

BỘ Y TẾ
CỤC QUẢN LÝ MÔI TRƯỜNG Y TẾ
DỰ ÁN HỖ TRỢ XỬ LÝ CHẤT THẢI BỆNH VIỆN

CHƯƠNG
TRÌNH VÀ
TÀI LIỆU
ĐÀO TẠO
LIÊN TỤC

QUẢN LÝ CHẤT THẢI Y TẾ

CHO NHÂN VIÊN VẬN HÀNH
HỆ THỐNG XỬ LÝ CHẤT THẢI Y TẾ



NHÀ XUẤT BẢN Y HỌC
HÀ NỘI, 2015

**BỘ Y TẾ
CỤC QUẢN LÝ MÔI TRƯỜNG Y TẾ
DỰ ÁN HỖ TRỢ XỬ LÝ CHẤT THẢI BỆNH VIỆN**

**CHƯƠNG TRÌNH VÀ TÀI LIỆU ĐÀO TẠO LIÊN TỤC
QUẢN LÝ CHẤT THẢI Y TẾ
CHO NHÂN VIÊN VẬN HÀNH HỆ THỐNG
XỬ LÝ CHẤT THẢI Y TẾ**



**NHÀ XUẤT BẢN Y HỌC
Hà Nội, 2015**

CHỦ BIÊN:

TS. Nguyễn Thanh Hà

PGS. TS. Nguyễn Huy Nga

THÀNH VIÊN

TS. Nguyễn Thanh Hà

ThS. Phan Thị Lý

ThS. Lê Văn Chính

TS. Từ Hải Bằng

ThS. Nguyễn Bích Thủy

TS. Lê Văn Lữ

PGS.TS. Nguyễn Phước Dân

ThS. Nguyễn Huy Tiến

ThS. Phạm Minh Chinh

THƯ KÝ

ThS. Lê Mạnh Hùng

ThS. Trịnh Thị Phương Thảo

Số: 108/QĐ – K2ĐT

Hà Nội, ngày 22 tháng 7 năm 2014

QUYẾT ĐỊNH

Về việc ban hành bộ chương trình và tài liệu “Quản lý chất thải y tế”

CỤC TRƯỞNG CỤC KHOA HỌC CÔNG NGHỆ VÀ ĐÀO TẠO

Căn cứ Quyết định số 4059/QĐ – BYT ngày 22/ 10/ 2012 của Bộ trưởng Bộ Y tế quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Cục Khoa học công nghệ và Đào tạo;

Căn cứ Thông tư số 22/2013/TT – BYT ngày 9/8/2013 về Hướng dẫn việc đào tạo liên tục cho cán bộ y tế;

Căn cứ biên bản họp Hội đồng chuyên môn thẩm định bộ chương trình và tài liệu đào tạo về “Quản lý chất thải y tế” ngày 15/5/2014;

Theo đề nghị của trưởng phòng Quản lý đào tạo sau đại học và Đào tạo liên tục,

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Ban hành bộ chương trình và tài liệu đào tạo “Quản lý chất thải y tế” gồm 7 chương trình và tài liệu đính kèm theo Quyết định này. Bộ chương trình và tài liệu “Quản lý chất thải y tế” do Cục Quản lý Môi trường Y tế phối hợp với Dự án Hỗ trợ xử lý chất thải bệnh viện tổ chức biên soạn.

Điều 2. Bộ chương trình và tài liệu “Quản lý chất thải y tế” được sử dụng để đào tạo liên tục nhằm nâng cao năng lực cho giảng viên, cán bộ quản lý và cán bộ chuyên môn làm việc trong lĩnh vực quản lý chất thải y tế.

Điều 3. Quyết định có hiệu lực kể từ ngày ký ban hành.

Điều 4. Các ông/bà Chánh Văn phòng Cục, Trưởng phòng Quản lý đào tạo sau đại học và Đào tạo liên tục; Cục Quản lý Môi trường y tế và các cơ sở được giao nhiệm vụ đào tạo liên tục cán bộ y tế trong lĩnh vực quản lý chất thải chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này.

Nơi nhận:

- Như điều 4;
- TT Lê Quang Cường (để báo cáo);
- Cục trưởng (để báo cáo);
- Cục Quản lý MTYT (để phối hợp);
- Dự án Hỗ trợ xử lý chất thải BV;
- Lưu: VT, SDH



KT. CỤC TRƯỞNG
PHÓ CỤC TRƯỞNG


Nguyễn Ngô Quang

**DANH MỤC CHƯƠNG TRÌNH VÀ TÀI LIỆU ĐÀO TẠO LIÊN TỤC
VỀ QUẢN LÝ CHẤT THẢI Y TẾ**

(Ban hành kèm theo Quyết định số: 108/QĐ-K2ĐT ngày 22 tháng 7 năm 2014)

STT	Tên Chương trình và Tài liệu	Thời gian đào tạo
1	Chương trình và tài liệu đào tạo Quản lý chất thải y tế - Dành cho giảng viên.	64 tiết
2	Chương trình và tài liệu đào tạo Quản lý chất thải y tế - Dành cho nhân viên y tế	8 tiết
3	Chương trình và tài liệu đào tạo Quản lý chất thải y tế - Dành cho cán bộ quản lý	16 tiết
4	Chương trình và tài liệu đào tạo Quản lý chất thải y tế - Dành cho nhân viên vận hành hệ thống xử lý chất thải y tế	24 tiết
5	Chương trình và tài liệu đào tạo Quản lý chất thải y tế - Dành cho nhân viên thu gom, vận chuyển lưu giữ chất thải y tế	16 tiết
6	Chương trình và tài liệu đào tạo Quản lý chất thải y tế - Dành cho cán bộ chuyên trách quản lý chất thải y tế	32 tiết
7	Chương trình và tài liệu đào tạo Quản lý chất thải y tế - Dành cho cán bộ quan trắc môi trường y tế	40 tiết

LỜI GIỚI THIỆU

Chất thải y tế (CTYT) đã và đang là vấn đề quan tâm của toàn xã hội nói chung và của ngành y tế, môi trường nói riêng. Chất thải y tế tiềm ẩn những nguy cơ rủi ro lây nhiễm các mầm bệnh hoặc gây nguy hại cho người bệnh, nhân viên y tế và cộng đồng nếu không được quản lý theo đúng cách tương ứng với từng loại chất thải. Trong khi đó, vấn đề chất thải y tế vẫn chưa được chính những người làm phát sinh chất thải và người làm công tác quản lý chất thải quan tâm đúng mức. Do đó, việc đào tạo một cách có hệ thống về quản lý chất thải y tế cho các cán bộ, nhân viên liên quan ở trong và ngoài ngành y tế không những góp phần quản lý hiệu quả chất thải y tế mà còn nhằm hoàn thiện hơn hệ thống chăm sóc sức khỏe tại các cơ sở y tế (CSYT).

Để thực hiện mục tiêu trên, Cục Quản lý môi trường y tế chủ trì xây dựng Chương trình, Tài liệu đào tạo liên tục Quản lý chất thải y tế cho nhân viên vận hành hệ thống xử lý chất thải y tế nhằm mục đích bổ sung, cập nhật và phổ cập các kiến thức, kỹ năng về liên quan đến CTYT và vận hành hệ thống xử lý CTYT cho các nhân viên trực tiếp thực hiện công tác này tại các cơ sở y tế.

Chương trình và Tài liệu đào tạo gồm 8 bài học, với nội dung xoay quanh những vấn đề thiết yếu nhất liên quan đến quản lý chất thải y tế cho các đối tượng nhân viên vận hành các hệ thống xử lý chất thải y tế bao gồm:

- *Ảnh hưởng của CTYT đến sức khỏe và môi trường;*
- *Chính sách và văn bản pháp luật về quản lý CTYT;*
- *Lập kế hoạch quản lý chất thải trong các CSYT;*
- *Phân loại, thu gom, vận chuyển, lưu giữ chất thải rắn y tế;*
- *Xử lý và tiêu hủy chất thải rắn y tế;*
- *Giảm thiểu, tái chế, tái sử dụng chất thải rắn y tế;*
- *Xử lý nước thải y tế;*
- *An toàn, vệ sinh lao động và ứng phó sự cố trong quản lý CTYT.*

Chương trình và Tài liệu đào tạo quản lý chất thải y tế dành cho nhân viên vận hành hệ thống xử lý chất thải y tế đã được Hội đồng chuyên môn thẩm định với sự tham gia của PGS.TS. Nguyễn Khắc Hải, Chuyên gia cao cấp của Bộ Y

tế, Chủ tịch Hội đồng; TS. Nguyễn Ngô Quang, Phó Chủ tịch hội đồng, Phó Cục trưởng, Cục Khoa học công nghệ và Đào tạo; và các phản biện: PGS.TS Chu Văn Thăng, Trường Đại học Y Hà Nội; PGS.TS. Nguyễn Việt Hùng, Bệnh viện Bạch Mai cùng các thành viên trong hội đồng tại Quyết định số 24/QĐ-K2ĐT ngày 28/3/2014 về việc thành lập Hội đồng thẩm định bộ chương trình và tài liệu về Quản lý chất thải y tế.

Ban biên soạn trân trọng cảm ơn Ban quản lý Dự án Hỗ trợ xử lý chất thải bệnh viện với nguồn vốn vay ưu đãi của Ngân hàng Thế giới (World Bank) đã hỗ trợ tài chính cho việc soạn thảo tài liệu. Đồng thời gửi lời cảm ơn sâu sắc đến các chuyên gia quốc tế của Ngân hàng Thế giới, Tổ chức Y tế thế giới, các tư vấn trong nước và Hội đồng thẩm định Bộ chương trình và tài liệu đào tạo quản lý chất thải y tế tại Quyết định số 24/QĐ-K2ĐT ngày 28/3/2014 của Cục Khoa học Công nghệ và Đào tạo, Bộ Y tế đã dành thời gian đóng góp nhiều ý kiến quý báu để hoàn thiện tài liệu.

Trong quá trình soạn thảo, Ban biên soạn đã rất cố gắng nhưng không tránh khỏi những thiếu sót. Rất mong nhận được nhiều ý kiến đóng góp của các đơn vị và cá nhân sử dụng Tài liệu đào tạo này để rút kinh nghiệm cho lần xuất bản sau.

BAN BIÊN SOẠN

MỤC LỤC

Danh mục viết tắt	iv
Phần A. Chương trình đào tạo liên tục quản lý chất thải y tế cho nhân viên vận hành hệ thống xử lý chất thải y tế	1
Phần B. Tài liệu đào tạo liên tục quản lý chất thải y tế cho nhân viên vận hành hệ thống xử lý chất thải y tế	11
Bài 1. Ảnh hưởng của chất thải y tế đến sức khỏe và môi trường	12
Bài 2. Chính sách và văn bản pháp luật về quản lý chất thải y tế	24
Bài 3. Lập kế hoạch quản lý chất thải trong các cơ sở y tế	34
Bài 4. Phân loại, thu gom, vận chuyển, lưu giữ chất thải rắn y tế	46
Bài 5. Xử lý và tiêu hủy chất thải rắn y tế	67
Bài 6. Giảm thiểu, tái chế, tái sử dụng chất thải rắn y tế	87
Bài 7. Xử lý nước thải y tế	96
Bài 8. An toàn, vệ sinh lao động và ứng phó sự cố trong quản lý chất thải y tế	138
Phụ lục	162
Đáp án	173

DANH MỤC VIẾT TẮT

BS	Bác sỹ
BV	Bệnh viện
BVĐK	Bệnh viện đa khoa
BVMT	Bảo vệ môi trường
BYT	Bộ Y tế
CSSK	Chăm sóc sức khỏe
CSSKBD	Chăm sóc sức khỏe ban đầu
CTLN	Chất thải lây nhiễm
CTNH	Chất thải nguy hại
CTR	Chất thải rắn
CTRYT	Chất thải rắn y tế
CTSN	Chất thải sắc nhọn
CTYT	Chất thải y tế
ĐTM	Đánh giá tác động môi trường
KSNK	Kiểm soát nhiễm khuẩn
MT	Môi trường
NVYT	Nhân viên y tế
TN&MT	Tài nguyên và môi trường
XL	Xử lý
XLCT	Xử lý chất thải
XLNT	Xử lý nước thải
3R	Reduce, reuse, recycle (giảm thiểu, tái sử dụng, tái chế)
BOD	Nhu cầu ô xy sinh hóa
COD	Nhu cầu ô xy hóa học
SBR	Sequencing Batch Reactor (Hoạt động gián đoạn theo mẻ)
AAO	Anaerobic- Anoxic- Oxic (Yếm khí- thiếu khí- hiếu khí)
PTBV CN	Phương tiện bảo vệ cá nhân
ATVSLĐ	An toàn vệ sinh lao động

PHẦN A
CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO LIÊN TỤC
QUẢN LÝ CHẤT THẢI Y TẾ
CHO NHÂN VIÊN VẬN HÀNH HỆ THỐNG
XỬ LÝ CHẤT THẢI Y TẾ

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO LIÊN TỤC QUẢN LÝ CHẤT THẢI Y TẾ CHO NHÂN VIÊN VẬN HÀNH HỆ THỐNG XỬ LÝ CHẤT THẢI Y TẾ

1. Giới thiệu chung về khoá học

- Đây là chương trình đào tạo tập trung và ngắn hạn (3 ngày), tương đương với 24 tiết, trong đó có: 10 tiết học lý thuyết; 12 tiết học thực hành; 02 tiết kiểm tra trước, sau khóa học, khai mạc và bế mạc. Trong đó, nội dung thực hành chủ yếu tập trung vào tham quan công tác quản lý chất thải y tế đặc biệt là vận hành hệ thống xử lý CTYT. Để thực hiện chương trình, giáo viên phải sử dụng phương pháp giảng dạy tích cực, lấy học viên làm trung tâm. Học viên được đánh giá cả lý thuyết và thực hành. Những học viên hoàn thành các điều kiện của khóa học sẽ được nhận chứng chỉ/chứng nhận “Hoàn thành khóa Đào tạo liên tục quản lý chất thải y tế cho nhân viên vận hành hệ thống xử lý CTYT”. Chứng chỉ/chứng nhận này sẽ được tính vào thời gian đào tạo liên tục theo hướng dẫn của Bộ Y tế tại Thông tư số 22/2013/TT-BYT ngày 09/8/2013. Nội dung của chương trình gồm 8 chủ đề, xoay quanh những nội dung thiết yếu liên quan đến chất thải y tế và vận hành hệ thống xử lý chất thải y tế. Chương trình đào tạo được thiết kế nhằm cập nhật thông tin, bồi dưỡng nâng cao kiến thức, kỹ năng, kinh nghiệm, ý thức, trách nhiệm cho các nhân viên được giao nhiệm vụ vận hành hệ thống xử lý chất thải y tế của các cơ sở y tế để thực hiện chức năng nhiệm vụ sau: Thực hiện đúng quy trình vận hành hệ thống xử lý CTYT; Thực hiện đúng quy định về an toàn lao động, vệ sinh cá nhân, vệ sinh bệnh viện; Thực hiện ghi chép, báo cáo đầy đủ theo quy định.

2. Mục tiêu khóa học

2.1. Về kiến thức

- Trình bày được khái niệm, loại, thành phần, đặc tính và tác hại của CTYT tới con người và môi trường;
- Trình bày được quyền lợi, trách nhiệm, phạm vi nhiệm vụ được giao;
- Trình bày được quy trình, nguyên tắc, phương pháp lưu giữ, xử lý chất thải y tế;
- Trình bày được quy trình vận hành đối với loại hình xử lý CTYT đang đảm

nhiệm tại cơ sở (chôn lấp/đốt/ hấp tiệt trùng/vi sóng/đóng rắn,... xử lý nước thải, khí thải);

- Trình bày được nguy cơ và biện pháp an toàn lao động, ứng phó sự cố trong công tác vận hành hệ thống xử lý chất thải y tế.

2.2. Về kỹ năng

- Thực hiện thành thạo công tác nhận biết bao gói, lưu giữ CTYT đáp ứng nhu cầu thực tiễn;
- Thực hiện thành thạo công tác vận hành hệ thống xử lý CTYT;
- Thực hiện thành thạo công tác theo dõi, báo cáo, lưu giữ hồ sơ vận hành, bảo dưỡng hệ thống xử lý CTYT;
- Thực hiện thành thạo các biện pháp an toàn lao động, ứng phó sự cố.

2.3. Về thái độ

- Nhận thức được vai trò và tầm quan trọng của việc quản lý chất thải y tế;
- Có ý thức, trách nhiệm trong công tác vận hành, bảo quản hệ thống xử lý chất thải y tế.

3. Đối tượng, yêu cầu đầu vào đối với học viên

- Học viên là các nhân viên được giao nhiệm vụ vận hành hệ thống xử lý chất thải y tế tại cơ sở;
- Có đủ sức khỏe.

4. Chương trình đào tạo

4.1. Khối lượng kiến thức: 22 tiết và 2 tiết cho khai mạc, tổng kết, bế mạc lớp học; lượng giá trước và sau học;

4.2. Thời gian đào tạo: 3 ngày (mỗi ngày 8 tiết, buổi sáng 4 tiết, buổi chiều 4 tiết; mỗi tiết là 50 phút)

TT	Chủ đề/bài học	Số tiết		
		Tổng số	LT	TH
1	Ảnh hưởng của CTYT đến sức khỏe và môi trường	2	1	1
2	Chính sách và văn bản pháp luật về quản lý CTYT	1	1	0

TT	Chủ đề/bài học	Số tiết		
		Tổng số	LT	TH
3	Lập kế hoạch quản lý chất thải trong các CSYT	2	1	1
4	Phân loại, thu gom, vận chuyển, lưu giữ chất thải rắn y tế	2	1	1
5	Xử lý và tiêu hủy chất thải rắn y tế	5	2	3
6	Giảm thiểu, tái chế, tái sử dụng chất thải rắn y tế	2	1	1
7	Xử lý nước thải y tế	5	2	3
8	An toàn, vệ sinh lao động và ứng phó sự cố trong quản lý CTYT	3	1	2
	Kiểm tra trước và kết thúc khóa học	1		
	Khai mạc, bế mạc	1		
Tổng cộng		24	10	12

4.3. Chương trình chi tiết

TT	Chủ đề/bài học	Số tiết		
		Tổng số	LT	TH
1	Ảnh hưởng của CTYT đến sức khỏe và môi trường	1	1	1
1.1	- Giới thiệu chung về hiện trạng chất thải y tế ở Việt Nam			
1.2	- Khái niệm về chất thải và chất thải y tế			
1.3	- Nguồn phát sinh chất thải y tế			
1.4	- Các loại chất thải y tế			
1.5	- Ảnh hưởng của chất thải y tế tới con người và môi trường			
2	Chính sách và văn bản pháp luật về quản lý CTYT	1	1	0
2.1	- Hệ thống các văn bản pháp luật về quản lý chất thải y tế			
2.2	- Các văn bản pháp luật quy định chung về quản lý chất thải y tế			
2.3	- Các văn bản pháp luật quy định về trách nhiệm, nghĩa vụ tổ chức thực hiện			
2.4	- Các văn bản pháp luật quy định về đăng ký, cấp phép			
2.5	- Các văn bản pháp luật quy định về thanh tra, kiểm tra và xử lý vi phạm liên quan đến quản lý CTYT			
2.6	- Các văn bản pháp luật quy định về quản lý tài chính			
2.7	- Các văn bản pháp luật về quan trắc môi trường			
3	Lập kế hoạch quản lý chất thải trong các CSYT	2	1	1
3.1	- Các khái niệm			
3.2	- Lập kế hoạch quản lý chất thải y tế			
4	Phân loại, thu gom, vận chuyển, lưu giữ chất thải rắn y tế	2	1	1
4.1	- Phân loại, thu gom lưu giữ tạm thời tại các khoa phòng			
4.2	- Vận chuyển trong nội bộ cơ sở y tế			
4.3	- Lưu giữ tại cơ sở y tế			
4.4	- Vận chuyển ra ngoài			
4.5	- Làm sạch, khử trùng			

TT	Chủ đề/bài học	Số tiết		
		Tổng số	LT	TH
5	Xử lý và tiêu hủy chất thải rắn y tế	5	2	3
5.1	- Tổng quan về công nghệ xử lý chất thải rắn y tế			
5.2	- Các loại hình công nghệ xử lý và tiêu hủy chất thải rắn			
5.3	- Biện pháp xử lý và tiêu hủy chất thải rắn y tế thường gặp			
6	Giảm thiểu, tái chế, tái sử dụng chất thải rắn y tế	2	1	1
6.1	- Sự cần thiết của việc giảm thiểu, tái chế, tái sử dụng CTR YT			
6.2	- Nội dung các biện pháp giảm thiểu, tái chế, tái sử dụng CTR YT			
6.3	- Áp dụng 3R trong giảm thiểu chất thải rắn y tế			
7	Xử lý nước thải y tế	5	2	3
7.1	- Nguồn gốc phát sinh, khối lượng, thành phần nước thải y tế			
7.2	- Các phương pháp xử lý nước thải y tế			
7.3	- Nguyên lý chung của các quá trình xử lý nước thải y tế			
7.4	- Vận hành bảo dưỡng và giám sát hoạt động các công trình XLNT y tế			
8	An toàn, vệ sinh lao động và ứng phó sự cố trong quản lý CTYT	3	1	2
8.1	- Các yếu tố nguy cơ mất an toàn, vệ sinh lao động liên quan đến quản lý chất thải y tế			
8.2	- Các biện pháp dự phòng các yếu tố nguy cơ mất an toàn, vệ sinh lao động trong quản lý chất thải y tế			
8.3	- Các biện pháp xử trí và khắc phục một số sự cố liên quan đến quản lý chất thải y tế			
	Kiểm tra trước và kết thúc khóa học	1		
	Khai mạc, bế mạc	1		
Tổng cộng		24	10	12

5. Tài liệu dạy học chính thức và tài liệu tham khảo

5.1. Tài liệu dạy - học chính thức

- Tài liệu học tập và giảng dạy được sử dụng chính là Bộ tài liệu học tập kèm theo chương trình đào tạo quản lý chất thải y tế cho nhân viên vận hành hệ thống xử lý chất thải y tế được Bộ Y tế thẩm định và phê duyệt.

