وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی

معاونت سلامت

مرکز سلامت محیط و کار

راهنمای کشوری مدیریت فاضلاب بیمارستانی

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

مهر 1388

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

راهنمای کشوری مدیریت فاضلاب بیمارستانی

مقدمه

فاضلاب ناشی از بیمارستانها و مراکز بهداشتی درمانی به طور کلی از نظر کیفی تقریباً مشابه فاضلاب شهری هستند اما ممکن است دارای مواد و ترکیبات بالقوه سمی و عفونی نیز باشند که سلامت محیط، کارکنان شاغل در بخش بهداشت و درمان و کل جامعه را به خطر بیندازد.

در کشورهای توسعه یافته و برخی کشورهای در حال توسعه به دلیل اینکه مقادیر زیادی آب در بیمارستانها مصرف می گردد، فاضلاب تولیدی به صورت رقیق شده می باشد و پساب خروجی از بیمارستانها ومراکز بهداشتی درمانی بدون نیاز به تصفیه اضافی در تصفیه خانه های فاضلاب شهری تصفیه می گردند، و بدون آنکه خطر خاص بهداشتی و زیست محیطی را سبب گردد. فقط تحت شرایط خاص نظیر شیوع بیماریهای اسهال حاد زائدات بیماران باید به طور اختصاصی جمع آوری و گندزدایی شوند. در کشورهایی که شبکه جمع آوری فاضلاب وجود ندارد، تخلیه فاضلاب (بیمارستان‌ها و مراکز بهداشتی درمانی)به صورت تصفیه‌نشده و یا تصفیه‌شده به طور ناقص باعث مخاطرات اجتناب‌نا پذ یری بر روی بهداشت و سلامت جامعه خواهد شد. مطالعات انجام یافته آلودگی فاضلاب بیمارستانی به شیگلا و سالمونلا را به ترتیب 14/6% و 33/3% گزارش کرده‌اند. لازم به ذکر است که اثرات سمی موادشیمیایی موجود در فاضلاب مراکز بهداشتی درمانی(بیمارستانی)بر روی باکتری و میکروارگانیسم‌های فعال در فرآیند تصفیه فاضلاب از خطرات دیگر موجود در فاضلاب‌های این مرکز می‌باشد.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

1-ویژگیها و خطرات ناشی از فاضلاب های بیمارستانی

1-1عوامل میکروبی بیماریزا

مهمترین موضوع نگران کننده در ارتباط با فاضلاب‌های بیمارستانی که دارای عوامل بیماریزای روده‌ای، باکتری‌ها، ویروس‌ها و عوامل انگلی هستند، آن است که این پاتوژن ها به راحتی از طریق آب منتقل می‌گردد. فاضلاب آلوده تولیدشده از بخش‌هایی که بیماران روده‌ای را درمان می‌کند در طی شیوع بیماریهای همه گیری اسهال یکی از مهمترین مسائل و مشکلات بهداشت محیط هستند. موضوع دیگری که مطرح است آن است که برخی از عوامل بیماریزا ی موجود در فاضلاب های بیمارستانی مقاومت دارویی بالایی دارند، به همین دلیل به عنوان یک تهدید جدی بر روی سلامت جامعه می باشند. علاوه بر آن برخی از میکروارگانیسم های فوق ممکن است مقاومت دارویی خود را به سایر عوامل بیماریزا منتقل کنند به همین دلیل در صورت شیوع عوامل عفونی در جامعه درمان نیز مشکل خواهد بود.

1-2- مواد شیمیایی خطرناک

مقادیر جزئی از موادشیمیایی به علت گندزدایی و نظافت وارد شبکه‌هـــای جمع‌آوری فاضلاب می‌شوند. اما اگر مدیریت مناسب اعمال نگردد مقادیر زیادی از موادشیمیایی ممکن است وارد شبکه‌های جمع‌آوری فاضلاب گردد.

1-3- زایدات دارویی

اغلب مقادیر جزئی از زایدات دارویی هم توسط بخش‌های مختلف بیمارستانی و همچنین توسط داروخانه در داخل شبکه های جمع آوری فاضلاب تخلیه می‌گردد. اگر مدیریت مناسب اعمال نگردد ممکن است مقادیر زیادتری از زایدات دارویی که شامل آنتی بیوتیک ها و داروهای ژنوتوکسیک خواهد بود در شبکه های جمع آوری فاضلاب تخلیه گردد.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

1-4- ایزوتوپ های رادیواکتیو

مقادیر جزئی از ایزوتوپ های رادیواکتیو توسط بخش‌های انکولوژی در داخل شبکه های جمع آوری فاضلاب تخلیه خواهند شد که خطری برای بهداشت محیط زیست نخواهند داشت به شرطی که مدیریت مناسب اعمال گردد.

