

بهداشت محیط بیمارستان ها

مقدمه:

بیمارستانها و مراکز درمانی را می توان از مراکز عمومی دانست که در آنجا خدمات بهداشتی درمانی به مراجعین ارائه می گردد. با توجه به اینکه مراجعین به بیمارستان ممکن است به عنوان بیماران بستری روزهایی را در بیمارستان سپری نمایند و از طرفی با توجه به اشتغال پرسنل در بیمارستان و وجود مراجعین سرپایی و ملاقات کنندگان ضرورت دارد ساختمان و یا محلی که به عنوان بیمارستان مورد استفاده قرار می گیرد، کلیه استانداردهای بهداشتی در ساختمان آن به نحوی رعایت گردد که سلامت و بهداشت جسمی و روانی افراد را تضمین و از بروز و انتقال بیماریهای واگیر و سوانح مختلف جلوگیری نماید. به عبارت دیگر رعایت اصول بهداشت مسکن در بیمارستانها از اصول مورد ضروری است که می بایست در مراحل مختلف طراحی، احداث، توسعه و تجهیز و بازسازی قسمتها و بخشهای مختلف بیمارستان لحاظ گردد.

این مراکز به منظور بازگشت سلامت بیماران تلاش می نمایند و در صورت عدم رعایت اصول مهندسی بهداشت در ساختمان این مراکز، نه تنها در بهبود مراجعین و بیماران مثرثمر واقع نمی شوند بلکه می توانند ضمن ایجاد اثرات نامطلوب و سوء، نقش مهمی را در ایجاد و انتشار عفونتهای بیمارستانی بازی نمایند.

نتیجه مطلوب در مراکز درمانی و بهداشتی هنگامی حاصل می گردد که تلاش کارکنان در محیطی بهداشتی، استاندارد و قابل قبولی انجام پذیرد. اگر وضعیت ساختمانی شامل ساختار، پنجره ها، تهویه، نحوه جمع آوری و دفع فاضلاب و سرویس های بهداشتی، محل اختصاص داده شده به جایگاه موقت زباله، آب مصرفی و حتی انتخاب و تخصیص اتاق ها در جهات مختلف به منظور ارائه خدمات بهداشتی و درمانی هدفمند نبوده و بر اساس کارشناسی انجام نگرفته باشد بازدهی مطلوب نداشته و احتمال عاید شدن نتیجه منفی و غیر منتظره نیز وجود خواهد داشت و عکس قضیه فوق نیز صادق است.

باتوجه به موارد فوق در تلاشیم تا در این نوشته استانداردهای بهداشتی مورد لزوم در بخشها و قسمتهای مختلف یک بیمارستان بیان گردد. ذکر این نکته ضروری است که در بیان استانداردهای بهداشتی هر قسمت سعی گردیده تا در صورت وجود آیین نامه نحوه تاسیس آن مراکز، از مواد بهداشتی آن آیین نامه ها استفاده شود.

تعریف بیمارستان :

بیمارستان مؤسسه پزشکی است که با استفاده از امکانات تشخیصی، درمانی، بهداشتی، آموزشی و تحقیقی به منظور بهبودی بیماران سرپائی و بستری به وجود می آید و آسایش و ایمنی بیماران و کارکنان خود را تأمین می نماید.

گندزدایی، ضد عفونی و سترون سازی

مقدمه:

اولین بار Semmelweis ارزش شستن دست‌ها با محلول‌های گندزدا را در پیشگیری و کاهش دادن مرگ‌های ناشی از عفونت‌های پس از زایمان نشان داد، سپس لیستر (Lister) نیز موفق شد با به کارگیری اسید کربولیک شمار عفونت زخم‌ها را کاسته و از آنها پیشگیری نماید.

اهمیت استفاده از مواد گندزدا حتی در عصر طلایی آنتی بیوتیک‌ها نیز کاسته نشده و در حال حاضر استفاده از روش‌های عفونت زدایی (گندزدایی و سترون سازی) از پایه‌های مهم برنامه‌های موفق کنترل عفونت‌های بیمارستانی است. برای عفونت زدایی هوا، آب، محیط فیزیکی، وسایل و مواد و محیط‌های بیولوژیک روش‌های گوناگون فیزیکی و شیمیایی وجود دارد و پیرامون این روش‌ها سؤالات زیادی مطرح است.

به عنوان مثال، ممکن است از خود پیرسیم، هوا و محیط اتاق‌های عمل و فضاهای حساس مثل: ICU، NICU بخش‌های پیوند مغز استخوان و نظیر آن را چگونه تمیز و حتی فوق تمیز نگه داریم؟ دستگاه‌های سترون کننده چه ویژگی‌هایی دارند؟ چگونه بفهمیم دستگاه وسیله ما را عاری از میکروب نموده؟ یک ماده گندزدا ایده آل کدام است؟ سالم ترین و موثرترین مواد شیمیایی برای عفونت زدایی محیط و وسایل کدامند؟ بار میکروبی اثاثیه و میلمان محل کار خود را چگونه کم کنیم؟ وسایل فلزی، پلاستیکی، الکترونیکی یا وسایل لنزدار خود را چگونه عفونت زدایی کنیم که زنگ نزنند، خورده نشوند، انعطاف پذیری خود را از دست ندهند و یا کدر نشوند؟ مواد قوی و ضعیف کدامند؟ در ایران چه وسایل و موادی را در دسترس داریم؟ مواد شیمیایی از نظر ایجاد مقاومت میکروبی در چه وضعیتی قرار دارند؟ ضررهای آبی و درازمدت مواد شیمیایی که به منظور عفونت زدایی به کار می‌روند چیست؟ و سؤالات بسیار دیگر. در این بحث کوتاه سعی شده تا حتی المقدور به سؤالات فوق پاسخ داده شود.

تعاریف و اصطلاحات عفونت زدایی:

قبل از ورود به بحث عفونت زدایی فیزیکی و شیمیایی لازم است به ذکر برخی از اصطلاحات رایج در این زمینه بپردازیم تا ضمن درک مفاهیم و به کارگیری روش‌ها از اصطلاحات، برداشت‌های ناهمگون نداشته باشیم.

پاک کردن (Cleaning) یعنی زدودن "دبری‌ها" یا مواد قابل رویت با آب.

گندزدایی (Disinfection) یعنی استفاده از روش‌های فیزیکی یا شیمیایی به منظور کم کردن بار میکروبی.

آلودگی زدایی (Disinfestation) بر طبق اداره بهداشت و ایمنی شغلی (OSHA) آلودگی زدایی به معنای "استفاده از وسایل فیزیکی یا شیمیایی برای حذف، غیرفعال سازی یا نابودی پاتوژن‌های منتقله از طریق خون بر روی سطح یا اقلام تا جایی که آنها قادر به انتقال ذرات عفونی نبوده و سطح یا وسیله برای دست زدن، استفاده یا امحاء، ایمن باشد" است. این واژه عموماً در مراکز بهداشتی درمانی به همه ارگانیسم‌های پاتوژن و نه فقط آنها بی که از طریق خون منتقل می‌شوند، اطلاق می‌شود.

سترون سازی (Sterilization) یعنی استفاده از روش‌های فیزیکی یا شیمیایی به منظور از بین بردن و تخریب کلیه اشکال ارگانیسمی از جمله اسپورها.

Decontamination یعنی عفونت زدایی ابزار آلوده به طوری که برای استفاده بی خطر و مناسب باشند.

Fumigation یعنی استفاده از دودها و بخارات مواد عفونت‌زدا.

Pasteurization یعنی استفاده از حرارت ۶۰ درجه سانتی گراد تا نیم ساعت.

کلریناسیون (Chlorination) و ازنیزاسیون (Ozonization) یعنی استفاده از کلر یا ازن برای سالم سازی آب.

ماده گندزدا (Disinfectant) ماده‌ای است که برای کم کردن بار میکروبی از روی سطوح بیجان و اجسام بکار برده می‌شود.

آنتی سپتیک (Antiseptic) ماده‌ای است که بازدارنده فعالیت ارگانیسم‌ها از روی بافت‌های زنده است.

آنتی بیوتیک (Antibiotic) ماده ای که از رشد یا عمل میکروارگانیسم ها از طریق بازدارندگی از فعالیت یا به واسطه تخریب آن ها جلوگیری کرده یا آن را متوقف می کند. این واژه خصوصا برای مواد آماده شده مورد استفاده برای بافت زنده به کار رفته است. دترجنت (Detergent) ماده ای است که با استفاده از کشش سطحی آلودگی را می برد. به عبارت دیگر ماده تمیزکننده ای که ادعای ضد میکروبی بر روی برچسب آن وجود ندارد. این مواد ترکیبی از یک جزء آب دوست (هیدروفیلیک) و یک جزء چربی دوست (لیپوفیلیک) است و می تواند به ۴ نوع تقسیم شود: دترجنت های آنیونی، کاتیونی، آمفوتریک و غیر یونی. سنیٹایزر (Sanitizer) ماده بهداشتی است که با مواد ضد میکروبی همراه است. مواد ژرمیسید (Germicide)، بایوسید (Biocide) باکتریسید (Bactericide)، ویریسید (Viricide)، فونژیسید (Fungicide)، اسپوریسید (Sporicide) و اویسید (Ovicide) نیز کشنده ارگانیسم، اعم از باکتری ها، ویروس ها، قارچ ها، اسپورها و تخم انگلی ها هستند.

اصطلاح دئودورانت (Deodorant) نیز برای مواد خنثی کننده بوهای بد و Bleach برای مواد رنگ بر بکار برده می شوند. وسایل بیجان شامل وسایل یا مواد مختلفی است که می توانند به عنوان راه انتقال یا مخزن یا منبع عفونت عمل کنند مانند وسایل معاینه آلوده.

زمان تماس: زمانی که یک ماده ضد عفونی کننده برای انجام عمل ضد عفونی در تماس مستقیم با سطح یا وسیله است. برای ضد عفونی سطوح این دوره زمانی از زمان کاربرد ماده ضد عفونی کننده بر روی سطح تا زمانی که سطح کاملا خشک شود تعریف شده است.

فضای آلودگی زدایی: فضایی از مرکز بهداشتی درمانی که برای جمع آوری، نگهداری و پاکسازی وسایل آلوده و یا کثیف طراحی شده است.

ماده ضد عفونی کننده بیمارستانی: ماده ضد عفونی کننده ای است که برای استفاده در بیمارستان ها، کلینیکها، مطب های دندان پزشکی و یا هر مرکز ارائه خدمات پزشکی دیگری به ثبت رسیده و تا ثیر آن در مقابل سالمونلا کلراسویس، استافیلوکوک اورئوس و پseudomonas آئروجینوزا نشان داده شده است

یک قسمت از میلیون: مقادیر ناچیز غلظت های گازهای آلاینده در هوا یا مواد شیمیایی در یک مایع به طور معمول به صورت یک قسمت از میلیون در واحد حجم اندازه گیری می شوند؛ یک حجم از گاز آلوده شده در 1000000 حجم از هوای آلوده شده یا یک سنت در 10000 دلار هر دو مساوی با یک ppm هستند.

عمر مصرف: مدت زمانی است که یک محصول رقیق شده می تواند فعال و موثر باقی بماند. پایداری مواد شیمیایی و شرایط ذخیره سازی مانند درجه حرارت و حضور هوا، نور، مواد ارگانیک یا فلزات عمر مصرف محصولات ضد میکروبی را تعیین می کند.

تقسیم بندی اسپال دینگ

مرکز پیشگیری و کنترل بیماری های آمریکا تقسیم بندی اسپال دینگ را برای وسایل پزشکی و جراحی توصیه کرده که این تقسیم بندی شامل سه دسته و بر اساس احتمال انتقال آلودگی از طریق وسایلی که قبل از استفاده از نظر میکروبیولوژیکی آلوده اند است. این طبقه بندی شامل وسایل بحرانی، نیمه بحرانی و غیر بحرانی است.

وسایل بحرانی (Critical devices): وسایل بحرانی به وسایلی که در صورت آلودگی با هر میکروارگانیسمی از جمله اسپورباکتری ها خطر بالای ایجاد عفونت را داشته باشند اطلاق می شوند . چون هر گونه آلودگی میکروبی میتواند بیماری را انتقال دهد بنابراین بسیار ضروری است، وسایلی که به بافت استریل و یا سیستم عروقی بیمار وارد می شوند استریل باشند . این وسایل مانند وسایل جراحی، کاتترهای قلبی، ادراری و وسایل کاشتنی هستند . بیشتر وسایل این گروه باید به صورت استریل خریداری شوند و یا به وسیله روش استریلیزاسیون بخار استریل شوند.

وسایل نیمه بحرانی (Semicritical devices) : وسایل نیمه بحرانی آنهایی هستند که در تماس با غشاهای موکوسی و پوست غیرسالم هستند . وسایل درمانی تنفسی و بیهوشی، اندوسکوپ ها، تیغه های لارنگوسکوپ، پروبهای مانومتر مری، کاتترهای مانومتر آنورک تال، حلقه های تنظیم کننده دیافراگم در این گروه قرار میگیرند.

اگرچه تعداد کمی اسپور باکتری ممکن است بر روی آنها وجود داشته باشند اما این وسایل پزشکی باید عاری از میکروارگانیسم ها باشند.

وسایل غیر بحرانی (Noncritical devices) : وسایل غیر بحرانی آنهایی هستند که تماس با پوست سالم داشته اما با غشاهای مخاطی تماس ندارند . پوست سالم به صورت سد موثری در برابر اغلب میکروارگانیسم ها عمل می کند و استریل بودن وسایلی که با پوست سالم در تماس هستند ضروری نیست . وسایل غیر بحرانی شامل بدین ها، کافهای فشارسنج، عصاهای زیر بغل، نرده های تخت، ملحفه ها، بع ضی از ظروف غذا، میز کنار تخت، وسایل بیمار و سطوح و ... هستند. شیوه های شستشو (cleaning) ، گندزدایی (Disinfection) و سترون سازی (Sterilization) وسایل مراقبتی و درمانی بیماران یکی از اهرمهای اصلی کنترل عفونت میباشد که در به کارگیری هر یک از این شیوه ها بالحاظ کنترل عفونت و بعضی فاکتورها مثل ارزیابی هزینه ها میبایست بهترین و مناسب ترین روشها مد نظر قرار گیرد.

الف : شست و شو و نظافت فیزیکی

شست شو با صابون و آب همراه بامالش یکی از روش های فیزیکی حذف میکروارگانیسم ها از روی پوست و اشیاء می باشد . صابون ورقه با فیلم چربی را که باکتری ها را در خود نگه می دارد و در روی پوست موجود می باشد از بین می برد ووقتی میکروارگانیسم باقی می ماند با جریان آب کند شده و حذف می شوند.

ب: ضد عفونی و گندزدایی:

سطوح مختلف ضد عفونی :

اسپالدینگ سه سطح ضد عفونی برای سطوح و وسایلی را که برای استفاده نیازی به استریل شدن ندارند مطرح می کند . این سطوح ضد عفونی شامل سطح بالا، سطح متوسط و سطح پایین است . این طبقه بندی برای میناست که میکروارگانیسم ها معمولا می توانند با توجه به ماهیت مقاومت آنها در برابر عوامل فیزیکی و یا ژرمیسیدهای شیمیایی گروه بندی شوند.

ضد عفونی سطح بالا: این سطح از ضد عفونی به عنوان استاندارد مناسب برای آماده سازی ابزارهای نیمه بحرانی حساس به گرما از جمله اندوسکوپ های فایبراپتیک و قابل انعطاف تمامی باکتری های وژتاتیو، مایکوباکتری ها، ویروس ها، قارچ ها و اسپورها ی باکتری را غیرفعال می کند. گلوترآلدئید، پراستیک اسید و پراکسید هیدروژن از جمله مواد شیمیایی اسپوروسیدال قوی هستند که برای ضد عفونی سطح بالا به کار می روند به دلیل اثرات سمی این مواد، فقط باید در موارد محدود ذکر شده به کار روند.

ضد عفونی سطح متوسط: این سطح از ضد عفونی باعث از بین رفتن اسپور باکتری ها نمی شود، اما باعث غیر فعال شدن مایکوباکتریوم توبرکلوزیس واریته بویس می شود که نسبت به ژرمیسیدهای شیمیایی مقاومتر از باکتری های وژتاتیو معمولی، قارچ ها و ویروس های متوسط تا کوچک (با یا بدون پوشش چربی) هستند . ژرمیسیدهای شیمیایی با قابلیت ضد عفونی سطح متوسط شامل ترکیبات حاوی کلراز جمله هیپوکلریت سدیم، الکل ها، بعضی از ترکیبات فنلی و یدفورها است.

ضد عفونی سطح پایین: باعث غیر فعال شدن باکتری های وژتاتیو، قارچ، ویروس های پوشش داراز جمله: ویروس نقص ایمنی انسانی و ویروس آنفلانزا ۱ و ویروس های بدون پوشش از جمله آدنو ویروس های شود. مواد ضد عفونی کننده سطح پایین شامل ترکیبات چهارگانه آمونوم، برخی از فتلیک ها و بعضی ازیدوفورها هستند.

روش های گندزدایی (Disinfection)

عوامل گندزدای طبیعی (هوا - خورشید)

پرتوهای فرابنفش نور خورشید برای باکتری ها و ویروس ها مرگبار هستند و هوا نیز به علت تبخیر رطوبت بر بسیاری از باکتری ها اثر کشنده دارد. لذا می توان لوازمی نظیر: رختخواب، مبلمان و اثاثیه منزل و مطب را چند ساعت در معرض نور خورشید و هوا قرار داد و آن ها را گندزدایی نمود.

