برای پرسنل درگیر با آن آشکار شود.

# لزوم طبقه بندی مواد زاید بیمارستانی

طبقه بندی و جدا سازی زباله های بیمارستانی به دلایل زیر الزامی است:

✓ از بعد بهداشتی و زیست محیطی برای تأمین سلامت شاغلین ، بیماران

، همراهان ، ملاقات کنندگان ، عدم تداخل مواد ، کنترل بهینه جمع

آوری ، دفع و تصفیه .

✓ از بعد اقتصادی و تکنیکی شامل درآمدهای حاصل از فروش موادی که

می‌توانند باز یافت شوند ، صرفه جویی در حمل و نقل و مواد ضد

عفونی کننده ، انضباط شغلی ، سهولت بارگیری و دفع .

# طبقه بندی مواد زائد بیمارستانی بر اساس نظریه WHO

## ۱. مواد زائد معمولی

این زائدات شبیه زباله‌های خانگی بوده و بیشتر مربوط به قسمتهای اداری بیمارستان هستند. از نظر حمل و نقل، مشکل خاصی ندارند و جزء مواد زائد خطرناک محسوب نمی‌شوند.

## ۲. مواد زائد پاتولوژیک

این زائدات شامل بافت‌ها و قسمتهای اعضاء مختلف بدن می‌باشند که در عمل نمونه برداری یا کالبد شکافی و جراحی ایجاد می‌گردند. این زائدات بطور بالقوه ای امکان ایجاد بیماری داشته و عامل بیماریزا در آنها بسیار زیاد است.

### ۳. مواد زائد رادیو اکتیو

این زائدات شامل زائدات جامد ، مایع و گازی آلوده به مواد رادیو اکتیو هستند . کاربرد مواد رادیو اکتیو در عکسبرداریها و پرتودرمانیها معمول است .

### ۴. مواد زائد شیمیایی

این زائدات شامل اشکال مختلفی از مواد زائد شیمیایی بوده که بطور مثال از آزمایشگاه ها و فعالیت‌هایی نظیر نظافت و ضد عفونی حاصل می‌شوند . این زائدات ممکن است خطرناک باشند . طبق موازین بین المللی ، خصوصیات سمی بودن ، خوردگی ، قابل اشتعال بودن ، واکنش دهندگی ، سرطانزایی ، باعث طبقه بندی مواد زائد شیمیایی در زمره مواد زائد خطرناک می‌گردند . مواد شیمیایی غیر خطرناک ، موادی هستند که خصوصیات فوق را نداشته باشند . مثل قندها ، آمینو اسیدها و بعضی از نمکهای معدنی و آلی .

## ۵. مواد زائد عفونی

طبق تعریف مواد زائد عفونی ، زائداتی هستند که قادرند حداقل یک بیماری عفونی را منتقل سازند بدلیل اینکه روش قابل قبول برای عفونی بودن این گونه زائادات در دست نیست ، مراکز قانونی اینگونه مواد را بر حسب اینکه از کجا و با چه محتویاتی تولید می‌شوند ، شناسایی و تعریف می‌کنند . بر این اساس حداقل ۳ درصد و حداکثر ۹۰ درصد زائادات بیمارستانی را مواد زائد عفونی تشکیل می‌دهند .

طبق طبقه بندی EPA و WHO مواد زائد عفونی ، حداقل شامل مواد زائد آزمایشگاهی ، نظیر محیطهای کشت و مواد زائد بخشهای جراحی و کالبد شکافی و بخشهای ایزوله می‌باشند که بیماران عفونی در آن بستری می‌گردند .

مواد زائادی که از بخش‌های همودیالیز بیماران بدست می‌آید (مثل فیلترها و لوله‌ها ، حوله‌های یکبار مصرف ، روپوش‌ها ، پیش بندها و دستکش‌ها و...) و نیز مواد زائد حیوانات تلقیح شده در زمره این گروه زائادات قرار دارند .