2- مدیریت فاضلاب

پایه و رکن اصلی مدیریت فاضلاب های بیمارستانی اعمال محدودیت شدید بر روی تخلیه مایعات خطرناک و سمی در شبکه های جمع آوری فاضلاب است. برای اجرای صحیح مدیریت فاضلاب بیمارستانی لازم است روشهای مناسب جمع آوری و بی خطرسازی گروههای مختلف زایدات بیمارستانی اجرا شود.

2-1- روشهای جمع‌آوری و بی‌خطرسازی گروههای مختلف زایدات بیمارستانی:

2-1-1- زایدات دارویی

به طور کلی مدیریت صحیح زایدات دارویی با کاهش تولید زایدات دارویی شروع می-گردد، به دلیل اینکه دفع مقادیر کم زایدات شیمیایی و دارویی نسبتاً راحت و ارزان می باشد ولی مقادیر زیاد آنها نیاز به تأسیسات خاص تصفیه و بی‌خطرسازی دارد.

2-1-1-1-دفع مقادیر کم زایدات دارویی

روش های دفع مقادیر کم زایدات دارویی شامل ذیل می‌باشد.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الف-دفع به طریق دفن در زمین

مقادیر کم زایدات دارویی که به طور روزانه تولید می گردد می تواند در داخل مقادیر زیاد زباله های عمومی دفن گردد. اما باید توجه داشت که داروهای سیتوتوکسیک و نارکوتیک حتی در مقادیر کم به هیچ عنوان نباید دفن گردد.

ب - قراردادن در داخل ظروف و تثبیت زایدات (Encapsulation)

مقادیر کم زایدات دارویی ممکن است به همراه زایدات تیز و برنده در داخل ظروف قرار گرفته و تثبیت گردد.

ج- دفن بهداشتی در داخل محوطه بیمارستان

دفن بهداشتی مقادیر کم زایدات دارویی در داخل محوطه بیمارستان از دسترسی جداکنندگان غیرمجاز (زباله دزدها) به زایدات جلوگیری می‌کند، این روش فقط برای تأسیسات بیمارستانی که برنامه های محدودی برای مدیریت زایدات دارند مناسب می باشد.

د- تخلیه به شبکه های جمع آوری فاضلاب

مقادیر متوسط مواد دارویی مایع یا نیمه مایع نظیر محلول‌های حاوی ویتامین‌ها، شربت‌های سرفه، سرم های داخل وریدی، قطره‌های چشمی و غیره(اما نه داروهای آنتی بیوتیک و داروهای سیتوتوکسیک)ممکن است در مقادیر زیاد آب ترقیق شده و داخل شبکه های جمع آوری فاضلاب تخلیه گردد.

ه- زباله سوز

مقادیر کم زایدات دارویی را می توان به همراه سایر زایدات قابل سوزاندن ،در زباله سوز استانداردمجهز به تجهیزات تصفیه گاز خروجی ،(وبا مکان یابی مناسب) سوزاند به

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

شرطی که بیش از 1% کل زایدات را زایدات دارویی تشکیل ندهد(دلیل این موضوع جلوگیری از انتشار آلاینده های سمی در هوا است).

2-1-1-2- دفع مقادیر زیاد زایدات دارویی

دفع مقادیر زیاد زایدات دارویی ممکن است زمانی لازم شود که تحت شرایط خاص نظیر تعطیلی داروخانه یا شرایط اضطراری مقادیر زیادی از زایدات ایجاد گردد. در این شرایط براساس روش زیر می توان جهت دفع این گونه زایدات اقدام کرد.

- سوزاندن

سوزاندن یکی از روش دفع زایدات دارویی می باشد. (در زباله سوز استانداردمجهز به تجهیزات تصفیه گاز خروجی وبا مکان یابی مناسب) جهت اطمینان از ایجاد شرایط بهینه احتراق در سوزاندن زایدات دارویی، آنها را باید با مقواهای بسته بندی داروها یا سایر مواد قابل احتراق مخلوط کرد. در حالت ایده آل زایدات دارویی باید در زباله سوزهایی که برای زایدات صنعتی طراحی و ساخته شده اند(زباله سوزهای با کوره چرخان)سوزانده شوند. این نوع زباله سوزها در دمای بالا(بیش از 1200° C) مورد بهره برداری قرار می گیرند.