جوشاندن با آب

معمولا آب جوش نمی تواند اسپورها و بعضی ویروس ها را از بین ببرد لذا سترون کننده نیست، ولی در مواقعی که وسیله یا ماده سترون کننده در اختیار نیست می توان وسایل را در ۱۰۰ درجه سانتی گراد، برای مدت ۱۵ دقیقه جوشاند.

پرتوی فرابنفش

Ultraviolet Radiation (U.V) از پرتوهای غیر یونساز است که می توان در گندزدایی محیط از آن استفاده کرد. پرتوی فرابنفش را از نظر طول موج و عملکرد به ۳ دسته تقسیم می کنند:

۱) U.V.C با طول موج بین ۲۰۰ تا ۲۹۰ نانومتر که طیف میکروب کش (Germicide) این پرتو است. طول موج ۲۶۵ نانومتر بیشترین قدرت ضد میکروبی را دارد.

۲) U.V.B با طول موج بین ۲۹۰ تا ۳۲۰ نانومتر که طیف تولید ویتامین D است.

۳) U.V.A با طول موج بین ۳۲۰ تا ۴۰۰ نانومتر که طول موج خورشیدی است.

از طول موج U.V.C در لامپ های ژرمیسید استفاده می شود. این لامپ ها به صورت دیواری، سقفی، قابل حمل، و یا قابل نصب در داخل کانال هواکش، ساخته شده اند و آن را برای پاک سازی هوا و عفونت زدایی سطوح محیطی به کار می برند عملکرد این لامپ ها بسته به کارخانه سازنده می تواند متفاوت باشد. مثلا یک لامپ ۳۰ واتی ساخت کارخانه فیلیپس، برای گندزدایی یک اتاق ۶ متر مربعی با ارتفاع ۳ متر کافی است.

لامپ های فرابنفش عمر محدودی دارند، لذا باید زمان کارکرد آن را یادداشت کنیم. چون این لامپ ها به غبار حساسند باید بطور منظم سطح آن را با الکل تمیز کنیم زیرا ممکن است بدون آنکه در نورش تغییری ایجاد شود، اثر ضد میکروبییش با غبار کاهش یابد. در موقع استفاده از لامپ باید پنجره و شیشه ها را پوشانده، محل را تاریک نماییم زیرا نور مرئی اثر باکتری کشی آن را به میزان زیادی کاهش می دهد.

چون این پرتو ممکن است موجب سوختگی پوست و قرنیه شود و یا ایجاد آب مروارید یا حتی سرطان پوست گردد، افراد بایستی در صورت تماس مستقیم با این پرتو از لباس های محافظ و عینک استفاده نمایند.

پاستوریزاسیون

استفاده از حرارت ۶۰ درجه سانتیگراد برای مدت ۰/۵ ساعت و قرار دادن در محیط سرد را پاستوریزه کردن (پاستوریزاسیون) گویند که در این فرایند عوامل عفونی بیماری را از بین می روند.

مواد شیمیایی گندزدا

آلدئیدها، اسیدها، قلیاها، الکلها، رنگها، سورفاکتانتها (ترکیبات آمونیوم چهار ظرفیتی) ، فلزات سنگین، فنول و مشتقات آن، مواد اکسید کننده، مواد احیاء کننده و هالوژن ها.

ویژگی های لازم برای یک ماده شیمیایی گندزدای مناسب :

- گستره اثر وسیع داشته باشد.
- در آب محلول باشد.
- برای پوست، چشم و دستگاه تنفس، محرک نباشد.
- ارگانسیمها به آن مقاوم نباشند.
- باعث خوردگی فلزات نشود.
- به سرعت اثر کند.
- فاقد بوی زننده باشد.
- روش استفاده آن آسان باشد.
- از خود لایه ای باقی بگذارد.
- استفاده همزمان آن با مواد پاک کننده میسر باشد.
- با ثبات باشد.
- سمی نباشد.
- ارزان باشد.
- خاصیت خود را در مقابل مواد آلی مثل خون، خلط، ادرار و مدفوع حفظ کند.

سطوح گندزدایی :

مواد گندزدا را از نظر سطح گندزدایی به ۳ دسته تقسیم می کنند:

سطح بالا (High Level Disinfectant) H.L.D)

بینابینی (Intermediate Level Disinfectant (I.L.D)

سطح پایین (Low Level Disinfectant (L.L.D)

مواد گندزدای سطح بالا (H.L.D) باعث کشته شدن تمام ارگانسیمها به جز تعداد زیادی از اسپورها می شوند. مواد گندزدای

بینابینی (D.I.L) باعث کشته شدن همه ارگانسیمهای وژتاتیو از جمله مایکوباکتریوم توبرکولوزیس می شوند و مواد گندزدای سطح پایین

(L.L.D) باعث حذف خیلی از باکتری های وژتاتیو، قارچها و ویروسها می شوند.

طبقه بندی کلی گندزداها و ضد عفونی کننده ها:

۱- ضد عفونی کننده های High level

الف) پراکسید هیدروژن

ب) پراستیک اسید

ج) گلو تار آلدئید

د) فرمالدئید

۲- ضد عفونی کننده های Intermediate level :

الف) کلر و ترکیبات کلره

ب) ید و ترکیبات یده

ج) الکل ها

۳- ضد عفونی کننده های Low level

الف) فنل و ترکیبات فنلی

ب) ترکیبات آمونیوم کواترنر (گروه سورفاکتانت ها)

ج: سترون سازی:

حرارت خشک یا فور

دستگاه فور، دارای یک اجاق و یک اتاقک عایق کاری شده است که با جریان برق گرم می شود. این دستگاه دارای بدنه فولادی، فن، زمان سنج، حرارت سنج، تنظیم کننده درجه حرارت، ترموستات و سیستم اِرت است. در این دستگاه در ۱۶۰ درجه سانتی گراد در مدت ۲ ساعت، در ۱۷۱ درجه سانتیگراد در مدت ۱ ساعت، در ۱۸۰ درجه سانتی گراد در مدت ۰/۵ ساعت و در ۱۹۱ درجه سانتی گراد در مدت ۶ تا ۱۰ دقیقه وسایل استریل می شوند. به مورد اخیر Rapid Heat Transfer گویند.

با فور می توانیم روغن ها، گازهای آغشته به وازلین، پودرها، سوزن ها، تیغ، قیچی، نوک الکتروکوتر، دریل ها، فرزها، مته ها، لوله های شیشه ای و آیینه ها را سترون کنیم. فور وسیله ارزانی است و سبب خوردگی، زنگ زدگی و کند شدن لبه های برنده وسایل فلزی نمی شود. نفوذ پذیری آن ضعیف است، نیاز به زمان طولانی دارد، موجب تغییر رنگ و سوختن کاغذ و پارچه از ابزار حساس به حرارت می شود. برای کنترل عملکرد فور، بایستی هر روز واشر نسوز آن را بازدید کنیم، با دماسنج شاهد، صحت عمل حرارت سنجش را کنترل نماییم. و هر هفته با استفاده از آزمون های بیولوژیک (باسیلوس سوبتیلیس که به حرارت خشک بسیار مقاوم است) عمل سترون سازیش را ارزیابی نماییم.

در پایان کار با فور، تا درجه حرارت به زیر ۵۰ درجه سانتیگراد نرسیده نباید در دستگاه را باز کنیم، زیرا به علت اختلاف دما، آلودگی هوای بیرون به وسایل داخل دستگاه سرایت می کند.

حرارت مرطوب (اتوکلاو)

حرارت مرطوب هنوز، موثرترین، متداول ترین، قابل اعتمادترین و کم هزینه ترین روش برای سترون سازی است. اتوکلاو دستگاهی است که با استفاده از عوامل دما، بخار، فشار و زمان، عمل می کند.

در این دستگاه، بایستی "هوا" با "بخار" جابجا شود. این جابجایی یا با نیروی ثقل (Gravity) صورت می گیرد و یا با مکش پمپ (Prevacuum). اگر هوای داخل دستگاه کاملاً تخلیه نشود، به علت اختلاف وزن مخصوص هوا و بخار، درجه حرارت به حد مطلوب نخواهد رسید.

این دستگاه دارای یک مخزن فولادی ضدزنگ، ضداسید و باز و ضدمغناطیس، در فولادی با واشر نسوز، قفل ایمنی، شیرهای آب و بخار، صافی های هوا و بخار، سوپاپ اطمینان، فشارسنج، حرارت سنج، زمان سنج و سیستم اِرت می باشد و حجمش از ۵ لیتر تا بیش از ۱۰۰۰ لیتر متفاوت است.

در این دستگاه، دما ۱۲۱ تا ۱۳۴ درجه سانتیگراد است و زمان، بسته به نوع دستگاه ۴ تا ۳۰ دقیقه متفاوت و واحد سنجش فشار یکی از موارد زیر است:

یک اتمسفر = یک بار = ۱۰۰ کیلوپاسکال = ۱۴/۵ پوند بر اینچ مربع = ۷۵۰ میلیمتر جیوه

در پایان مرحله سترون سازی، بخار دستگاه تخلیه می شود تا فشار اتاقک به صفر برسد. این مرحله ۱۵ تا ۲۰ دقیقه طول می کشد. اتوکلاو برای سترون کردن لوازم جراحی فلزی، شیشه ها، مایعات و بعضی مواد پلاستیکی بکار می رود. نوعی سترون سازی سریع وجود دارد بنام Flash Sterilization که در آن وسایل، در دمای ۱۳۴ درجه سانتیگراد و فشار ۶۰ پوند بر اینچ مربع، ظرف ۳ دقیقه سترون می شوند.

در استفاده از اتوکلاو زمان کوتاه و نفوذ خوب است، و وسایل زیادی را می توان با آن سترون کرد. ولی کند شدن وسایل برنده و

باقی ماندن رطوبت در بسته ها در پایان کار از معایب این روش به حساب می آید. عملکرد اتوکلاو را بایستی با بررسی حرارت سنج با ترمومتر شاهد، وزن کردن بسته ها قبل و بعد از فرایند (جهت بررسی باقی ماندن رطوبت در بسته ها)، استفاده از اندیکاتورهای شیمیایی و استفاده هفتگی از اندیکاتورهای بیولوژیک باسیلوس استاروترموفیلوس (*B. Stearotherophilus*) ارزیابی نمود.

اتوکلاو اتیلن اکساید

اکسید اتیلن گازی است بی رنگ، قابل اشتعال و محلول در آب که وقتی با هوا مخلوط شود می تواند آتشزا باشد. اکسید اتیلن یا با غلظت ۱۰۰٪ به کار برده می شود و یا با ۱۲٪ CO₂، دمای ۶۰ درجه سانتی گراد و رطوبت ۵۰٪ به کار برده می شود. تقریباً هر چرخه سترون سازی ۲۸۵ دقیقه طول می کشد. تمام وسایلی که با ETO سترون می شوند باید ۸ تا ۲۴ ساعت هوادهی شوند زیرا مواردی از سوختگی صورت در هنگام استفاده از ماسک های بیهوشی، التهاب حنجره و نای در استفاده از لوله های تراشه، همولیز خون در دیالیز و استفاده از کاتترها در عمل جراحی قلب و آنژیوگرافی دیده شده است. از اتوکلاو اتیلن اکساید می توان جهت سترون کردن وسایل پلاستیکی، لاستیکی، چرمی، پنبه ای و ابریشمی، ابزار آندوسکوپی، کاتترها و لوله ها، ابزار ظریف جراحی، دوربین ها، نخ های بخیه، سیم های برق، پمپ ها، موتورها، ابزار ماشین های قلبی تنفسی، مایعات، ساکشن، و انواع هندپیس های دندان پزشکی و ابزار حساس به حرارت استفاده کرد. قدرت نفوذ ETO بالا است ولی زمانش طولانی است، نیازمند محافظ ویژه جلوگیری کننده از جرقه است، و مسمومیتزا، حساسیتزا و در تماس های طولانی سرطانزا و موتاژن است و هزینه زیادی نیز دارد. بایستی درجه حرارت، رطوبت و سیستم تهویه دستگاه کنترل شود و با اسپور باسیلوس سوبتیلیس به صورت هفتگی عملکرد سترون سازی پایش گردد.

کیمی کلاو

در این سیستم، علاوه بر آب، مخلوطی از الکل، فرمالدئید، کتون و استون نیز بکار برده می شود. درجه حرارت در کیمی کلاو ۱۳۱ درجه سانتی گراد، فشار ۲۰ پوند بر اینچ مربع و زمان ۳۰ دقیقه است. با این روش، وسایل زنگ نمی زنند و لبه های تیز کند نمی شوند و به علت کمتر بودن میزان بخار آب در این دستگاه (نسبت به اتوکلاو معمولی) آب در بسته بندی ها جمع نمی شود. این دستگاه باید در جایی به کار برده شود که از تهویه خوبی برخوردارند.

گاز پلاسما

در این دستگاه، پراکسید هیدروژن را در یک میدان الکتریکی تصعید می کنند و لوازم حساس به حرارت و رطوبت را با آن سترون می نمایند.

مزایا و محدودیت های اتوکلاوهای پلاسما

استریل با روش پلاسما تمیز ترین و ایمن ترین روش استریل در دمای پایین است. هم پراکسید هیدروژن و هم محصولات حاصل از استریل مطلقاً هیچ گونه اثر سمی بر روی اپراتور و بیمار ندارند. روی وسایل نیز مانند فرمالدئید یا اتیلن اکساید هیچ گونه ماده سمی باقی نمی ماند و همچنین هیچ گونه خطر زیست محیطی نیز به وجود نمی آید. از طرف دیگر، دستگاه های پلاسما سریع ترین نوع استریل را در درجه حرارت پایین پیشنهاد می دهند. یک سیکل کامل این دستگاه ها بسته به حجم چمبر بین ۲۸ تا ۷۵ دقیقه بیشتر به طول نمی انجامد. درجه حرارت اتوکلاو پلاسما پایین تر از فرمالدئید و در حد اتیلن اکساید و بین ۴۵ تا ۵۵ درجه سانتی گراد بوده و عمر محصولات پلیمری در اثر استریل با این دما بسیار بیشتر از انواع دیگر استریل است و در نتیجه از نظر اقتصادی مقرون به صرفه تر است. در عین حال به علت این دمای پایین استریل، وسایل را می توان بلافاصله

پس از استریل از چمبر خارج کرد و استفاده کرد. نکته دیگر تاثیر گذار بر این قضیه غیر سمی بودن استریل با پلاسما است که بر خلاف سایر روش ها محصولات استریل شده نیازی به پاک شدن مواد سمی از روی خود ندارند و این مسئله نه تنها یک سیکل اضافی را در مقایسه با سایر اتوکلاوها برای روبیدن مواد سمی کم می کند و در نتیجه زمان استریل را پایین می آورد که خود منجر به استفاده از وسایل بلافاصله پس از استریل می شود.

از دیگر مزایای مهم استفاده از این دستگاه ها کاربرد راحت آن ها است چرا که هیچ نیازی به وسایل جانبی مثل لوله کشی یا سیستم تهویه ندارند و محصولات استریل در آن که بسیار مفید نیز هستند (مثل اکسیژن) در محیط رها می شوند و در واقع نه تنها محیط را آلوده نمی کنند بلکه آن را از آلودگی پاک می کنند .

راحتی کاربرد دستگاه های پلاسما در این نکته نیز نهفته است که برای به کار انداختن این دستگاه ها تنها به جریان برق نیاز است. بدین معنا که مانند یک یخچال به برق زده شده و شروع به کار می کنند. این مسئله استفاده از آن ها را برای حتی پرسنل آموزش ندیده بسیار راحت می کند.

در عین حال که به علت خطراتی که برای سلامت انسان دارند و همچنین نیاز به لوله کشی و ابعاد بزرگ دستگاه های فرمالدئید و اتیلن اکساید، قرار گرفتن آن ها در مطب های شخصی غیر ممکن است، اتوکلاو پلاسما در سایز های کوچک می تواند در مطب هایی که اعمال جراحی مثل جراحی فک و صورت یا مراکز دندانپزشکی یا اتاق های عمل چشم به راحتی قرار گرفته و باعث صرفه جویی اقتصادی قابل توجهی برای پزشک جراح شوند.

علاوه بر تمام این نکات برخورداری از تاییدیه های بین المللی مانند استاندارد اروپا، انواع استانداردهای مهم EN و مهم تر از همه تأییدیه FDA مشخص کننده اطمینان لازم برای این محصولات است.

اصلی ترین محدودیت اتوکلاوهای پلاسما در میزان نفوذ این ماده در لومن های باریک با طول بلند خلاصه میشود.

در کنار دستگاه پلاسما جدول استاندارد داده می شود که بر اساس آن محدوده عملکرد پلاسما مشخص می شود. از روی این جدول می توان دید که یک لومن با یک قطر مشخص یا طول مشخص، باید حداقل چه طول یا قطری داشته باشد که دستگاه بتواند آن را استریل کند. براساس اطلاعات مندرج در یکی از این جداول برای دستگاه اتوکلاو پلاسما متعلق به یک کمپانی لیدر در بازار، دستگاه های نسل جدید این شرکت قادر هستند لومن هایی با باریکی بزرگتر از ۰/۶۶۷ میلیمتر را استریل کنند. براساس جنس ماده مورد استفاده در ابزارهای نیازمند استریل دستگاه های این کمپانی قادر است بر اساس جنس حتی تا طول نزدیک به ۱۰۰۰ میلیمتر را نیز برای لومن های یک راهه استریل کند.

آب

خواص میکروبی:

از لحاظ بیولوژیکی اندکس یا شاخص آلودگی کلیفر است که خود بیماریزا نبوده اما گویای آلودگی یا عدم آلودگی است علاوه بر فضولات انسانی و حیوانی باقیمانده بدن موجودات زنده در آب تولید کلیفرم می کند. کلیفرم خود به تنهایی خطرناک نیست و امکان دارد با خود عامل بیماری زای دیگری داشته باشد که آنها خطرناکند. اندکس M.P.N (محتملترین تعداد) نماینده تعداد تخمین شده ارگانیزمهای کلیفرمی موجود در ۱۰۰ میلی لیتر آب است.