## ۶. مواد زائد آشپزخانه و مواد زائد شبیه مواد خانگی

الف) مواد زائد آشپزخانه .

ب) مواد زائد شبیه مواد خانگی شامل :

۱- مواد زائدي كه در بخشها توسط بیماران ویا ملاقات کنندگان تولید

می‌شود مثل روزنامه ، کاغذ ، گل و سیگار .

۲- مواد زاید ناشی از نظافت .

۳- کیسه‌های کاغذی و پلاستیکی .



## ۷. سایر مواد زاید

(الف) مواد زائد بخش اداری مثل پرونده‌های باطله و کاغذهای باطله .

(ب) دستگاه‌های پزشکی اسقاطی .

(ج) مواد زاید حجیم مثل مبلمان و تشک‌های غیرقابل استفاده .

(د) مواد زاید باغبانی .

# طبقه بندی مواد زائد عفونی طبق نظریه Liber man

- ۱ - مواد زاید بخشهای ایزوله .
- ۲ - مواد زاید محیطهای کشت و دیگر عوامل عفونی .
- ۳ - فرآورده‌های خونی .
- ۴ - مواد زاید ناشی از اعمال جراحی و کالبد شکافی .
- ۵ - مواد زاید آلوده آزمایشگاهی .
- ۶ - وسایل آلوده نوک تیز و برنده .

- ۷ - مواد زايد بخش دياليز .
- ۸ - مواد زايد آلوده بخش نگهداري حيوانات .
- ۹ - مواد زايد بيولوژيكي و دارويي .
- ۱۰ - مواد زايد غذايي وسائر فرآورده هاي آلوده .
- ۱۱ - لوازم و ابزار آلوده .
- ۱۲ - زباله هاي پاتولوژيك .

# طبقه بندی های مواد زائد عفونی که توسط CDC پیشنهاد شده است

- ۱ - مواد زاید آزمایشگاهی میکروبیولوژی .
- ۲ - مواد زاید پاتولوژیک .
- ۳ - نمونه های خون و فرآورده های خونی .
- ۴ - مواد تیز و برنده .
- ۵ - مواد زاید بخشهای ایزوله .

# طبقه بندی مواد زائد عفونی که توسط EPA پیشنهاد شده است

- ۱- مواد زاید بخشهای ایزوله .
- ۲- کشت های میکروبی و مواد بیولوژیکی مربوطه .
- ۳- خون و فرآورده های خونی .
- ۴- مواد زاید پاتولوژیک .
- ۵- مواد تیز آلوده .
- ۶- لاشه حیوانات ،اعضاء بدن و ملافه های آلوده .
- ۷- مواد زاید حاصل از جراحی و کالبد شکافی .
- ۸- زایدات آزمایشگاهی آلوده .
- ۹- زایدات واحد دیالیز .
- ۱۰- مواد تیز استفاده نشده .

## نکته

به طورکلي ۹۰ - ۳ درصد زباله‌هاي بیمارستاني مي‌توانند عفوني باشند .

# فاکتورهای ذیل در حجم مواد زاید تولیدی در بیمارستانها مؤثر است

۱- وسعت بیمارستان .

الف - با افزایش وسعت بیمارستان ، وظایف گوناگون و بخشهای متنوع در بیمارستان ایجاد می شود .

ب - بیمارستانهای بزرگ مجهز به آزمایشگاه و داروخانه و سایر سرویس های جنبی است .

۲- استفاده از وسایل یکبار مصرف .

✓ البته فاکتورهای دیگری در تولید زباله در بیمارستان مؤثر هستند . مثلاً در بیمارستانهای

آموزشی در مقایسه با سایر بیمارستانها ، مواد زاید بیشتری تولید می شود . کیفیت ارائه

خدمات در بیمارستان و رعایت موازین بهداشتی ، در میزان تولید زباله به ازای هر تخت

مؤثر است .