- قراردادن در داخل ظروف و تثبیت آنها (Encapsulation)

زایدات جامد، مایع و نیمه مایع می تواند، در داخل بشکه های فلزی تثبیت گردد. دفع مقادیر زیاد زایدات دارویی با این روش توصیه نمی شود مگر اینکه زایدات پس از تثبیت شدن در محل های دفن بهداشتی دفع گردند و خطر آلودگی آب های زیرزمینی به حداقل مقدار رسانده شود. مقادیر زیاد زایدات دارویی نباید به همراه زایدات عمومی بیمارستان دفع گردد و همچنین نباید جهت تخلیه در شبکه‌های جمع‌آوری فاضلاب ترقیق گردد(به استثناء محلول خاص دارویی نظیر محلول های ویتامین دار)، سرم‌های داخل وریدی، (نمک ها، آمینواسیدها، لیپیدها، گلوکز و غیره)که تقریباً بی‌خطر هستند را می‌توان در محل های دفن دفع کرد و یا به شبکه های جمع آوری فاضلاب تخلیه نمود. آمپول ها باید در یک سطح محکم و غیرقابل نفوذ خرد شوند. در حین خرد کردن آنها باید کارگران از لباس کار محافظ، عینک های محافظ چشم و دستکش و غیره استفاده کنند. شیشه ها سپس باید

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

جارو شده جمع آوری گردند و به همراه زایدات تیز و برنده دفع گردند. آمپول ها به علت اینکه ممکن است منفجر گردند و به زباله سوزها آسیب برساند و همچنین کارگران را مصدوم کننده نباید سوزانده شوند.

2-1-3- زایدات سیتوتوکسیک

زایدات سیتوتوکسیک بسیار خطرناک هستند و هرگز نباید در محل های دفن دفع گردد و یا به داخل شبکه های جمع آوری فاضلاب تخلیه شوند . گزینه های ممکن برای دفع این گونه زایدات شامل موارد زیر است.

- برگرداندن زایدات به تولیدکننده اصلی

داروهایی که تاریخ گذشته اند و یا مازاد بر مصرف هستند با بسته بندی مناسب باید به تولیدکننده اصلی برگردانده شوند. این کار به ویژه در کشورهایی که از زباله سوز استفاده نمی کنند یک گزینه مناسب می باشد. داروهایی که بسته بندی آنها از بین رفته است باید مشابه حالت اصلی بسته بندی شوند و بر روی آنها علامت تاریخ گذشته و یا مازاد بر مصرف زده شوند.

- سوزاندن در دمای بالا

نابودی کامل زایدات سیتوتوکسیک با این روش ممکن است به دمای بیش از C 1200° نیاز داشته باشد. سوزاندن این نوع زایدات در دماهای پایین تر ممکن است باعث پخش بخارات سمی سیتوتوکسیک در هوا گردد.

زباله سوز مورد استفاده باید استاندارد ومجهز به تجهیزات تصفیه گاز خروجی وبا مکان یابی مناسب باشد. سوزاندن زایدات سیتوتوکسیک در بیشتر زباله سوزهای زایدات شهری و زباله سوزهای تک محفظه ای و یا سوزاندن به صورت رو باز، کار صحیحی نمی باشد.

- تجزیه شیمیایی

تجزیه شیمیایی ترکیبات سیتوتوکسیک را به ترکیبات غیر سمی و غیر ژنوتوکسیک تبدیل می کند. این روش نه تنها برای زایدات دارویی استفاده می شود بلکه برای تمیز کردن لباس های حفاظتی و مکان های کثیف نیز استفاده می گردد. این روش برای

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

کشورهای در حال توسعه نیز مناسب است. بسیاری از روش های شیمیایی نسبتاً ساده و بی خطر هستند، این روش ها شامل اکسیداسیون به وسیله پرمنگنات پتاسیم ($KMnO_4$)و یا اسید سولفوریک (H_2SO_4) و ازت زدایی به وسیله هیدروبرومیک اسید (HBr) یا احیاء به وسیله نیکل و آلومینیوم می باشد.

لازم به ذکر است که هیچ کدام از روش های سوزاندن و یا تجزیه شیمیایی در حال حاضر راه حل مناسبی برای بی خطرسازی و یا تصفیه مایعات بیولوژیکی و محل های آلوده به عوامل آنتی نئوپلاستیک نیستند. تا زمانی که روش مناسبی برای بی خطرسازی زایدات سیتوتوکسیک ارائه نشده است بیمارستان باید نهایت احتیاط را برای دفع زایدات دارویی سیتوتوکسیک به کار برد. در جاهایی که سوزاندن با دمای بالا و روش های تجزیه شیمیایی در دسترس نباشد و همچنین امکان ارسال زایدات سیتوتوکسیک به یک کشور دیگر جهت بی خطرسازی در تأسیسات مناسب نیز وجود نداشته باشد، حداقل کاری که می توان انجام داد قراردادن در داخل ظروف و تثبیت و جامد کردن آنها است.