5.2. Tài liệu tham khảo

- Bên cạnh tài liệu dạy - học, giảng viên nên giới thiệu các tài liệu đọc thêm và tài liệu tham khảo liên quan đến các nội dung bài giảng, bao gồm: Sức khỏe môi trường; Công nghệ xử lý các chất thải rắn, nước thải; An toàn lao động và ứng phó sự cố;

- Website Cục Quản lý môi trường y tế, Bộ Tài nguyên và Môi trường, Tổ chức Y tế thế giới tại Việt Nam và những tài liệu liên quan đến Quản lý CTYT từ các chương trình dự án khác.

6. Phương pháp dạy học

6. 1. Phương pháp giảng dạy của giảng viên

Giảng viên phải sử dụng phương pháp giảng dạy tích cực, lấy học viên làm trung tâm. Để áp dụng hiệu quả phương pháp này, yêu cầu:

- Giảng viên nghiên cứu nắm vững mục tiêu, nội dung, chương trình, phương pháp giảng dạy, vị trí, yêu cầu của môn học và các chuyên đề được phân công giảng dạy, các quy chế kiểm tra, thi, đánh giá kết quả học tập của học viên;
- Giảng viên xây dựng kế hoạch giảng dạy, đề cương môn học, bài giảng và thiết kế các tài liệu, cơ sở dữ liệu phục vụ cho giảng dạy. Giáo trình phải được viết sao cho người học có thể tự học được;
- Giảng bài, để thúc đẩy học viên hăng hái tham gia học tập (trình bày, phát biểu ý kiến, thảo luận,..) giảng viên cần chú trọng hướng dẫn học viên kỹ năng tự học tập, nghiên cứu, thảo luận, tham gia các hoạt động thực tế và viết báo cáo kết quả kiến tập/ thực tập;
- Thực hiện quá trình đánh giá kết quả học tập của học viên bám sát chuẩn đầu ra đã xây dựng và hướng dẫn học viên đánh giá hoạt động giảng dạy;
- Ngoài ra giảng viên cần tìm hiểu trình độ, kiến thức và hiểu biết của học viên; thường xuyên cập nhật thông tin để xử lý, bổ sung, hoàn chỉnh, cải tiến nội dung, kế hoạch, phương pháp giảng dạy và cơ sở dữ liệu phục vụ cho giảng dạy. Dự giờ và tham gia đánh giá hoạt động giảng dạy của các giảng viên khác theo quy định của cơ sở đào tạo, bồi dưỡng.

6. 2. Các hình thức dạy - học

- Thuyết giảng tích cực: giảng viên giảng bài trên lớp theo hình thức thuyết giảng tương tác (giảng dạy kết hợp đưa ra vấn đề, đặt câu hỏi liên tục và giải đáp vấn đề) để học viên nghe, hiểu và tự ghi chép;
- Kiến tập: giảng viên giới thiệu tại hiện trường, học viên nghe, nhìn và tự ghi chép;
- Bài tập tình huống: giảng viên đưa ra các tình huống, gợi mở vấn đề và cùng học viên giải quyết vấn đề;
- Thảo luận: học viên đưa ra các tình huống, giảng viên đóng vai trò giám sát và cùng học viên thảo luận giải quyết;

- Thực hành: học viên tự mình thực hiện các vấn đề đã được học có sự hỗ trợ của giảng viên.

7. Tiêu chuẩn giảng viên và trợ giảng

7. 1. Tiêu chuẩn giảng viên: Giảng viên phải có các tiêu chuẩn như sau:

- Có trình độ đại học trở lên về môi trường, y tế hoặc các chuyên ngành liên quan đến các nội dung giảng dạy;
- Có ít nhất 07 năm kinh nghiệm trong lĩnh vực môi trường hoặc y tế;
- Có ít nhất 05 năm kinh nghiệm giảng dạy/đào tạo/tập huấn;
- Có kiến thức, kinh nghiệm trong vận hành và bảo dưỡng hệ thống xử lý chất thải y tế.

7. 2. Tiêu chuẩn trợ giảng (nếu có)

- Có trình độ đại học trở lên về môi trường, y tế hoặc các chuyên ngành liên quan đến các nội dung giảng dạy;
- Có kinh nghiệm giảng dạy hoặc trợ giảng;
- Ưu tiên có kinh nghiệm liên quan đến vận hành, bảo dưỡng các thiết bị xử lý chất thải y tế.

8. Thiết bị, học liệu cho khóa học

8. 1. Cơ sở, trang thiết bị đào tạo

- Các cơ sở đào tạo bao gồm: Các trường, khoa, trung tâm đào tạo cán bộ y tế; Các bệnh viện và các đơn vị được phép đào tạo theo quy định tại Thông tư số 22/2013/TT-BYT ngày 09/8/2013 của Bộ Y tế về Hướng dẫn việc đào tạo liên tục cho cán bộ y tế;
- Các cơ sở đào tạo khi tham gia đào tạo theo khung chương trình này để cấp giấy chứng nhận/chứng chỉ đào tạo cần được thẩm định về: cơ sở vật chất, chương trình, tài liệu và đội ngũ giảng viên theo hướng dẫn của Bộ Y tế và chịu trách nhiệm quản lý, báo cáo định kỳ cho cơ quan quản lý cấp trên.

8. 2. Học liệu cho khóa học

- Tài liệu giảng dạy cơ bản do Bộ Y tế biên soạn và phát hành. Bộ Y tế khuyến khích các cơ sở đào tạo biên soạn tài liệu cho giảng viên kèm theo tài liệu

dạy-học theo tài liệu đã được biên soạn của Bộ Y tế để thuận lợi cho việc tổ chức các khoá đào tạo;

- Căn cứ vào chương trình đào tạo, các cơ sở đào tạo phối hợp với giảng viên xây dựng tài liệu dạy-học cho phù hợp. Tài liệu dạy-học được cấu trúc theo chương, bài. Trong mỗi bài có mục tiêu, nội dung và lượng giá. Phần nội dung, lượng giá cần phù hợp với mục tiêu của bài giảng. Chương trình và tài liệu dạy-học có thể biên soạn và ban hành riêng biệt hoặc gộp chung, nhưng phải thể hiện rõ phần chương trình và phần tài liệu dạy-học;
- Các cơ sở đào tạo có trách nhiệm xây dựng chương trình, tài liệu dạy học và trình cấp có thẩm quyền phê duyệt trước khi tổ chức khoá đào tạo.

8. 3. Các phương tiện cơ bản phục vụ giảng dạy theo chủ đề

- Giảng dạy lý thuyết: màn hình, máy chiếu, laptop, băng đĩa hình liên quan đến các chủ đề học tập, giấy A0, bút viết bảng, giấy, băng dính, bảng,...;
- Giảng dạy thực hành: các phương tiện thực hành phù hợp với các chủ đề thực hành như: phương tiện phòng hộ cá nhân, phương tiện phân loại chất thải, phương tiện vệ sinh môi trường, mô hình công nghệ xử lý chất thải rắn, nước thải y tế.

9. Hướng dẫn thực hiện chương trình

- Chương trình này là những quy định chung của Bộ Y tế về cấu trúc, khối lượng và nội dung kiến thức tối thiểu cho việc đào tạo quản lý CTYT cho nhân viên vận hành hệ thống xử lý chất thải y tế. Đây là cơ sở để các cơ sở đào tạo xây dựng chương trình đào tạo cụ thể phù hợp với mục tiêu đào tạo và điều kiện cụ thể, đồng thời là cơ sở giúp Bộ Y tế quản lý chất lượng đào tạo tại tất cả các cơ sở đào tạo trên phạm vi toàn quốc;
- Chương trình được sử dụng để thiết kế chương trình cho các khóa đào tạo ngắn hạn 3 ngày dành cho nhân viên vận hành hệ thống xử lý CTYT. Nội dung chính và thời lượng tối thiểu của các học phần bắt buộc vẫn giữ nguyên. Nội dung chi tiết do các cơ sở đào tạo và giảng viên trực tiếp giảng dạy tự bổ sung, điều chỉnh và xây dựng chương trình đào tạo hoàn chỉnh cho phù hợp với từng nhóm đối tượng đào tạo cụ thể;
- Nội dung kiến thức bắt buộc nào mà các cơ sở đào tạo cần tăng thêm thời lượng hoặc bổ sung nội dung thì đưa ngay vào các chi tiết của chuyên đề đó mà không cần tách riêng phần bắt buộc và phần bổ sung;

- Đơn vị tổ chức đào tạo là các đơn vị có đủ các điều kiện đào tạo liên tục theo quy định của Bộ Y tế;
- Số lượng học viên của mỗi lớp đào tạo do Lãnh đạo đơn vị đào tạo quyết định phù hợp với chủ đề đào tạo, điều kiện công tác của đơn vị, nhưng giờ thực hành không quá 30 học viên;
- Thời gian đào tạo: 24 tiết, mỗi tiết 50 phút; việc tổ chức khoá đào tạo được thực hiện theo hình thức tập trung đào tạo liên tục trong 3 ngày, mỗi ngày 8 tiết (4 tiết buổi sáng, 4 tiết buổi chiều);
- Việc tổ chức đào tạo phải tuân thủ đầy đủ các điều kiện, yêu cầu tổ chức lớp đào tạo theo quy định, đảm bảo mục tiêu, chất lượng và hiệu quả.

10. Đánh giá và cấp giấy chứng nhận/chứng chỉ đào tạo

10.1. Đánh giá kết quả

Dựa vào nội dung giảng dạy, các đơn vị tổ chức đào tạo cần xây dựng ngân hàng câu hỏi lượng giá trước và sau học bảo đảm đúng kỹ thuật, kết hợp phương pháp trắc nghiệm khách quan và truyền thống một cách hợp lý, đảm bảo bao phủ đủ và đúng mục tiêu chương trình đào tạo. Lượng giá kiến thức trước và sau khóa học sử dụng đề thi viết dưới dạng trắc nghiệm. Lượng giá kỹ năng thực hành được thực hiện trong quá trình giảng dạy (lượng giá nhanh). Các nội dung đánh giá bao gồm: Điểm chuyên cần: học viên phải có mặt tất cả các buổi học mới được tham gia đánh giá kết quả cuối khóa học; Điểm kiểm tra lý thuyết (50%): bài kiểm tra trắc nghiệm 15 câu, 15 phút, thang điểm 10, do ít nhất 2 giảng viên đánh giá; Điểm bài tập tình huống, thảo luận (50%): thang điểm 10, do giảng viên trực tiếp giảng dạy đánh giá. Học viên cần đạt $\geq 70\%$ tổng số điểm kiểm tra kết thúc khóa học. Những học viên không đạt yêu cầu trên cần tiếp tục học và làm bài kiểm tra cho đến khi đạt điểm hoàn thành khóa học.

10.2. Chứng chỉ/chứng nhận đào tạo

- Các học viên tham dự đầy đủ và đạt được các yêu cầu của Chương trình đào tạo sẽ được cấp giấy chứng nhận/chứng chỉ “Hoàn thành chương trình đào tạo liên tục quản lý chất thải y tế cho nhân viên vận hành hệ thống xử lý chất thải y tế”;
- Người có giấy chứng nhận/chứng chỉ sẽ được tính vào thời gian đào tạo liên tục theo hướng dẫn của Bộ Y tế tại Thông tư số 22/2013/TT-BYT ngày 09/8/2013./.

PHẦN B
TÀI LIỆU ĐÀO TẠO LIÊN TỤC
QUẢN LÝ CHẤT THẢI Y TẾ
CHO NHÂN VIÊN VẬN HÀNH HỆ THỐNG XỬ LÝ
CHẤT THẢI Y TẾ

BÀI 1

ẢNH HƯỞNG CỦA CHẤT THẢI Y TẾ TỚI SỨC KHOẺ VÀ MÔI TRƯỜNG

MỤC TIÊU HỌC TẬP

Sau khi học xong, học viên có thể:

1. Trình bày được khái niệm về chất thải y tế.
2. Trình bày được 3 loại chất thải y tế.
3. Trình bày được tác hại của chất thải y tế tới sức khỏe con người và môi trường.
4. Tích cực tham gia tuyên truyền tác hại của chất thải y tế đối với sức khỏe con người và môi trường

NỘI DUNG

1. Giới thiệu chung về hiện trạng chất thải y tế ở Việt Nam

Hiện nay, cả nước có 13.511 cơ sở y tế bao gồm các cơ sở khám chữa bệnh và dự phòng từ cấp Trung ương đến địa phương với lượng chất thải rắn phát sinh vào khoảng 450 tấn/ngày, trong đó có 47 tấn/ngày là chất thải rắn y tế nguy hại. Lượng nước thải phát sinh từ các cơ sở y tế có giường bệnh là khoảng 125.000 m³/ngày. Theo số liệu thống kê (công bố) của Cục Quản lý môi trường y tế, năm 2011, ước tính đến năm 2015 lượng chất thải rắn y tế phát sinh sẽ là 590 tấn/ngày và đến năm 2020 là khoảng 800 tấn/ngày. Về khí thải y tế nguy hại, lượng phát sinh chủ định từ hoạt động chuyên môn của ngành y tế không nhiều, chủ yếu phát sinh từ các cơ sở y tế có các phòng thí nghiệm phục vụ công tác nghiên cứu và đào tạo y được. Tuy nhiên lượng khí thải hình thành không chủ định từ hoạt động xử lý chất thải y tế vẫn còn chưa được kiểm soát.

Bên cạnh các chất thải y tế lây nhiễm, gây nguy cơ mắc các dịch bệnh truyền nhiễm, các cơ sở y tế còn phát sinh các chất thải nguy hại khác như dược phẩm quá hạn, chất thải phóng xạ, chất thải gây độc tế bào và các hóa chất độc hại khác như chì, cadimi, thủy ngân, dioxin/furan, các dung môi chứa clo,...

Cho đến nay, việc thực hiện phân loại, thu gom chất thải rắn y tế ở nhiều bệnh viện còn chưa đạt yêu cầu theo Quy chế quản lý chất thải y tế. Trong đó, chất thải rắn tại các cơ sở y tế chủ yếu được xử lý bằng phương pháp đốt. Tuy nhiên

do đa số các lò đốt chưa có hệ thống xử lý khí thải, nhiều lò đốt đã cũ hỏng nên có nguy cơ làm phát sinh các chất độc hại ra môi trường, trong đó có các chất ô nhiễm hữu cơ khó phân huỷ như Dioxin và Furan. Hệ thống xử lý nước thải của nhiều bệnh viện chưa đáp ứng được yêu cầu đối với tất cả các thông số trong quy chuẩn về nước thải bệnh viện, vì thế có nguy cơ xả thải nhiều chất độc hại và các tác nhân gây bệnh có khả năng lây nhiễm cao ra môi trường nước.

2. Khái niệm về chất thải và chất thải y tế

Chất thải là những vật chất được thải bỏ sinh ra trong quá trình hoạt động sản xuất, ăn uống, sinh hoạt của con người.

Tổ chức Y tế thế giới định nghĩa chất thải y tế (CTYT) là tất cả các loại chất thải phát sinh trong các cơ sở y tế, bao gồm cả các trung tâm nghiên cứu, phòng thí nghiệm, và các hoạt động y tế tại nhà.

Trong Quy chế quản lý của Bộ Y tế Việt Nam, chất thải y tế được định nghĩa là tất cả vật chất ở thể rắn, lỏng, khí được thải ra từ các cơ sở y tế, bao gồm chất thải thông thường và chất thải y tế nguy hại.

Chất thải y tế nguy hại là chất thải y tế chứa yếu tố nguy hại cho sức khỏe con người và môi trường như dễ lây nhiễm, gây ngộ độc, phóng xạ, dễ cháy, dễ nổ, dễ ăn mòn hoặc có đặc tính nguy hại khác nếu những chất thải này không được tiêu hủy an toàn. Chất thải y tế nguy hại chiếm từ 10-25% tổng lượng chất thải y tế.

Chất thải y tế thông thường là chất thải y tế không gây ra những vấn đề nguy hiểm đặc biệt cho sức khỏe con người và môi trường. Chất thải thông thường được coi là tương đương với chất thải sinh hoạt và thường phát sinh ở các khu hành chính từ các hoạt động lau dọn, vệ sinh hàng ngày của các bệnh viện. Chất thải y tế thông thường chiếm từ 75-90% tổng lượng chất thải y tế.

3. Nguồn phát sinh chất thải y tế

- Chất thải y tế có thể phát sinh từ các cơ sở y tế sau:
- Khám chữa bệnh; điều dưỡng và phục hồi chức năng; giám định y khoa, pháp y, y dược cổ truyền;
- Y tế dự phòng, an toàn vệ sinh thực phẩm, dân số kế hoạch hóa gia đình, sức khỏe sinh sản;

- Kiểm nghiệm dược, mỹ phẩm, sản xuất thuốc, vắc xin, sinh phẩm y tế, trang thiết bị y tế;
- Các cơ sở nghiên cứu, đào tạo;
- Nhà hộ sinh, trạm y tế.

4. Các loại chất thải y tế

4.1. Phân loại theo dạng tồn tại của chất thải

Tuỳ theo dạng tồn tại, CTYT được chia thành 3 loại:

- Chất thải rắn y tế;
- Nước thải y tế;
- Chất thải khí y tế.