شاخص آلودگی میکروبی آب:

اندکس یا شاخص آلودگی آب به مدفوع و فضولات کلیفرم است. اگر در آب کلیفرم ها از میزان مشخص زیادتیر گردد نشانه آلودگی آب می باشد که باید برای رفع این آلودگی اقدام به ضد عفونی آب نمود. از نقطه نظر میکروبیولوژی آب با توجه به عوامل بیولوژیکی در آب وقت و هزینه گزاف بیولوژیکی یاد شده بطور روزمره ضرورت ندارد لذا در حال حاضر همانطور که قبلا یادآوری گردید شاخص آلودگی میکروبی آب میکروبی بنام کلی باسیل از گروه کلیفرم ها که گرم منفی و در روده انسان بطور بی آزار زندگی می کند و از طریق مدفوع دفع می گردد بنابراین وجود آن در آب احتمالا دال بر آلودگی آب با فاضلاب می باشد.

انجام آزمایشات میکروبی آب:

در نقاطی که کلر باقیمانده قابل اندازه گیری نبوده و یا شبکه آبرسانی اصلا ضد عفونی نمی شود انجام آزمایشات میکروبی به منظور آگاهی از کیفیت باکتریولوژیکی آب ضروری است.

خصوصیات شیمیایی آب آشامیدنی :

امروزه آلودگی شیمیایی منابع آب آشامیدنی را نیز تهدید می نماید و در بعضی نقاط دنیا مشکلات بسیار جدی را به وجود آورده است چنین آلودگی هایی ممکن است از صنایع بخصوصی مانند استخراج معدن ذوب فلزات پساب صنعتی کارخانجات و یا از طریق فعالیت های کشاورزی که موجب آلودگی آب به سموم از قبیل علف کش ها قارچ ها و سموم آفت نباتی می گردد، برای اثبات و یقین مقدار مواد شیمیایی در آب آشامیدنی باید پارامترهای مربوط و مشکوک به آن اندازه گیری شود و پس از به دست آمدن نتایج به کمک مقادیر توصیه شده و استانداردهای رایج آب مورد نظر را ارزیابی نمود.

سازمان جهانی بهداشت برای تمام آلودگی ها اعم از شیمیایی و میکروبی معیارها و مقادیری ارائه داده است و با تاثیری که این مواد و عناصر دارند هر گاه لازم باشد در این مقادیر تغییراتی میدهد. آب آشامیدنی نباید حاوی تعداد زیادی املاح معدنی محلول باشد و در صورتی که برای تصفیه آن نیز املاح شیمیایی به کار برده می شود نباید بیش از حد قابل قبول در آن باقی بماند. آب های جاری در سطح زمین به علت تماس مستقیم با خاک و آلودگی های سطح زمین مقادیری مواد شیمیایی موجود در خاک را در خود حل می نمایند ضمنا به علت وجود مواد شیمیایی آلی باکتری ها و موجودات میکروسکوپی دیگر مقادیر مشابهی از این عنصر وارد آب شده و موجودات زنده از این مواد آلی استفاده کرده و شروع به رشد و تکثیر می نمایند میزان حل مواد شیمیایی در آب های سطحی در مقایسه با آب های زیر زمینی به علت زمان تماس کمتر محدودتر ولی از نظر مقدار آلودگی مواد آلی و موجودات زنده در حد بیشتری می باشد در ضمن نوع مواد شیمیایی حل شده در آب های سطحی با آب های زیر زمینی نیز متفاوت می باشد برای مثال مقدار کلسیم منگنز آهن کلروسدیم در ترکیبات سطح خاک بیشتر از طبقات عمقی بوده و از این رو آب های سطحی گاهی دارای این مواد بیشتر از زیر زمینی هستند.

و بالعکس در طبقات عمقی آب بواسطه وجود ترکیبات کلسیم منیزیم کربنات بیکربنات و سولفات بیشتر از طبقات سطحی و معمولا آب این طبقات دارای سختی و املاح بیشتر از آب های سطحی می باشد آب های زیر زمینی که از نظر منشاء همان آب های سطحی بوده که به صورت آب های نفوذی از طبقات مختلف زمین و با حرکت آرام و زمان و درجه حرارت مناسب عبور کرده و دارای شرایط مناسب بوده تا املاح شیمیایی محلول در مسیر خود حل و در آخر در یک محل غیر قابل نفوذ جمع آوری گردیده مخازن آب های زیر زمینی را تشکیل می دهد آب های زیر زمینی با توجه به جنس طبقات زمین ممکن است مواد شیمیایی مختلف از قبیل املاح کلسیم، منیزیم، کلرورها سولفات، کربنات، بیکربنات، هیدرواکسید، فسفات، تیزات، تیزیت و یا گازها و یا سایر مواد دیگر را در خود حل کرده به طوری که معمولا غلظت این مواد در این گونه آب ها به مراتب بیشتر از آب های زیر زمینی دارای املاح شیمیایی و بیشتر و آلودگی میکروبی به مراتب کمتر از آب های سطحی می باشد.

مخازن توزیع آب (Distribution tank):

در سیستم های آبرسانی برای اجتماعات مختلف با استفاده از مخازن توزیع برای مقاصدی چون ذخیره سازی آب، متعادل سازی جریان یکنواخت تغذیه (ورودی) و جریان نایکنواخت مصرف (خروجی) و نیز تامین و متعادل سازی فشار، طراحی واحداث می شوند.

مخازن از نظر موقعیت نسبت به سطح زمین به دو دسته تقسیم بندی می شوند:

الف) **مخازن زمینی:** که بر روی سطح زمین به صورت مدفون یا غیر مدفون ساخته می شوند.

ب) **مخازن هوایی:** روی پایه هایی نصب می شوند.

مخازن توزیع از نظر موقعیت نسبت به سطح منطقه مصرف کنندگان به طور کلی به دو دسته تقسیم بندی می شوند:

الف) **مخزن سطحی (surface reservoir):** در این نوع مخزن اختلاف ارتفاع چندان با سطح منطقه مصرف کنندگان وجود ندارد و معمولاً در سطح زمین احداث می شود.

ب) **مخزن مرتفع (Elevated reservoir):** این نوع مخزن بالاتر از سطح منطقه مصرف کنندگان قرار می گیرد در مخازن مرتفع، اختلاف ارتفاع لازم بین مخزن و سطح منطقه مصرف کنندگان توسط پایه های بتنی یا فلزی (به صورت مخزن پایه دار یا هوایی) و یا تپه ماهورهای داخل و اطراف شهر (به صورت مخزن زمینی) تامین می شود.

مخازن ذخیره و توزیع آب از لحاظ شکل هندسی معمولاً به دو نوع استوانه ای و مکعب مستطیلی تقسیم می شوند. شبکه توزیع آب از مخازن به صورت زیر تقسیم بندی می شوند:

۱- **شبکه ثقیلی (Gravity network):** شبکه توزیع، آب را با نیروی ثقیلی از مخازن توزیع دریافت می کند، بنابراین هر شبکه ثقیلی باید مجهز به مخازن مرتفع باشد، تا آب بتواند به طور ثقیلی در شبکه جریان یابد.

۲- **شبکه پمپاژ (Pumped network):** برای برقراری جریان آب در شبکه ای که مجهز به مخزن مرتفع نیست، از پمپ استفاده می شود که آن را شبکه پمپاژ شده می نامند.

۳- **شبکه ثقیلی - پمپاژ (Pumped-gravity network):** شبکه ای که برای جریان آب در آن از مخزن مرتفع و پمپاژ تواما استفاده شود، شبکه ثقیلی - پمپاژ نامیده می شود.

مخازن توزیع برای اهداف زیر طراحی و اجرا می شوند:

۱- به منظور ذخیره سازی آب:

۱-۱- **ذخیره آب آتش نشانی (Fire storage):** دسترسی فوری به مقدار زیاد آب برای آتش نشانی، ایمنی جامعه را افزایش داده و موجب کاهش بیمه آتش سوزی می شود.

۱-۲- **ذخیره متعادل سازی (Balancing storage):** پمپ ها و تصفیه خانه ها معمولاً یکنواخت بهره برداری می شوند، لذا دبی خروجی آنها تقریباً ثابت است. در صورتی که مصرف در شبکه های توزیع تحت تاثیر نوسانات لحظه ای قرار دارد. ذخیره متعادل سازی در مواقع کم بودن مصرف در شبکه، مازاد آب را ذخیره و در مواقع زیاد بودن مصرف، مازاد نیاز را تامین می کند.

۳-۱- ذخیره اضطراری (Emergency storage): ذخیره آب کافی در مخازن، تامین آب شبکه را در مواقع قطع انتقال آب از منبع، تنظیم می کند.

۲- به منظور تأمین فشار:

۱-۲- متعادل سازی فشار در سیستم توزیع: استقرار مخازن مرتفع در نقاط پر مصرف، منجر به کاهش نوسانات فشار ناشی از نوسانات مصرف می شود.

۲-۲- افزایش فشار در نقاط دور دست: استقرار مخازن توزیع در نقاط دور ایستگاه های پمپاژ یا خطوط اصلی به اصلاح فشار شبکه در آن مناطق منجر می شود.

۳-۲- متعادل سازی هد روی پمپ: استقرار مخزن مرتفع نزدیک به ایستگاه های پمپاژ منجر به یکنواخت تر شدن پمپاژ می شود، و بهره برداری از آنها را در بالاترین کارایی میسر می سازد.

برآورد حجم مخزن:

حجم مخزن توزیع با توجه به اهداف آن (جهت تامین ذخیره اضطراری، ذخیره آتش نشانی و ذخیره متعادل سازی) تعیین می شود.

الف) حجم ذخیره اضطراری: حجم ذخیره اضطراری باید به اندازه ای باشد تا در مواقع قطع جریان آب از منابع اصلی به شهر، قادر به تامین آب مورد نیاز شهر باشد. عواملی که در این حجم موثرند عبارتند از:

۱- تعدد منابع تامین آب

۲- تعدد و طول خطوط انتقال از منابع تامین آب به تصفیه خانه ها یا مخازن توزیع

۳- جاده های دسترسی به خطوط انتقال و منابع تامین آب

۴- قطع برق شبکه سراسری و امکان دسترسی به برق اضطراری

۵- مدیریت تعمیر و نگهداری خطوط انتقال

۶- کیفیت اجرا و میزان آسیب پذیری خطوط انتقال

اختصاصی بودن منبع تامین آب و خط انتقال و عدم دسترسی به آنها، احتمال قطع برق و نبود سیستم برق اضطراری، مدیریت ضعیف تعمیر و نگهداری و کیفیت نامطلوب اجرا، همگی موجب افزایش حجم ذخیره سازی اضطراری می شوند. به طور کلی توصیه می شود که میزان حجم اضطراری از ۱۰ درصد حداکثر مصرف روزانه شبکه در پایان دوره طرح کمتر در نظر گرفته نشود.

ب) حجم ذخیره متعادل سازی: حجم متعادل سازی، حداقل حجمی است که هر مخزن توزیع آب باید دارا باشد. در حالتی که تغذیه ۲۴ ساعته انجام پذیرد حجم متعادل سازی معمولاً ۱۵ تا ۲۰ درصد حداکثر مصرف روزانه است.

ج) حجم ذخیره آتش نشانی: میزان آب مورد نیاز در این بخش به عوامل مختلفی به شرح ذیل بستگی دارد.

۱- احتمال آتش سوزی های همزمان

۲- زمان متوسط هر آتش سوزی

۳- دبی قابل برداشت از شیرهای آتش نشانی

هر چه جمعیت منطقه تحت پوشش شبکه افزایش یابد، احتمال آتش سوزی های همزمان نیز بیشتر می شود.

حجم مخزن آب را می توان از فرمول زیر برآورد نمود:

$$V = a \cdot Q_{max.d} + V_F$$

v: حجم مخزن بر حسب m^3

a: حجم منبع بر حسب درصد کل مصرف حداکثر روزانه

$Q_{max.d}$: حداکثر مصرف شبانه روز بر حسب متر مکعب

V_F : حجم آب رزروی که برای آتش نشانی باید پیش بینی کرد.

آب مورد استفاده در دیالیز:

در هر جلسه دیالیز ۱۲۰ لیتر آب تصفیه شده در مجاورت خون بیمار قرار می گیرد. بنابر این شناخت و کنترل آلودگیهای موجود در آب در بخش های دیالیز بسیار ضروری است. مهمترین قسمت تصفیه آب توسط دستگاه ریورس اسمز (RO) انجام می شود. از ویژگی های اسمز معکوس قابلیت آن در جهت خالص کردن آب از نظر باکتریائی و شیمیائی در یک عملکرد واحد می باشد که منجر به حذف ۹۰ تا ۹۸ درصد از نمک های محلول و ۹۵ تا ۹۸ درصد از فلزات سنگین می گردد. به علاوه باکتری ها، ویروس ها و پایروژن ها توسط غشاهای اسمزی دفع شده و از ورود آنها به درون آب خالص تولیدی ممانعت می شود. این پروسه فیزیک پیوسته نیاز به استفاده از احیاءکننده های جانبی ندارد.

میزان جریان برق مصرفی در این فرآیند پائین است و کارکردن با آن نیازی به مهارت های خاص و سیستم های کنترل پیچیده ندارد.

کیفیت آب مورد نیاز دستگاههای همودیالیز:

کیفیت آب مصرفی برای آماده سازی محلول دیالیز از اهمیت بسیاری برخوردار است. این مساله اغلب در مراکز همودیالیز نادیده گرفته می شود. بسیاری از متخصصان علت برخی حوادث ناگوار در مراکز دیالیز را نامناسب بودن آب کیفیت آب مصرفی تشخیص داده اند

میزان آب شرب مورد نیاز هر فرد ۲ لیتر در روز یا ۱۴ لیتر در هفته می باشد درحالیکه بیماران دیالیزی هر بار به مدت ۴ ساعت تحت درمان همودیالیز قرار می گیرند و بنابراین به آبی معادل ۳۶۰ لیتر نیاز دارند. نکته قابل توجه اینکه آلاینده ها در آب آشامیدنی تنها وقتی وارد دستگاه گوارش شوند می توانند وارد گردش خون گردند درحالی که در هنگام همودیالیز آلاینده ها در مایعات دیالیز فقط بطور غیرانتخابی از غشاء نیمه تراوا صافی عبور می کنند. در انسان سالم مواد سمی از طریقی کلیه ها دفع می شود اما در بیماران با نارسائی مزمن کلیه تجمع مواد سمی وجود خواهد داشت لذا رعایت استانداردهای میکروبی - شیمیائی و فیزیکی امروزه برای آب دیالیز حیاتی است.

آب تصفیه نشده دارای ذرات معلق مثل گل - سنگ - آهن و کلونیدهای حاوی سیلس همچنین مواد آلی حل شده و حل نشده است که باعث آلودگی آب می شوند.

نمک های غیر آلی مانند کلسیم - آهن - روی و ترکیبات آلی آلاینده های شیمیائی اصلی آب هستند . مواد آلی اغلب از مواد طبیعی نظیر تانین - لینگوئین و یا میکروب کش ها و کودها حاصل می شود.

آلاینده های صنعتی منبع مهم دیگری از آلاینده های آب می باشند . درجه آلاینده های شیمیائی آب در شرایط مختلف محلی و فصلی متفاوت است. معمولا به آب آشامیدنی شهری مواد شیمیائی مثل سولفات آلومینیم - کلر - کلرین یا فلور اضافه می شود و همچنین در طی توزیع آب ممکن است مواد سمی نظیر مس - روی و یا سرب به آب اضافه شوند به همین دلیل نامناسب بودن کیفیت آب و بالا بودن املاح و مواد آلوده کننده در چنین مراکزی می تواند برای بیماران دیالیزی بسیار خطرآفرین باشد. پس بنابراین اگر چه کیفیت آب شهری ممکن است با آب شرب مطابقت داشته باشد اما مصرف چنین آبهایی بدون تصفیه تکمیلی در مراکز دیالیز برای بیماران مطمئن نبوده و خطرات زیادی به همراه دارد . به همین دلیل برای استفاده از چنین آب هایی در مراکز دیالیز باید آنها مجددا مورد تصفیه تکمیلی قرار گیرند.

عوارض ناشی از آلودگی های شیمیائی آب دیالیز:

پارامتر	عوارض
آلومینیم	انسفالوپاتی و خیم و زوال عقلی - استئومالاسی علیل کننده - کم خونی میکروسیتز
کلسیم و منیزیم	سردرد - تهوع و استفراغ - احساس گر گرفتگی - ضعف عضلات - کاهش یا افزایش فشار خون
کلر آمین	همولیز - آنمی همولیتیک
مس	تهوع - احساس گر گرفتگی - سردرد - صدمات کبدی - همولیز کشنده
فلوئور	نرم شدن استخوان ها - پوکی استخوان و دیگر بیماری های استخوانی
نیترات ها	بیماری متهموگلوبینی حاد همراه با کبودی - تهوع - کاهش فشار خون

سدیم	افزایش فشار خون - ادم ریوی - گیجی - تهوع - سردرد - افزایش ضربان قلب - تنگی نفس - تشنج - اغما و مرگ
سولفات	تهوع - استفراغ و اسیدوز متابولیک
روی	کم خونی - تهوع - استفراغ و تب
آلودگی میکروبی	واکنش های تب زا همراه با تب - احساس گرگرفتگی - تهوع - کاهش فشار خون و سیانوز

آشنایی با فاضلاب بیمارستانی

مقدمه:

پساب بیمارستان کیفیتی مانند پساب مناطق شهری دارد اما ممکن است ترکیبات بالقوه خطرناک گوناگونی هم در آن وجود داشته باشد. از جمله وجود عوامل بیماری زای میکروبی، مواد شیمیایی خطرناک، داروها، ایزوتوپ های پرتوساز و ... است که پساب بیمارستانی را متفاوت می سازد. حجم فاضلاب تولیدی به ازای هر تخت بیمارستانی حدود ۶۰۰ لیتر است. با توجه به اینکه یکی از منابع عمده تامین آب شرب منابع آبهای زیرزمینی است فاضلاب به عنوان یک منبع بالقوه آلودگی منابع آب زیرزمینی و سطحی مطرح می باشد. در مناطقی که فاضلاب بیمارستان ها به شبکه های فاضلاب شهری متصل نیست نسبت به دفع فاضلاب تصفیه نشده یا نیمه تصفیه شده بیمارستانی به محیط زیست تقریباً همیشه خطرهای عمده برای سلامت ایجاد می کند.