2-1-4- زایدات شیمیایی

نظیر زایدات دارویی، مدیریت زایدات شیمیایی با کاهش مقادیر تولید آنها شروع می شود.

2-1-4-1- دفع زایدات شیمیایی عمومی

زایدات شیمیایی معمولی غیرقابل بازیافت، نظیر آمینواسیدها و نمک های خاص ممکن است به همراه زایدات شهری دفع و یا به شبکه های جمع آوری فاضلاب تخلیه گردد تخلیه زایدات شیمیایی مایع به همراه جامدات معلق و جامدات محلول در شبکه های جمع آوری فاضلاب به طور سنتی در بسیاری از کشورها پذیرفته شده است اما به هر حال مجوز رسمی از مقامات مسئول جهت تخلیه زایدات شیمیایی به شبکه جمع آوری فاضلاب لازم است. معمولاً شرایط لازم جهت تخلیه به شبکه های جمع آوری فاضلاب شامل محدودیت هایی موجود در غلظت آلاینده ها، محتوی جامدات معلق، دما، pH و غیره می باشد.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

تخلیه موادشیمیایی خطرناک به داخل شبکه جمع آوری فاضلاب ممکن است سبب اثرات بد بر روی کارکنان تصفیه خانه و همچنین فرآیند تصفیه در تصفیه خانه باشد. مواد نفتی، کاربیدکلسیم[1] و حلال های هالوژن، نباید به شبکه های جمع آوری فاضلاب تخلیه گردند.

2-1-4-2- دفع مقادیر کم زایدات شیمیایی خطرناک

مقادیر کم زایدات شیمیایی نظیر باقیمانده موادشیمیایی در داخل جعبه های بسته بندی، ممکن است به روش سوزاندان با زباله سوزهای استاندارد، تثبیت کردن در داخل ظروف و یا دفن در زمین انجام گیرد.

2-1-4-3- دفع مقادیر زیاد زایدات شیمیایی خطرناک

جهت دفع مقادیر زیاد زایدات شیمیایی خطرناک روشی که هم ارزان و هم کاملاً بی خطر باشد وجود ندارد. روش دفع این زایدات براساس ماهیت خطری که در آنها وجود دارد متفاوت خواهد بود. زایداتی که قابل سوزاندن می باشند شامل زایداتی نظیر حلال ها هستند، اما باید توجه داشت که زایدات شیمیایی نظیر حلال های هالوژنه در مقادیر زیاد (که به عنوان نمونه دارای فلوئور و کلر هستند) نباید سوزانده شوند مگر این که تأسیسات زباله سوزی استاندارد ومجهز به تجهیزات کنترل آلودگی هوا و مجهز به تجهیزات تصفیه گاز خروجی (وبا مکان یابی مناسب)باشند. آن بخش از زایداتی را که نمی توان به نحو مناسب و بی خطر سوزاند، باید توسط شر کت ها و یا سازمان های تخصصی دارای مجوز جمع آوری و دفع گردند. این شرکت ها ممکن است زایدات جمع آوری شده را توسط زباله سوزهای چرخان (Rotary kiln)بسوزانند و یا به روش شیمیایی تصفیه کنند یا در محل خاصی که جهت نگهداری زایدات شیمیایی طراحی شده اند ذخیره کنند.

گزینه های دیگر دفع زایدات شیمیایی خطرناک شامل روش هایی نظیر برگرداندن آنها به تولیدکننده اصلی این مواد می باشد. البته به شرطی که تولیدکننده اصلی مجهز به امکانات دفع و بی خطرسازی این نوع زایدات باشد. همچنین می توان زایدات را به کشور

1. Calcium Carbide

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

دیگری که تجهیزات لازم را جهت دفع و بی خطرسازی زایدات خطرناک دارد فرستاد. فرستادن و نحوه بارگیری و حمل این زایدات باید از معاهده های بین المللی نظیر معاهده بازل پیروی کند.

استفاده از برخی از محصولات برای مصارف غیرپزشکی نیز می تواند مد نظر قرار گیرد به عنوان مثال می توان از گندزداهای تاریخ گذشته جهت شستشو و تمیزکردن توالت ها استفاده کرد. لازم به ذکر است که علاوه بر موارد بحث شده اقدامات زیر در ارتباط با زایدات شیمیایی خطرناک قابل توصیه است.