# انواع روشهای تصفیه ، گندزدایی و دفع بهداشتی مواد زائد جامد بیمارستانی

## ۱- از نقطه نظر دفع بهداشتی :

**الف) مواد زائد غیر مسأله ساز بیمارستانی مناسب برای دفع به طرق مختلف :** این مواد از نظر مقدار ، ترکیب و مبدأ ، نظیر مواد زائد خانگی هستند .

**ب) مواد زائد مسأله ساز بیمارستانی (مواد زائد بیماریزا) :** روش دفع باید ایمنی کامل داشته و برای محیط زیست بی زیان باشد .

**ج) مواد زائد بیمارستانی با مشکلات خاص خود که نیاز به دفع ویژه دارند .**



## ۲- از نقطه نظر تصیفه :

با گسترش بیماریهایی از قبیل ایدز و هیپاتیت B توجه به دفع مناسب اینگونه مواد از جمله اقدامات مهم بهداشتی محسوب می‌شود .

به منظور جلوگیری از انتشار عوامل باکتریایی ، ویروسی و انگلی و سایر عوامل بیماریزا در محیط زیست ، زباله‌های عفونی بیمارستانی قبل از خروج از بیمارستان و دفع نهایی باید تصفیه و گندزایی شوند .  
استریل از طریق اتوکلاو خود نوعی گندزدایی محسوب می‌شود .

روشهاي گند زدائي

# گند زدایی شیمیایی مواد زاید جامد بیمارستانی

یکی از گزینه‌های مورد نظر در گندزدایی اجسام بخصوص در کشورهای در حال توسعه ، گندزدایی شیمیایی می‌باشد که با در نظر گرفتن میزان غلظت مناسب و زمان تماس مورد نیاز ، می‌توان از انواع مواد گندزدا استفاده نمود جهت اعمال گندزدایی مؤثرتر باید ابتدا مواد زائد را خرد و یا آسیاب نمود .

از مزایای این عمل غیر قابل استفاده بودن موادی مثل سرنگ‌های یکبار مصرف حتی پس از گندزدایی می‌باشد .

به علاوه خرد کردن مواد سبب کاهش حجم آنها و بازدهی بیشتر عمل گندزدایی می‌شود .

البته همیشه گندزدایی از طریق مواد شیمیایی قابل اعتماد نیست زیرا ممکن است عوامل پاتوژن در مقابل ماده شیمیایی انتخاب شده مقاوم بوده و در نتیجه عوامل بیماریزا کاملاً منهدم نشوند .

# گند زدایی مواد زائد جامد بیمارستانی از طریق اتوکلاو

اتوکلاو دستگاهی است که در درجه حرارت حدود ۱۶۰ درجه سانتیگراد و فشار بالا و از طریق ایجاد بخار قادر به گندزدایی می‌باشد .

روش اتوکلاو معمولاً برای مواد زائدی که دارای چگالی پایین هستند مناسبتر است زیرا مواد به آسانی تحت نفوذ این بخار قرار نمی‌گیرند و باید زمان گندزدایی را طولانی کرد به همین جهت روش اتوکلاو برای مواد زائد پاتولوژی توصیه نمی‌شود و بهتر است این مواد از طریق اشعه تصفیه گردد.

بر حسب میزان مواد زائد می‌توان از اندازه‌های گوناگون اتوکلاو استفاده کرد . بعضی از انواع آن دارای دستگاه تراکم می‌باشند در نتیجه حجم مواد زائد پس از گندزدایی از طریق فشردن تا ۶۰ درصد کاهش می‌یابد . یکی از مزایای عمل اتوکلاو ، عدم ایجاد آلودگی می‌باشد .

# گندزدایی از طریق پرتودهی

یکی از روشهای گندزدایی بکارگیری اشعه  $x$  و یا اشعه  $\delta$  می باشد. عمل گندزدایی از این طریق بسیار مؤثر و دارای بازدهی بالا می باشد .

البته اگر مواد زائد قبل از گندزدایی خرد و یا آسیاب شوند در بهبود عمل گندزدایی مؤثر است .