آشنایی با فاضلاب بیمارستانی و سیستم های تصفیه:

۱- خطرات زیست محیطی فاضلاب بیمارستانی :

یکی از خطرات زیست محیطی عمده که توسط فاضلاب بیمارستانی ایجاد می شود ورود و تخلیه در همان شبکه جمع آوری فاضلاب شهری و بدون هیچ گونه تصفیه مقدماتی می باشد. در بیمارستان گستره متنوعی از مواد دارویی جهت مصارف پزشکی و نیز مواد ضدعفونی کننده وجود دارد. علاوه بر مواد فعال ترکیبات دارویی در بعضی موارد رنگها و رنگدانه ها نیز جزئی از ترکیبات دارویی هستند. مواد ضدعفونی کننده اغلب فرآورده های کاملاً پیچیده یا ترکیبی از مواد فعال هستند.

بسیاری از داروها پس از مصرف بدون تجزیه و یا تخریب وارد سیستم فاضلابرو شد. و مواد ضدعفونی کننده نیز پس از استفاده وارد فاضلاب می شوند. مواد مختلفی که غیر قابل تجزیه بیولوژیکی هستند ممکن است در نهایت توسط پساب خروجی تصفیه خانه فاضلاب وارد آبهای سطحی شده و پس از عبور از لایه های زمین وارد آبهای زیرزمینی شوند.

۲- مشخصات خطرات بیولوژیکی و شیمیایی:

- نتایج آزمایشات میکروبیولوژیکی صورت گرفته بر روی فاضلاب های بیمارستانی نشان می دهد که این نوع فاضلابها دارای عواملی هستند که در برابر تجزیه بیولوژیکی مقاومت می کنند.

- تحقیقات و نتایج ویروس شناسی بر روی آبهای سطحی که در تماس با فاضلاب بیمارستانی می باشند وجود انتروویروس و انواع دیگر ویروس مثل آدنوویروس را به اثبات رسانده است.

- وجود مقادیر زیاد کلر و فلزات سنگین مثل جیوه در نتایج بررسی روی فاضلاب بیمارستانی اثبات شده است

۳- مشخصات خطرات سموم زیست محیطی :

- انجام آزمایش فاضلاب بیمارستانی بر روی موش ها نشان می دهد که این فاضلابها به طور بالقوه موتاژینک هستند. منشأ این موتاژن ها بررسی شده و مشخص شده که به علت وجود ترکیبات ارگانوهالوژن ها است که در نتیجه استفاده هیپوکلریت سدیم و بعضی مواد هالوژنه موجود در مواد ضدعفونی کننده در فاضلاب بیمارستان می باشد

- قبل از انجام فرآیندهای ته نشینی مواد جامد و تصفیه مواد معلق، مواد ضدعفونی کننده منجر به افزایش غلظت ترکیبات هالوژن و در نتیجه کاهش اکسژن بین ماده آلی و ماده ضدعفونی کننده می شود. اکثر ترکیبات ارگانوهالوژن چربی دوست، پادیار و سمی می باشند.

- کلر به عنوان یک اکسیدکننده متداول در تصفیه آب از طریق آشامیدن وارد بدن شده، سپس بوسیله ادرار دفع می شود و این کلر به عنوان یکی از ارگانوهالوژن ها نیز به فاضلاب افزوده می شود.

- قابلیت تجزیه بیولوژیکی داروها و اثرات آن در فاضلاب بیمارستانی، تصفیه خانه فاضلاب شهری و در محیط :

- در بررسی فاضلاب بیمارستانی مشخص شده است که داروها اکثراً بدون تجزیه و توسط پساب از تصفیه خانه فاضلاب خارج می شوند.

- از حدود سال ۱۹۸۰ میلادی اطلاعاتی در مورد وجود مواد دارویی در آبهای سطحی طبیعی و پساب تصفیه خانه ها گزارش شده است.

- وجود مواد دارویی که توسط مردم و یا درمان حیوانات خانگی مصرف می شود شامل آنتی بیوتیک ها، هورمون ها، مسکن های قوی و مواد مورد مصرف در شیمی درمانی جهت درمان سرطان در آبهای زیرزمینی و آبهای آشامیدنی در آزمایشگاه به اثبات رسیده است.

- مقادیر زیادی دارو توسط انسانها و حیوانات دفع می شود و توسط فاضلاب، کود و یا لجن خشک وارد خاک یا طبیعت می شوند.

- هنگامیکه انسان دارویی را مصرف می کند حدود ۵۰-۹۰٪ آن بدون تغییر دفع می شود و باقیمانده آن به شکل متابولیت های شیمیایی مانند فرآورده های فرعی از فعل و انفعالات بدن دفع می شود.

- حدود ۳۰٪ داروهای ساخته شده چربی دوست هستند بدین معنی که تمایل به حل شدن روغنی و چربی داشته در آب حل نمی شوند و بیانگر این است که آنها می توانند از غشای سلول عبور کرده وارد سلول شوند و متاسفانه می توان چنین برداشت کرد که پس از ورود به محیط زیست وارد چرخه غذایی شده و متمرکز شوند.

- همچنین بسیاری از داروها به جهت تاثیر بیشتر در درمان بصورت مقاوم و پایدار طراحی شده و می توانند ساختار شیمیایی خود را حفظ نمایند و پس از دفع وارد طبیعت شده و بمدت طولانی بدون هیچ تغییر باقی بمانند.

- یک بررسی انجام شده در انگلیس نشان داد که میزان داروی موجود در آبهای طبیعی حدود 1 mg/l است. در منطقه «سونآیلید» شهر ونکو در کانادا دو داروی ایبوپروفن و ناپروکسن در شبکه فاضلاب مشخص شده است.

در بیان انواع مختلف داروهای مصرفی می توان به تاثیر چهار گروه بزرگ داروها بر محیط اشاره کرد :

۱-۳ هورمون های جنسی

- هورمون استروژن در آبهای طبیعی در حدود نانوگرم بر لیتر مشاهده شده است.

- شواهد و اسناد زیادی در تحقیقات نشان می دهند که مقادیر هورمون های جنسی حتی کمتر از 1 mg/l بر حیات وحش و طبیعت موثر می باشند.

به عنوان مثال استرادیول که یک هورمون جنسی زنانه می باشد به میزان ۲۰ نانوگرم بر لیتر می تواند بر خصوصیات جنسی بعضی ماهی ها اثر بگذارد.

۲-۳ مواد رادیواکتیو

۷۰-۶۰٪ ید ۱۳۱ که از طریق خوراکی وارد بدن می شود، بوسیله ادرار دفع می شود.

۳-۳ آنتی بیوتیکها

- آنتی بیوتیکها یکی از اصلی ترین گروههای دارویی می باشند، با این وجود هنوز هیچ گونه اطلاعات جامعی درباره اثرات آنتی بیوتیکها وجود ندارد.

- ارتباط آن را می توان با در نظر گرفتن میزان مصرف بررسی نمود و اثرات سمیت بر محیط نیز با احتمال پایداری در باکتری مشخص کرد.

- گزارش شده است که آنتی بیوتیکی که توسط برخی بیمارستانها در اروپا در فاضلاب انتشار می یابد بالغ بر 50 mg/l است.
- برای مثال دارویی مثل تتراسایکلین به علت متابولیت بالا نباید وارد فاضلاب شود. علاوه بر این شکل مقاوم آن با یون کلسیم ترکیب خواهد شد.

- بر اساس فرضیه ۹۵٪ حذف در طی فرآیند تصفیه در تصفیه خانه فاضلاب حداکثر مجموع غلظت تتراسایکلین در فاضلاب حدود 13 mg/l تخمین زده شده است.

- باقیمانده آنتی بیوتیک در محیط ممکن است افزایش مقاومت باکتری ها را باعث شده و یک تهدید جدی برای سلامتی عمومی باشد و بیماریهای مسری که در بیمارستان بوجود می آید حاصل افزایش مقاومت باکتری هاست.

- بر اساس تحقیق Stelzer کلبسیلای موجود در فاضلاب شهری ۹۰٪ مقاومت در برابر آمپلی سیلین و ۶٪ مقاومت در برابر چند نوع (مخلوطی) آنتی بیوتیک دیگر نشان داده است.

- گروه مهمی از آنتی بیوتیکها مثل نیترومیدازول و سولفانامید دارای قابلیت تجزیه بیولوژیکی بسیار کمی می باشند

۴-۳ عوامل متوقف کننده رشد سلولی : (سیستواستاتیک)

- این داروها نسبت به دیگر داروها کمیت پایین تری دارد ولی از نظر کیفی و تاثیر بر محیط گروه مهمی از داروها هستند که خطر زیادی برای انسان و محیط محسوب می شوند.

- اثرات سرطانزایی، جهش ژنتیکی و اثر سوء بر جنین در اغلب آنها اثبات شده است.

- پزشکان جهت درمان بیماران سرپایی مقدار زیادی از این داروها تجویز کرده و بیماران سرپایی مقداری از داروی مصرف شده را در منزل و به فاضلاب شهری دفع می نمایند.

- احتمال میزان این مواد در فاضلاب شهری چند نانوگرم بر لیتر و در آبهای سطحی زیر یک نانوگرم بر لیتر می باشد.

- غلظت مورد انتظار فاضلابهای بیمارستانی بین ۵۰-۵۰ نانوگرم در لیتر می باشد

- اثبات شده است قابلیت تجزیه بیولوژیکی این عوامل (سیستواستاتیکها) به طور گسترده ای به ساختار شیمیایی و عمل آنها بستگی دارد.

نکاتی در مورد شبکه فاضلاب بیمارستانی:

یکی از اصلی ترین مشکلات بیمارستانها در طول زمان بهره برداری و استفاده و نگهداری، مشکلات شبکه فاضلاب بیمارستان می باشد.

گذشته از مباحثی که در طراحی شبکه فاضلاب بیمارستانی بایستی مدنظر قرار گیرد، بعثت الزامات خاص فضای درمانی، مواردی همچون :

بهسازی اجتناب ناپذیر تجهیزات و بخش های بیمارستانی، تغییرات مداوم در انواع تجهیزات و بخش های بیمارستانی، تغییرات مداوم در

انواع تجهیزات پزشکی و بیمارستانی جدیدالورود و ... موجب می گردد تا همواره در لوله کشی های سیستم فاضلاب بیمارستانی شاه

تغییراتی در طول شبکه - شیب شبکه - و ... بوده و به همین دلیل بیشترین حجم عملیات نگهداشت اماکن درمانی را، تغییرات و تعمیرات شبکه فاضلاب بیمارستانی به خود اختصاص می دهد.

بایستی توجه نمود که در توسعه و بازسازی بخش های بیمارستانها، مصارف جدیدی که منجر به تغییرات در حجم و نوع فاضلاب حاصله خواهد شد، آیا با توان و قطر و شیب و طول شبکه لوله های فاضلاب موجود همخوانی دارد یا خیر؟

پس از در نظر گرفتن این مهم، یادمان باشد در هر شرایطی لوله های افقی در بیمارستانها، بایستی سریعاً و با کمترین فاصله به لوله های عمودی (رایزهای عمودی) وصل و ادامه آنها به صورت عمودی قرار گیرد. فاضلاب بیمارستانی می تواند مملو از انواع وسایل یکبار مصرف بهداشتی - تکه های پوسیده تی های طنابی نظافتچی ها - لوازم بهداشتی زنانه - چسب و باندهای طبی و ... باشد. لهذا قطر لوله ها و عمودی بودن آنها در هر شرایطی بایستی در الویت انتخاب و اجراء باشد. همواره متذکر شده ام که لوله ی فاضلاب افقی، یعنی بمب ساعتی اگر به این موضوع توجه نشده باشد شما هر لحظه بایستی آمادگی گرفتن لوله فاضلاب افقی در بیمارستان را داشته باشید.

از طرفی در صورت اجبار به اجرای افقی شبکه فاضلاب بیمارستانی این اجرا باید به گونه ای باشد که فاضلاب به صورت ثقلی جریان یافته و شبکه لوله های فاضلاب خود به خود تمیز شوند. دقت شود مواد جامد و مایع در طول مسیر حرکت در شبکه لوله های فاضلاب بایستی بدون نشست (رسوب) - آرام - بدون صدا - بدون لرزش - بدون مراقبت و به مست سپتیک اصلی به صورت ثقلی حرکت نماید.

یکی دیگر از مهمترین مشکلات در شبکه فاضلاب بیمارستانی مسئله ی خروج و نشت هوا و گازهای آلوده از شبکه فاضلاب به داخل فضای ساختمانها می باشد. چیزی که در اماکن غیر درمانی شاید اهمیت چندانی نداشته باشد لیکن در اماکن درمانی به دو دلیل اصلی (نوع گاز فاضلاب خروجی - ظرافتهای سلامتی بیماران) بسیار مهم و در مواقعی نظیر اپیدمی ها و یا شیوع عفونت های بیمارستانی کاملاً حیاتی می باشد.

از آنجایی که وظیفه ی خروج این گازها از شبکه فاضلاب به لوله های ونت سپرده شده است، واضح است که در صورت بروز مشکل نشت بو و گازهای آلوده در داخل فضای ساختمان بیمارستان، قریب به یقین بایستی دانست که لوله های ونت این سیستم دچار معضل گردیده است.

یکی از این معضلات می تواند ایجاد فشار معکوس یا مکش سیفونی بوده باشد. پدیده فشار معکوس یا مکش سیفونی موقعی به وجود خواهد آمد که فشار داخل لوله های عوا (ونت) از حدود اتمسفر کمتر باشد. در چنین شرایطی بایستی چک شود که عمق آب هوابندی سیفون، در آخرین و پایین ترین شاخه افقی شبکه فاضلاب که به لوله های قائم متصل می شود در چه حدی است؟

این ارتفاع آب در هوابندی سیفون ها بایستی به شرح ذیل باشد: در ساختمان های تا سه طبقه حداقل ارتفاع این ستون آن از زیر زانوی پایین لوله قائم ۴۵ سانتیمتر - در ساختمانهای بلندتر از سه طبقه تا پنج طبقه، این فاصله حداقل ۷۵ سانتیمتر - در ساختمان های بلندتر از پنج طبقه این ارتفاع ستون آب در هوابندی سیفون، حداقل بیش از یک طبقه باشد.

یکی دیگر از معضلات شبکه فاضلاب بیمارستانی وصل غیر کارشناسی خروجی بعضی از دستگاههای بخار ساز به شبکه فاضلاب بیمارستان است. یادمان باشد که دستگاههایی که گرمای فاضلاب خروجی آنها، بیش از ۶۵ درجه سانتیگراد است، (مثل سیستم هایی که توانایی بخارسازی و یا مصرف بخار دارند و همچنین سیستم هایی که با آب داغ کار می کنند (نباید فاضلاب خروجی شان مستقیماً به شبکه فاضلاب وصل و تخلیه شوند، بلکه بایستی فاضلاب خروجی آنها ابتدا از سیستم های خنک کننده عبور و پس از رسیدن به درجه حرارت حداکثر ۴۵ درجه سانتیگراد و خنک شدن به شبکه فاضلاب بیمارستانی وصل گردند).

عدم رعایت این مطلب نه تنها مشکلاتی را در عمر سیستم لوله کشی ایجاد می کند، بلکه باعث ایجاد گازهای خطرناک عفونی و بالا رفتن ریسک عفونتهای بیمارستانی خواهد بود و این موضوعی است که بایستی در طول مدت بهره برداری و ادامه فعالیت بیمارستان و برای کلیه دستگاهها و تجهیزات جدید و قدیمی بکارگیری شده در بیمارستان همواره مدنظر قرار گیرد.

پسماندهای بیمارستانی

مقدمه:

یکی از منابع تولید مواد زاید شهری بیمارستانها، درمانگاه ها، مطب پزشکان، کلینک ها، مراکز تحقیقاتی پزشکی، داروخانه ها و خانه سالمندان است. مواد زاید تولید شده در این مکانها را مواد زاید جامد بهداشتی-درمانی گویند.

بیمارستانها و مراکز درمانی مهمترین مراکز تولید زباله های بیمارستانی هستند به همین جهت روی زباله ی بیمارستانی تاکید بیشتری می شود.

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 تاکید قرار گرفته است.

موارد مهم مدیریتی در این سیستم ها عبارتند از:

- ۱- جلوگیری از تولید مواد و کاهش در مبدأ
- ۲- جداسازی مواد در مبدأ 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 برچسب بر روی بسته ها
- ۶- نگهداری و نظافت
- ۷- جابجایی
- ۸- حمل و نقل
- ۹- دفع
- ۱۰- کدهای موجود مثل ضوابط و دستورالعملها

امروزه برای دفع نهایی مواد بهداشتی درمانی دو روش زباله سوزی و دفن بهداشتی استفاده می شود این روش سالهاست که مورد استفاده قرار گرفته است. تکنیکهای تصفیه مقدماتی به دلیل مشکلات زیست محیطی زباله سوزی و دفن در زمین اخیراً به بازار عرضه شده اند.