- زایدات شیمیایی مختلف باید به طور جداگانه انبار و نگهداری گردند تا از واکنش های شیمیایی ناخواسته اجتناب گردد.
- مواد زاید شیمیایی خطرناک نباید در داخل شبکه های جمع آوری فاضلاب تخلیه گردند.
- مقادیر زیاد زایدات شیمیایی به دلیل احتمال آلودگی منابع آب نباید به روش دفن در زمین دفع گردند.
- مقادیر زیاد زایدات شیمیایی گندزدا هرگز نباید در داخل ظروف و به روش تثبیت دفع گردند. به دلیل اینکه این نوع زایدات خورنده بوده و بعضی اوقات قابل اشتعال هستند.

- 5-1-2 - زایدات حاوی مقادیر زیادی فلزات سنگین

به دلیل خطر آلودگی هوا به بخارات سمی زایداتی که دارای جیوه و یا کادمیوم هستند هرگز نباید سوزانده شوند، همچنین هرگز نباید در زمینه دفن گردند، به دلیل اینکه امکان آلودگی آبهای زیرزمینی وجود خواهد داشت. در کشورهایی که شرکت های تخصصی صنعتی برای بازیافت فلزات سنگین وجود دارد زایدات دارای جیوه و کادمیوم را می توان جهت بازیافت فلزات با ارزش به این شرکت ها فرستاد.

همچنین این نوع زایدات و یا تجهیزاتی که دارای این زایدات هستند را می توان جهت فرآوری و یا دفع نهایی به تولیدکننده اصلی آنها فرستاد ولی این روش خیلی متداول نیست به دلیل اینکه بسیاری از شرکت ها از پذیرش آنها خودداری می کنند. به طور کلی قبل از هرگونه اقدام بر روی این زایدات باید شرایط مورد ارزیابی قرار گیرد. ارسال زایدات به

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

کشورهای دیگر که نیروی متخصص و تأسیسات لازم جهت بی خطرسازی این زایدات را داشته باشد یکی از گزینه هایی است که می تواند مورد توجه قرار گیرد.

اگر انجام هیچ کدام از روش های بحث شده امکان پذیر نباشد دفع زایدات می تواند در یک محل دفع اختصاصی زایدات خطرناک صنعتی انجام گیرد. مراکز بهداشتی درمانی که برنامه های محدود دفع زایدات دارند، می توانند از روش تثبیت در داخل ظروف و دفن در محل دفن بهداشتی استاندارد(در صورت در دسترس بودن)استفاده کنند.

در جاهایی که زایدات دارای فلزات سنگین در مقادیر کم تولید می شود(مشابه مقادیر موجود در زایدات شهری)و تأسیسات اختصاصی بازیافت فلزات سنگین در کشور وجود ندارد این نوع از زایدات را می توان به همراه زباله های شهری دفع کرد.

3- اتصال به شبکه جمع آوری و تصفیه خانه فاضلاب شهری

1- تخلیهٔ فاضلاب های بیمارستانی در صورتی به شبکهٔ فاضلاب شهری مجاز است که شهر دارای تصفیه خانهٔ فاضلاب در دست بهره برداری باشد.

2- الزاماً با رعایت موارد زیر تخلیهٔ این نوع فاضلاب ها بدون پیش تصفیه به شبکهٔ فاضلاب شهری(که به تصفیه خانهٔ در حال بهره برداری منتهی می گردد)مجاز می باشد:

- برای جلوگیری از ورود مواد معلق درشت موجود در فاضلاب های بیمارستانی به شبکه، ضروری است یک دستگاه آشغال گیر با مشخصات زیر در مدخل ورودی فاضلاب بیمارستانها به شبکه فاضلاب شهری به صورت ثابت و غیرقابل جا به جایی نصب گردد:

- اندازهٔ میله ها: Width: 10mm Depth: 50mm

- فاصلهٔ بین میله ها: 15-20 mm

- باتوجه به اینکه بیمارستان‌ها ممکن است موادشیمیایی خطرناک، مواد دارویی و ایزوتوپ های رادیواکتیو مصرف نمایند باید ضمن ارایه آموزش‌های لازم به پرسنل