4.1.1. Chất thải rắn y tế

Chất thải rắn y tế là chất thải ở thể rắn phát sinh từ các hoạt động chẩn đoán, xét nghiệm, khám chữa điều trị, các nghiên cứu liên quan,.. bao gồm chất thải thông thường và chất thải nguy hại.

Chất thải rắn y tế sau khi phát sinh tại các nguồn được phân loại, thu gom, sau đó được vận chuyển nội bộ đến các nơi lưu giữ tại các cơ sở y tế. Tiếp theo, chất thải sẽ được xử lý tại chỗ hoặc vận chuyển đến các cơ sở có khả năng xử lý an toàn và cuối cùng sẽ được tiêu huỷ.

4.1.2. Nước thải y tế

Nước thải y tế là nước thải phát sinh từ các cơ sở y tế bao gồm: cơ sở khám bệnh, chữa bệnh; cơ sở y tế dự phòng; cơ sở nghiên cứu, đào tạo y, dược; cơ sở sản xuất thuốc.

Trong nước thải y tế, ngoài những yếu tố ô nhiễm thông thường như chất hữu cơ, dầu mỡ động, thực vật, còn có những chất bản và chất hữu cơ đặc thù, các vi khuẩn gây bệnh, chế phẩm thuốc, chất khử trùng, các dung môi hóa học, dư lượng thuốc kháng sinh, các đồng vị phóng xạ được sử dụng trong quá trình chẩn đoán và điều trị bệnh. Chúng được dẫn theo các đường cống riêng vào bể thu gom rồi bơm vào trạm xử lý nước thải. Sau đó, tuỳ theo tính chất của từng loại, nước thải sẽ được xử lý loại bỏ rác, cát, chất lơ lửng...; các chất hữu cơ và một phần chất

đinh dưỡng; khử trùng, tiêu diệt các loại vi khuẩn gây bệnh, đảm bảo các tiêu chuẩn quy định trước khi xả thải ra môi trường bên ngoài.

4.1.3. Chất thải khí y tế

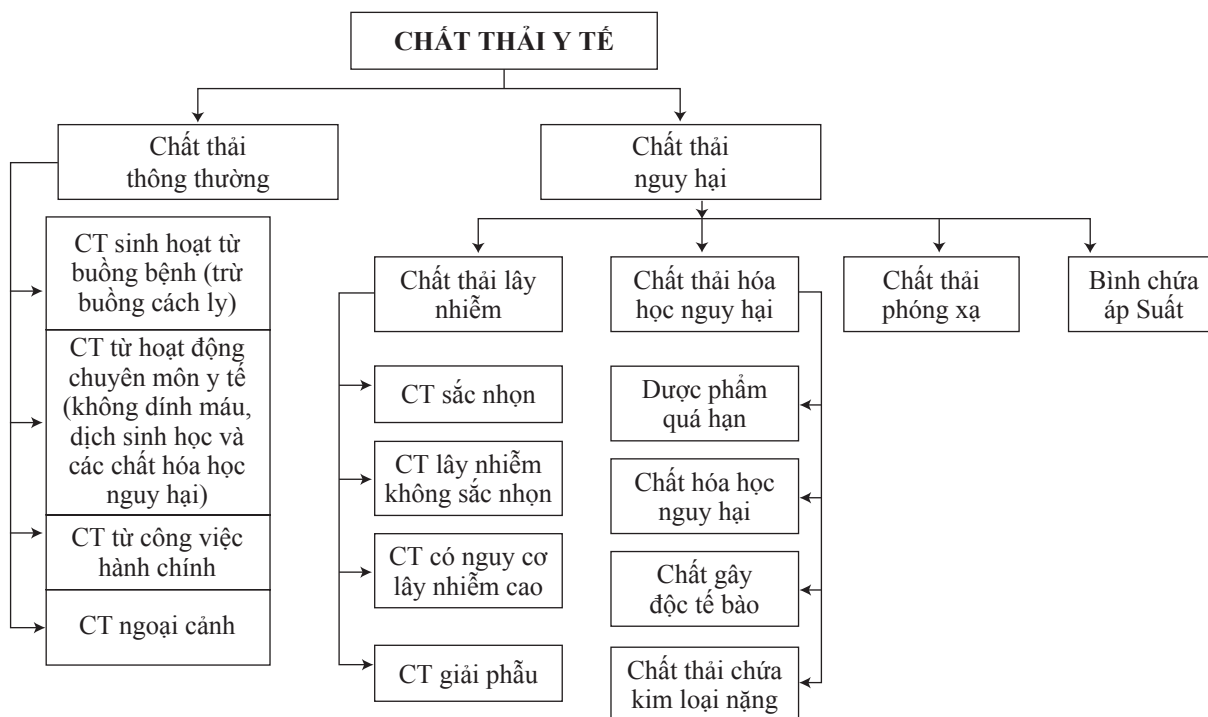
Chất thải khí y tế là khí phát sinh từ các phòng xét nghiệm, kho hoá chất, dược phẩm, các thiết bị sử dụng khí hoá chất độc hại tại các cơ sở y tế và lò đốt chất thải rắn y tế.

Chất thải khí phát sinh phải được xử lý, đảm bảo tiêu chuẩn quy định trước khi thải ra môi trường.

4.2. Phân loại theo thành phần và tính chất nguy hại

Căn cứ vào các đặc điểm lý học, hóa học, sinh học và tính chất nguy hại, chất thải trong các cơ sở y tế được phân thành 5 nhóm sau:

- Chất thải lây nhiễm;
- Chất thải hóa học nguy hại;
- Chất thải phóng xạ;
- Bình chứa áp suất;
- Chất thải thông thường.



Hình 1. Các loại chất thải y tế

4.2.1, Chất thải lây nhiễm

Chất thải lây nhiễm là loại chất thải chứa các mầm bệnh (vi khuẩn, virus, kí sinh trùng hoặc nấm) có khả năng gây bệnh cho con người. Chất thải lây nhiễm được phân thành 4 loại bao gồm:

a. Chất thải sắc nhọn (loại A): Là chất thải có thể chọc thủng hoặc gây ra các vết cắt, có thể nhiễm khuẩn, bao gồm: bơm kim tiêm, đầu sắc nhọn của dây truyền, lưỡi dao mổ, đinh mổ, cưa, các ống tiêm, mảnh thủy tinh vỡ và các vật sắc nhọn khác sử dụng trong các hoạt động y tế.

b. Chất thải lây nhiễm không sắc nhọn (loại B): Là chất thải thấm máu, thấm dịch sinh học của cơ thể và các chất thải phát sinh từ buồng bệnh cách ly: Dây truyền máu, dịch cơ thể và chất bài tiết của người bệnh; bông, băng, gạc, dây truyền máu, ống dẫn lưu, ống hút dịch,...; găng tay cao su đã qua sử dụng.

c. Chất thải có nguy cơ lây nhiễm cao (loại C): Là chất thải phát sinh trong các phòng xét nghiệm như bệnh phẩm và dụng cụ đựng, dính bệnh phẩm.

- *Chất thải có nguy cơ lây nhiễm cao phát sinh từ phòng xét nghiệm:* Găng tay, lam kính, ống nghiệm; Môi trường nuôi cấy và các dụng cụ lưu giữ các tác nhân lây nhiễm ở trong phòng xét nghiệm; các đĩa nuôi cấy bằng nhựa và các dụng cụ sử dụng để cấy chuyên, phân lập,...; Bệnh phẩm thừa sau khi sinh thiết/xét nghiệm/nuôi cấy; Túi đựng máu, hồng cầu, huyết tương;
- *Chất thải phát sinh từ buồng bệnh nhân truyền nhiễm đặc biệt nguy hiểm:* Mọi chất thải phát sinh từ buồng bệnh cách li (bệnh nhân SARS, cúm A, H5N1,...).

d. Chất thải giải phẫu (loại D): Bao gồm các mô, Các cơ quan, bộ phận cơ thể người; rau thai, bào thai và xác động vật thí nghiệm.

4.2.2. Chất thải hóa học nguy hại

Chất thải hóa học nguy hại bao gồm chất thải dược phẩm, chất hóa học nguy hại, chất gây độc tế bào và chất chứa kim loại nặng.

a. Chất thải dược phẩm bao gồm: Dược phẩm quá hạn, kém phẩm chất không còn khả năng sử dụng; Dược phẩm bị đổ; Vỏ lọ, ống kết nối chứa các dược phẩm nguy hại; Dược phẩm bị nhiễm khuẩn; Các loại huyết thanh, vắc xin sống giảm độc lực cần thải bỏ; Ngoài ra còn bao gồm các trang thiết bị, dụng cụ sử dụng trong việc xử lý dược phẩm như: găng tay, mặt nạ,...

b. Chất thải chứa chất hóa học nguy hại sử dụng trong y tế như:

- *Formaldehyde và các hóa chất khử khuẩn khác* được sử dụng để làm sạch và khử trùng thiết bị, bảo quản mẫu vật, khử trùng chất thải lỏng lây nhiễm,...;
- *Các chất quang hóa học:* hydroquinone, kali hydroxide, bạc, glutaraldehyde;
- *Các dung môi:* Các hợp chất halogen: methylene chloride, chloroform, freons, trichloro ethylene và 1,1,1-trichloromethane; Các thuốc mê bốc hơi: halothane (Fluothane), enflurane (Ethrane), isoflurane (Forane); Các hợp chất không có halogen: xylene, acetone, isopropanol, toluen, ethyl acetate, benzene,... ;
- *Các dung môi:* phenol, dầu mỡ, các dung môi làm vệ sinh, cồn ethanol; methanol, axit;
- *Hoá chất vô cơ:* chủ yếu là axit và kiềm: axit sulfuric, axit hydrochloric, axit nitric, axit cromic, hydroxit natri và amoniac. Các chất oxy hóa: thuốc tím, kali dicromat ($K_2Cr_2O_7$), natri bisulfit ($NaHSO_3$) và natri sulfite (Na_2SO_3).

c. Chất thải chứa chất gây độc tế bào: Thuốc gây độc tế bào được sử dụng trong quá trình điều trị ung thư và ghép tạng. Chất thải thuộc loại gây độc tế bào gồm có vỏ các chai thuốc, lọ thuốc, các dụng cụ dính thuốc gây độc tế bào, các lọ thuốc dư thừa sau sử dụng và các chất thải từ người bệnh được điều trị bằng hóa trị liệu. Các chất gây độc tế bào có thể tồn tại trong nước tiểu, phân và nôn từ các bệnh nhân được xét nghiệm hoặc điều trị ít nhất 48h cho đến 1 tuần sau khi tiêm thuốc. Các chất gây độc tế bào rất nguy hiểm có thể gây đột biến gen, quái thai, và ung thư.

Xem danh mục các chất gây độc tế bào ở Phụ lục 1.

d. Chất thải chứa kim loại nặng: là những hóa chất nguy hiểm, có độc tính cao ví dụ như thủy ngân (từ nhiệt kế, huyết áp kế thủy ngân bị vỡ, chất thải từ hoạt động nha khoa), cadimi (Cd) (từ pin, ắc quy), chì (từ tấm gỗ bọc chì hoặc vật liệu tráng chì sử dụng trong ngăn tia xạ từ các khoa chẩn đoán hình ảnh, xạ trị) hay một số loại thuốc có thể chứa thạch tín (As).

4.2.3. Chất thải phóng xạ

Chất thải phóng xạ: Gồm các chất thải phóng xạ rắn, lỏng và khí phát sinh từ các hoạt động liên quan đến bệnh nhân trong quá trình sử dụng hạt nhân, phóng xạ để chẩn đoán và điều trị như các chất bài tiết, nước rửa tay; các đồ dùng cá nhân như cốc giấy, quần áo; các thiết bị thăm khám, điều trị như ống hút, kim tiêm, ống nghiệm,...

Danh mục thuốc phóng xạ và hợp chất đánh dấu dùng trong chuẩn đoán và điều trị ban hành được cho trong Phụ lục 2.

4.2.4. Bình chứa áp suất

Bao gồm bình đựng oxy, CO₂, bình ga, bình khí dung. Đặc điểm chung của các bình chứa áp suất là tính trơ, không có khả năng gây nguy hiểm, nhưng dễ gây cháy, nổ khi thiêu đốt,.....

4.2.5. Chất thải y tế thông thường

Chất thải y tế thông thường phát sinh từ các khu hành chính với các hoạt động lau dọn, vệ sinh hàng ngày của cơ sở y tế. Chất thải y tế thông thường gồm:

- Chất thải sinh hoạt phát sinh từ các buồng bệnh (trừ các buồng bệnh cách li);
- Chất thải phát sinh từ các hoạt động chuyên môn y tế như các chai lọ thủy tinh, chai huyết thanh, các vật liệu nhựa, các loại bột bó trong gãy xương kín. Những chất thải này không dính máu, dịch sinh học và các chất hoá học nguy hại;
- Chất thải phát sinh từ các công việc hành chính: giấy, báo, tài liệu, vật liệu đóng gói;
- Chất thải ngoại cảnh: lá cây và rác từ các khu vực ngoại cảnh.

Chú ý: Những chất thải trên đây đều phải coi là chất thải lây nhiễm nguy hại nếu phát sinh từ các buồng bệnh cách li

5. Ảnh hưởng của chất thải y tế tới con người và môi trường

5.1. Ảnh hưởng của chất thải y tế tới sức khỏe

5.1.1. Đối tượng chịu ảnh hưởng

Tất cả các cá nhân tiếp xúc trực tiếp hoặc gián tiếp với chất thải y tế nguy hại ở bên trong hay bên ngoài khuôn viên bệnh viện, tại tất cả các công đoạn từ phát sinh, thu gom, vận chuyển và xử lý đều chịu tác động xấu đến sức khỏe, nếu chất thải y tế không được quản lý đúng cách và các vấn đề về an toàn không được quan tâm đúng mức.

Các đối tượng chịu ảnh hưởng chính:

- Cán bộ, nhân viên y tế: bác sĩ, y sĩ, y tá, kỹ thuật viên, hộ lý, sinh viên thực tập công nhân vận hành các công trình xử lý chất thải,....;

- Nhân viên của các đơn vị hoạt động trong cơ sở y tế: nhân viên công ty vệ sinh công nghiệp; nhân viên giặt là, nhân viên làm việc ở khu vực nhà tang lễ, trung tâm khám nghiệm tử thi,...

Các đối tượng khác:

- Người tham gia vận chuyển, xử lý CTYT ngoài khuôn viên BV; người liên quan đến bãi chôn lấp rác và người nhặt rác;
- Bệnh nhân điều trị nội trú và ngoại trú;
- Người nhà bệnh nhân và khách thăm;
- Học sinh, học viên học tập/thực tập tại các CSYT
- Cộng đồng và môi trường xung quanh cơ sở y tế.
- Cộng đồng sống ở vùng hạ lưu các con sông tiếp nhận các nguồn chất thải của các cơ sở y tế chưa được xử lý hoặc xử lý chưa đạt yêu cầu.

5.1.2. Ảnh hưởng của CTYT tới sức khỏe

Ảnh hưởng của chất thải lây nhiễm

Trong thành phần của chất thải lây nhiễm có thể chứa đựng một lượng rất lớn các tác nhân vi sinh vật gây bệnh truyền nhiễm như tụ cầu, HIV, viêm gan B,... Các tác nhân truyền nhiễm có thể xâm nhập vào cơ thể người thông qua các hình thức:

- Qua da: (vết trầy xước, vết đâm xuyên hoặc vết cắt trên da);
- Qua các niêm mạc (màng nhầy);
- Qua đường hô hấp (do xông, hít phải);
- Qua đường tiêu hóa (do nuốt hoặc ăn phải).

Chất thải sắc nhọn được coi là loại chất thải rất nguy hiểm, gây tổn thương kép tới sức khỏe con người: vừa gây chấn thương: vết cắt, vết đâm,..., vừa gây bệnh truyền nhiễm như viêm gan B, HIV,...

Nước thải bệnh viện nếu bị nhiễm các vi khuẩn gây bệnh có thể dẫn đến dịch bệnh cho con người và động vật qua nguồn nước khi sử dụng nguồn nước này vào mục đích tưới tiêu, ăn uống,...

Ảnh hưởng của chất thải hóa học nguy hại

Mặc dù chiếm tỉ lệ nhỏ, nhưng **chất thải hóa học và dược phẩm** có thể gây ra các nhiễm độc cấp, mãn tính, chấn thương và bỏng,... Hóa chất độc hại và dược phẩm ở các dạng dung dịch, sương mù, hơi,... có thể xâm nhập vào cơ thể qua đường da, hô hấp và tiêu hóa,... gây bỏng, tổn thương da, mắt, màng nhầy đường hô hấp và các cơ quan trong cơ thể như: gan, thận,...

Các chất khử trùng, thuốc tẩy như clo, các hợp chất natri hypochlorua có tính ăn mòn cao. Thủy ngân khi xâm nhập vào cơ thể có thể liên kết với những phân tử như nucleic acid, protein,... làm biến đổi cấu trúc và ức chế hoạt tính sinh học của tế bào. Nhiễm độc thủy ngân có thể gây thương tổn thần kinh với triệu chứng run rẩy, khó diễn đạt, giảm sút trí nhớ,... và nặng hơn nữa có thể gây liệt, nghẽn ngãng, với liều lượng cao có thể gây tử vong.

Chất gây độc tế bào có thể xâm nhập vào cơ thể con người bằng các con đường: tiếp xúc trực tiếp, hít phải bụi và các sol khí, qua da, qua đường tiêu hóa, tiếp xúc trực tiếp với chất thải dính thuốc gây độc tế bào, tiếp xúc với các chất tiết ra từ người bệnh đang được điều trị bằng hóa trị liệu.

Tuy nhiên mức độ nguy hiểm còn phụ thuộc nhiều vào hình thức phơi nhiễm. Một số chất gây độc tế bào gây tác hại trực tiếp tại nơi tiếp xúc đặc biệt là da và mắt với các triệu chứng thường gặp như chóng mặt, buồn nôn, nhức đầu và viêm da. Đây là loại chất thải y tế cần được xử lý đặc biệt để tránh ảnh hưởng xấu của chúng tới môi trường và con người.

Ảnh hưởng của chất thải phóng xạ

Ảnh hưởng của chất thải phóng xạ tùy thuộc vào loại phóng xạ, cường độ và thời gian tiếp xúc. Các triệu chứng hay gặp là đau đầu, hoa mắt, chóng mặt, buồn nôn và nôn nhiều bất thường,... ở mức độ nghiêm trọng hơn có thể gây ung thư và các vấn đề về di truyền.

Các chất thải phóng xạ cần được quản lý đúng qui trình, tuân thủ đúng thời gian lưu giữ để tránh ảnh hưởng nghiêm trọng đến nhóm có nguy cơ cao là nhân viên y tế hoặc những người làm nhiệm vụ vận chuyển và thu gom rác phải tiếp xúc với chất thải phóng xạ trong điều kiện thụ động.

Ảnh hưởng của bình chứa áp suất

Đặc điểm chung của các bình chứa áp suất là tính trơ, không có khả năng gây nguy hiểm, nhưng dễ gây cháy, nổ khi thiêu đốt hay bị thủng.

5.2. Ảnh hưởng của chất thải y tế tới môi trường

5.2.1. Đối với môi trường đất

Quản lý CTYT không đúng quy trình, chôn lấp CTYT không tuân thủ các quy định sẽ dẫn đến sự phát tán các vi sinh vật gây bệnh, hóa chất độc hại,... gây ô nhiễm đất và làm cho việc tái sử dụng bãi chôn lấp gặp khó khăn.

5.2.2. Đối với môi trường không khí

CTYT từ khi phát sinh đến khâu xử lý cuối cùng đều có thể gây ra tác động xấu tới môi trường không khí. Trong các khâu phân loại - thu gom - vận chuyển, CTYT có thể phát tán vào không khí bụi rác, bào tử vi sinh vật gây bệnh, hơi dung môi, hóa chất,... Trong khâu xử lý, CTYT có thể phát sinh ra các chất khí độc hại như dioxin, furan,... từ lò đốt và CH_4 , NH_3 , H_2S ,... từ bãi chôn lấp.