تعریف مواد زاید جامد بیمارستانی:

در بیمارستانها، طیف وسیعی از زباله، تولید می شود. زباله های حاصل از قسمت های اداری و زباله های آشپزخانه از نوع مواد زاید خانگی است. در حالی که زباله های ناشی از اطاق عمل، کاملاً عفونی بوده و جزء مواد زاید خطرناک به حساب می آیند. در تمامی بیمارستانها زباله های خانگی تولید می شود. اجزایی مانند کاغذ، مقوا، کارتن، مواد پلاستیکی، پسماندهای آشپزخانه، قوطیهای کمپوست، 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 آن ها را همانند مواد زاید خانگی، جمع آوری و حمل و دفع نموده، به این مواد «مواد زاید مشابه مواد زاید خانگی» گویند.

علاوه بر مواد فوق، زاید خطرناک هم در بیمارستانها، تولید می شود. 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 فوق خواهد داشت. به این نوع مواد زاید تولیدی خطرناک، «مواد زاید ویژه بیمارستانی» گویند. هنوز در دنیا الگوی ثابتی جهت تقسیم بندی مواد زاید بیمارستانی وجود ندارد.

ترکیب مواد زائد جامد بیمارستانی:

در کشورهای مختلف طبقه بندهای متفاوتی نسبت به مواد زاید جامد بیمارستانی به عمل آمده است. این تقسیم بندیها براساس یکی از سه روش زیر است:

- ۱- تقسیم بندی براساس روش دفع
- ۲- تقسیم بندی براساس درجه احتمال خطر
- ۳- تقسیم بندی براساس منبع تولید

اثرات مواد زاید بیمارستانی:

مواد زاید بیمارستانی براساس احتمال خطری که ایجاد می کنند به صورت زیر طبقه بندی می گردد:

الف) مواد زاید شبیه مواد خانگی

ب) مواد زاید ویژه بیمارستانی که به دو گروه زیر تقسیم بندی می گردد:

۱- مواد زاید از نوع مواد خانگی

۲- مواد زاید مسئله ساز (مخاطره آمیز)

تنها مواد زاید مخصوص بیمارستانی هستند که احتمال خطرزایی آنان بیش از مواد زاید معمولی می باشد. به همین جهت تعیین مواد در بیمارستان در مقایسه با مواد زاید خانگی و یا مواد زاید مخصوص بیمارستانی، بسیار مهم است.

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.

عمده ترین طبقه بندی مواد زاید بیمارستانی که تا به حال براساس نظریه WHO متداول بوده است در هشت گروه به شرح زیر خلاصه می شود.

مواد زاید معمولی:

این زایدات شبیه زباله های خانگی بوده و بیشتر مربوطه به قسمتهای اداری بیمارستان هستند. از نظر حمل و نقل، مشکل خاصی ندارند و جزء مواد زاید خطرناک محسوب نمی شوند.

مواد زاید پاتولوژیک:

این زایدات شامل بافت ها و قسمتهای اعضای مختلف بدن می باشند که در عمل نمونه برداری یا کالبد شکافی و جراحی ایجاد می گردند. این زایدات بطور بالقوه ای امکان ایجاد بیماری داشته و عامل بیماری زا در آنها بسیار زیاد است.

- مواد زاید رادیواکتیو:

این زایدات شامل زایدات جامد، مایع و گازی آلوده به مواد رادیواکتیو هستند.

کاربرد مواد رادیواکتیو در عکسبرداریها و پرتودرمانیها معمول است.

مواد زاید شیمیایی:

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

مواد زاید عفونی:

طبق تعریف مواد زاید عفونی، زایداتی هستند که قادرند حداقل یک بیماری عفونی را منتقل سازند بدلیل اینکه روش قابل قبول برای عفونی بودن این گونه زایدات در دست نیست، مراکز قانونی اینگونه مواد را برحسب اینکه از کجا و با چه محتویاتی تولید می شوند، شناسایی و تعریف می کنند. براین اساس حداقل ۳ درصد و حداکثر ۹۰ درصد زایدات بیمارستانی را مواد زاید عفونی تشکیل می دهند. طبق طبقه بندی WHO، EPA، مواد زاید عفونی، حداقل شامل مواد زاید آزمایشگاهی، نظیر محیطهای کشت و مواد زاید بخشهای جراحی و کالبد شکافی و بخشهای ایزوله می باشند که بیماران عفونی در آن بستری می گردند.

مواد زایدی که از بخش های همودیالیز بیماران بدست می آید (مثل فیلترها و لوله ها، حوله های یکبار مصرف، روپوش ها، پیش بندها و دستکش ها و...) و نیز مواد زاید حیوانات تلقیح شده در زمره این گروه زایدات قرار دارند.

کمیت مواد زائد جامد بیمارستانی:

تولید اولین عنصر موظف در مدیریت مواد زاید جامدات آگاهی از کمیت مواد زاید تولیدی در بیمارستانها و سایر مراکز بهداشتی درمانی یکی از مهمترین اصول در طراحی یک سیستم مدیریت است. علاوه بر فاکتورهای موثر در امر تولید مواد زاید شهری، فاکتورهای ذیل در حجم مواد زاید تولیدی در بیمارستانها موثر است:

۱- وسعت بیمارستان: هر چه بیمارستان بزرگتر باشد و از وسایل و تجهیزات مجهزتری برای درمان استفاده کند، مواد زاید تولیدی به ازای هر تخت افزایش پیدا می کند.

۲- استفاده از وسایل یکبار مصرف: حجم مواد زاید تولیدی در بیمارستان را افزایش می دهد. مصرف وسایل یکبار مصرف به دلایل زیر در آینده افزایش پیدا می کند:

الف) رعایت بهداشت و استریل بودن

ب) سهولت

ج) تاثیر روانی، زیرا مریض احساس می کند به او توجه خاص می شود.

د) اقتصادی بودن در کوتاه مدت

البته دلایلی علیه مصرف وسایل یکبار مصرف وجود دارد. مثلاً سیستم های استریزه کردن (مثل اتوکلاو) از لحاظ اقتصادی بودن فروش بیشتری دارد زیرا مصرف بیش از حد وسایل یکبار مصرف در طولانی مدت گرانتر است. افزایش استفاده از وسایل یکبار مصرف مشکل ازدیاد حجم مواد زاید بیمارستانی را به همراه دارد در صورتی که اینگونه مواد که معمولاً از جنس پلاستیکی هستند سوزانده شوند گازهای سمی و خطرناک تولید می کنند اگر زباله سوز، قدیمی و کهنه باشد، مقدار گازهای سمی بیشتر خواهد بود. در بیمارستانهای خصوصی، مصرف مواد یکبار مصرف زیاد است. در حالی که در بیمارستانهای عمومی و غیر انتفاعی کمتر است.

بیمارستانهای بزرگتر به دلایل زیر مواد زاید بیشتری تولید می کنند:

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

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

البته فاکتورهای دیگری در تولید زباله در بیمارستان موثر 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 موثر است. ولی این فاکتورها اصولاً در فاکتورهای وسعت بیمارستان و استفاده از وسایل یکبار مصرف مستتر است.

انواع روشهای تصفیه، گندزدائی و دفع بهداشتی مواد زائد جامد بیمارستانی:

- از نقطه نظر دفع بهداشتی می توان تقسیم بندی زیر را ارائه داد:

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

ب) مواد زاید مساله ساز بیمارستانی (مواد زاید بیماری زا): روش دفع باید ایمنی کامل داشته و برای محیط زیست بی زیان باشد:

۱- مواد زاید مرطوب بویژه بیمارستانی (اعضای قطع شد، قسمت هایی از اعضاء بدن، خون و خلط) و حیوانات آزمایشگاهی

۲- مواد زاید خشک مخصوص بیمارستانی شامل مواد زاید خشک بخشهای بانک خون، جراحی، واحدهای دیالیز، زایمان، بخشهای ایزوله (مثلاً عفونی)، میکروبیولوژی، ویروس شناسی و واحد مراقبت های ویژه.

۳- تمام اجسامی که در ارتباط مستقیم با خون بیمار باشند و جزء مواد زائد به شمار بیایند.

ج) مواد زائد بیمارستانی با مشکلات خاص خود که نیاز به دفع ویژه دارند مثل:

۱- مواد زائد آشپزخانه با مقادیر زیاد

۲- مواد زائد دارویی با مقادیر زیاد

۳- مواد زائد رادیواکتیو

مواد زائد مخصوص بخش های جراحی پاتولوژی، اتوپسی از قبیل اعضای قطع شده و موارد دیگر که موجب زشتی منظره ظاهری مواد زائد شده و باید مدیریت خاصی در جهت حفظ زیبا سازی محیط در جمع آوری و دفع آنها در نظر گرفته شود.

تصفیه و دفع مواد زائد جامد بیمارستانی:

با گسترش بیماریهایی از قبیل ایدز و هپاتیت B توجه به دفع مناسب اینگونه مواد از جمله اقدامات مهم بهداشتی محسوب می شود. به منظور جلوگیری از انتشار عوامل باکتریایی، ویروسی و انگلی و سایر عوامل بیماری زا در محیط زیست زباله های عفونی بیمارستانی قبل از خروج از بیمارستان و دفع نهایی باید تصفیه و گندزایی شوند. سوزاندن زباله از طریق زباله سوزها خود نوعی گندزایی خشک محسوب می شود.

روشهای گندزایی:

گندزایی شیمیایی مواد زائد جامد بیمارستانی:

یکی از گزینه های مورد نظر در گندزایی اجسام بخصوص در کشورهای در حال توسعه، گندزایی شیمیایی می باشد که با در نظر گرفتن مواد غلظت مناسب و زمان تماس مورد نیاز، می توان از انواع مواد گندزا استفاده نمود جهت اعمال گندزایی موثرتر باید ابتدا مواد زائد را خرد و یا آسیاب نمود. از مزایای این عمل غیر قابل استفاده بودن موادی مثل سرنگهای یکبار مصرفی حتی پس از گندزایی می باشد. به علاوه خرد کردن مواد سبب کاهش حجم آنها و بازدهی بیشتر عمل گندزایی می شود. البته همیشه گندزایی از طریق مواد شیمیایی قابل اعتماد نیست زیرا ممکن است عوامل پاتوژن در مقابل ماده شیمیایی انتخاب شده مقاوم بوده و در نتیجه عوامل بیماری زا کاملاً منهدم نشوند.

گندزایی 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 گندزایی می باشد. روش اتوکلاو معمولاً برای مواد زائدی که دارای چگالی پایین هستند مناسبتر است زیرا مواد به آسانی تحت نفوذ این بخار قرار نمی گیرند و باید زمان گندزایی را طولانی کرد به همین جهت روش اتوکلاو برای مواد زائد پاتولوژی توصیه نمی شود و بهتر است این مواد از طریق اشعه تصفیه گردد. معمولاً جهت بکارگیری و نگهداری دستگاه اتوکلاو نیاز به یک اپراتور ماهر و متخصص می باشد تا بتوان از این فرایند بطور گسترده ای در استریل نمودن لوازم جراحی و وسایل و لوازم باکتریولوژیکی استفاده نمود. برحسب میزان مواد زائد می توان از اندازه های گوناگون اتوکلاو استفاده کرد. بعضی از انواع آن دارای دستگاه تراکم می باشند در نتیجه حجم مواد زائد پس از گندزایی از طریق فشردن تا ۶۰ درصد کاهش می یابد یکی از مزایای عمل اتوکلاو، عدم ایجاد آلودگی می باشد.

گندزایی از طریق پرتودهی:

یکی از روشهای گندزدایی بکارگیری اشعه X و یا اشعه γ می باشد. عمل گندزدایی از این طریق بسیار موثر و دارای بازدهی بالا می باشد. البته اگر مواد زائد قبل از گندزدایی خرد و یا آسیاب شوند در بهبود عمل گندزدایی موثر 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 گرانتر می باشد.

سوزاندن:

سوزاندن مواد روش قدیمی است که علاوه بر اینکه تا ۹۵ درصد حجم مواد زائد را کاهش می دهد عمل گندزدایی مواد زائد مانند مواد پاتولوژی و مواد نوک تیز را انجام می دهد. امروزه اکثر کشورهای دنیا جهت انهدام مواد زائد بیمارستانی به خصوص مواد زائد عفونی از پروسه سوزاندن از طریق دستگاههای زباله سوز استفاده می کنند در آمریکا حدود دو سوم بیمارستانها زباله سوز که اکثر آنها غیر متمرکز بوده و در داخل بیمارستان مستقر هستند مثلاً شهر نیویورک دارای بیش از ۶۰ زباله سوز بیمارستانی است. نظارت و کنترل آلاینده های ناشی از زباله سوزهای غیر متمرکز بسیار مشکل می باشد. به همین جهت بعضی از کشورهای اروپایی مثل کشور سوئیس و آلمان جهت سوزاندن مواد زائد بیمارستانی از زباله سوزهای متمرکز که دارای سیستم مجهز و پیشرفته کنترل آلودگی هوا می باشد استفاده می نمایند.

تصفیه مقدماتی و دفع نهایی مواد زائد بیمارستانی:

۱- روش های دفع نهایی مواد زائد عفونی بیمارستانی

هدف اصلی مدیریت مواد زائد بیمارستانی، کاهش حجم ماده زائد، تصفیه و دفع می باشد. در خصوص کاهش حجم ماده زاید 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.

روش های معمولی که برای دفع نهایی مواد زائد بیمارستانی وجود دارد، عبارتند از:

دفن بهداشتی مواد زائد عفونی بیمارستانی

تعریف: دفن بهداشتی زباله، عملیات مهندسی خاصی است که براساس آن زباله را چنان در دل خاک مدفون می کند که لایه بندی و پوشش آنها هیچ زبانی به محیط زیست، انسان و دیگر موجودات زمین نرساند.

برخی از مواد خاص در مدیریت صحیح جمع آوری و دفن باله به شرح زیر است:

الف) مطالعه جامع در زمینه تمامی تولید زباله

ب) شناسایی مشکلات حمل و نقل و عملیات مربوط به دفن زباله ها هر منطقه با توجه به مناطق مسکونی مجاور

ج) بررسی هزینه سرانه عملیات جمع آوری و مهندسی دفن زباله

د) تهیه لوازم و امکانات اجرایی عملیات و نظارت کامل بر آن

ه) بررسی انتخاب محل به صورت گسترده طبق موازین مربوطه با توجه به احتراز از هزینه های گزاف

و) ایجاد کوره های زباله سوز برای زباله های بیمارستانی و مراکز درمانی، در نواحی نزدیک به محل دفن

ز) سرمایه گذاری کمتر برای عملیات دفن و انتظار درآمد نه چندان زیاد از این گونه عملیات طرح ریزی کلی عملیات به دنبال انتخاب محل و آماده سازی آن انجام می شود، سپس نقشه هایی که مقیاس آنها از ۱:۲۰۰ کمتر نباشد، با خطوط هم تراز به فاصله ۶۰ سانتیمتر ترسیم می گردد. ضمناً در ارائه نقشه زمین، موقعیت ساختمانها، املاک مجاور، توپوگرافی، جنس خاک، سطوح آبهای زیر زمینی، بادهای غالب و زهکشیهای مورد توجه خاصی قرار خواهد گرفت.

محل دفن:

فاکتورهای مهم در انتخاب محل دفن:

- ۱- فاصله محل دفن: زباله از شهر معمولاً ۲۰ تا ۳۰ کیلومتر برآورد می شود.
- ۲- دسترسی به محل دفن: راههای ارتباطی موجود بایستی نزدیک شاهراهها باشد، مسئله ترافیک،...
- ۳- فضای دفن بهداشتی زباله، باید زمین مورد نیاز دفن بهداشتی زباله بعلت تغییر جمعیت معمولاً برای یک دوره ۲۰ تا ۴۰ ساله در نظر گرفته شود.

روشهای دفن بهداشتی زباله

در عملیات دفن بهداشتی زباله روشهایی وجود دارد که معمولی ترین آنها عبارتند از: سطحی، سرایشی، ترانشه ای، دره ای، باتلاقی و ساحلی.

مزیت روش ترانشه ای این است که عمل تلنبار زباله در این روش بیشتر قابل کنترل است، ولی این کار همیشه در روش سطحی عملی نیست. روش سطحی برای زمینهای مسطح مناسبتر است. در اینجا خاک پوششی مورد نیاز از محل ذخیره خاک که قبلاً معین شده تأمین خواهد شد. به هر حال در تمامی روشها، زباله باید گسترده شده و سپس با ضخامت تقریبی ۲ متر و لایه ۳۰ تا ۵۰ سانتی متر با خاک پوشش داده شود بدین ترتیب ارتفاع لایه زباله پس از فشردگی بالغ بر ۶۰ سانتی متر خواهد شد. تسطیح و فشردگی زباله حتی المقدور با شیب ۳۰ درصد انجام خواهد گرفت.