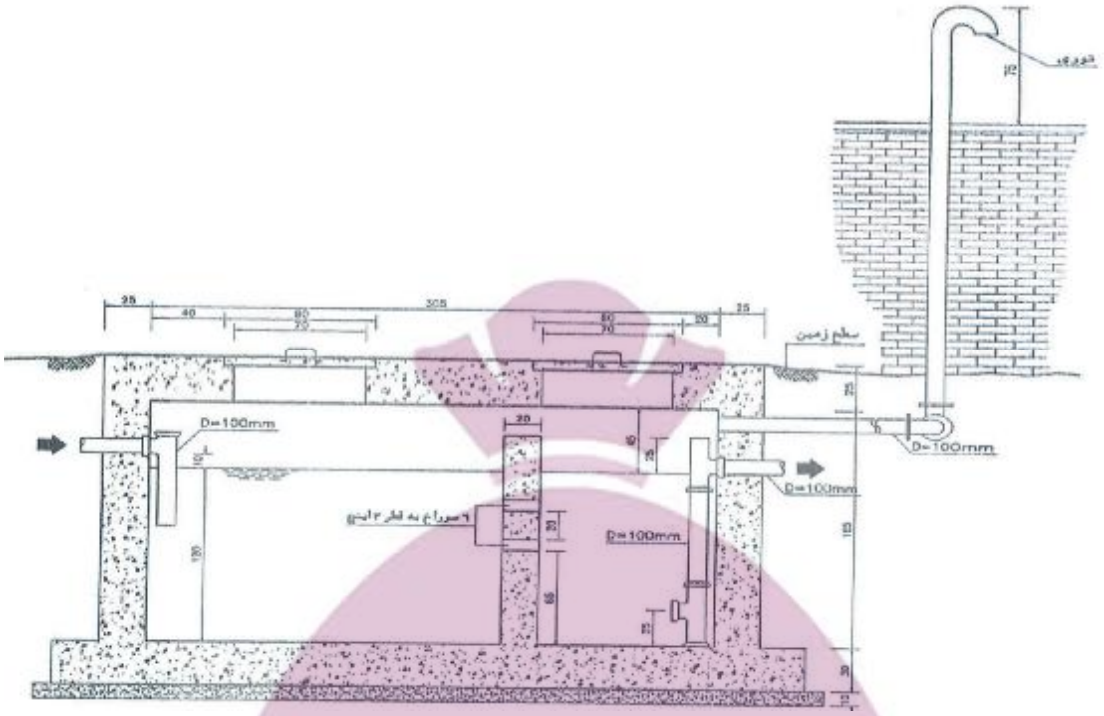
PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

مربوطه، از تخلیهٔ این مواد به شبکه جلوگیری شود. این آموزش‌ها باید از طرف بیمارستان ها و با همکاری شرکت آب و فاضلاب استانی ارایه گردد.

- درصورتیکه مراکز تحقیقات پزشکی و یا بیمارستان های تخصصی ویژه ای در سطح شهر وجود داشته باشد که کیفیت فاضلاب آنها با کیفیت فاضلاب شهری متفاوت و احتمالاً حاوی مواد سمی، رادیواکتیو و یا مواد بازدارندهٔ رشد میکروبی به میزان غیرمتعارف باشد، ضروری است موارد به شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور منعکس تا به صورت خاص اتخاذ تصمیم گردد.
- ورود و تخلیهٔ مواد زاید جامد بیمارستانی، خاکستر و بقایای حاصل از سوزاندن زبالهٔ بیمارستانی، فاضلاب حاصل از دستگاههای کنترل آلودگی در کوره های زباله سوز، موادشیمیایی پرتوزا، موادشیمیایی و دارویی مازاد که تاریخ مصرف آنها گذشته، اندام های قطع شدهٔ بیماران، جنین سقط شده، محیط های کشت مصرف شده و مواد نوک تیز به شبکهٔ جمع آوری فاضلاب شهری اکیداً ممنوع می باشد.
- فاضلاب حاصل از آشپزخانه‌های بیمارستان‌ها حاوی چربی بالایی است که با تجمع می‌تواند موجبات گرفتگی لوله‌های جمع‌آوری فاضلاب را فراهم نماید، لذا این مکان‌ها به منظور حذف چربی موجود در فاضلاب خود باید اقدام به احداث واحد چربی‌گیر بر اساس طرح زیر نمایند:

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



- استفاده مجدد از فاضلاب تصفیه شده برای کشاورزی یا هر منظور دیگری که فاضلاب بیمارستانی با آن همراه بوده است تنها در صورت رعایت استانداردهای کشوری مجاز است.

4- تصفیه فاضلاب

بیمارستانها یی که به شبکه جمع اوری فاضلاب وصل نیستند می توانند تصفیه خانه اختصاصی داشته باشند

یک سیستم تصفیه فاضلاب کارآمد باید دارای واحدهای زیر باشد.