5.2.3. Đối với môi trường nước

CTYT chứa nhiều chất độc hại và các tác nhân gây bệnh có khả năng lây nhiễm cao như: chất hữu cơ, hóa chất độc hại, kim loại nặng và các vi khuẩn *Samonella*, *Coliform*, *Tụ cầu*, *Liên cầu*, *Trực khuẩn Gram âm đa kháng*,... Nếu không được xử lý trước khi xả thải sẽ gây ra một số bệnh như: tiêu chảy, lỵ, tả, thương hàn, viêm gan A,...

CÂU HỎI LƯỢNG GIÁ

Điền từ hoặc cụm từ thích hợp vào khoảng trống để trả lời các câu hỏi sau:

Câu 1. Hoàn thiện định nghĩa về Chất thải y tế:

“Chất thải y tế là ... (A).... ở thể rắn, lỏng khí được thải ra từ (B)....., bao gồm (C).... và (D).....”

A.....

B.....

C.....

Câu 2. Nếu phân loại theo dạng tồn tại, có 3 loại chất thải y tế, bao gồm:

A. Chất thải rắn y tế

B.....

C.....

Câu 3. Nếu phân loại theo thành phần và mức độ độc hại, có 5 loại chất thải y tế, bao gồm:

- A.....
- B.....
- C.....
- D.....
- E.....

Lựa chọn phương án trả lời đúng nhất để trả lời các câu hỏi sau:

Câu 4. Chất thải y tế có thể phát sinh từ các nguồn nào dưới đây:

- A. Các cơ sở khám chữa bệnh; điều dưỡng và phục hồi chức năng; giám định y khoa, pháp y, y dược cổ truyền
- B. Các cơ sở y tế dự phòng, an toàn vệ sinh thực phẩm, dân số kế hoạch hóa gia đình, sức khỏe sinh sản
- C. Kiểm nghiệm dược, mỹ phẩm, sản xuất thuốc, vắc xin, sinh phẩm y tế, trang thiết bị y tế
- D. Các cơ sở nghiên cứu, đào tạo
- E. Nhà hộ sinh, trạm y tế
- F. Tất cả các phương án trên (A, B, C, D, E)

Câu 5. Chất thải lây nhiễm bao gồm những loại nào dưới đây:

- A. Chất thải sắc nhọn
- B. Chất thải lây nhiễm không sắc nhọn
- C. Chất thải có nguy cơ lây nhiễm cao
- D. Chất thải giải phẫu
- E. Tất cả các phương án trên (A, B, C, D)

Câu 6. Chất thải hoá học nguy hại bao gồm những loại nào dưới đây:

- A. Chất thải dược phẩm
- B. Chất hoá học nguy hại sử dụng trong y tế
- C. Chất gây độc tế bào

- D. Chất thải chứa kim loại nặng
- E. Tất cả các phương án trên (A, B, C, D)

Câu 7. Bông, băng, gạc, dây truyền dinh máu thuộc loại chất thải y tế nào?

- A. Chất thải lây nhiễm
- B. Chất thải hoá học nguy hại
- C. Chất thải phóng xạ
- D. Chất thải thông thường

Chọn câu trả lời Đúng/Sai bằng cách đánh dấu (x) vào cột Đ cho câu đúng và vào cột S cho câu sai để trả lời các câu hỏi sau:

	Đ	S
Câu 8. Bình đựng CO ₂ do có tính trơ nên được xếp vào loại chất thải thông thường		
Câu 9. Tất cả các chất thải sinh hoạt phát sinh từ các buồng bệnh đều là chất thải thông thường		
Câu 10. Chất thải sắc nhọn được coi là loại chất thải rất nguy hiểm vì có thể gây tổn thương kép tới sức khỏe con người		
Câu 11. Chất thải hóa học và dược phẩm do chiếm số lượng ít trong chất thải y tế nên sẽ ảnh hưởng không đáng kể đến sức khỏe của người tiếp xúc		
Câu 12. Chất thải phóng xạ ở mức độ nghiêm trọng có thể gây ung thư và các vấn đề về di truyền		
Câu 13. CTYT nếu không được quản lý đúng cách có thể gây tác động xấu đến các môi trường đất, nước và không khí		
Câu 14. Nếu không xử lý nước thải y tế trước khi xả thải sẽ gây ra một số bệnh như: tiêu chảy, lỵ, tả, thương hàn, viêm gan A,...		

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Quy chế về quản lý chất thải y tế ban hành theo Quyết định số 43/2007/QĐ-BYT ngày 03 tháng 12 năm 2007 của Bộ trưởng Bộ Y tế.
2. Quy trình, kế hoạch quản lý chất thải y tế của các BV được khảo sát, các BV thụ hưởng dự án Hỗ trợ xử lý chất thải Bệnh viện vòng 1.
3. Sổ tay hướng dẫn quản lý CTYT trong bệnh viện, Bộ Y tế, Cục Quản lý môi trường y tế.
4. Sức khỏe môi trường, Bộ Y tế, Nhà xuất bản Y học, 2006.

BÀI 2

CHÍNH SÁCH VÀ VĂN BẢN PHÁP LUẬT VỀ QUẢN LÝ CHẤT THẢI Y TẾ

(Trường hợp văn bản quy phạm pháp luật, quy chuẩn kỹ thuật hoặc tiêu chuẩn được viện dẫn tại tài liệu này sửa đổi, bổ sung hoặc thay thế thì áp dụng theo văn bản sửa đổi, bổ sung hoặc thay thế)

MỤC TIÊU HỌC TẬP

Sau khi học xong, học viên có thể:

1. Nêu tên được ít nhất 3 văn bản pháp luật quy định chung về quản lý chất thải y tế
2. Mô tả được 4 hình thức xử phạt vi phạm về bảo vệ môi trường trong xử lý nước thải, chất thải rắn
3. Tôn trọng và vận động đồng nghiệp chấp hành quy định pháp luật về quản lý chất thải y tế.

NỘI DUNG

1. Hệ thống các văn bản pháp luật về quản lý chất thải y tế

Các văn bản quy phạm pháp luật về quản lý chất thải y tế hiện hành được rà soát tính đến 31/12/2013 gồm (xem chi tiết trong Phụ lục):

- 02 Luật do Quốc hội ban hành trong đó quan trọng nhất là Luật bảo vệ môi trường số 55/2005/QH11 được Quốc hội thông qua ngày 23 tháng 06 năm 2014;
- 13 văn bản do Chính phủ ban hành (06 Nghị định, 05 Quyết định và 02 Chỉ thị) trong đó quan trọng nhất là:
 - + Nghị định số 59/2007/NĐ-CP ngày 09 tháng 04 năm 2007 của Chính phủ về quản lý chất thải rắn;
 - + Nghị định số 18/2015/NĐ-CP ngày 14/02/2015 của Chính phủ quy định về quy hoạch bảo vệ môi trường, đánh giá môi trường chiến lược, đánh giá tác động môi trường và kế hoạch bảo vệ môi trường: Chương 4 - đánh giá tác động môi trường;
- 04 văn bản do Bộ Y tế ban hành (01 Thông tư và 03 Quyết định) trong đó quan trọng nhất là:

- + Thông tư số 18/2009/TT-BYT ngày 14 tháng 10 năm 2009 của Bộ Y tế về hướng dẫn tổ chức thực hiện công tác kiểm soát nhiễm khuẩn trong cơ sở khám bệnh, chữa bệnh.
- Quyết định số 43/2007/QĐ-BYT ngày 30/11/2007 của Bộ Y tế về việc ban hành Quy chế quản lý chất thải y tế;
- 02 văn bản do Bộ Y tế phối hợp với các Bộ, ngành có liên quan ban hành (02 Thông tư liên tịch);
- 22 văn bản do các Bộ, ngành khác ban hành (02 Thông tư liên tịch, 17 thông tư và 03 Quyết định), trong đó quan trọng nhất là:
 - + Thông tư 12/2011/TT-BTNMT ngày 14/04/2011 của Bộ tài nguyên môi trường quy định về quản lý chất thải nguy hại.

2. Các văn bản pháp luật quy định chung về quản lý chất thải y tế

- Liên quan đến quản lý chất thải y tế, ***Luật Bảo vệ môi trường*** số 55/2014/QH13 được Quốc hội thông qua ngày 23 tháng 6 năm 2014, trong Chương VII, Điều 72, quy định:
 - + Bệnh viện và cơ sở y tế phải thực hiện yêu cầu bảo vệ môi trường sau:
 - a) Thu gom, xử lý nước thải y tế đạt quy chuẩn kỹ thuật môi trường;
 - b) Phân loại chất thải rắn y tế tại nguồn; thực hiện thu gom, vận chuyển, lưu giữ và xử lý chất thải rắn y tế bảo đảm đạt quy chuẩn kỹ thuật môi trường;
 - c) Có kế hoạch, trang thiết bị phòng ngừa, ứng phó sự cố môi trường do chất thải y tế gây ra;
 - d) Chất thải y tế phải được xử lý sơ bộ loại bỏ mầm bệnh có nguy cơ lây nhiễm trước khi chuyển về nơi lưu giữ, xử lý, tiêu hủy tập trung;
 - đ) Xử lý khí thải đạt quy chuẩn kỹ thuật môi trường.
 - + Cơ sở chiếu xạ, dụng cụ thiết bị y tế có sử dụng chất phóng xạ phải đáp ứng yêu cầu của pháp luật về an toàn bức xạ, an toàn hạt nhân;
 - + Chủ đầu tư bệnh viện, cơ sở y tế có trách nhiệm bố trí đủ kinh phí để xây dựng công trình vệ sinh, hệ thống thu gom, lưu giữ, xử lý chất thải và đáp ứng yêu cầu về bảo vệ môi trường.

Bộ trưởng Bộ Y tế chủ trì, phối hợp với Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường, Bộ trưởng, Thủ trưởng cơ quan ngang bộ và Chủ tịch Ủy ban nhân dân

cấp tỉnh tổ chức triển khai thực hiện pháp luật về bảo vệ môi trường trong hoạt động y tế, tổ chức việc thống kê nguồn thải, đánh giá mức độ ô nhiễm, xử lý chất thải của bệnh viện, cơ sở y tế và hoạt động khác trong lĩnh vực quản lý.

- Riêng về **chất thải rắn**, **Nghị định số 59/2007/NĐ-CP ngày 09 tháng 04 năm 2007** của Chính phủ về **quản lý chất thải rắn** quy định:
 - + Tổ chức, cá nhân xả thải hoặc có hoạt động làm phát sinh chất thải rắn phải nộp phí cho việc thu gom, vận chuyển và xử lý chất thải rắn;
 - + Chất thải phải được phân loại tại nguồn phát sinh, được tái chế, tái sử dụng, xử lý và thu hồi các thành phần có ích làm nguyên liệu và sản xuất năng lượng.
- Đối với **chất thải nguy hại**, **Thông tư số 12/2011/TT-BTNMT** ngày 4/04/2011 của Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định về Quản lý chất thải nguy hại: hướng dẫn điều kiện hành nghề quản lý CTNH; thủ tục lập hồ sơ, đăng ký chủ nguồn thải CTNH, cấp phép hành nghề, mã số quản lý chất thải nguy hại;
 - + Cơ sở nào phát sinh nguồn thải nguy hại phải đăng ký chủ nguồn thải (Điều 25). Cách phân định, phân loại chất thải nguy hại (CTNH) được quy định trong Điều 5. Thủ tục đăng ký được quy định trong Điều 15;
 - + Chủ nguồn thải phải có các biện pháp giảm thiểu CTNH, ứng phó sự cố, phải chịu trách nhiệm về CTNH đến khi CTNH được xử lý an toàn triệt để (Điều 25);
 - + Nếu chuyển CTNH ra ngoài cho đơn vị khác xử lý, chủ nguồn thải phải có trách nhiệm ký hợp đồng chuyển giao CTNH với các tổ chức, cá nhân được cấp phép quản lý CTNH có địa bàn hoạt động và danh sách CTNH được phép xử lý phù hợp.
- **Nghị định số 18/2015/NĐ-CP ban hành ngày 14/2/2015** quy định về quy hoạch bảo vệ môi trường, đánh giá môi trường chiến lược, đánh giá tác động môi trường và kế hoạch bảo vệ môi trường, trong đó quy định: lập báo cáo đánh giá tác động môi trường (Điều 12) và lập Kế hoạch bảo vệ môi trường (Điều 18) và trách nhiệm của chủ dự án sau khi báo cáo ĐTM được phê duyệt (Điều 16);
- **Quyết định số 43/2007/QĐ-BYT ngày 30/11/2007, của Bộ Y tế** quy định về hoạt động quản lý chất thải y tế, quyền và trách nhiệm của các tổ chức, cá nhân trong việc thực hiện quản lý chất thải y tế tại các cơ sở y tế. Trong đó tại Điều 4, Chương 1, nghiêm cấm thải các chất thải y tế nguy hại chưa được

xử lý, tiêu hủy đạt tiêu chuẩn vào môi trường; xử lý và tiêu hủy chất thải y tế nguy hại không đúng quy trình kỹ thuật và không đúng nơi quy định; chuyên giao chất thải y tế cho tổ chức, cá nhân không có tư cách pháp nhân hoạt động trong lĩnh vực quản lý chất thải; Buôn bán và tái chế chất thải nguy hại;

Trong quyết định số **43/2007/QĐ-BYT** cũng đưa ra các quy định về tiêu chuẩn cho các dụng cụ bao bì đựng và vận chuyển chất thải rắn trong các cơ sở y tế (Chương III); cách thức phân loại, thu gom, vận chuyển và lưu giữ chất thải rắn trong các cơ sở y tế (Chương IV); cách vận chuyển chất thải rắn y tế ra ngoài (Chương V); đưa ra một số mô hình, công nghệ xử lý và tiêu hủy chất thải rắn y tế (Chương VI); công nghệ xử lý nước thải và chất thải khí (Chương IX).

Giám đốc cơ sở y tế, chịu trách nhiệm tổ chức thực hiện công tác quản lý chất thải y tế, đăng ký chủ nguồn thải và xử lý chất thải (Chương X)

- Các quy định liên quan đến vệ sinh môi trường và quản lý chất thải trong bệnh viện để đảm bảo kiểm soát nhiễm khuẩn bệnh viện được đưa ra trong **Thông tư số 18/2009/TT-BYT** ngày 14 tháng 10 năm 2009 của Bộ Y tế về hướng dẫn tổ chức thực hiện công tác kiểm soát nhiễm khuẩn trong cơ sở khám bệnh, chữa bệnh: Điều 6: Vệ sinh môi trường và quản lý chất thải.

3. Các văn bản pháp luật quy định về trách nhiệm, nghĩa vụ tổ chức thực hiện

- Theo quy định của **Luật Bảo vệ môi trường số 55/2014/QH13, Điều 72 Khoản 4 quy định:** Người đứng đầu bệnh viện, cơ sở y tế có trách nhiệm thực hiện yêu cầu về bảo vệ môi trường quy định tại khoản 1, 2 và 3 Điều này và quy định pháp luật liên quan.

Theo **Điều 142** của Luật này, **trách nhiệm quản lý nhà nước** trong việc tổ chức triển khai thực hiện pháp luật về bảo vệ môi trường trong hoạt động y tế thuộc về Bộ Y tế.

- **Trách nhiệm quản lý chất thải rắn được đưa ra trong Nghị định số 59/2007/NĐ-CP** ngày 09 tháng 04 năm 2007 của Chính phủ về quản lý chất thải rắn:

* ***Nếu phát sinh chất thải thông thường***, Điều 22 quy định trách nhiệm và nghĩa vụ của chủ nguồn thải chất thải rắn thông thường;

- + Thực hiện thu gom, phân loại chất thải rắn thông thường tại nguồn bằng các dụng cụ hợp vệ sinh theo hướng dẫn của tổ chức thu gom, vận chuyển;
- + Ký hợp đồng dịch vụ thu gom, vận chuyển, xử lý chất thải rắn; thanh toán toàn bộ kinh phí dịch vụ theo hợp đồng.

* ***Nếu phát sinh chất thải nguy hại***, theo Điều 23, trách nhiệm của chủ nguồn thải chất thải rắn nguy hại là:

- + Thực hiện đăng ký với cơ quan nhà nước về bảo vệ môi trường của địa phương;
 - + Phân loại, đóng gói, bảo quản và lưu giữ theo quy định về quản lý chất thải rắn nguy hại tại cơ sở cho đến khi vận chuyển đến nơi xử lý theo quy định. Các chất thải rắn nguy hại phải được dán nhãn, ghi các thông tin cần thiết theo quy định;
 - + Chủ nguồn thải chất thải rắn nguy hại có thể tự tổ chức thu gom, lưu giữ, vận chuyển đến nơi xử lý nếu có đủ năng lực và được cấp phép. Nếu không, chủ nguồn thải chất thải rắn nguy hại phải ký hợp đồng với tổ chức được cấp phép của cơ quan nhà nước có thẩm quyền về hoạt động thu gom, lưu giữ, vận chuyển chất thải rắn nguy hại. (xem thêm Điều 25).
- **Với trường hợp phát sinh chất thải nguy hại, trách nhiệm của chủ nguồn thải CTNH** được quy định cụ thể hơn trong Điều 25 của **Thông tư số 12/2011/TT-BTNMT** ngày 14/04/2011 của Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định về quản lý chất thải nguy hại như sau:

Chủ nguồn thải CTNH phải:

- + Thực hiện thủ tục đăng ký chủ nguồn thải CTNH...;
 - + Áp dụng các biện pháp nhằm giảm thiểu phát sinh CTNH và phòng ngừa, ứng phó sự cố do CTNH gây nên; tự chịu trách nhiệm về việc phân định, phân loại, xác định số lượng CTNH phải đăng ký và quản lý; chịu trách nhiệm đối với CTNH cho đến khi CTNH được xử lý an toàn, triệt để;
 - + Bố trí khu vực lưu giữ tạm thời CTNH đáp ứng yêu cầu kỹ thuật và đóng gói, bảo quản CTNH trong các bao bì chuyên dụng hoặc thiết bị lưu chứa CTNH đáp ứng yêu cầu kỹ thuật;
 - + Nhanh chóng đưa CTNH đi xử lý;
 - + Theo dõi, giám sát việc chuyên giao và xử lý CTNH; có sổ giao nhận CTNH;
- **Về trách nhiệm tổ chức thực hiện quản lý chất thải y tế, Chương X trong Quyết định số 43/2007/QĐ-BYT ngày 30/11/2007**, của Bộ Y tế quy định:

Người đứng đầu các cơ sở y tế phải chịu trách nhiệm về quản lý chất thải y tế từ khâu phát sinh tới khâu tiêu hủy cuối cùng.

Giám đốc Sở Y tế các tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương chịu trách nhiệm quản lý và xây dựng kế hoạch xử lý chất thải y tế trên địa bàn trình Chủ tịch Ủy ban nhân dân tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương xem xét phê duyệt và tổ chức thực hiện.

4. Các văn bản pháp luật quy định về thanh tra, kiểm tra và xử lý vi phạm liên quan đến quản lý CTYT

4.1. Các cơ quan thanh tra, kiểm tra

Theo Điều 159 của Luật Bảo vệ môi trường số 55/2014/QH13 được Quốc hội thông qua ngày 23 tháng 6 năm 2014 quy định Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường tổ chức, chỉ đạo kiểm tra, thanh tra về bảo vệ môi trường theo quy định của pháp luật trên phạm vi cả nước.