تصفیه مقدماتی مواد زائد بیمارستانی:

تصفیه مقدماتی زائدات، تکنیک هایی است که در سالهای اخیر توسعه پیدا کرده اند و استفاده از این روشها در حال افزایش می باشد. این روش ها شامل موارد زیر می باشند:

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

شرح انواع پسماندهای پزشکی ویژه:

۱- پسماندهای عفونی:

- پسماندهای عفونی مضمون به داشتن عوامل زنده بیماری زا (باکتریها، ویروسها، انگل ها یا قارچها) به مقدار و با کیفیتی که بتواند در میزبانان حساس موجب بیماری شوند، می باشند. این رده شامل موارد ذیل است:
- کشت ها و مواد نگهداری شده حاوی عوامل بیماری زای ناشی از کار آزمایشگاه
- پسماندهای ناشی از عملهای جراحی و کالبد شکافی اجساد مبتلا به بیماری های عفونی (مانند بافتها، مواد و تجهیزاتی که در تماس با خون یا دیگر آبگونه های بدن بوده اند)؟.
- پسماندهای بیماران عفونی بستری شده در بخش جدا سازی (مانند مواد دفعی، پانسمانهای زخمهای جراحی یا عفونی، لباسهای آلوده به خون انسان یا دیگر آبگونه های بدن).
- پسماندهایی که در تماس با بیماران عفونی همودیالیز شده باشند (مانند تجهیزات دیالیز از جمله لوله گذاری و فیلترها، حوله های یکبار مصرف، گان، پیش بند، دستکش، و لباس آزمایشگاه).
- جانوران آزمایشگاهی آلوده.
- هر نوع اسباب یا مواد دیگری که در تماس با اشخاص یا جانوران آلوده بوده اند.
- توجه: "اجسام تیز و برنده" ی آلوده نیز یک زیر مقوله پسماندهای عفونی اند اما در این ضوابط جداگانه شرح داده می شوند.

کشت ها و مواد نگهداری شده بشدت آلوده کننده بوده و شامل عوامل بیماری زای عفونی بوده، پسماند کالبد شکافی ها، اجساد جانوران، و دیگر پسماندهایی که به آنها تلقیح شده و آلوده شده اند، یا در تماس با این گونه عوامل بیماری زا بوده اند " پسماندهای بشدت آلوده کننده" نامیده می شوند.

۲- پسماندهای آسیب شناختی

پسماندهای آسیب شناختی شامل بافتها، اندامها، اجزای بدن، جنین انسان و جسد جانوران. خون، و آبگونه های بدن اند. در این مقوله اجزای قابل شناسایی بدن انسان و جانوران را "پسماندهای تشریحی" می نامند.

۳- اجسام تیز و برنده

اجسام تیز و برنده اقلامی هستند که می توانند موجب زخم از قبیل بریدگی یا سوراخ شدگی شوند و عبارتند از: سوزنهای سوزنهای زیر جلدی، تیغه چاقوی جراحی و دیگر تیغه ها، چاقو، ست های انفوزیون، اره ها، شیشه شکسته ها، و ناخن بیماران ... که ممکن است عفونی باشند یا نباشند به هر حال به عنوان پسماندهای بشدت تهدید کننده سلامتی به شمار می آیند.

۴- پسماندهای دارویی

پسماندهای دارویی عبارتند از داروهای تاریخ گذشته، مصرف نشده، تفکیک شده و آلوده. واکسن ها، مواد مخدر، و سرمهایی که دیگر به آنها نیازی نیست و باید به نحوی مناسبی دفع شوند. این رده همچنین شامل اقلام دور ریخته شده مورد مصرف در کارهای دارویی مانند بطری ها و قوطی های دارای باقیمانده داروهای خطرناک، دستکش، ماسک، لوله های اتصال، و شیشه (ویال) های داروها هم بوده که در صورت آزاد شدن در محیط برای محیط و انسان مضر باشند.

۵- پسماندهای ژنوتوکسیک

پسماندهای ژنوتوکسیک به شدت خطرناکند و ممکن است خصوصیات ایجاد جهش سلولی، عجب الخلقه زایی، یا سرطانزایی داشته باشند این پسماندها مشکلات ایمنی جدی به وجود می آورند. این مشکلات هم درون بیمارستان و هم پس از دفع پسماندها در بیرون از بیمارستان می تواند باشد و باید مورد توجه خاص قرار داشته باشند، پسماندهای ژنوتوکسیک می توانند دارای داروهای سایتوتوکسیک معین (به شرح ذیل)، سایتوتوکسیک، مواد شیمیایی و مواد پرتوساز باشند، داروهای سایتوتوکسیک (یا ضدنئوپلازی) که مواد اصلی این مقوله را تشکیل می دهند، می توانند بعضی سلولهای زنده را بکشند یا رشد آنها را متوقف کنند. این داروها برای شیمی درمانی سرطانها که به کار می روند. داروهای سایتوتوکسیک نقش مهمی در درمان انواع بیماریهای نئوپلازیک دارند همچنین به عنوان ماده ایمونوساپرسیو هنگام پیوند اندام و درمان بیماریهای گوناگون دارای اساس ایمنی شناختی کاربردهای گسترده ای دارند. داروهای سایتوتوکسیک بیشتر اوقات در بخشهای تخصصی مانند بخش سرطان شناسی و واحدهای پرتودرمانی مصرف می شوند. که نقش اصلی آنها درمان سرطان است.

رایج ترین مواد ژنوتوکسیک مورد استفاده در مراقبت از تندرستی در کادر زیر نشان داده شده اند.

داروهای سایتوتوکسیک خطرناک را می توان به شرح زیر رده بندی کرد:

- رایج ترین فرآورده های ژنوتوکسیک مورد استفاده در مراقبتهای بهداشتی و درمانی

۱- طبقه بندی شده به عنوان سرطانزا

- مواد شیمیایی:

بنزن

- داروهای سایتوتوکسیک و غیره:

آزاتبوپرین، کلرامبوسیل، کلرنازین، سیکلو سپورین، سیکلو فسفامید، ملفالان، سیموستین، تاموکسیفن، تیوتپا، ترسولفان

- مواد پرتو ساز (رادیاوکتیو).

۲- طبقه بندی شده به عنوان سرطانزای ممکن یا احتمالی

مواد سایتوتوکسیک و داروهای دیگر:

ازاسایتیدن، بلئومایسین، کارموستاین، کلرامفیکل، کلروزتوسین، سیس پلاتین، داکاربازین، دائونورویسین، دی هیدروکسی متیل فلوراتریزین (مانند پانفوران که دیگر مصرف نمی شود). دوکسوروبیسیک لووستین، متیل تیوراسیل، مترونیدازول، میتومایسین، نافنوپین، نیریدازول. اگزازپام. فناستین، فنوباربتال، فنیتوئین، پروکاربازین، هیدروکلراید، پروژسترون، سارکولیزین، استرپتوزوسین، تری کلرمتین.

۳- این طبقه بندیها طبق طبقه بندی گروه کاری سازمان بین المللی پژوهش درباره سرطان است.

- مواد آلکیلاتور: که موجب آلکیلاسیون نوکلئوتیدهای DNA، و منجر به پیوند متقاطع و کدنویسی غلط در ذخیره ژنی می شوند.

- آنتی متابولیت ها: که اثر بازدارنده بر ساخت زیستی اسیدنوکلئیک های سلول دارند.

- مواد بازدارنده: تقسیم سلولی، که از تکثیر سلول جلوگیری می کنند.

- پسماندهای سایتوتوکسیک از چند منبع در مراقبت تندرستی تولید می شوند و می توان آنها را به شرح ذیل طبقه بندی کرد:

✓ مواد آلوده به فرآورده های دارویی و تجویز داروها مانند سرنگ، سوزن، ویال، gauge، بسته بندی.

✓ داروهای منسوخ شده، داروهای برگشتی از بخشهای بیمارستان.

در بیمارستانهای تخصصی سرطان، پسماندهای ژنوتوکسیک (که دارای مواد سایتوتوکسیک یا پرتوزا هستند) ممکن است تا ۱٪ از مجموع پسماندهای بهداشتی درمانی را تشکیل دهند.

۶- پسماندهای شیمیایی

پسماندهای شیمیایی تشکیل می شوند از مواد جامد و گازهای شیمیایی که به عنوان مثال برای کارهای تشخیصی و تجربی، و کارهای نظافت، خانه داری و گندزدایی، به کار می روند. پسماندهای شیمیایی مراقبت های بهداشتی درمانی می توانند خطرناک یا بی خطر باشند. در زمینه حفاظت از تندرستی موقعی خطرناک به شمار می آیند که حداقل یکی از خصوصیات ذیل را داشته باشند:

- سمی

- خاصیت خورندگی (مانند اسیدهای با $PH < 2$ و بازهای با $PH > 12$)

- قابلیت احتراق خود به خود؛

- واکنش دهنده (مانند مواد انفجاری، مواد واکنش دهنده و در مقابل آب، و حساس به ضربه)

- ژنوتوکسیک (مانند داروهای سایتوتوکسیک)

پسماندهای شیمیایی غیر خطرناک شامل آن دسته از مواد شیمیایی است که هیچ یک از خصوصیات های مذکور را نداشته باشند، مانند قندها، امینواسیدها، و بعضی املاح آلی و غیر آلی.

انواع مواد شیمیایی خطرناک مورد استفاده و رایج در تأسیسات و نگهداری مراقبت های بهداشتی درمانی و بیمارستانها که به احتمال زیاد در پسماندها یافت می شوند در چند بند ذیل شرح داده می شوند.

۷- پسماندهای محتوی فلزات سنگین

پسماندهای محتوی فلزات سنگین یک زیر رده از پسماندهای شیمیایی خطرناک، و به طور معمول بشدت سمی اند. پسماندهای دارای جیوه به طور مشخص از نشت تجهیزات شکسته شده بالینی به وجود می آیند. جیوه های پخش شده از چین دستگاههایی تا حد ممکن باید جمع آوری شوند.

بقایای کارهای دندان سازی هم مقدار زیادی جیوه دارد. پسماندهای دارای کادمیوم عمدتاً از باتری های دور ریخته و شکسته به وجود می آیند. برخی "پانل های تقویت شده با چوب" با مقداری سرب هنوز هم به عنوان ضد نفوذ کردن پرتوهای X و در بخشهای تشخیصی به کار می روند. چند نوع دارو آرسنیک دارند اما در این ضوابط به عنوان پسماندهای دارویی شرح داده می شوند.

۸- ظروف تحت فشار

بسیاری از انواع گازها در مراقبت از سلامتی و یا در تجهیزات آزمایشگاهی به کار می روند (کادر زیر را نگاه کنید). این گازها بیشتر اوقات در سیلندرهایی تحت فشار، و قوطی های افشانه ای می باشند، و بسیاری از آنها وقتی خالی شوند یا دیگر نتوان از آنها استفاده کرد (در

حالی که هنوز مقداری گاز در آنها باقی مانده)، قابل مصرف دوباره هستند، اما بعضی انواع دیگر - و به خصوص قوطی های افشانه - را باید به نحو مناسب دفع کرد.

گازها خواه از نوع خنثی (inert) یا بالقوه خطرناک که در ظروف تحت فشار قرار دارند همواره باید با دقت مدیریت شوند. ظرف گاز اگر در پسماند سوز انداخته شود یا به طور اتفاقی سوراخ شود ممکن است منفجر شود.

گازهایی که از همه بیشتر در مراقبت از سلامتی به کار می روند:

گازهای هوشبری: اکسید ازت، هیدروکربن های هالوژنه فرار (مانند هالوتان، ایزوفلوران، وانفلوران) که به مقدار زیاد به جای اتر و کلروفرم استفاده می شود.

کاربردها - در اتاق عمل بیمارستان، هنگام زایمان در زایشگاهها و در آمبولانس ها، در بخش های بیمارستان عمومی هنگام اجرای - اعمال دردناک، دردندانپزشکی به عنوان تسکین به کار می روند.

اتیلین اکساید: کاربردها- برای سترون سازی تجهیزات جراحی و اسباب های پزشکی، در محل مرکزی توزیع لوازم، و گاهی در اتاق عمل بیمارستان.

اکسیژن: در سیلندرها یا انبارهای بزرگ به شکل گازی یا مایع نگهداری می شود و از طریق لوله کشی مرکزی توزیع می شود. کاربرد- مصرف استثنای برای بیماران

هوای فشرده: کاربردها- در کارهای آزمایشگاهی، تجهیزات درمان استنشاقی، تاسیسات و نگهداری تجهیزات و در دستگاههای کنترل محیط زیست.

۹- پسماندهای پرتوسازی و رادیواکتیو: از شمول این ضوابط خارج است.

۱۰- پسماندهای عادی:

پسماندهای ناشی از کارکردهای خانه داری و مدیریت اجرایی این مراکز می باشند که شامل: پسماندهای آشپزخانه، آبدارخانه، قسمت اداری مالی، ایستگاههای پرستاری، باغبانی و از این قبیل است. این پسماندها، بخش بزرگی از پسماندهای تولید شده در مراکز بهداشتی درمانی را تشکیل می دهند و باید نسبت به جداسازی آنها در مبدأ تولید اقدام شود مدیریت این دسته پسماندها مربوط به شهرداریها، دهیاریها و بخشداریهها می باشد.

پیوست ۲

ضوابط و معیارهای روشهای عمده تصفیه و دفع

۱- معیارها و ضوابط روش سترون سازی با اتوکلا.

الف- در راهبری اتوکلاوها عوامل زیر باید مدنظر قرار گیرد:

زمان - درجه حرارت - فشار - نوع پسماند - نوع ظروف نحوه بارگذاری و حداکثر میزان بارگذاری.

ب- این روش برای پسماندهای عفونی و تیز و برنده کاربرد دارد.

ب- پسماندهای شیمیایی و دارویی نباید با این روش تصفیه شوند.

ت- چنانچه از اتوکلاو بدون خرد کن استفاده می شود باید کیسه و ظروف ایمن (S.B) حاوی پسماند، قابل اتوکلاو کردن باشند.

ث- میزان پسماندهایی که داخل دستگاه قرار داده می شود باید متناسب با حجم اتوکلاو باشد.

ج- مدت زمان سترون سازی بستگی به مقدار و چگالی بار (پسماند) دارد.

چ- دستگاه باید حداقل سالی یکبار کالیبره شود و مستندات آن موجود باشد.

ح- استفاده از شاخصهای شیمیایی (مانند نوارهای حساس به حرارت یا موارد مشابه دیگر) برای هر دوره کاری (سیکل) که سترون می شوند، ضروری است تا نشان دهد شرایط کامل سترون سازی ایجاد شده است.

خ- استفاده از شاخص بیولوژیک باسیلوس ستاروترموفیلوس حداقل ماهی یکبار ضروری است تا از صحت عملیات سترون سازی اطمینان حاصل شود.

د- مستندات باید حداقل به مدت یکسال نگهداری شوند.

د- وقتی یک اتوکلاو گراویتی برای پسماند پزشکی مورد استفاده قرار می گیرد:

درجه حرارت نباید کمتر از 121°C و فشار ۱۵ پوند بر اینچ مربع (Psi) باشد و در زمان ماند کمتر از ۶۰ دقیقه نباشد.

برای یک اتوکلاو با زمان ماند ۴۵ دقیقه درجه حرارت کمتر از 135°C نباشد و فشار ۳۱Psi باشد.

ر- وقتی یک اتوکلاو و کیوم برای پسماند پزشکی استفاده می شود باید موارد زیر را شامل شود:

برای یک اتوکلاو با زمان ماند ۴۵ دقیقه، درجه حرارت کمتر از 121°C نباشد و فشار ۱۵Psi باشد.

برای یک اتوکلاو با زمان ماند ۳۰ دقیقه، درجه حرارت کمتر از 135°C نباشد و فشار ۳۱Psi باشد.

ز- پسماند پزشکی نباید به عنوان پسماند تصفیه شده در نظر گرفته شود مگر اینکه اندیکاتور زمان، درجه حرارت و فشار نشان دهد که در طی فرایند سترون سازی با اتوکلاو، درجه حرارت و فشار لازم تامین شده است.

ژ- اگر به هر دلیل اندیکاتور زمان، درجه حرارت یا فشار نشان دهد که این سه عامل مناسب نبوده تمام بار پسماند پزشکی باید دوباره اتوکلاو شود تا فشار، درجه حرارت و زمان ماند مناسب به دست آید.

ثبت کردن پارامترهای راهبری (اداره کردن)

هر اتوکلاو باید مجهز به تجهیزات ثبت کامپیوتری یا گرافیک باشد تا به طور اتوماتیک و مدام پایش شود و تاریخ، زمان، روز، تعداد بار و پارامترهای عملیاتی را به طور کامل در سراسر سیکل کامل کاری اتوکلاو ثبت کند.

آشنایی با حشرات و جوندگان و نحوه مبارزه با آن (از دیدگاه بهداشت محیط)

آفات مطرح در بخش بهداشت و مبارزه تلفیقی با آنها

مقدمه:

از دیر زمان مبارزه با آفات و حشرات ناقل از جمله مسائل مهم بهداشت عمومی در مناطق معتدل و گرمسیری بوده است. حضور آفات به طور گسترده و یا محدود به ویژه در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری نامطلوب بوده و از اهمیت پزشکی برخوردار است. با آغاز فصل گرما و بالا رفتن دمای شهرها، تلاش شهرنشینان برای مقابله با حیوانات خانگی آغاز می شود. موجودات موذی با گرم شدن هوا از مخفیگاههای خود خارج می شوند، آنان در گوشه و کنار خانه به صورت مخفیانه زندگی می کنند و باعث انتقال انواع بسیاری از منبع آلودگی به انسان می وشدند، پشه، مگس، شپش، کنه، سوسک و مورخانه و دیگر حیوانات از سری این موجودات هستند که تعدادی از آن ها مستقیماً موجب بیماری می شوند و تعدادی از این موجودات نیز بیماری را از منبع آلودگی به انسان

منتقل می کنند. از این رو بنا به اهمیت موضوع و با توجه به مشکلات اکثر قریب به اتفاق مراکز درمانی مبنی بر وجود سوسک، موش و مورچه در این مراکز به طور معمول به بررسی و راههای کاربردی مبارزه با این حشرات مودی می پردازیم.