- تصفیه اولیه جهت حذف بخشی از مواد آلی و مواد جامد معلق به کار گرفته می-شود.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

- تصفیه بیولوژیکی ثانویه که بیشتر تخم انگل‌ها را به همراه 90-95% باکتری‌ها و بخش مهمی از ویروس‌ها به همراه لجن ته‌نشین شده حذف خواهند کرد. پساب خروجی از تصفیه ثانویه تقریباً عاری از عوامل بیماریزا انگلی روده‌ای[1] خواهد بود ولی هنوز مقادیر مهمی از باکتری‌ها و ویروس‌ها را به همراه خود خواهد داشت.
- تصفیه تکمیلی: پساب خروجی از تصفیه ثانویه احتمالاً دارای 20mg/l مواد معلق آلی خواهد بود که جهت گندزدایی مناسب نمی‌باشد. بنابراین پساب باید فرآیند تصفیه تکمیلی نظیر لاگون را طی کند. اگر زمین کافی و یا شرایط مناسب برای احداث لاگون وجود ندارد می توان صافی ماسه ای تند جهت کاهش جامدات معلق آلی به کمتر از 10mg/l را استفاده کرد.
- گندزدایی با کلر: جهت رساندن مقادیر میکروبی به آن حدی که در طبیعت وجود دارد پساب خروجی از تصفیه تکمیلی باید فرآیند کلرزنی تا نقطه شکست را نیز پشت سر بگذارد. گندزدایی ممکن است با دی اکسید کلر(بسیار کارآمد)هیپوکلرید سدیم یا گاز کلر انجام گیرد. سایر گزینه های شامل روش هایی نظیر استفاده از اشعه ماوراء بنفش می باشد.

گندزدایی پساب خروجی به ویژه در نقاطی که پساب به مناطق ساحلی وارد می‌گردد که محل زیست سخت پوستان می‌باشد و مردم منطقه عادت به خوردن سخت‌پوستان به صورت خام دارند با دقت و نظارت بیشتر ضروری‌تر می‌باشد.

- تصفیه لجن

لجن ناشی از تصفیه فاضلاب جهت اطمینان از حذف بیشتر عوامل بیماریزا نیازمند هضم بی‌هوازی است. یک روش جایگزین جهت بی‌خطرسازی لجن حاصل، خشک کردن و سپس سوزاندن آن به همراه زایدات عفونی می باشد. تصفیه فاضلاب بیمارستانی در داخل محوطه بیمارستان سبب تولید لجن خواهد شد که دارای مقادیر زیادی تخم انگل و سایر عوامل بیماریزا می باشد.

1 . Helminths

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

استفاده مجدد از فاضلاب و یا لجن حاصل از تصفیه فاضلاب

براساس رهنمود سازمان جهانی بهداشت فاضلاب تصفیه شده اگر قرار است بدون محدودیت برای کشاورزی استفاده گردد نباید بیش از یک تخم انگل به ازاء یک لیتر و بیش از 1000 کلیفرم مدفوعی در 100ml فاضلاب تصفیه شده داشته باشد. ضروری است که لجن تصفیه شده بیش از یک تخم انگل به ازاء هر کیلوگرم و بیش از 1000 کلیفرم مدفوعی به ازاء هر 100 گرم نداشته باشد. لجن مورد استفاده باید در داخل ترانشه های مخصوص پر گردد و سپس با خاک پوشانده شود.

5- گزینه‌های ممکن برای بیمارستانهایی که برنامه‌های محدودی را برای مدیریت فاضلاب خود دارند.

5-1-استفاده از لاگون

در مناطق و یا جاهایی که تنها یک بیمارستان و یا مرکز بهداشتی درمانی وجود دارد و نمی‌توان از تأسیسات تصفیه فاضلاب استفاده کرده، استفاده از لاگون حداقل کاری است که می توان برای تصفیه فاضلاب انجام داد.

این سیستم باید حداقل دارای دو لاگون متوالی باشد تا سطح تصفیه را در حد قابل قبول فراهم کند. به دنبال لاگون می توان از فرآیند تصفیه در زمین و ظرفیت صاف سازی خاک استفاده کرد. در صورتی که بیمارستان زمین کافی برای احداث لاگون نداشته باشد و همچنین هزینه لازم برای تهیه سیستم تصفیه فشرده وجود نداشته باشد راه حل امنی برای دفع فاضلاب وجود نخواهد داشت.

5-2- حداقل نیازمندی های مربوط به ایمنی

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

برای مراکز بهداشتی درمانی و بیمارستان هایی که برنامه های مدیریتی محدودی برای فاضلاب خود دارند و توانایی تصفیه فاضلاب خروجی از تأسیسات خود را ندارند اقدامات زیر باید جهت کاهش خطرات بهداشتی انجام گیرد.