Điều 6 của Nghị định số 35/2009/NĐ-CP được Chính phủ ban hành ngày 07 tháng 4 năm 2009 về tổ chức của thanh tra Tài nguyên và Môi trường, các cơ quan thanh tra kiểm tra bao gồm:

- Thanh tra Bộ Tài nguyên và Môi trường;
- Thanh tra Tổng cục môi trường;
- Thanh tra Sở Tài nguyên và Môi trường.

Trong phạm vi nhiệm vụ, quyền hạn của mình, Thanh tra Tài nguyên và Môi trường có trách nhiệm phối hợp với các cơ quan liên quan khác trong việc thực hiện quyền thanh tra và phòng ngừa, phát hiện, xử lý các hành vi vi phạm pháp luật trong lĩnh vực tài nguyên và môi trường.

Cơ quan công an, cơ quan thanh tra chuyên ngành và các cơ quan, tổ chức liên quan khác trong phạm vi nhiệm vụ, quyền hạn của mình có trách nhiệm phối hợp với Thanh tra Tài nguyên và Môi trường trong việc phòng ngừa, phát hiện và xử lý các hành vi vi phạm pháp luật về tài nguyên và môi trường.

4.2. Đối tượng của thanh tra, kiểm tra

Đối tượng thanh tra, kiểm tra về chất thải y tế là các tổ chức, cá nhân trong nước; tổ chức, cá nhân nước ngoài có hoạt động liên quan đến chất thải y tế trên lãnh thổ Việt Nam. Nói cách khác, đối tượng của thanh tra, kiểm tra về môi trường là các nguồn phát sinh CTYT, ví dụ: Bệnh viện, Trung tâm Y tế, cơ sở sản xuất dược phẩm,...

Quy định về thanh tra, kiểm tra và xử lý các vi phạm về quản lý chất thải rắn

được đưa ra trong **Nghị định số 59/2007/NĐ-CP** ngày 09 tháng 04 năm 2007 của Chính phủ về quản lý chất thải rắn:

- Chương VII. Thanh tra, kiểm tra và xử lý vi phạm: Thanh tra môi trường các cấp thực hiện chức năng thanh tra, kiểm tra và xử lý các vi phạm về quản lý chất thải rắn. Nội dung, hình thức và phương thức hoạt động thanh tra môi trường được thực hiện theo quy định tại Nghị định số 65/2006/NĐ-CP ngày 23 tháng 06 năm 2006 của Chính phủ về tổ chức và hoạt động của Thanh tra Tài nguyên và Môi trường.

4.3. Các mức xử phạt vi phạm hành chính trong lĩnh vực bảo vệ môi trường

Các mức xử phạt vi phạm hành chính trong lĩnh vực bảo vệ môi trường được đưa ra trong **Nghị định số 179/2013/NĐ-CP** ngày 14 tháng 11 năm 2013 của Chính phủ:

- Các hành vi vi phạm về thải khí bụi (Điều 15) cũng bị phạt tiền từ 1.000.000 đồng đến 1.000.000.000 đồng và cũng có các hình thức phạt bổ sung và buộc thực hiện các biện pháp khắc phục hậu quả;
- Các hành vi gây ô nhiễm đất, nước hoặc không khí (Điều 19) có mức từ 3.000.000 đồng đến 1.000.000.000 đồng;
- Hành vi thu gom, vận chuyển, chuyển giao, cho bán, xử lý, chôn lấp rác thải sinh hoạt không đúng nơi quy định hoặc không đúng quy định về bảo vệ môi trường (Điều 20) có mức phạt từ cảnh cáo hoặc phạt tiền từ tối thiểu 50.000 đồng đến 250.000.000 đồng, thậm chí đến 1.000.000.000 đồng trong trường hợp chất thải có chứa chất phóng xạ, gây nhiễm xạ môi trường. Ngoài ra còn xét đến các tình tiết, mức độ tăng nặng để tăng mức phạt, phạt bổ sung hoặc các mức độ gây thiệt hại về môi trường để buộc thực hiện các biện pháp khắc phục hậu quả, thậm chí đình chỉ hoạt động gây ô nhiễm môi trường từ 03 đến 06 tháng tùy theo mức độ vi phạm và thực hiện các biện pháp khắc phục hậu quả, tịch thu tang vật, khôi phục lại tình trạng môi trường ban đầu, chi trả kinh phí trung cầu giám định, đo đạc và phân tích mẫu môi trường trong trường hợp có vi phạm về xả chất thải vượt quy chuẩn kỹ thuật môi trường hoặc gây ô nhiễm môi trường theo định mức, đơn giá hiện hành;
- Các vi phạm quy định về bảo vệ môi trường đối với chủ nguồn thải chất thải nguy hại cũng bị xử phạt theo Điều 21 của Nghị định này, ví dụ như: Không chuyển chứng từ chất thải nguy hại cho cơ quan có thẩm quyền theo quy

định; không thực hiện việc kê khai chứng từ chất thải nguy hại theo quy định, Không phân loại chất thải nguy hại, để lẫn chất thải nguy hại khác loại với nhau. Mức phạt tối thiểu từ 5.000.000 đồng đến 1.000.000.000 đồng;

- Các hình thức phạt đối với các vi phạm quy định về vận chuyển chất thải nguy hại được quy định mức phạt tại Điều 22. Mức phạt tối thiểu từ 10.000.000 đồng đến 1.000.000.000 đồng;
- Các hình thức phạt đối với các vi phạm quy định về xử lý, tiêu hủy, chôn lấp chất thải nguy hại được quy định tại Điều 23. Mức phạt tối thiểu từ 10.000.000 đồng đến 1.000.000.000 đồng.

CÂU HỎI LƯỢNG GIÁ

Chọn câu trả lời Đúng/Sai bằng cách đánh dấu (x) vào cột Đ cho câu đúng và vào cột S cho câu sai để trả lời các câu hỏi sau:

	Đ	S
Câu 1. Luật bảo vệ môi trường số 55/2014/QH13 được Quốc hội thông qua ngày 23 tháng 6 năm 2014, trong Chương VII, Điều 72, qui định Bệnh viện và các cơ sở y tế phải thực hiện các yêu cầu bảo vệ môi trường.		
Câu 2. Các qui định liên quan đến chất thải nguy hại được qui định trong Nghị định số 59/2007/NĐ-CP ngày 09 tháng 04 năm 2007 của Chính phủ		
Câu 3. Theo qui định của Luật bảo vệ môi trường, Điều 85, trách nhiệm quản lý chất thải thuộc về người phát sinh chất thải.		
Câu 4. Người đứng đầu các cơ sở y tế phải chịu trách nhiệm về quản lý chất thải y tế từ khâu phát sinh tới khâu tiêu hủy cuối cùng.		
Câu 5. Các cơ sở dược phẩm không phải là đối tượng chịu sự thanh tra, kiểm tra về chất thải y tế.		
Câu 6. Hành vi thu gom, vận chuyển, chuyển giao, cho bán, xử lý, chôn lấp chất thải y tế không đúng nơi quy định hoặc không đúng quy định về bảo vệ môi trường, có thể bị buộc đình chỉ hoạt động gây ô nhiễm môi trường từ 03 đến 06 tháng nếu mức độ vi phạm quá nặng.		

Lựa chọn phương án trả lời đúng nhất để trả lời các câu hỏi sau:

Câu 7. Quy định về hoạt động quản lý chất thải y tế, quyền và trách nhiệm của các tổ chức, cá nhân trong việc thực hiện quản lý chất thải y tế tại các cơ sở y tế được đưa ra trong văn bản pháp luật sau:

- A. Luật Bảo vệ môi trường số 55/2014/QH13.
- B. Nghị định số 59/2007/NĐ-CP
- C. Thông tư số 12/2011/TT-BTNMT
- D. Quyết định số 43/2007/QĐ-BYT

Câu 8. Các mức xử phạt vi phạm hành chính trong lĩnh vực bảo vệ môi trường được đưa ra trong văn bản pháp luật sau:

- A. Nghị định số 18/2015/NĐ-CP
- B. Thông tư số 12/2011/TT-BTNMT
- C. Thông tư số 18/2009/TT-BYT
- D. Nghị định số 179/2013/NĐ-CP

Câu 9. Các cơ quan thanh tra, kiểm tra và xử lý vi phạm cấp Trung ương liên quan đến quản lý CTYT bao gồm:

- A. Thanh tra Bộ Tài nguyên và Môi trường
- B. Thanh tra Bộ Y tế
- C. Thanh tra Bộ Công an.
- D. Cả A,B,C

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Luật Bảo vệ môi trường số 55/2014/QH13 ngày 23/6/2014.
2. Luật Phòng chống bệnh truyền nhiễm số 03/2007/QH12 ngày 21/11/2007
3. Nghị định số 179/2013/NĐ-CP ngày 14/11/2013 của Chính phủ về xử lý vi phạm pháp luật trong lĩnh vực bảo vệ môi trường.
4. Nghị định số 59/2007/NĐ-CP ngày 9/4/2007, của Chính phủ quy định về QLCT rắn.
5. Quyết định số 27/2004/QĐ-BXD ngày 09/11/2004 của Bộ Xây dựng- Ban hành TCXDVN 320-2004 “Bãi chôn lấp chất thải nguy hại - tiêu chuẩn thiết kế”
6. Quyết định số 43/2007/QĐ-BYT ngày 30/11/2007, của Bộ Y tế về việc ban hành Quy chế quản lý chất thải y tế.
7. Thông tư số 12/2011/TT-BTNMT ngày 14/4/2011 của Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định về quản lý chất thải nguy hại
8. Thông tư số 27/2012 /TT-BTNMT ngày 28/12/2012 của Bộ Tài nguyên & Môi trường- Ban hành QCVN 02:2012/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về lò đốt chất thải rắn y tế.
9. Thông tư 57/2013/TT-BTNMT ngày 31/12/2013 của Bộ Tài nguyên & Môi trường - Ban hành QCVN 55: 2013/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị hấp chất thải y tế lây nhiễm
10. Thông tư số 32/2013/TT-BTNMT ngày 25/10/2013 của Bộ TNMT ban hành QCVN 50:2013/BTNM - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về ngưỡng nguy hại đối với bùn thải từ quá trình xử lý nước.

BÀI 3

LẬP KẾ HOẠCH QUẢN LÝ CHẤT THẢI TRONG CÁC CƠ SỞ Y TẾ

MỤC TIÊU HỌC TẬP

Sau khi học xong, học viên có thể:

1. Trình bày được khái niệm về quản lý chất thải y tế và lập kế hoạch quản lý chất thải y tế.
2. Liệt kê được 8 bước lập kế hoạch quản lý chất thải y tế.
3. Phối hợp lập dự thảo kế hoạch quản lý CTYT tại cơ sở
4. Có ý thức tham gia thực hiện kế hoạch quản lý CTYT tại cơ sở

NỘI DUNG

1. Các khái niệm

1.1. Quản lý và quản lý chất thải y tế

Khái niệm về quản lý

Theo định nghĩa của Fayel, quản lý là một hoạt động gồm 5 yếu tố tạo thành là: lập kế hoạch, tổ chức, chỉ đạo, điều chỉnh và kiểm soát.

Quy trình quản lý:

1. Phân tích tình huống, xác định mục tiêu
2. Xây dựng kế hoạch hành động
3. Tổ chức triển khai thực hiện.
4. Kiểm tra, theo dõi giám sát
5. Đánh giá.

Khái niệm về quản lý chất thải y tế

Quản lý chất thải y tế là hoạt động quản lý việc phân loại, xử lý ban đầu, thu gom, vận chuyển, lưu giữ, giảm thiểu, tái sử dụng, tái chế, xử lý, tiêu hủy chất thải y tế và kiểm tra, giám sát việc thực hiện.

1.2. Lập kế hoạch và lập kế hoạch quản lý chất thải y tế

Khái niệm về lập kế hoạch

Kế hoạch là một văn bản gồm các hoạt động để đạt được mục tiêu mong muốn, bao gồm cả lộ trình thực hiện, nguồn lực để thực hiện và chỉ số đánh giá kết quả đầu ra khi hoàn thành kế hoạch đó.

Lập kế hoạch là một quá trình bao gồm việc nghiên cứu đề xuất ra các mục tiêu, giải pháp, hoạt động và công cụ nhằm đạt tới mục tiêu, được cơ quan có thẩm quyền thông qua kế hoạch đó dưới hình thức văn bản qui phạm hành chính hoặc pháp luật.

Lập kế hoạch là một chức năng quan trọng của quản lý, đồng thời cũng là cơ sở để đưa ra phương thức thực hiện cũng như đánh giá hiệu quả của hoạt động quản lý. Khi lập một kế hoạch tốt, người quản lý có thể:

- Dự đoán được các tình huống quản lý;
- Phối hợp hiệu quả các nguồn lực;
- Sẵn sàng ứng phó với những thay đổi của môi trường;
- Có các tiêu chuẩn để kiểm tra, giám sát một cách hữu hiệu và thực tế.

Khái niệm về lập kế hoạch quản lý chất thải y tế

Lập kế hoạch quản lý chất thải y tế là hoạt động xây dựng định hướng mục tiêu, lộ trình thực hiện và kết quả cần đạt được trong quản lý chất thải y tế của cơ sở.

Do hoạt động quản lý chất thải y tế liên quan đến rất nhiều thành phần, giai đoạn, trách nhiệm và nguồn lực, xây dựng tốt một kế hoạch quản lý chất thải y tế sẽ là cơ sở để từng thành viên tham gia nhận thức được rõ các công việc cần làm cũng như để Bộ phận quản lý chất thải y tế có thể điều phối tốt vai trò của các thành viên.

2. Lập kế hoạch quản lý chất thải y tế

Do hoạt động quản lý chất thải y tế liên quan đến rất nhiều thành phần, giai đoạn (phân loại, xử lý ban đầu, thu gom, vận chuyển, lưu giữ, giảm thiểu, tái sử dụng, tái chế, xử lý, tiêu hủy chất thải y tế), trách nhiệm và nguồn lực, để lập kế hoạch quản lý chất thải y tế phù hợp cho mỗi cơ sở y tế trước hết cần thành lập Bộ phận quản lý chất thải y tế với các thành viên có liên quan và phân công trách nhiệm cho các thành viên.

Bộ phận quản lý chất thải y tế sẽ có trách nhiệm khảo sát điều tra và phân tích hiện trạng quản lý chất thải tại cơ sở, từ đó xác định mục tiêu, phương hướng và các giải pháp kỹ thuật tương ứng với thực trạng của cơ sở và xây dựng kế hoạch thực hiện. Sau khi bản kế hoạch được phê duyệt các cơ sở y tế có thể tổ chức triển khai thực hiện và trong quá trình thực hiện phải liên tục theo dõi giám sát cũng như điều chỉnh kế hoạch cho phù hợp

2.1. Thành lập Bộ phận quản lý chất thải y tế và phân công trách nhiệm

Việc thành lập Bộ phận quản lý chất thải y tế và phân công trách nhiệm nhằm mục đích trả lời câu hỏi: Ai, sẽ làm gì trong công tác quản lý chất thải y tế?

2.1.1. Thành lập Bộ phận quản lý chất thải y tế

Quản lý chất thải y tế là một phần rất quan trọng của công tác kiểm soát nhiễm khuẩn, do đó các nhân viên của Khoa KSNK có thể là những người chịu trách nhiệm chính trong việc lên kế hoạch quản lý chất thải y tế. Tại các cơ sở y tế lớn, nơi phát sinh lượng lớn chất thải y tế, nên thành lập riêng Bộ phận quản lý chất thải y tế.

Bộ phận quản lý chất thải y tế có thể bao gồm những thành phần sau:

- Giám đốc hoặc thủ trưởng cơ sở y tế;
- Cán bộ quản lý chất thải y tế;
- Đại diện của khoa KSNK, phòng Hành chính quản trị, phòng Điều dưỡng, các khoa lâm sàng và cận lâm sàng; Phòng Tài chính kế toán, Phòng Vật tư thiết bị Y tế,.. và các bộ phận liên quan khác.

Giám đốc cơ sở y tế cần giao nhiệm vụ xây dựng kế hoạch bằng văn bản. Văn bản giao nhiệm vụ cụ thể cho các thành viên của Bộ phận quản lý chất thải y tế. Đặc biệt, nên chỉ định một cán bộ làm cán bộ chuyên trách về quản lý chất thải y tế và sẽ là người chịu trách nhiệm chung cho toàn bộ hoạt động lập kế hoạch, quản lý, theo dõi, giám sát kiểm tra chất thải y tế hàng ngày. Tại các cơ sở y tế nhỏ nên chỉ định một thành viên trong Ban/Tổ/Mạng lưới kiểm soát nhiễm khuẩn chịu trách nhiệm về công tác quản lý chất thải y tế.

2.1.2. Phân công trách nhiệm

Tùy theo qui mô và đặc trưng của mỗi bệnh viện, mỗi thành viên của Bộ phận quản lý chất thải y tế có thể đảm nhiệm một hoặc nhiều công việc trong tổ chức quản lý.

Trách nhiệm của Giám đốc/Thủ trưởng cơ sở y tế:

- Chịu trách nhiệm chính cho toàn bộ công tác quản lý chất thải y tế;
- Tổ chức, chỉ đạo thực hiện;
- Đầu tư kinh phí, đảm bảo nhân lực, phương tiện, thiết bị....

Trách nhiệm của cán bộ quản lý chất thải y tế:

- Chịu trách nhiệm chính trong việc lập kế hoạch quản lý chất thải y tế.
- Giám sát, đôn đốc, kiểm tra các hoạt động: Phân loại, thu gom và xử lý chất thải y tế;
- Đào tạo đội ngũ nhân viên và truyền thông nâng cao nhận thức về quản lý chất thải y tế tại cơ sở y tế của mình;
- Chuẩn bị các biện pháp an toàn và phòng ngừa sự cố;
- Định kỳ tổng hợp số liệu và báo cáo giám đốc về thực trạng quản lý chất thải y tế.

Trách nhiệm của các trưởng Khoa, phòng:

- Làm đầu mối phối hợp với cán bộ quản lý chất thải y tế để giám sát các khoa, phòng liên quan thực hiện các hoạt động phân loại, thu gom, lưu giữ và xử lý chất thải y tế đúng theo quy định.

Trách nhiệm của Khoa KSNK, phòng Điều dưỡng:

- Tham gia xây dựng các quy định, quy trình quản lý chất thải y tế;
- Phối hợp với bộ phận/cán bộ quản lý CTYT để tổ chức các khoá đào tạo cho các nhân viên trong cơ sở y tế về quản lý chất thải y tế và kiểm soát nhiễm khuẩn;
- Quản lý các trang thiết bị, vật tư, hoá chất,... liên quan đến quản lý chất thải y tế.

Trách nhiệm chính của phòng Hành chính - Quản trị:

- Ký hợp đồng với đơn vị xử lý chất thải bên ngoài;
- Vận hành và theo dõi hoạt động của hệ thống xử lý nước thải hàng ngày;
- Lập báo cáo quan trắc môi trường định kì.

Trách nhiệm của nhân viên y tế, hộ lý-y công:

- Tuân thủ, hỗ trợ việc phân loại, thu gom, lưu giữ, vận chuyển và xử lý chất thải y tế;
- Tham gia các lớp tập huấn để nâng cao nhận thức về quản lý chất thải y tế.

Trách nhiệm của nhân viên vận hành

- Vận hành và theo dõi hoạt động của hệ thống xử lý nước thải hàng ngày;
- Lập báo cáo quan trắc môi trường định kì.

2.2. Các bước lập kế hoạch quản lý chất thải y tế

Các bước xây dựng kế hoạch quản lý CTYT tại cơ sở y tế

1. Khảo sát hiện trạng tại cơ sở y tế
2. Phân tích đánh giá kết quả điều tra, xác định vấn đề ưu tiên
3. Viết dự thảo kế hoạch hoạt động
4. Xin ý kiến góp ý để hoàn thiện kế hoạch trong CSYT (gửi văn bản hoặc tổ chức hội thảo).
5. Phê duyệt kế hoạch.
6. Tổ chức triển khai thực hiện.
7. Theo dõi, giám sát quá trình thực hiện.
8. Điều chỉnh kế hoạch.