آفت ها Pests :

به کلیه عوامل خسارت زای زنده از قبیل جانوران زیان آور، عوامل بیماری زا و علف های هرز گفته می شود که در مزارع، کارگاههای پرورش و طیور، آبزیان، آب انبارها و اماکن مربوط به کشاورزی، خانگی و سایر کارگاهها به طور مستقیم و غیرمستقیم موجب نابودی و یا خسارت به محصولات و فرآورده ها شده و ایجاد خسارت های اقتصادی یا بهداشتی می کند.

آفت کش ها Pesticides :

هرگونه ماده شیمیایی معدنی یا آلی که برای پیشگیری، نابودسازی و یا کنترل ناقلین بیماری انسانی و یا حیوانی مورد استفاده قرار می گردد. به عبارتی دیگر آفت کش ماده ای است شیمیایی که از یک یا چند طریق اثر کرده و آفت را از بین می برد.

تقسیم بندی آفت کش ها بر حسب نوع کاربرد :

Insecticides	۱- حشره کش ها
Acancides	۲- کنه کش ها
Rodenticides	۳- جونده کش ها
Muluscicides	۴- حلزون کش ها
Fungicides	۵- قارچ کش ها
Herbicides	۶- علف کش ها

یک ماده حشره کش ممکن است سایر آفات را نیز بکشد ولی تاثیر اختصاصی آن روی حشرات است. بنابراین هر آفت کش ممکن است روی چندین گروه از آفات موثر باشد.

حشره کش ها از سه طریق بر روی حشرات اثر گذشته و باعث از بین رفتن آن ها می گردد :

- ۱- از طریق تماس
- ۲- از طریق گوارش
- ۳- از طریق تنفس

درجه سمیت :

سمیت بسیاری از سموم با شاخص درکشنده LD 50 (% ۵۰ Lethal dose) بیان می شود.

LD 50 مقدار ماده سمی است که اگر از یک راه مشخص و معین وارد بدن یک گونه حیوان آزمایشگاهی مشخص شود، باعث مرگ ۵۰ درصد از حیوانات مورد مطالعه می گردد. این مقدار برحسب میلی گرم سم بر کیلوگرم وزن بدن ذکر می شود. هر چه مقدار LD 50 سم کمتر باشد آن سهم مهلک تر است. /

دوره ابقاء سم یا دوره احتیاط

مدت زمانی است که طول می کشد تا غلظت سم در محیط سم پاشی شده به حد قابل قبولی کاهش یافته و در این مدت ورود به آن محدوده ممنوع است.

طبقه بندی حشره کش ها:

۱- پیرترین : اولین حشره کش طبیعی بوده و از ترکیبات گیاهی بدست می آید. این حشره کش بر روی حشرات تاثیر زیادی می گذارد و برای انسان و سایر پستانداران بی ضرر می باشد. اثر ابقایی آن کم است و ناپایدار به نور می باشد.

۲- ترکیبات آلی کلره (هیدروکربورهای اشباع شده کلردار)

این ترکیبات بر روی بسیاری از حشرات اثر کرده و سمیت بالایی برای پستانداران دارند : با دوام بوده و ممکن است اثر حشره کشی آن ها برای چندین ماه و یا چندین سال باقی بماند و معمولاً سریع اثر می کنند.

ترکیبات آلی کلره شامل BHC , D.D.T ، دیلدین، کلر دان و ایزومر گامای آن لیندان می باشد.

۳- ترکیبات آلی فسفره

سموم فسفره با جلوگیری از فعالیت آنزیم کلین استراز موجب مرگ آن ها می شود.

ترکیبات آلی فسفره شامل پارایتون، مالایتون، فنیتروتیون، دیازینون و آلدین می باشد.

۴- حشره کش های کاربامات

این حشره کش ها با سمیت کم برای پستانداران عرضه می شوند و حشرات با یک دوز پایین دیگر قادر به پرواز نمی باشند مانند بندیکارب، کارباریل و پروپکسور.

۵- پیرتروئیدها

حشره کش هایی بسیار موثر با خاصیت سریع خطرناک داون (Knock Down) هستند.

این گروه شامل : پرمترین Permethrin ، آلتترین Allethrin ، رزمترین Resmethrin و دیگر ترکیبات می باشد.

مواد کمکی حشره کش ها

موادی هستند که حشره کش نبوده ولی برای کاربرد و استعمال حشره کش ها ضروری هستند.

برخی از سموم حشره کش، کنه کش و علف کش:

دلتامترین Deltamethrin

حشره کشی است که از گروه پایروترئیدها که با اثر تماسی و گوارشی عمل می کند.

آمیتراز Amitraz

حشره کش، کنه کشی است غیر سیستماتیک با اثر تماسی - تنفسی در مبارزه تلفیقی بسیار مورد استفاده قرار می گیرد.

پرمترین Permethrin

حشره کش - کنه کش غیر سیستماتیک تماسی - گوارشی که خاصیت دورکنندگی دارد.

سوسری ها Cockroaches

سوسری ها از نظر موقعیت سیستماتیک وابسته به شاخه بندپایان، کلاس حشرات، زیر کلاس بالداران، بالا راسته راست بالات و راسته سوسری ها می باشند.

سوسری ها از خانواده Blattodea می باشند. یک وجه تمایز سوسک ها با سوسری ها بال است که در سوسک سفت تر از سوسری ها می باشند.

نکات جالب درباره سوسری ها:

۱- سوسری ها بسیار تنبل می باشند به طوری که ۷۵ درصد شبانه روز (۱۸ ساعت) را در استراحت به سر می برند.

۲- سوسری ها قادرند نفس خود را به مدت ۴۰ دقیقه زیر آب حبس کنند.

۳- سوسری ها قادرند سرعت ضربان قلب خود را کنترل کنند.

۴- سوسری ها درد را احساس می کنند.

۵- سوسری ها یکی از سریعترین موجودات زمین می باشند (نسبت به جثه شان) سرعت آن ها ۵ کیلومتر در ساعت یا یک متر در ثانیه می باشد.

۶- سرعت عکس العمل سوسری ها از انسان بیشتر است در حدود یک صدم ثانیه. سوسری قادر است در عرض یک ثانیه ۲۵ بار تغییر مسیر دهد.

۷- چنانچه سر سوسری قطع گردد، سوسری قادر است تا یک هفته زنده بماند. پس از یک هفته تنها به علت بی آبی می میرد و چون دهانی ندارد که با آن آب بنوشد.

۸- سوسری ها تا یک ماه بدون غذا و تا یک هفته بدون آب می توانند زنده بمانند.

۹- چنانچه لوله جاروبرقی را سریع به عقب سوسری نزدیک کنید، سوسری با پای خود به لوله جاروبرقی می رود. از آنجایی که باد حالت مکش داشته و از سمت سر به عقب سوسری جریان می یابد، سوسری تصور می کند مهاجم از روبرو در حال حمله است بنابراین به عقب برمی گردد.

۱۰- کوچکترین سوسری ۴ میلی متر و بزرگترین آن ۹ سانتی متر طول و ۳۰ گرم وزن دارد.

۱۱- سوسری ماداگاسکار از خود می تواند صدایی شبیه مار (هیپیس) تولید کند که سگ ها را نیز می تواند بترساند. این سوسری ها به عنوان حیوان خانگی نیز نگهداری می شوند. چرا که آفت محسوب نشده و هر بار که به آن ها دست بزنید از خود صدا در می آورند.

۱۲- سوسری های نر سبک تر از سوسری های ماده بوده و سریعتر فرار می کنند.

۱۳- سوسری ها موجوداتی خونسرد می باشند.

۱۴- سوسری ها قادرند از انفجارهای بمب هسته ای جان سالم به در برند چرا که نسبت به تشعشعات اتمی مقاوم می باشند.

۱۵- سوسری ها شب فعال می باشند.

۱۶- سوسری ها با دنبال کردن اثر مدفوع سایر سوسری ها منابع غذایی، آب و دیگر سوسری ها را می یابند.

عادات زیستی سوسری ها

سوسری ها همه چیز خوارند، از غذاهای انسان گرفته همچون گیاهان، سبزیجات، برنج، هویج، نان، شیر، مواد قندی، قهوه، روغن تجمع یافته اطراف گاز و یا مواد غیرخوراکی نظیر کاغذ، مقوا، صابون، حشرات مرده (حتی سوسری های مرده)، پارچه، کتاب، مدفوع، خلط سینه، زخمهای انسانی، هرگونه موجود مرده، چسب، چرم، ته سیگار، خمیردندان، رنگ و مو و ناخن انسان.

برخی گونه های سوسری ها ممکن است شبانه به کودکان هجوم آورده و ناخن ها و حتی لاله گوش آن ها را بچوند.

سوسری ها به غیر از غذا به نیز احتیاج دارند. اما تنها روزی یک قطره آب برایشان کفایت می کند. سوسری ها این میزان آب را از اسفنج های مرطوب و هرگونه تجمع رطوبت مثل بخار آب روی اجسام سرد مانند لوله های آب سرد می توانند تامین کنند. سوسری ها محیط های مرطوب، گرم و تاریک را ترجیح می دهند.

آلودگی سوسری ها:

۱- سوسری ها ناقلین ۲۲ نوع از باکتری ها، قارچ ها، انگل های تک یاخته ویروس ها می باشند. نظیر سالمونلا و عفونت های روده ای. سوسری ها این میکروب ها را با قطعات دهانی، پاها و عضلات خود منتقل می کنند.

۲- سوسری ها می توانند موجب آلرژی و حملات آسم شوند.

۳- سوسری ها مواد غذایی را با بزاق، برگرداندن بخشی از مواد خورده شده، فضولات و ترشحات غده ای خود آلوده می سازند.

۴- سوسری ها با تولید ماده ای روغنی باعث تولید بوی زننده و لکه دار شدن سطوح از جمله پارچه ها می شوند.

گونه های متداول سوسری در ایران:

بلاتلاژرمانیکا (سوسک آلمانی)

طول آن ها بین ۱۵-۱۰ میلی متر می باشد. رنگ آن ها قهوه ای مایل به زرد است. بالغین هر دو جنس بال دارند.

عادات زیستی

این سوسری ها گرما را دوست دارند در طول روز در پناهگاههای خود به صورت عمودی بالا و پایین می روند.

چرخه زندگی

در هر کپسول ۳۰-۴۰ تخم وجود دارد. نوزادان پس از یک ماه از تخم خارج می شوند. سوسری ماده کپسول را تا خارج شدن نوزادان با خود حمل می کند.

نوزادان پس از یک ماه از تخم خارج می شوند. (تخم ریزی تا بلوغ ۱۰۰ روز طول می کشد سوسری بالغ تا ۱۲ ماه زنده می ماند.

بلاتالاورپانتالیس (سوسک شرقی)

اندازه بالغین این سوسری ها ۲۵-۲۰ میلی متر می باشد. معمولاً قهوه ای بلوطی یا سیاه رنگ هستند.

عادات زیستی

سوسری ها اوربانتالیس آهسته حرکت می کنند و به علت کوچک بودن پولولیلی ها نمی توانند به خوبی بالا بروند. بدین جهت فقط بر روی دیوارها و کف اماکن یافت می شوند. آن ها درجه حرارت بالا را تحمل می کنند.

چرخه زندگی

بالغین ماده اولین اتکا را که معمولاً شامل ۱۵ تخم است را می گذارند. ۱۰-۷ مرحله نمفی وجود دارد و رسیدن به بلوغ ۱۰-۵ ماه طول می کشد.

پریلانئا آمریکایی (سوسک آمریکایی)

طول بدن آن ها ۴-۳ سانتی متر و رنگ آن ها قهوه ای مایل به قرمز است. بزرگترین سوسری خانگی می باشند. علامت مشخصه آن ها یک حلقه زرد رنگ روی پشت سر آن ها می باشد، سوسری های آمریکایی قابلیت پرواز دارند.

عادات زیستی

سوسری های آمریکایی محیط های گرم و مرطوب را به سایر محیط ها ترجیح می دهند. در دمای ۲۳-۲۱ درجه سانتی گراد قادر به فعالیت می باشند.

چرخه زندگی

طول کپسول ها ۸ میلی متر می باشد. هر کپسول حاوی ۱۴ تا ۱۶ تخم می باشد. نوزادها پس از ۵۵-۵۰ روز از تخم خارج می شوند. ۲۰-۱۰ ماه طول می کشد تا نوزادان بالغ شوند، سوسری های آمریکایی بالغ می توانند تا ۱۵ ماه زنده بمانند.

مخفیگاه سوسری ها

مجارى فاضلاب، چاه توالت، زیرزمین، انبارها، شومیزخانه ها، هر گونه اثاث ثابت و بدون استفاده در خانه، توده زباله، توده روزنامه یا کتاب، زباله دان، کابینت ها، کسوها، دستشویی، حمام، پشت و زیر یخچال و اجاق گاز، چاهک ها، پرزهای برق، درزها و شکاف های دیوار، سقف، کفپوش، پشت کاغذ دیواری، زیر کاشی ها و موزائیک های لق و پشت لوله های گاز و آب. سوسری های نوزاد قادرند از شکافی به باریکی ۵/۰ میلی متر عبور کرده و یا در آن مخفی شوند. سوسری های نر بالغ می توانند از شکافی به باریکی ۲ میلی متر و سوسری های ماده به علت شکم بزرگ و بارداری از شکافی به باریکی ۵ میلی متر عبور کرده و یا در میان آن مخفی شوند.

راه های ورود سوسری ها به خانه:

از طریق درزها، شکاف ها و سوراخ های دیوار، سقف و زمین، در و پنجره های باز و فاقد توری، دریچه های کولر، امتداد لوله های آب و گاز، چاهک ها، لوله دودکش، دریچه های هواکش، بسته بندی های مواد غذایی

روش کنترل و مبارزه با سوسری ها:

مهمترین مسئله ای که در مبارزه با سوسری ها باید بدان توجه داشت، شناسایی گونه و آگاهی از بیولوژی و اکولوژی آن در منطقه مورد مبارزه است.

رعایت اصول بهداشت در اماکن از مهمترین و کاراترین شیوه های کنترل سوسری ها محسوب می گردد.

۱- تمام راه های نفوذ سوسری ها را شناسایی کرده و درزگیری کنید. تمام حفره ها و درزهای اطراف ستون ها، پنجره ها، درها، لوله ها، دیوارها، سقف ها و کفپوش ها را بوسیله سیمان و بتونه مسدود کنید.

۲- نشی ها را شناسایی کرده و آن ها را تعمیر کنید.

۳- کاغذ دیواری های جدا شده از دیوار را مرمت کنید. موزائیک ها، کاشی ها، سرامیک ها و سنگ های شکسته و لق را تعمیر کنید.

۴- خار و خاشاک و برگ های اطراف خانه را جمع آوری کنید.

۵- شاخه هایی را که با دیوار خانه در تماس هستند هرس کنید.

۶- توده های چوب را بدور از خانه انبار کنید.

۷- پنجره و درهای ورودی را به حالت باز رها نکنید. به روی پنجره ها و دریچه ها و دریچه های کولر و هواکش ها حتماً توری نصب کنید.

۸- هر هفته خانه را بطور کامل با جارو برقی تمیز کنید.

- ۹- خورده های نان و غذا را فوراً روی زمین جمع کنید. چنانچه مواد غذایی مایع بر روی زمین و یا فرش ریخت فوراً آن را تمیز کنید.
- ۱۰- اسفنج (ابر) و دستمال های مرطوب را در کیسه های دربسته نگهداری کنید.
- ۱۱- پشت و زیر یخچال و اجاق گاز را هر چند وقت یکبار تمیز کنید.
- ۱۲- مواد غذایی را درون ظرف های پلاستیکی قطور و یا شیشه ای دربسته نگهداری کنید. به خاطر داشته باشید سوسری ها قادرند ظروف مقوایی و یا از جنس پلاستیک نازک را بخورند.
- ۱۳- ظروف غذاخوری را در درون سینک ظرفشویی به حال خود رها نکنید و از انباشته شدن آن ها جلوگیری کنید.
- ۱۴- روی چاهک ها آشغالگیر پلاستیکی قرار دهید.
- ۱۵- زباله ها را درون کیسه و در سطل زباله در دار با درب محکم قرار دهید.
- ۱۶- در صورت بالا بودن رطوبت در خانه از دستگاه های رطوبت زدا استفاده کنید.
- ۱۷- هر از چند گاهی آشپزخانه، توالت و حمام را نظافت کرده و بشویید.
- ۱۸- پس از کوددهی باغ و باغچه حتماً روی کودها شن و یا خاک بریزید.
- ۱۹- ظروف غذا را کاملاً با مایع ظرفشویی بشویید تا اثر چربی روی آن ها باقی نماند.
- ۲۰- ظروف غذا و یا آب حیوانات خانگی را به حال خود رها نکنید.
- ۲۱- شب ها روی سوراخ (کفشور) سینک (لگن) آشپزخانه و کاسه دستشویی درپوش (تویی) قرار دهید.
- ۲۲- در چارچوب پنجره ها و درب ها نوارهای درزگیر نصب کنید.
- ۲۳- از انباشته کردن روزنامه و مجلات خودداری کنید.
- ۲۴- لوله هایی که چگالش آب روی آن ها زیاد است را عایق بندی کنید.

تله ساده سوسری ها:

یک کاسه و یا ظرف دهان گشاد با لبه های شیب دار انتخاب کنید. سپس دیواره های داخلی آن را با وازلین و یا هرگونه روغن آغشته کنید تا لغزنده گردد. سپس در درون آن یک هویج، خورده نان و چند تکه دستمال مرطوب به آب قرار دهید. سوسری ها برای تغذیه به درون آن خواهند آمد اما دیگر قادر به خارج شدن نخواهند بود.