- بیماران با عفونت های روده ای باید در بخش‌های مجزا نگهداری شوند و زایدات ناشی از آنها به طور جداگانه جمع‌آوری گردد و سپس با استفاده موادشیمیایی قوی گندزدایی گردد. این عمل به ویژه در ارتباط با همه‌گیری وبا بسیار مهم می-باشد.
- هیچ نوع ماده شیمیایی و دارویی نباید داخل شبکه‌های جمع آوری فاضلاب تخلیه گردد.
- لجن حاصل از تصفیه فاضلاب بیمارستان باید کاملاً آب زدایی شده و توسط بسترهای لجن خشک کن طبیعی خشک گردد و با استفاده از موادشیمیایی گندزدایی گردد(گندزدایی می تواند با هیپوکلریت سدیم، گاز کلر و ترجیحاً با دی اکسید کلر انجام گیرد).
- لجن حاصل از بیمارستان هرگز نباید برای اهداف کشاورزی استفاده گردد.
- فاضلاب حاصل از بیمارستان هرگز نباید به منابع آب طبیعی که برای آبیاری مزارع طیفی و سبزی، یا به عنوان منبع تأمین آب و یا برای اهداف تفریحی استفاده می شود، تخلیه گردد.
- بیمارستان ها و مراکز بهداشتی درمانی کوچک که برنامه های مدیریتی محدودی دارند احتمالاً فاضلاب خود را در داخل محیط تخلیه خواهند کرد در این شرایط راه حل قابل قبول استفاده از صاف سازی طبیعی از میان خاک نفوذپذیر(چاه جاذب) می باشد. اما باید توجه داشت که این این کار باید در بیرون از حوضه آبریز سفره زیرزمینی مورد استفاده برای تأمین آب انجام گیرد.

3-5- بهسازی

در بسیاری از بیمارستانها و مراکز بهداشتی درمانی موجود در کشورهای در حال توسعه بیماران به امکانات بهسازی دسترسی ندارند. زایدات معمولاً وارد محیط می گردد و سبب ایجاد بیماریهای عفونی و غیرعفونی در بین مردم می گردد. فضولات دفعی انسانی

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

یکی از مهمترین عوامل انتقال دهنده و بیماریهای مسری می باشد، این امر در مورد فضولات ناشی از بیماران بستری شده در بیمارستان که حامل غلظت های بالاتری از عوامل بیماریزا هستند، بیشتر اهمیت دارد.

این موضوع اهمیت فراهم کردن امکانات و تأسیسات لازم بهداشتی برای دسترسی مردم به آنها را بیشتر نمایان می کند. مسیرهای انتقال عوامل عفونی از راه مدفوعی _ دهانی و همچنین از طریق تماس با پوست و موارد مشابه است که جهت جلوگیری از گسترش عوامل عفونی در میان مردم باید کاملاً قطع گردند.

در حالت ایده آل این مراکز بهداشتی درمانی باید به شبکه های جمع آوری فاضلاب متصل باشند. در جاهایی که این امکانات وجود ندارد باید اقدامات لازم جهت بهسازی محیط انجام گیرد. در بیمارستان های صحرایی که به طور موقت در زمان شیوع بیماریهای همه گیر احداث می‌گردند گزینه استفاده از توالت های شیمیایی نیز باید مد نظر قرار گیرد.

علاوه بر سرویس های بهداشتی، امکانات لازم جهت شستشوی آسان(با آب گرم و صابون)باید در دسترس بیماران، کارکنان و ملاقات کنندگان باشد تا شیوع بیماری از طریق مرکز بهداشتی درمانی(بیمارستان)به حداقل برسد.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

منابع:

- Dunsmore DJ (1986). Safety measures for use in outbreaks of communicable diseases. Geneva, World Health Organization.

- Franceys R, Pickford J, Reed R (1992). A guide to the development of on-site sanitation. Geneva, World Health Organization.

-Mara D (1996). Low-cost urban sanitation. Chichester, England, Wiley

-Mara D, Cairncross S (1989). Guidelines for the safe use of wastewater and excreta in agriculture and aquaculture. Geneva, World Health Organization.

- WHO (1989). Health guidelines for the use of wastewater in agriculture and aquaculture. Report of a WHO Scientiþc Group. Geneva, World Health Orga- nization (WHO Technical Report Series, No. 778).

- WHO (1996). Fact sheets on environmental sanitation. Epidemic diarrhoeal diseases control. Geneva, World Health Organization (unpublished document

- WHO/EOS/96.4, available on request from Division of Operation Support in Environmental Health, World Health Organization, 1211 Geneva 27,Switzerland).

- A.Pruss,E.Giroult,P.Rushbrook(1999),Safe management of waste from health-care activities, Geneva, World Health Organization.

-دستورالعمل سازمان اب وفاضلاب کشور

- تفاهم نامه مشترک وزارت بهداشت و وزارت نیرومورخ 88/5/31

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com