2.2.1. Khảo sát hiện trạng tại cơ sở

Sau khi thành lập Bộ phận quản lý chất thải y tế, việc đầu tiên cần thực hiện là khảo sát điều tra hiện trạng quản lý chất thải y tế tại cơ sở, nhằm trả lời câu hỏi: Tình hình quản lý chất thải y tế hiện tại như thế nào? Có những vấn đề gì cần giải quyết? phát sinh?

Cán bộ quản lý chất thải y tế là người chịu trách nhiệm chính trong việc phối hợp với các Khoa, phòng, để thực hiện khảo sát những nội dung sau:

- Nguồn phát sinh chất thải y tế: Thông tin chung về cơ sở y tế, khối lượng chất thải y tế phát sinh; kế hoạch mở rộng và dự kiến lượng chất thải y tế phát sinh của cơ sở y tế;

- Hiện trạng phân loại, thu gom, vận chuyển và lưu giữ chất thải y tế;
- Hiện trạng xử lý chất thải y tế;
- Hiện trạng công tác quản lý chất thải y tế của cơ sở y tế;

Có thể khảo sát, phân tích và đánh giá mức độ phát sinh chất thải từ các bộ phận trong bệnh viện (có thể sử dụng Mẫu Bảng 1) dựa theo các tiêu chí:

- Lượng chất thải trung bình phát sinh hàng ngày, tại mỗi khoa, phòng, và phân loại theo các nhóm chất thải khác nhau;
- Tỷ lệ các loại chất thải phát sinh, xu hướng phát sinh,...

Các dữ liệu này sẽ là cơ sở để xây dựng kế hoạch quản lý phù hợp cho từng đơn vị, ví dụ như lựa chọn phương án mô hình xử lý chất thải, đầu tư thiết bị phù hợp với lượng phát sinh chất thải và kinh phí cho phép, xây dựng các biện pháp phòng ngừa sự cố,...

Bảng 1. Mẫu phiếu khảo sát số lượng chất thải phát sinh

Tên cơ sở y tế:		Tuần:.....						
Vị trí thu gom chất thải (Khoa/phòng..)	Loại chất thải ^a (ghi rõ)	Lượng chất thải phát sinh trong ngày (theo khối lượng và thể tích)						
		Thứ 2	Thứ 3	Thứ 4...	Thứ 7	CN		

^a chất thải lây nhiễm, chất thải sắc nhọn, chất thải hoá học,...

2.2.2. Báo cáo phân tích đánh giá kết quả khảo sát, xác định vấn đề ưu tiên

Báo cáo phân tích đánh giá kết quả khảo sát nhằm trả lời câu hỏi: Có những vấn đề nào? Trong số các vấn đề đó, vấn đề nào được ưu tiên?

Trong trường hợp có quá nhiều vấn đề nhưng không có đủ nguồn lực, thời gian để giải quyết cần ưu tiên hóa, lựa chọn một số vấn đề được giải quyết trong một thời gian cho phép. Để lựa chọn vấn đề để ưu tiên giải quyết, có thể áp dụng phương pháp phân tích theo tần xuất, hậu quả và tác động của vấn đề, sự quan tâm. Có thể lượng giá theo theo bảng sau đây (tính điểm cho mỗi vấn đề) và chọn vấn đề có điểm cao từ trên xuống.

Đặc điểm của vấn đề	Lượng hóa bằng điểm			
	0	1	2	3
Tần xuất	Rất thấp	Thấp	T. Bình	Cao
Hậu quả	Không	Thấp	T. Bình	Cao
Tác động	Không	Ít	Tương đối	Nhiều
Phương pháp, phương tiện	Có nhiều	Có	Ít	Không có
Nguồn lực	Đầy đủ	T. Bình	Thiếu	Không có
Sự quan tâm của tập thể	Không	Bình thường	Quan tâm	Rất quan tâm

Điểm tổng hợp càng cao thì vấn đề càng được ưu tiên giải quyết.

2.2.3. Viết kế hoạch quản lý chất thải y tế

Tuỳ theo trách nhiệm được phân công, các Khoa, phòng đưa ra các giải pháp, đề xuất các hoạt động hoặc xây dựng các qui trình, hướng dẫn liên quan đến hoạt động của bộ phận mình.

Dựa trên các đề xuất từ các Khoa, phòng và khảo sát khảo sát về hiện trạng quản lý chất thải y tế, cán bộ quản lý chất thải y tế sẽ tổng hợp và lập dự thảo kế hoạch quản lý chất thải y tế để trình phê duyệt (tham khảo Mẫu Lập kế hoạch quản lý chất thải y tế cho trong Phụ lục 4). Các nội dung sau cần được làm rõ trong kế hoạch quản lý:

- Thực trạng và các vấn đề cần ưu tiên trong quản lý chất thải y tế tại cơ sở (Quy trình, thiết bị, nhân sự,..);
- Mục tiêu của kế hoạch: đáp ứng được 5 yêu cầu: Cụ thể (Specific); Đo lường được (Measurable); Có khả năng đạt được (Achievable); Hợp lý (Reasonable); Hợp thời gian (Timeline);
- Phương án/ giải pháp giải quyết các vấn đề đặt ra, ví dụ như phương án/ giải pháp thu gom, vận chuyển, lưu giữ, chuyển giao, xử lý, giảm thiểu chất thải y tế, an toàn lao động, ứng phó sự cố liên quan đến chất thải y tế;
- Các hoạt động cụ thể, thời gian và nguồn lực để đạt được mục tiêu
- Ước tính chi phí, bao gồm cả chi phí vận hành và bảo dưỡng;
- Các chỉ số đánh giá (bám sát theo mục tiêu);
- Cách thức triển khai.

Do đặc trưng của quản lý chất thải y tế là liên quan đến dòng chất thải phát sinh, cần xây dựng kế hoạch cho từng giai đoạn sau:

- Phân loại, thu gom, lưu giữ trong bệnh viện;
- Vận chuyển: trong bệnh viện, ra ngoài bệnh viện;
- Xử lý và tiêu hủy chất thải rắn;
- Tái sử dụng hoặc tái chế;
- Xử lý sự cố bọc vỡ túi/thùng đựng chất thải; xử lý sự cố phơi nhiễm với chất thải nguy hại;
- Quy định và hướng dẫn sử dụng các phương tiện bảo hộ lao động cá nhân;
- Xử lý nước thải y tế;
- Xử lý khí thải y tế;
- Đo lường và đánh giá về quản lý chất thải y tế: theo dõi chất thải rắn, đo lường và theo dõi nước thải bệnh viện, đo lường và theo dõi chất thải khí bệnh viện;
- Báo cáo, lưu giữ hồ sơ;
- Đào tạo, truyền thông.

Với mỗi giai đoạn phải mô tả được:

- Mục đích, phạm vi, trách nhiệm;
- Yêu cầu về thiết bị và vật tư;
- Cách thực hiện, kết quả mong đợi;
- Các hướng dẫn, qui trình và biểu mẫu liên quan.

Trong kế hoạch quản lý chất thải y tế nên đưa các thông tin cụ thể về: tên và trách nhiệm của các thành viên trong Bộ phận quản lý chất thải, tên và số điện thoại của các thành viên cần liên lạc trong trường hợp khẩn cấp, các hoạt động cụ thể cần thực hiện trong toàn bệnh viện.

2.2.4. Xin ý kiến góp ý để hoàn thiện kế hoạch trong CSYT

Để thống nhất và hoàn thiện kế hoạch trong toàn cơ sở y tế, có thể tổ chức hội thảo hoặc gửi văn bản kế hoạch tới các đơn vị trong cơ sở y tế để xin ý kiến đóng góp trước khi trình phê duyệt với giám đốc CSYT.

2.2.5. Tổ chức triển khai, thực hiện

Giám đốc bệnh viện là người chịu trách nhiệm thực thi kế hoạch quản lý chất thải y tế với các nội dung công việc:

- Trình kế hoạch quản lý chất thải y tế cho cấp có thẩm quyền phê duyệt (nếu phạm vi quản lý vượt quá thẩm quyền quy định);
- Phổ biến kế hoạch đã được phê duyệt tới từng đơn vị, cá nhân liên quan để mọi người đều biết, thực hiện, kiểm tra và giám sát lẫn nhau;
- Chỉ đạo bộ phận chuyên trách xây dựng, triển khai và thực hiện các giải pháp đề ra trong kế hoạch quản lý chất thải y tế.

Khoa/tổ KSNK có trách nhiệm phối hợp với cán bộ quản lý chất thải y tế tổ chức các khoá đào tạo về quản lý chất thải y tế cho toàn bộ đội ngũ nhân viên trong cơ sở y tế.

Ví dụ về các chi tiết cụ thể cần đưa vào kế hoạch quản lý chất thải cho quá trình thu gom và lưu giữ chất thải.

Tại vị trí thu gom và lưu giữ chất thải:

1. Hình vẽ túi và thùng đựng chất thải tại mỗi phòng và khoa của cơ sở y tế;
2. Hình vẽ chỉ dẫn vị trí thu gom trung tâm cho các loại chất thải y tế. Thông tin chi tiết về loại thùng đựng, thiết bị bảo đảm an toàn, cách thức khử trùng xe thu gom rác (hoặc các phương tiện vận chuyển khác).
3. Hình vẽ các lộ trình thu gom vận chuyển chất thải trong toàn bộ bệnh viện.
4. Lịch thu gom chất thải cho mỗi lộ trình thu gom vận chuyển; loại chất thải thu gom, số lượng khoa/phòng mỗi lộ trình đi qua. Đánh dấu vị trí lưu giữ chất thải trung tâm.

Các chi tiết thiết kế:

1. Hình vẽ loại giá đựng túi chất thải sử dụng trong các khoa/phòng.
2. Hình vẽ loại xe đẩy hoặc thùng đựng rác thải có bánh xe đẩy dùng để thu gom rác.
3. Hình vẽ các thùng đựng chất thải sắc nhọn, cùng các đặc tính kỹ thuật.

Nguồn nhân lực và vật lực cần thiết:

1. Ước tính số lượng các giá đỡ túi rác, xe thu gom rác và chi phí tương ứng.
2. Ước tính số lượng túi, thùng đựng chất thải cần hàng năm, các kích thước khác nhau và chi phí tương ứng.
3. Ước tính số lượng người thu gom rác.

4. Ước tính kinh phí cho các hoạt động quản lý chất thải y tế

Trách nhiệm:

1. Quy định rõ trách nhiệm, chức năng của từng bộ phận: thu gom, phân loại, lưu giữ và xử lý chất thải
2. Quy định rõ trách nhiệm của những người ra vào bệnh viện, nhân viên dịch vụ thu gom và xử lý chất thải cho từng khoa/phòng; đặc biệt là tại các nơi phát sinh các loại chất thải hoá học độc hại, chất thải phóng xạ.

Qui trình và thực hành

1. Sơ đồ qui trình phân loại chất thải
2. Qui trình phân loại, lưu giữ và xử lý chất thải
3. Tóm tắt qui trình quan trắc cho các loại chất thải khác nhau;
4. Kế hoạch chi tiết, hướng dẫn về lưu giữ và sơ tán CTYT trong trường hợp có sự cố với kho chứa hoặc trong trường hợp đóng kho để bảo dưỡng.
5. Qui trình ứng phó khẩn cấp.

2.2.6. Theo dõi, giám sát quá trình thực hiện

Để đảm bảo công tác quản lý chất thải được thực hiện một cách toàn diện, việc giám sát, kiểm tra định kỳ là rất cần thiết. Các sai sót, thiếu sót trong công tác phân loại, thu gom, lưu giữ, vận chuyển, xử lý tiêu huỷ chất thải hoặc các sự cố tai nạn xảy ra dẫn đến thương tích cần được báo cáo lại ngay cho Bộ phận quản lý chất thải y tế.

2.2.7. Điều chỉnh kế hoạch

Trên cơ sở giám sát, kiểm tra hàng tháng/quý, cơ sở y tế nên xem xét lại kế hoạch quản lý chất thải y tế, thực hiện những thay đổi cần thiết để nâng cao hiệu quả quản lý cũng như để cập nhật cho phù hợp với những quy định mới được ban hành.

Hàng năm, giám đốc bệnh viện nên có thống kê, báo cáo lên Sở và Bộ về thực trạng quản lý chất thải y tế tại cơ sở, và các yêu cầu về kinh phí, nhân sự và thiết bị nếu cần thiết.

CÂU HỎI LƯỢNG GIÁ

Lựa chọn phương án trả lời đúng nhất để trả lời các câu hỏi sau:

Câu 1. Hoàn thiện định nghĩa về Quản lý chất thải y tế:

“Quản lý chất thải y tế là hoạt động ... (A).... việc phân loại, xử lý ban đầu, thu gom, vận chuyển, lưu giữ, giảm thiểu, tái sử dụng, tái chế, xử lý, tiêu hủy(B) và ... (C).... việc thực hiện”.

A.....

B.....

C.....

Câu 2. Khi lập một kế hoạch tốt, người quản lý có thể đạt được các mục đích sau:

A. Dự đoán được các tình huống quản lý

B.....

C.....

D.....

Câu 3. Lập kế hoạch quản lý chất thải y tế là:

A. Hoạt động xây dựng định hướng mục tiêu, lộ trình thực hiện và kết quả cần đạt được

B. Hoạt động xây dựng định hướng mục tiêu, lộ trình thực hiện trong quản lý chất thải y tế của cơ sở.

C. Hoạt động xây dựng định hướng mục tiêu, lộ trình thực hiện và kết quả cần đạt được

D. Hoạt động xây dựng định hướng mục tiêu, lộ trình thực hiện và kết quả cần đạt được trong quản lý chất thải y tế của cơ sở.

Câu 4. Hãy đánh số thứ tự vào đầu dòng các bước của quy trình lập kế hoạch chất thải y tế:

A. [] Viết dự thảo kế hoạch hoạt động

B. [] Xin ý kiến góp ý để hoàn thiện kế hoạch trong CSYT (gửi văn bản, tổ chức hội thảo)

C. [] Khảo sát khảo sát hiện trạng tại cơ sở y tế

D. [] Phân tích đánh giá kết quả khảo sát, xác định vấn đề ưu tiên

E. [] Điều chỉnh kế hoạch.

- F. [] Phê duyệt kế hoạch
 G. [] Tổ chức triển khai thực hiện
 H. [] Theo dõi, giám sát quá trình thực hiện

Chọn câu trả lời Đúng/Sai bằng cách đánh dấu (x) vào cột Đ cho câu đúng và vào cột S cho câu sai để trả lời các câu hỏi sau:

	Đ	S
Câu 5. Cán bộ quản lý chất thải y tế là người chịu trách nhiệm chính trong việc lập kế hoạch quản lý chất thải y tế		
Câu 6. Trách nhiệm của các trưởng Khoa, phòng là làm đầu mối phối hợp với cán bộ quản lý chất thải y tế để giám sát các khoa, phòng liên quan thực hiện các hoạt động phân loại, thu gom lưu giữ và xử lý chất thải y tế đúng theo quy định		
Câu 7. Trách nhiệm của Khoa KSNK, phòng Điều dưỡng là ký hợp đồng với đơn vị xử lý chất thải		
Câu 8. Nhân viên y tế không đóng vai trò gì trong công tác quản lý chất thải y tế		
Câu 9. Sau khi kế hoạch quản lý chất thải y tế của bệnh viện được phê duyệt, kế hoạch này sẽ chỉ cần được phổ biến tới các thành viên của Bộ phận quản lý chất thải y tế.		
Câu 10. Do đặc trưng của quản lý chất thải y tế là liên quan đến dòng chất thải phát sinh, cần xây dựng kế hoạch cho từng giai đoạn quản lý chất thải y tế.		
Câu 11. Các chỉ số đánh giá không cần đưa vào trong bản kế hoạch quản lý chất thải y tế.		

Câu 12. *Hãy lập dự thảo kế hoạch quản lý chất thải rắn y tế tại cơ sở y tế của mình. (tham khảo Mẫu 1 cho trong Phụ lục 4).*

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Quy chế về quản lý chất thải y tế ban hành theo Quyết định số 43/2007/QĐ-BYT ngày 03 tháng 12 năm 2007 của Bộ trưởng Bộ Y tế.
2. Quy trình, kế hoạch quản lý chất thải y tế của các BV được khảo sát, các BV thụ hưởng dự án Hỗ trợ xử lý chất thải BV vòng 1.
3. Sổ tay hướng dẫn quản lý chất thải y tế trong bệnh viện, Bộ Y tế, Cục Quản lý môi trường y tế.

BÀI 4

PHÂN LOẠI, THU GOM, VẬN CHUYỂN, LƯU GIỮ CHẤT THẢI RẮN Y TẾ

MỤC TIÊU HỌC TẬP

Sau khi học xong, học viên có khả năng:

1. Trình bày được biện pháp lưu giữ, vận chuyển chất thải trong các cơ sở y tế.
2. Trình bày được quy trình lưu giữ, vận chuyển chất thải trong các cơ sở y tế.
3. Nghiêm túc triển khai, thực hiện quản lý chất thải y tế tại đơn vị mình đang công tác.

NỘI DUNG

1. Phân loại, thu gom lưu giữ tạm thời tại các khoa phòng

1.1. Nguyên tắc thực hiện

Các nguyên tắc chung về phân loại, lưu giữ và vận chuyển chất thải rắn y tế, được thực hiện theo các nguyên tắc sau:

- Chất thải rắn y tế phải được phân loại ngay tại nơi phát sinh theo các mã màu quy định;
- Thùng/túi chứa dùng cho từng loại chất thải rắn y tế phải được đặt sẵn trong các khu vực y tế;
- Thùng/túi chứa chất thải khi đầy đến mức quy định phải được dán nhãn hoặc ghi bên ngoài túi nơi phát sinh chất thải để giúp người quản lý kiểm soát chất thải phát sinh;
- Lưu giữ tạm thời bên trong hoặc gần khu vực phát sinh chất thải, nếu chất thải không được thu gom thường xuyên;
- Chất thải nguy hại và không nguy hại không được để lẫn với nhau trong quá trình thu gom, vận chuyển, lưu giữ;
- Chất thải thu gom phải được đưa vào khu vực lưu giữ tại cơ sở y tế, trước khi được vận chuyển đi xử lý;

- Nhân viên thu gom, vận chuyển, lưu giữ phải hiểu rõ những rủi ro và biện pháp đảm bảo an toàn đối với các chất thải mà họ đang thu gom, vận chuyển, lưu giữ.

Cán bộ quản lý chất thải của cơ sở y tế phải giám sát để đảm bảo chất thải luôn được lưu giữ và xử lý an toàn tại cơ sở y tế.

1.2. Yêu cầu dụng cụ đựng chất thải, mã màu, biểu tượng

1.2.1. Quy định mã màu sắc

Mã màu thùng chứa chất thải giúp cho nhân viên y tế dễ dàng nhận biết và bỏ chất thải vào đúng thùng chứa quy định. Mã màu sắc còn phản ánh về nguy cơ tiềm ẩn của các chất thải chứa trong thùng.

Quy định về mã màu sắc như sau:

- Màu vàng đựng chất thải lây nhiễm;
- Màu đen đựng chất thải hoá học nguy hại và chất thải phóng xạ;
- Màu xanh đựng chất thải thông thường và các bình áp suất nhỏ;
- Màu trắng đựng chất thải tái chế.