کنترل شیمیایی:

- ۱- سم های ابقایی: این سموم روغنی بوده و اثرشان تا چند هفته در محل اسپری باقی می ماند.
- ۲- گردپاشی: گرد سوسک کش باید بسیار کم ضخامت پاشیده گردد.
- ۳- طعمه های سموم: اسید بوریک (بوراکس) یکی از موثرترین سموم کنترل سوسک ها و دیگر حشرات است برای این کار اسید بوریک را به نسبت مساوی با آرد و شکر مخلوط کنید و در مسیر حرکت سوسری ها قرار دهید. اسید بوریک با حمله به سیستم عصبی سوسری ها و همچنین به عنوان خشک کننده سوسری ها را از پای در می آورد.
- ۴- از خشک کننده ها (جاذب رطوبت) نظیر سیلیکاژل نیز می توانید بهره گیری. سیلیکاژل با از بین بردن پوشش مومی بد سوسری ها را حفظ می کند باعث از دست رفتن آب بدن و کشته شدن سوسری ها می شود.
- ۵- گرما و سرمای ناگهانی نیز می تواند سوسری ها را از بین ببرد.
- ۶- سمپاشی با سم در مواقع وفور سوسری هاژ
- ۷- قرار دادن تله های چسبناک در مسیر حرکت سوسری ها
- ۸- محلول آب و صابون سوسری ها را می کشد.
- ۹- شکارچیان طبیعی سوسری ها شامل: قورباغه ها، جوجه تیغی، لاک پشت ها، مارمولک ها و هزارپایان.
- ۱۰- دور کننده ها Repillents: در این مواد بیشتر برای ممانعت از پخش و گسترش سوسری ها در مناطق جدید استفاده می کنند. R-874, R-11 از مهمترین مواد دورکننده هستند.

۱۱- مبارزه با استفاده از فرمون ها : فرمون ها ترکیبات شیمیایی هستند که توسط یک حشره کش ساخته شده و در تحریکات جنسی نقش دارند که به آن ها Sex Phermone می گویند. امروزه این امکان وجود دارد که بتوان از فرمون های جنسی طبیعی یا مصنوعی جهت جلب و به دام انداختن سوسری ها استفاده کرد.

۱۲- مبارزه بیولوژیک : تکنیک های مبارزه بیولوژیک شامل حفاظت، وارد سازی، ازدیاد مصنوعی و رها سازی دشمنان طبیعی می باشد.
۱۳- مبارزه ژنتیکی : عبارت است از ایجاد تغییرات و یا اختلال در ژن های سوسری ها به طوری که سبب اختلال یا کاهش وفور سوسری ها در فصل های بعدی گردد.

مهمترین روش های کنترل ژنتیکی در مورد سوسری ها شامل :

الف) رها سازی حشرات عقیم Sterile insect release method

ب) جابجایی و تغییر کروموزوم ها به منظور عقیم سازی

لازم به ذکر است که قبل از کاربرد هر گونه حشره کش مجاز بایستی کلیه اقدامات احتیاطی را رعایت و از کلیه وسایل ایمنی در هنگام سم پاشی استفاده نمود و از آلوده شدن مواد غذایی و مسمومیت افراد به ویژه کودکان و حیوانات اهلی جلوگیری نمود.
مقاومت :

اصطلاح مقاومت معمولاً زمانی به کار برده می شود که مبارزه با جمعیت یک حشره در عمل با شکست مواجه شده و روش های استاندارد تست نیز آن را ثابت کرده باشد.

مگس خانگی House flies

عادات زیستی

تمام مگس ها به سمت مواد در حال فساد و سایر مواد آلی که ماده ها تخم هایشان را در آن می گذارند جلب می شوند.

اهمیت پزشکی

مگس خانگی از دیرزمان به عنوان ناقل بالقوه بیماری ها عمدتاً بیماری های روده ای به ویژه در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری مورد توجه بوده است.

مبارزه

۱- بهسازی محیط

- قرار دادن زباله در کیسه های دربسته، سطل های درب دار
- دفن بهداشتی زباله
- سوزاندن زباله
- ایجاد توالت های بهداشتی
- دفع صحیح فضولات

جلوگیری از انباشته شدن کودهای دامی در مجاورت اماکن مسکونی

۲- مبارزه فیزیکی و مکانیکی

- قرار دادن درب بر روی ظروف محتوی غذا
- نصب توری ضد زنگ یا پلاستیکی بر روی درب ها، پنجره ها و هواکش ها
- نصب تله های نوری در فروشگاه های مواد غذایی، لبنیات، قصابی و مغازه ها

۳- مبارزه شیمیایی

- استفاده از اسپری حشره کش که به طور موقت مگس ها را می کشد
- استفاده از محتوی حشره کش ها در کارگاههای مواد غذایی
- استفاده از طعمه های سمی محتوی مواد قندی و یک حشره کش بهداشتی

- استفاده از کاغذها و چسب های محتوی حشره کش
- سمپاشی اماکن با استفاده از حشره کش های بهداشتی

پشه ها Mosquitos

پشه ها متعلق به راسته دو بالان هستند. از این رو تنها یک زوج بال و یک زوج هالتر دارند. دارای بدنی باریک به طول ۴-۶ میلی متر هستند.

عادات زیستی

پشه های ماده به هنگام شب نیش می زنند. غالباً عده ای از آنان در هنگام غروب و طلوع خورشید فعالیت می کنند.

اهمیت پزشکی

در مناطق حاره و نیمه حاره پشه های ماده بدون شک اکثراً از ناقلین مهم بیماری مالاریا، فیلاریازیس و تعداد زیادی از آربو ویروس ها از قبیل تب زرد، تب لانگ و انواع آنسفالیت می باشند.

مبارزه

۱- مبارزه فیزیکی و محیطی

۲- زهکشی آب های راکد که محل رشد و نمو لاروها (نوزاد) پشه می باشد.

۳- پر کردن چاله ها که محل رشد و نمو لاروها (نوزاد) می باشد.

۴- پاکسازی ظروف که به عنوان لانه لاروی محسوب شوند مانند قوطی های کنسرو، شبکه های آب، ظروف سفالی، لاستیک فرسوده و ..

۵- بستن درب ظروف سنتی که مخزن آب به شمار می آیند.

۶- از بین بردن مانداب ها

۷- از بین بردن علف ها و گیاهان آبی که پناهگاه بعضی از پشه ها است.

۲- مبارزه مکانیکی

- نصب توری بر روی درب ها و پنجره ها و هواکش ها و چاه فاضلاب

- استفاده از پشه بند در شب ها

۳- مبارزه شیمیایی

- استفاده از روغن ها و فراورده های نفتی در فاضلاب رودها، آب های راکد و چاههای فاضلاب

- استفاده از حشره کش های ابقایی مشروط به اینکه مقاومت مشاهده نشده باشد.

- استفاده از مواد دور کننده که به قسمت های مختلف بدن مالیده می شود و حشرات برای چند ساعت دور می شوند.

کک ها Fleas

همه کک ها خونخوار هستند. انگل خارجی موقتی حیوانات خونگرم، عمدتاً پستانداران می باشند.

عادات زیستی

تعدادی از کک ها از انسان تغذیه می کنند. پولکس ایریتالین (*Pulex Irritans*) یا ککانسان ترجیحاً از انسان تغذیه می کنند. آن ها همچنین ای حیوانات دیگر مانند خوک نیز تغذیه می کنند.

مبارزه

پاکیزه نگهداشتن خانه و استفاده از جاروبرقی به جمع آوری کک های مرده کمک می کند.

اهمیت پزشکی

واکنش آنتی بادی نسبت به بزاق کک در هنگام گزش می تواند شدید باشد. در برخی از نقاط دنیا کک ها ناقل طاعون روستایی و اپیدمیک، تیفوس اندمیک و دیگر بیماری ها به انسان می باشد. معمولاً مدتی پس از گزش سوزش و تورم قابل ملاحظه ای بوجود می آید.

ساس تختخواب Bed Bugs

ساس تختخواب تعلق به راسته همیپترا (Hemiptera) می باشد. اکثر آنان گیاهخوار هستند و قطعات دهانی برای سوراخ کردن و مکیدن مایعات از ساقه ها و برگ های گیاهان سازش یافته است.

ساس ها اکوپارازیت موقت انسان هستند و زمانی که از خون تغذیه نمی کنند در درزها و شکاف ها و سایر پناهگاهها پنهان می شود. دو گونه ساس وجود دارد: سیمکس لکتولاریس در مناطق معتدله دنیا یافت می شود و سیمکس همپتروس عمدتاً در مناطق حاره و نیمه حاره وجود دارد.

عادات زیستی

خونخواری معمولاً هنگام شب بر روی افرادی که خوابیده اند انجام می شود.

اهمیت پزشکی

اگرچه ساس تختخواب در تمام مراحل زندگی خونخواری می کند لیکن هیچ یک از بیماری ها را به انسان منتقل نمی کند. ساس تختخواب می تواند باعث سوزش و تورم قابل ملاحظه ای در افراد حساس گردد.

مبارزه

مبارزه با ساس تختخواب به مراتب مشکل تر از مبارزه با سوسک است، زیرا آن ها تمایل دارند در ته پناهگاهشان پنهان شوند. یک اتروسل پیرتروئیدی پیرتر اثر تحریک کننده دارد چون باعث خروج ساس از پناهگاهش می شود تمام سطوحی که ساس ها برای رسیدن به میزبان طی می کنند باید بوسیله یک حشره کش ابقایی سمپاشی گردد.

تشک ها را می توان با حشره کش سمپاشی کرد ولیکن قبل از استفاده باید آن ها را در معرض جریان هوا قرار داد. ملحفه ها و لباس ها را می توان در خشک کن در درجه حرارت نرمال قرار داد تا ساس ها و تخم های موجود در آن کشته شوند.

شپش ها Lice

شپش ها انگل دائمی خارجی حیوانات خونگرم هستند و در انتخاب میزبانان اختصاصاً خاص هستند.

شپش های انسانی

این گونه شامل دووارته است. پدیکولوس هومانوس کاپیتیس (شپش سر) و پدیکولوس هومانوس کورپوریس (شپش بدن). ظاهراً آن ها شبیه یکدیگرند ولی عادات زیستی آن ها با هم متفاوت و گاهی در غالب دو گونه مجزا بحث می شوند.

اهمیت پزشکی

آلودگی انسان به شپش را پدیکولوزیس (Pediculosis) می نامند که سوزش قابل ملاحظه ای را موجب می گردد و خاراندن محل گزش ممکن است آلودگی های ثانویه را به همراه داشته باشد. شپش بدن احتمالاً تیفوس شپشی، تب خندق و تب را راجعه را منتقل می کند. لیکن شپش سر ناقل هیچ یک از بیماری هایی که توسط شپش بدن منتقل می شود نمی باشد.

مبارزه

با استفاده از امولسیون حشره کش ها که برای شپش سر بکار می رود به آسانی می توان آن ها را از بین برد. ماده موثر معمولاً مالاتیون یا کارباریل است. لوسیون ها بیش از شامپوهای در دسترس موثر می باشند. با استفاده از گرد حشره کش های تصویب شده مانند مالاتیون ۱٪ می توان شپش بدن را از بین برد. لباس ها در آب گرم بالاتر از ۳۰ درجه سانتی گراد باید شسته شوند و اطو کشیده شوند.

مورچه

مورچه های کارگر به طول ۳-۵ میلی متر می باشند و به رنگ قهوه ای تیره تا سیاه هستند.

مبارزه

اغلب مسیر لانه را می توان پیدا کرد و سپس آب جوش درون آن ریخت و به طریق دیگر می توان از یک طعمه سمی حاوی پودر اسید بوریک و یا حشره کش استفاده نمود. با کاربرد یک حشره ابقایی می توان مورچه های کارگر را نابود ساخت.

مورچه فرعو (مونوموریوم فرعونیز)

مورچه های کارگر به طول ۲ میلی متر هستند، به رنگ زرد متمایل به قهوه ای. این مورچه ها در مناطق گرمسیری فراوان هستند. کارگرها به دلیل عادات تغذیه ای خود به کالاهای بسته بندی شده آسیب می رسانند. گاهی اوقات پوشش های پلاستیکی کالاهای استرلیزه شده و ابزار بیمارستانی را می چوند.

مبارزه

برای مبارزه با مورچه فرعو کشتن ملکه در لانه ضروری است. سمپاشی لانه بوسیله یک حشره کش ابقایی فقط کارگران در حال رفت و آمد را خواهد داد. از اسیدبوریک و متوپرن می توان استفاده کرد.

چونندگان RODENTS

چونندگان به رده رودنتیا تعلق دارند. دندان های ثنایی جلو در آرواره ها عمیقاً فرو رفته رفته اند و دائماً در حال رشد هستند. در پشت دندان های ثنایا در هر طرف فضایی *diastema* وجود دارد که چونندگان موادی را که نامطبوع اند و یا نمی خواهند، قبل از آنکه آسیاب و بلعیده شوند می توانند بیرون بریزند.

سه گونه از چونندگان بنام موش های خانگی، موش دومتیکوس *Mus domesticus*، رات معمولی، رات فاضلاب یا رات قهوه ای، راتوس نرژیکوس *Rattus norvegicus*، ورات کشتی، رات سیاه یا رات سقف، راتوس راتوس به عنوان آفات تجاری و خانگی حائز اهمیت هستند.

موش خانگی، رات معمولی و رات کشتی به سرعت می دوند، حواس آن ها به خوبی رشد کرده است، لیکن قدرت دید موش زیاد است. عمدتاً در شب فعالیت می کنند. رات ها دائماً به آب نیاز دارند در حالی که موش نیاز چندانی به آب ندارد. اگر اولین وعده غذا در طعمه سمی، چونده را بیمار کند، دیگر تمایلی به خوردن طعمه مشابه را برای چندین ماه ندارد. حتی اگر طعمه سمی نباشد. رات ها و موش ها مکرراً خود را با لیسیدن تمیز می کنند. بنابراین می توان آن ها را در هنگام کاوش به گرد چونده کش آلوده ساخت.

چونندگان بهترین مسیر را برای رفت و آمد از یک مکان به مکان دیگر تعبیه کرده و ضمن دویدن پوست آن ها با روغن و دیگر مواد کثیف می شود. به طوری که علائم چربی های حاصل از سایش بدن بخوبی آشکار می شود. قطرات ادرار تازه نرم، مرطوب و براق است که پس از دو یا سه روز خشک و سفت می شوند. قطرات قدیمی تغییر رنگ می دهند و با گرد پوشیده می شوند.

مبارزه با چونندگان

چونندگان را می توان از سه عامل موثر در زنده ماندن، آب و غذا و پناهگاه محروم ساخت. بنابراین توجه به مسائل بهداشتی و مرمت های ضروری به منظور ممانعت از ورود احتمالی آن ها ضروری است. بستن سوراخ ها به ویژه جاهایی که لوله ها از دیوار عبور می کنند، توری گذاری بر هواکش ها و درب ها که لازم است کاملاً محکم و بر پایه درب ثابت گردند از جمله اقدامات دیگری از مبارزه های اصولی با موش است.

دیوارهای اماکن به ارتفاع ۱ متر و قطر ۱۰ سانتی متر تا عمق ۶۰ سانتی متری زمین سیمانی باشد. دفع زباله ها به روش بهداشتی صورت گیرد و ظروف بدون استفاده از آب خالی باشد.

دیگر روش های مبارزه شامل :

۱- اقدامات بهسازی و بهداشتی

۲- استفاده از سموم شیمیایی

۳- استفاده از امواج مافوق صوت

۴- جلب کننده های شیمیایی

۵- دورکننده ها

۶- تله گذاری

۷- مبارزه بیولوژیکی

۸- مبارزه ژنتیکی

کشتن موش ها

الف)بوسيله سموم شیمیایی

ب)بوسيله تله گذاری

معمولاً استفاده از سموم آخرین راه حل می باشد. در صورتی که اقدامات بهداشتی و بهسازی به طور کامل موثر نبودند می توان آن را به عنوان یکی از وسایل مطمئن برای مبارزه با موش بکار برد.

مواد استفاده از تله گذاری

- زمانی که به علت وجود مواد غذایی استفاده از سموم غیرممکن باشد.
- در محل هایی که امکان جمع آوری لاشه موش وجود نداشته باشد.
- در صورتی که موش ها از خوردن طعمه خودداری کنند.
- زمانی که موش ها نسبت به سموم موش کش مصون شده باشند.

چونده کش ها

بیشترین سمومی که برای مبارزه با چوندگان بکار می رود، چونده کش های ضد انعقادی می باشند که مانع انعقاد خون شده و موجب خونریزی داخلی و مرگ چونده می شود.

شند.

طعمه گذاری

طعمه ها باید جالب و به راحتی قابل دسترس باشند تا تاثیر گذارند. قبل از این کار برای ۱ الی ۲ روز از طعمه غیر سمی استفاده می شود تا چونده به خوردن آن عادت کند، بعد طعمه سمی را بکار برید. در ظرف سه تا چهار روز با کاربرد چندین دز چونده کش ممکن است آلودگی را برطرف نمود. لیکن می تواند تا چهار هفته نیز به طول انجامد.

قبل از باز نمودن ظروف حاوی چونده کش ها و کاربرد آن ها، مطالعه برچسب ساخت کاملاً ضروری است.

بیماری های منتقله از طریق موش

موش ها معمولاً ۳۵ نوع بیماری مختلف را به انسان منتقل می کنند :

- LCM
- گاز گرفتگی
- طاعون
- لپتوسپیروز
- سالمونلوزیر (حصبه)
- یرسینوزیر
- تیفوس
- توکسوپلاسموزیر
- تب راجعه
- تولارمی