گندزدایی از طریق پرتودهی فرآیندی است که حداقل آلودگی و مزاحمت را ایجاد می کند البته باید خاطر نشان ساخت که پرتودهی در مقایسه با روشهای گندزدایی شیمیایی و حرارتی گرانتز می باشد .

# سوزاندن

سوزندان مواد روش قدیمی است که علاوه بر اینکه تا ۹۵ درصد حجم مواد زائد را کاهش می‌دهد عمل گندزدایی مواد زائد مانند مواد پاتولوژی و مواد نوک تیز را انجام می‌دهد .

امروزه اکثر کشورهای دنیا جهت انهدام مواد زائد بیمارستانی به خصوص مواد زائد عفونی از پروسه سوزاندن از طریق دستگاه‌های زباله سوز استفاده می‌کنند .

در آمریکا حدود دو سوم بیمارستانها زباله سوز دارند ، که اکثر آنها غیر متمرکز بوده و در داخل بیمارستان مستقر هستند مثلاً شهر نیویورک دارای بیش از ۶۰ زباله سوز بیمارستانی است .

در کشورهای در حال توسعه تقریباً ۵۷ تا ۹۲ درصد از زباله سوزها دارای نقص فنی بوده و در نتیجه در اکثر بیمارستانها از این زباله سوزها عملاً استفاده نمی‌شود و در صورت استفاده در اکثر موارد تولیدی آلودگی هوا می‌کنند .

# روش‌های دفع نهایی مواد زائد عفونی بیمارستانی

❖ دفن بهداشتی مواد زائد عفونی بیمارستانی :

محل دفن (فاصله محل دفن - دسترسی به محل دفن - فضای دفن بهداشتی  
زباله )

روشهای دفن بهداشتی زباله ( سطحی ، سرایشی ، ترانشه‌ای ، دره ای ،  
باتلاقی و ساحلی )

❖ تصفیه مقدماتی مواد زائد بیمارستانی :

۱ - ضد عفونی با تشعشعات میکروویو ۲ - استرلیزاسیون با بخار ۳ - ضد  
عفونی شیمیایی)

# دفن بهداشتی

دفن بهداشتی زباله ، عملیات مهندسی خاصی است که بر اساس آن زباله را چنان در دل خاک مدفون می کنند که لایه بندی و پوشش آنها هیچ زیانی به محیط زیست ، انسان و دیگر موجودات زمین نرساند .



# روشهای دفع پسماند های دارویی

➤ عودت به مرکز سازنده.

➤ تجزیه ترکیبات شیمیایی.

➤ سوزاندن.

➤ دفن.

➤ محفظه سازی :

- ۱- غیر قابل دسترسی نمودن به روش **Encapsulation** ( قرار دادن ضایعات دارویی و بیولوژیک در داخل گودالهایی که لایه داخل آن پلاستیک کشیده شده و یا قرار دادن در داخل بشکه های استیل. زباله های دارویی و بیولوژیک با موادی مثل سیمان و یا قیر و سنگ ریزه پر میکنند).
- ۲- غیر قابل دسترسی نمودن به روش **Interization** ( قرصها را از داخل پلیستر درآورده خورد کرده و با آب مخلوط می کنند و مقداری سیمان به ترکیب فوق می افزایم ترکیب فوق بو سیله بونکرهای سیمان بر به محل دفن ضایعات منتقل شده و در جایگاه مناسب خالی گردد).

# منابع :

- ✓ نوشین مردانی، دانشجوی دوره دکتری تخصصی علوم محیط زیست، علوم و تحقیقات تهران
- ✓ آزمایشگاه مرجع سلامت وزارت بهداشت و درمان
- ✓ راهنمای کشوری نظام مراقبت عفونتهای بیمارستانی
- ✓ راهنمای عملی کنترل عفونت
- ✓ پیشگیری از عفونتهای بیمارستانی
- ✓ مفاهیم پایه و آموزش کنترل عفونت



جانتش کر