1.2.2. Túi đựng chất thải

Quy định về túi đựng chất thải rắn y tế yêu cầu như sau:

- Túi màu vàng và màu đen phải làm bằng nhựa PE hoặc PP, không dùng nhựa PVC;
- Bên ngoài túi phải có đường kẻ ngang ở mức 3/4 túi và có dòng chữ “KHÔNG ĐƯỢC ĐUNG QUÁ VẠCH NÀY”.



Hình 1. Túi đựng chất thải y tế và hộp đựng chất thải y tế sắc nhọn

1.2.3. Dụng cụ đựng chất thải sắc nhọn

Chất thải sắc nhọn có thể gây ra thương tích và có nguy cơ lây nhiễm, cả hai loại chất thải sắc nhọn có chứa hay không chứa nguy cơ lây nhiễm phải được thu gom trong hộp chứa kháng thủng và không thấm nước, khó vỡ, có nắp đậy.

Yêu cầu của dụng cụ chứa chất thải sắc nhọn như sau:

- Dụng cụ đựng chất thải sắc nhọn phải phù hợp với phương pháp tiêu huỷ cuối cùng;
- Hộp đựng chất thải sắc nhọn phải bảo đảm các tiêu chuẩn:
 - + Thành và đáy cứng không bị xuyên thủng, có khả năng chống thấm;
 - + Kích thước phù hợp;
 - + Có nắp đóng mở dễ dàng. Miệng hộp đủ lớn để cho vật sắc nhọn vào mà không cần dùng lực đẩy;
 - + Có dòng chữ “CHỈ ĐỰNG CHẤT THẢI SẮC NHỌN” và có vạch báo hiệu ở mức 3/4 hộp và có dòng chữ “KHÔNG ĐƯỢC ĐỰNG QUÁ VẠCH NÀY”;
 - + Màu vàng;
 - + Có quai hoặc kèm hệ thống cố định;
 - + Khi di chuyển vật sắc nhọn bên trong không bị đổ ra ngoài.
- Đối với các cơ sở y tế sử dụng máy huỷ kim tiêm, máy cắt bơm kim tiêm, hộp đựng chất thải sắc nhọn phải được làm bằng kim loại hoặc nhựa cứng có thể tái sử dụng và phải là một bộ phận của máy huỷ, cắt bơm kim;
- Đối với hộp nhựa đựng chất thải sắc nhọn có thể tái sử dụng, trước khi tái sử dụng, hộp nhựa phải được vệ sinh, khử khuẩn theo quy trình khử khuẩn dụng cụ y tế. Hộp nhựa sau khi khử khuẩn để tái sử dụng phải còn đủ các tính năng ban đầu.



Hình 2. Thùng đựng chất thải y tế

1.2.4. Thùng đựng chất thải

Thùng chứa chất thải có nhiều hình dạng, kích cỡ và được làm từ nhiều loại vật liệu khác nhau. Thùng chứa phải đảm bảo chắc chắn, không bị rò rỉ và được lót bên trong bằng túi nhựa chắc chắn (trừ thùng chứa chất thải sắc nhọn). Cả thùng chứa và túi lót bên trong phải có màu sắc đúng theo mã màu quy định đối với loại chất thải. Thùng đựng một số loại CTNH và chất thải để tái chế phải được dán biểu tượng chất thải.

Thùng chứa phải đủ lớn để chứa hết lượng chất thải phát sinh trong khoảng thời gian giữa các đợt thu gom. Lượng chất thải phát sinh phải được thống kê, cập nhật hàng ngày và dùng để tính toán số thùng chứa cần thiết.

Yêu cầu về thùng đựng chất thải y tế như sau:

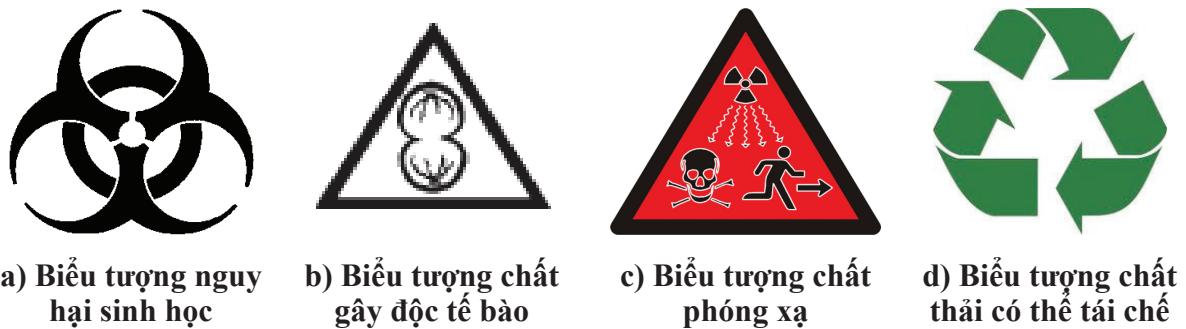
- Phải làm bằng nhựa có tỷ trọng cao, thành dày và cứng hoặc làm bằng kim loại có nắp đậy mở bằng đạp chân. Những thùng thu gom có dung tích từ 50 lít trở lên cần có bánh xe đẩy;
- Thùng màu vàng để thu gom các túi, hộp chất thải màu vàng;
- Thùng màu đen để thu gom các túi chất thải màu đen. Đối với chất thải phóng xạ, thùng đựng phải làm bằng kim loại;
- Thùng màu xanh để thu gom các túi chất thải màu xanh;
- Thùng màu trắng để thu gom các túi chất thải màu trắng;
- Dung tích thùng tùy vào khối lượng chất thải phát sinh, có thể từ 3 lít đến 250 lít;
- Bên ngoài thùng phải có vạch báo hiệu ở mức 3/4 thùng và ghi dòng chữ “KHÔNG ĐƯỢC ĐUNG QUÁ VẠCH NÀY”.

1.2.5. Biểu tượng chỉ loại chất thải

Mặt ngoài túi, thùng đựng một số loại CTNH và chất thải để tái chế phải có biểu tượng chỉ loại chất thải phù hợp:

- Túi, thùng màu vàng đựng chất thải lây nhiễm có biểu tượng nguy hại sinh học;
- Túi, thùng màu đen đựng chất thải gây độc tế bào có biểu tượng chất gây độc tế bào kèm dòng chữ “CHẤT GÂY ĐỘC TẾ BÀO”;
- Túi, thùng màu đen đựng chất thải phóng xạ có biểu tượng chất phóng xạ và có dòng chữ “CHẤT THẢI PHÓNG XẠ”;
- Túi, thùng màu trắng đựng chất thải để tái chế có biểu tượng chất thải có thể tái chế.

Một số biểu tượng chất thải được dùng phổ biến tại các cơ sở y tế như sau:




Hình 3. Một số biểu tượng chất thải trong các cơ sở y tế

Bảng 1. Biểu tượng các chất độc hại

Cửa Ủy ban châu Âu	Chất độc hại	Cửa Liên hiệp quốc
	Ăn mòn (C) Các chất này tấn công và phá hủy các mô sống, bao gồm cả mắt và da.	
	Rất dễ cháy (F) Các chất này dễ dàng bắt lửa (nhiệt độ chớp cháy: 21-55°C). Không bao giờ lưu giữ các chất dễ cháy cùng với những nổ.	

Của Ủy ban châu Âu	Chất độc hại	Của Liên hiệp quốc
	Độc (T) Những chất này có thể gây tử vong. Chúng có thể gây tác động khi nuốt, hít phải hoặc khi hấp thụ qua da.	
	Có hại (Xn) Các chất này tương tự như các chất độc hại nhưng ít nguy hiểm hơn.	
	Nổ (E) Chất nổ là một hợp chất hoặc hỗn hợp phản ứng hóa học tới tốc độ nhanh, đốt cháy tạo ra nhiệt và khí với thể tích lớn hơn nhiều so với thể tích ban đầu của chúng.	
	Chất kích ứng (I) Những chất này có thể gây tẩy da hoặc phỏng rộp da.	
	Rất dễ cháy (F +) Chất lỏng và các chế phẩm có một điểm chớp cháy rất thấp (<21°C) và do đó bắt lửa rất dễ dàng.	
	Rất độc (T +) Chất và các chế phẩm đó, với một lượng rất nhỏ, có thể gây ra tử vong hoặc tổn thương cấp tính hoặc mãn tính đối với sức khỏe khi hít vào, nuốt hoặc hấp thụ qua da.	
	Ô xy hóa (O) Các chất này sinh ra ô xy, sẽ làm cho các chất khác cháy mạnh hơn.	
	Nguy hiểm cho môi trường (N) Chất khi thâm nhập vào môi trường, chúng sẽ gây nguy hiểm cấp tính hoặc mãn tính một hoặc nhiều thành phần của môi trường.	

Của Ủy ban châu Âu	Chất độc hại	Của Liên hiệp quốc
	<p>Độc tính nội tạng đặc biệt</p> <p>Những chất này có thể gây ra:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tổn thương cơ quan hoặc bộ phận cơ thể sau khi tiếp xúc một lần hoặc tiếp xúc nhiều lần. - Gây kích ứng đường hô hấp - Gây dị ứng, hen suyễn hoặc khó thở khi hít phải. 	

1.3. Cách phân loại, thu gom lưu giữ tại các khoa phòng

1.3.1. Phân loại chất thải rắn y tế

Phân loại chất thải rắn được thực hiện như sau:

- Người làm phát sinh chất thải phải thực hiện phân loại ngay tại nơi phát sinh chất thải;
- Từng loại chất thải phải đựng trong các túi và thùng có mã màu kèm biểu tượng theo đúng quy định.

Cơ sở y tế có trách nhiệm quản lý việc phân loại, vận chuyển và lưu giữ chất thải do cơ sở mình làm phát sinh ra. Tất cả các nhân viên của cơ sở y tế phải tuân thủ các quy định về phân loại, vận chuyển và lưu giữ chất thải y tế.

1.3.2. Nơi đặt thùng đựng chất thải

Mỗi khoa, phòng phải quy định rõ vị trí đặt thùng đựng chất thải y tế cho từng loại chất thải. Nơi phát sinh chất thải phải có loại thùng thu gom tương ứng và phải có hướng dẫn cách phân loại và thu gom.

Trên xe tiêm và xe làm thủ thuật cần được trang bị đầy đủ thùng, túi, hộp để thu gom chất thải rắn y tế. Thùng, túi, hộp cần trang bị nhiều kích cỡ phù hợp với nhu cầu sử dụng.

Các thùng thu gom chất thải phải cần luôn được làm sạch. Bên trong mỗi thùng thu gom chất thải luôn được đặt túi nilon có màu sắc tương ứng với màu sắc của thùng (trừ chất thải sắc nhọn).

Bảng 2. Nơi đặt thùng thu /túi thu gom

TT	Địa điểm	Thùng/túi thu gom
1	Khu vực hành chính, bếp, hành lang, nơi công cộng	- Thùng/túi màu xanh 10÷50l - Thùng/túi màu đen 10÷50l - Thùng/túi màu trắng 10÷50l
2	Khu vực lâm sàng	- Thùng/túi màu vàng 10÷20l - Thùng/túi màu xanh 10÷20l - Thùng/túi màu đen 10÷20l - Thùng/túi màu trắng 10÷20l
3	Khu vực xét nghiệm	- Thùng/túi màu vàng 10÷20l - Thùng/túi màu xanh 10÷20l - Thùng/túi màu đen 10÷20l - Thùng/túi màu trắng 10÷20l
4	Khoa Dược	- Thùng/túi màu trắng 10÷20l - Thùng/túi màu đen 10÷20l - Thùng/túi màu xanh 10÷20l
5	Khoa Y học hạt nhân	- Thùng/túi màu đen (thùng bằng kim loại có nắp đậy chân, biểu tượng phóng xạ) 10÷20l - Thùng/túi màu vàng 10÷20l - Thùng/túi màu xanh 10÷20l - Thùng/túi màu trắng 10÷20l
6	Trên xe tiêm và xe thủ thuật	- Thùng/hộp kháng trùng màu vàng - Thùng/túi màu vàng 3÷5l - Thùng/túi màu xanh 3÷5l - Thùng/túi màu đen 3÷5l - Thùng/túi màu trắng 3÷5l

1.3.3. Thu gom chất thải

Mỗi loại chất thải được thu gom vào các thùng hoặc dụng cụ thu gom theo mã màu quy định. Các chất thải y tế nguy hại không được để lẫn trong chất thải thông thường. Nếu vô tình để lẫn chất thải y tế nguy hại vào chất thải thông thường thì hỗn hợp chất thải đó phải được xử lý và tiêu huỷ như chất thải y tế nguy hại.

Thùng hoặc túi chứa chất thải không được chứa đầy quá 3/4. Khi đầy đến mức quy định, thùng sẽ được đóng kín để thu gom. Túi/thùng chứa phải được thay

thể ngay sau khi thu gom. Túi nhựa không được phép dùng ghim dập để đóng kín mà phải được dùng dây buộc.

Các loại chất thải nên được thu gom hàng ngày, với từng loại chất thải cần tính toán thời điểm thu gom phù hợp với việc phát sinh chất thải, tránh lưu lại lâu trong các khu vực.

Thời gian và tần suất thu gom theo lịch trình cố định phù hợp với lượng chất thải phát sinh tại mỗi khu vực trong cơ sở y tế. Tần suất thu gom tối thiểu mỗi ngày 1 lần hoặc thu gom ngay khi có yêu cầu.

Chất thải có nguy cơ lây nhiễm cao phải được xử lý sơ bộ tại nơi phát sinh trước khi thu gom, vận chuyển.

1.3.4. Lưu giữ tạm thời tại các khoa, phòng

Chất thải y tế phát sinh tại các khoa, phòng được lưu giữ tại các phòng chứa tạm thời trước khi được thu gom và vận chuyển đến kho lưu giữ. Mỗi khoa, phòng cần bố trí nơi lưu giữ tạm thời chất thải, có đủ phương tiện để lưu giữ tập trung các chất thải theo từng loại chất thải.

Nếu không có phòng chứa tạm thời, chất thải có thể được lưu giữ tại vị trí được chỉ định gần các khoa, phòng đó nhưng cách xa khu vực bệnh nhân và lối đi chung. Có thể lưu giữ tạm thời chất thải trong các thùng chứa kín, đặt trong các khoa, phòng đó.

2. Vận chuyển trong nội bộ cơ sở y tế

2.1. Tuyến đường vận chuyển

Cơ sở y tế phải quy định tuyến đường vận chuyển, càng xa nơi tập trung đông người càng tốt. Tuyến thu gom và tuyến vận chuyển phải cố định.

Quá trình thu gom được thực hiện bắt đầu từ khu vực nhạy cảm nhất (khu chăm sóc đặc biệt, khu lọc máu...) theo một lộ trình cố định đến các khu vực ít nhạy cảm hơn rồi đến kho lưu giữ. Tuyệt đối tránh vận chuyển chất thải qua các khu vực chăm sóc người bệnh và các khu vực công cộng trong cơ sở y tế.

2.2. Thời gian vận chuyển

Thời gian vận chuyển được bố trí hợp lý, thực hiện vào thời điểm ít người qua lại, ngoài giờ hành chính, tránh thời điểm tập trung đông bệnh nhân và người nhà.

2.3. Phương tiện vận chuyển

2.3.1. Yêu cầu chung

Yêu cầu về vận chuyển chất thải trong các cơ sở y tế như sau:

- Xe vận chuyển chất thải thông thường chỉ được sử dụng chuyên chở các loại chất thải không nguy hại được dán nhãn “CHẤT THẢI THÔNG THƯỜNG” hay “CHẤT THẢI KHÔNG NGUY HẠI”;
- Xe vận chuyển chất thải lây nhiễm phải được dán nhãn “CHẤT THẢI LÂY NHIỄM”. Chất thải lây nhiễm có thể được vận chuyển cùng với chất thải sắc nhọn. Chất thải lây nhiễm không được phép vận chuyển cùng với chất thải nguy hại khác, để ngăn chặn sự lây lan tác nhân gây bệnh;
- Các chất thải nguy hại khác, như chất thải hóa chất, dược phẩm, phải được để riêng trong hộp khi vận chuyển.

Trong các cơ sở y tế không nên sử dụng ống thu gom chất thải vì chúng có thể có thể làm tăng nguy cơ lây nhiễm trong không khí.

2.3.2. Vận chuyển bằng xe đẩy

Để tránh chấn thương và lây nhiễm, xe đẩy dùng để vận chuyển chất thải y tế cần đáp ứng các yêu cầu:

- Dễ dàng chất tải và dỡ bỏ chất thải;
- Không có cạnh sắc nhọn có thể làm hỏng túi đựng chất thải hoặc bao gói trong quá trình bốc dỡ;
- Dễ dàng để làm sạch, sàn có lỗ thoát nước;
- Được dán nhãn và sử dụng riêng cho một loại chất thải;
- Dễ dàng đẩy, kéo;
- Không quá cao (để tránh hạn chế tầm nhìn của nhân viên vận chuyển chất thải);
- Xe vận chuyển chất thải y tế nguy hại phải được khóa lại khi không sử dụng;
- Có kích thước phù hợp với khối lượng chất thải phát sinh tại cơ sở y tế.

Nhân viên vận chuyển phải tuân thủ thực hiện các nội dung sau:

- Không được phép bung, bê để vận chuyển chất thải, đặc biệt là chất thải độc hại, do nguy cơ xảy ra tai nạn hoặc các thương tích do dụng chứa chất thải lây nhiễm, hoặc chất thải sắc nhọn xử lý không đúng cách nhô ra khỏi thùng chứa gây ra;
- Người vận chuyển không được chất quá đầy chất thải trong xe, không được gây rò rỉ hoặc rơi vãi chất thải trên đường vận chuyển. Nếu để nước thải hoặc chất thải rơi vãi trên đường vận chuyển, người vận chuyển phải dừng xe và tiến hành lau, thu gom ngay chất thải bị rơi vãi theo đúng quy định;
- Trường hợp vận chuyển chất thải bằng thang máy, nhân viên vận chuyển không được để nhân viên y tế, bệnh nhân, người nhà bệnh nhân và sinh viên đi cùng. Thang máy sau mỗi lần vận chuyển phải được lau khử khuẩn toàn bộ bề mặt buồng thang máy;
- Nhân viên vận chuyển chất thải tiến hành bàn giao cho nhân viên tiếp nhận chất thải về số lượng túi, hộp/thùng chất thải và trọng lượng của từng loại chất thải. Riêng chất thải là nhau thai bàn giao theo số lượng nhau thai. Thai chết lưu được thực hiện vận chuyển và bàn giao như đối với quy định về xử lý thi hài;
- Nhân viên vận chuyển phải được trang bị quần áo bảo hộ, mũ, khẩu trang, kính và găng tay trong suốt quá trình vận chuyển. Xe vận chuyển chất thải y tế phải được làm sạch và khử trùng hàng ngày.



Hình 4. Xe vận chuyển chất thải rắn trong các cơ sở y tế

3. Lưu giữ tại cơ sở y tế

3.1. Yêu cầu về khu vực lưu giữ

3.1.1. Yêu cầu chung

Chất thải y rắn y tế phải được lưu giữ an toàn cho đến khi chúng được vận

chuyên đi xử lý. Khu lưu giữ cần có kích thước phù hợp với lượng chất thải phát sinh và tần suất thu gom của cơ sở y tế. Khu lưu giữ phải có dấu hiệu cảnh báo, phòng ngừa theo Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6707:2009 với kích thước ít nhất 30 (ba mươi) cm mỗi chiều, được in rõ ràng, dễ đọc, không bị mờ và phai màu.



a) Không phận sự miễn vào



b) Cảnh báo độc hại



c) Cảnh báo độc hại sinh học

Hình 5. Một số nhãn cảnh báo

3.1.2. Yêu cầu cụ thể cho khu vực lưu giữ

Khu vực lưu giữ CTRYT nguy hại phải đáp ứng các yêu cầu như sau:

- *Khoảng cách an toàn:* Cách xa nhà ăn, buồng bệnh, lối đi công cộng, khu vực tập trung đông người tối thiểu là 10m;
- *Nền và sàn:* Cao độ nền đảm bảo không bị ngập lụt; mặt sàn trong khu vực lưu giữ được thiết kế để tránh nước mưa chảy tràn từ bên ngoài vào. Sàn bảo đảm kín khí, không rạn nứt, bằng vật liệu chống thấm, chịu ăn mòn, không có khả năng phản ứng hoá học với chất thải; sàn có đủ độ bền chịu được tải trọng của lượng chất thải cao nhất theo tính toán;
- *Mái:* Có mái che kín nắng, mưa cho toàn bộ khu vực lưu giữ bằng vật liệu không cháy;
- *Tường:* Tường và vách ngăn bằng vật liệu không cháy;
- *Không gian bên trong:* Diện tích phù hợp với lượng chất thải phát sinh của cơ sở y tế. Chất thải y tế nguy hại, chất thải thông thường phải được lưu giữ trong các buồng riêng biệt. Chất thải để tái sử dụng, tái chế phải được lưu giữ riêng;
- *Thoát nước thải:* Có hệ thống thoát nước, rãnh thu nước thải về một hố ga thấp hơn sàn để bảo đảm không chảy tràn chất lỏng ra bên ngoài khi vệ sinh, chữa cháy hoặc có sự cố rò rỉ, đổ tràn;
- *Thông gió, chiếu sáng và cấp nước:* Có quạt thông gió và ánh sáng đầy đủ. Đảm bảo cung cấp đủ nước cho việc vệ sinh, làm sạch;

- *Đường vào*: Nơi lưu giữ bố trí tại địa điểm lưu thông dễ dàng cho người vận chuyển. Có đường để xe chuyên chở chất thải từ bên ngoài đến.

Khu vực lưu giữ CTRYT phải được trang bị như sau:

- *Hệ thống bảo vệ*: Nhà lưu giữ chất thải phải có hàng rào bảo vệ, có cửa và có khóa. Không để súc vật, các loài gặm nhấm và người không có nhiệm vụ tự do xâm nhập;
- *Dụng cụ lưu chứa*: Được trang bị đầy đủ dụng cụ thu gom theo quy định, đảm bảo mọi chất thải luôn được chứa trong thùng. Tuyệt đối không để chất thải trực tiếp xuống sàn nhà;
- *Thiết bị bảo quản lạnh*: Khuyến khích nhà lưu giữ có thiết bị bảo quản lạnh;
- *Dụng cụ phòng cháy chữa cháy*: Có thiết bị phòng cháy chữa cháy (ít nhất gồm có bình bột chữa cháy, cát để dập lửa) theo hướng dẫn của cơ quan có thẩm quyền về phòng cháy chữa cháy;
- *Bộ sơ cứu vết thương*: Hộp sơ cứu vết thương;
- *Điều kiện vệ sinh*: Được trang bị đầy đủ các thiết bị vệ sinh để rửa tay, bảo hộ lao động, có các vật dụng và hóa chất cần thiết để xử lý khử khuẩn chất thải, làm vệ sinh bề mặt và ngoại cảnh khu vực lưu giữ;
- *Thiết bị liên lạc*: Có thiết bị thông tin liên lạc;
- *Các biển hiệu cảnh báo, phòng ngừa*: Có biển hiệu và biển báo nghiêm cấm người không có nhiệm vụ ra vào khu vực; Biển hiệu khu vực CTNH, khu vực chất thải thông thường;
- *Bảng hướng dẫn rút gọn*: Các bảng hướng dẫn rút gọn về quy trình vận hành an toàn, quy trình ứng phó sự cố, nội quy về an toàn lao động và bảo vệ sức khỏe; có kích thước và ở vị trí đảm bảo thuận tiện quan sát đối với người vận hành, được in rõ ràng, dễ đọc.

3.2. Nguyên tắc lưu giữ

3.2.1. Lưu giữ chất thải lây nhiễm

Nơi lưu giữ chất thải lây nhiễm phải được sử dụng các dấu hiệu cảnh báo độc sinh học. Sàn nhà và các bức tường phải kín khít hoặc lát gạch để dễ dàng khử trùng. Nếu các nhà kho có hệ thống thoát nước thì hệ thống phải được kết nối với

hệ thống thoát nước thải nhiễm bẩn của cơ sở y tế. Chất thải lây nhiễm nên được lưu giữ lạnh, nhiệt độ lưu giữ tốt nhất là từ 3°C đến 8°C.

3.2.2. Lưu giữ chất thải dược phẩm

Chất thải dược phẩm có thể là chất thải nguy hại hoặc là chất thải không nguy hại. Phân loại chất thải dược phẩm phải được dược sĩ hoặc chuyên gia về dược phẩm thực hiện. Chất thải dược phẩm được chia ra như sau (WHO, 1999):

- Chất thải dược phẩm không nguy hại được lưu giữ trong kho lưu giữ chất thải không nguy hại:
 - + Ống thuốc chứa các chất không nguy hại (ví dụ như vitamin);
 - + Dung dịch không nguy hại, chẳng hạn như vitamin, muối natri clorua, muối amin;
 - + Chất rắn hoặc bán rắn như thuốc viên, viên nang, hạt, bột pha tiêm, hỗn hợp, các loại kem, gel;
 - + Các loại bình xịt.
- Chất thải nguy hại cần được bảo quản theo đặc tính hóa học của chúng (ví dụ như thuốc gây tổn thương ADN - genotoxic) hoặc yêu cầu cụ thể để xử lý (ví dụ như các loại thuốc được kiểm soát hoặc thuốc kháng sinh):
 - + Thuốc được kiểm soát (nên được lưu giữ chịu sự giám sát);
 - + Chất sát trùng và thuốc khử trùng;
 - + Thuốc chống nhiễm trùng (ví dụ kháng sinh);
 - + Thuốc genotoxic (chất thải genotoxic);
 - + Ống đựng thuốc thuốc kháng sinh.

Chất thải genotoxic có độc tính cao cần được nhận dạng và được lưu giữ cẩn thận để xa các chất thải y tế khác. Chất thải genotoxic được lưu giữ tương tự như như chất thải hóa chất độc hại.

3.2.3. Lưu giữ chất thải hóa học

Khi quy hoạch địa điểm lưu giữ các chất thải hóa học độc hại, phải xem xét đặc điểm khác nhau của các chất hóa học được lưu giữ (dễ cháy, ăn mòn, nổ). Kho

lưu giữ chất thải hóa học phải kín, tách biệt với khu vực lưu giữ chất thải khác. Khu vực lưu giữ phải có sẵn các trang thiết bị bảo vệ, cấp cứu. Khu vực lưu giữ phải được chiếu sáng và thông gió tốt, tránh tích tụ khí độc.

Để đảm bảo lưu giữ an toàn hóa chất thải, các hóa chất thải phải lưu giữ riêng biệt tránh xảy ra phản ứng hóa học nguy hiểm. Các khu vực lưu giữ phải được dán nhãn theo tính chất nguy hại của chúng. Nếu có nhiều tính chất nguy hại, thì sử dụng loại nhãn dùng cho chất nguy hại nhất.

3.2.4. Lưu giữ chất thải phóng xạ

Chất thải phóng xạ phải được bảo quản trong các thùng bọc chì ngăn phát tán bức xạ. Chất thải được lưu giữ trong suốt thời gian phân rã phóng xạ. Thùng chứa phải được dán nhãn với các thông tin loại chất thải phóng xạ, ngày đóng gói, thời gian phân rã và chi tiết về điều kiện lưu giữ.

Thời gian lưu giữ chất thải phóng xạ khác với lưu giữ chất thải khác, vì mục đích là lưu giữ chất thải phóng xạ cho đến khi mức phóng xạ giảm đến mức cho phép, có thể xử lý như chất thải thông thường. Thời gian lưu giữ tối thiểu bằng 10 lần chu kỳ bán rã của đồng vị phóng xạ trong chất thải, thông thường chu kỳ bán rã dưới 90 ngày. Chất thải nhiễm phóng xạ phải được khử nhiễm trước khi xử lý. Tất cả các nhãn phóng xạ cần được gỡ bỏ khi tiêu hủy.

Chất thải phóng xạ có chu kỳ bán rã trên 90 ngày phải được thu gom và lưu giữ phù hợp với quy định quốc gia. Ở nhiều nước, chất thải phóng xạ được chôn tại các bãi chôn. Kho lưu giữ chất thải phóng xạ phải được trang bị màn chắn phóng xạ. Kho phải ghi rõ “chất thải phóng xạ” và nhãn cảnh báo nguy hại phóng xạ theo quy định quốc tế phải được dán trên cửa ra vào. Kho lưu giữ chất thải phóng xạ sử dụng vừa chống cháy; Bề mặt tường, trần, sàn dễ khử nhiễm, có thiết bị cảnh báo phóng xạ

3.3. Yêu cầu về thời gian lưu giữ

Thời gian lưu giữ chất thải y tế nguy hại tại cơ sở y tế như sau:

- Thời gian lưu giữ chất thải trong các cơ sở y tế không quá 48 giờ;
- Lưu giữ chất thải trong nhà bảo quản lạnh hoặc thùng lạnh: thời gian lưu giữ có thể đến 72 giờ;
- Chất thải giải phẫu phải chuyển đi chôn hoặc tiêu hủy hàng ngày;

- Đối với các cơ sở y tế có lượng chất thải y tế nguy hại phát sinh dưới 5 kg/ngày, thời gian thu gom tối thiểu hai lần trong một tuần;
- Đối với các loại chất thải y tế nguy hại không thuộc loại chất thải lây nhiễm, có thể lưu giữ thời gian dài hơn. Nếu thời gian lưu giữ quá 06 tháng thì phải có văn bản báo cáo cơ quan QLMT có thẩm quyền liên quan tại địa phương về lý do lưu giữ.

3.4. Yêu cầu về sổ sách, chứng từ chất thải

Giữ sạch sẽ cẩn thận hồ sơ về lưu giữ chất thải, ghi rõ ngày tháng chất thải được xử lý, tiêu hủy là rất quan trọng để kiểm soát chất thải.

Các tài liệu sau đây cần có:

- Tài liệu lưu giữ chất thải nguy hại;
- Kế hoạch ứng phó sự cố tràn đổ chất thải;
- Biên bản kiểm tra kho lưu hàng tuần;
- Biên bản sử dụng, sửa chữa, thay thế các thiết bị.

Bảng biểu thống kê chất thải tham khảo Thông tư số 12/2011/TT-BTNMT ngày 14 tháng 4 năm 2011 của Bộ Tài nguyên và Môi trường Quy định về Quản lý chất thải nguy hại.

4. Vận chuyển ra ngoài

4.1. Yêu cầu đối với vận chuyển ngoài cơ sở y tế

Vận chuyển ngoài cơ sở y tế đối với CTRYT nguy hại phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- Đơn vị ký hợp đồng vận chuyển phải có giấy phép hành nghề hợp lệ đối với vận chuyển CTNH theo quy định hiện hành;
- CTRYT nguy hại phải được vận chuyển bằng phương tiện chuyên dụng đáp ứng yêu cầu quy định tại Thông tư 12/2011/TT-BTNMT. Xe vận chuyển CTRYT chuyên dụng được lắp đặt thiết bị cảnh báo và xử lý khẩn cấp sự cố khi vận hành; được thiết kế phòng ngừa rò rỉ hoặc phát tán CTRYT nguy hại vào môi trường; được gắn dấu hiệu cảnh báo phòng ngừa theo TCVN 6707:2009: CTNH – dấu hiệu cảnh báo phòng ngừa;

- CTRYT nguy hại trước khi vận chuyển tới nơi tiêu hủy phải được đóng gói trong các thùng để tránh bị bục hoặc vỡ trên đường vận chuyển;
- Chất thải giải phẫu đựng trong hai lượt túi màu vàng, đóng gói riêng trong thùng hoặc hộp, dán kín nắp và ghi nhãn “CHẤT THẢI GIẢI PHẪU” trước khi vận chuyển đi tiêu hủy.

4.2. Đóng gói chất thải

Chất thải rắn y tế nguy hại bắt buộc phải được đóng gói trong các túi/hộp/thùng kín để ngăn chặn tràn, rơi vãi trong quá trình vận chuyển. Bao bì chuyên dụng để đóng gói CTRYT nguy hại phải đáp ứng các yêu cầu chung như sau:

- Toàn bộ vỏ bao bì chuyên dụng có khả năng chống được sự ăn mòn, không bị gỉ, không phản ứng hoá học với CTRYT nguy hại chứa bên trong, có khả năng chống thấm hoặc thẩm thấu, rò rỉ, đặc biệt tại điểm tiếp nối và vị trí nắp, xả chất thải; bao bì mềm có ít nhất 02 lớp vỏ;
- Chịu được va chạm, không bị hư hỏng, rách vỡ vỏ bởi trọng lượng chất thải trong quá trình sử dụng thông thường;
- Bao bì mềm được buộc kín và bao bì cứng có nắp đậy kín để đảm bảo ngăn chất thải rò rỉ hoặc bay hơi ra ngoài.

Trước khi vận chuyển, bao bì phải được dán nhãn rõ ràng, dễ đọc, không bị mờ và phai màu. Nhãn bao gồm các thông tin sau: Tên và mã CTRYT nguy hại, tên và địa chỉ nơi phát sinh CTRYT nguy hại, ngày bắt đầu được đóng gói; dấu hiệu cảnh báo, phòng ngừa theo Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6707:2009 về Chất thải nguy hại - Dấu hiệu cảnh báo, phòng ngừa với kích thước ít nhất 05 (năm) cm mỗi chiều.

4.3. Chứng từ chất thải rắn y tế nguy hại

Khi vận chuyển CTRYT nguy hại ra khỏi phạm vi cơ sở y tế, người vận chuyển phải mang theo chứng từ về lượng CTRYT nguy hại đang vận chuyển, theo quy định tại Thông tư số 12/2011/TT-BTNMT ngày 14 tháng 4 năm 2011 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường về Quy định về Quản lý chất thải nguy hại

Chứng từ CTRYT nguy hại cần có các thông tin sau:

- Tên, địa chỉ, số điện thoại của chủ nguồn thải (cơ sở y tế làm phát sinh CTRYT nguy hại);

- Tên, địa chỉ, số điện thoại của chủ hành nghề quản lý CTNH (đơn vị vận chuyển, tái sử dụng, xử lý, tiêu hủy CTRYT nguy hại);
- Tên CTRYT nguy hại;
- Mã CTRYT nguy hại;
- Khối lượng CTRYT nguy hại;
- Phương pháp xử lý;
- Chứng từ CTRYT nguy hại phải được chủ nguồn thải, chủ hành nghề quản lý CTNH ký xác nhận.

5. Làm sạch, khử trùng

Làm sạch và khử trùng trong thu gom, vận chuyển và lưu giữ chất thải y tế phải được thực hiện một cách nghiêm túc và đầy đủ, để đảm bảo sức khỏe nhân viên thực hiện, hạn chế khả năng lây nhiễm.

Phương tiện và thùng chứa sử dụng để vận chuyển chất thải phải được làm sạch và khử trùng hàng ngày sau khi sử dụng. Làm sạch và khử trùng phải được thực hiện đúng quy trình đảm bảo sạch sẽ. Quy trình làm vệ sinh phải được chuẩn bị và giải thích cho nhân viên làm sạch. Ngoài ra, thực hiện bảo dưỡng định kỳ cho tất cả các thiết bị và phương tiện được sử dụng trong quá trình vận chuyển.

Dung dịch khử trùng có thể sử dụng hóa chất khử trùng chứa clo để thực hiện khử trùng xe vận chuyển.

- Cloramin B hàm lượng 25 - 30% clo hoạt tính;
- Cloramin T;
- Canxi hypochloride (Clorua vôi);
- Bột Natri dichloroisocyanurate;
- Nước Javen (Natri hypochloride hoặc Kali hypochloride).

Nhân viên phân loại, thu gom, vận chuyển phải rửa tay bằng xà phòng, nước rửa tay hoặc cồn ngay sau khi hoàn công việc.

CÂU HỎI LƯỢNG GIÁ

Lựa chọn phương án trả lời đúng nhất để trả lời các câu hỏi sau:

Câu 1. Ai có nhiệm vụ thực hiện phân loại chất thải rắn thải y tế?

- A. Nhân viên thu gom, vận chuyển B. Nhân viên các khoa, phòng
C. Nhân viên lưu giữ D. Người làm phát sinh chất thải

Câu 2. *Chất thải rắn y tế được phân loại ở đâu?*

- A. Tại các khoa, phòng ban B. Tại nơi phát sinh
C. Tại nơi lưu giữ tạm thời D. Tại khu vực lưu giữ chất thải

Câu 3. *Ý nghĩa của mã màu sắc thùng chứa chất thải rắn y tế?*

- A. Để dễ dàng nhận biết và bỏ chất thải vào đúng thùng chứa quy định B. Để phân biệt các loại chất thải chứa trong thùng.
C. Để phản ánh về nguy cơ tiềm ẩn của các chất thải chứa trong thùng. D. Cả 3 đáp án A, B, C

Câu 4. *Túi đựng chất thải rắn y tế vàng và màu đen làm bằng nhựa gì?*

- A. Nhựa PE B. Nhựa PVC
C. Nhựa PP D. Cả 3 đáp án A, B, C

Câu 5. *Dụng cụ đựng chất thải sắc nhọn sử dụng để?*

- A. Đựng chất thải sắc nhọn không có nguy cơ lây nhiễm B. Đựng chất thải sắc nhọn có nguy cơ lây nhiễm
C. Để đựng bơm kim tiêm có nguy cơ lây nhiễm D. Cả 3 đáp án A, B, C

Điền từ hoặc cụm từ thích hợp vào khoảng trống để trả lời các câu hỏi sau:

Câu 6. Mặt ngoài túi, thùng đựng một số loại CTNH và chất thải để tái chế phải có biểu tượng chỉ loại chất thải phù hợp:

- Túi, thùng màu vàng đựng chất thải lây nhiễm có biểu tượng..... (A)
- Túi, thùng màu đen đựng chất thải gây độc tế bào có biểu tượng chất gây độc tế bào kèm dòng chữ “.....” (B).
- Túi, thùng màu đen đựng chất thải phóng xạ có biểu tượng chất phóng xạ và có dòng chữ “.....” (C).
- Túi, thùng màu trắng đựng chất thải để tái chế có biểu tượng..... (D).

Câu 7. Mỗi khoa, phòng phải định rõ vị trí đặt thùng đựng chất thải y tế cho (A), nơi phát sinh chất thải phải có loại thùng thu gom tương ứng và phải có hướng dẫn cách..... (B).

Câu 8. Thời gian và tần suất thu gom theo..... (A) cố định phù hợp với lượng chất thải phát sinh tại mỗi khu vực trong cơ sở y tế. Tần suất thu gom tối thiểu..... (B) hoặc thu gom ngay khi..... (C).

Chọn câu trả lời Đúng/Sai bằng cách đánh dấu (x) vào cột Đ cho câu đúng và vào cột S cho câu sai để trả lời các câu hỏi sau:

	Đ	S
Câu 9. Tuyến thu gom và tuyến vận chuyển có thể thay đổi tùy theo lượng chất thải phát sinh.		
Câu 10. Thời gian vận chuyển được bố trí hợp lý, thực hiện vào thời điểm ít người qua lại, ngoài giờ hành chính, tránh thời điểm tập trung đông bệnh nhân và người nhà.		
Câu 11. Chất thải nguy hại và không nguy hại có thể được vận chuyển cùng nhau.		
Câu 12. Thời gian lưu giữ chất thải trong các cơ sở y tế không quá 48 giờ. Lưu giữ chất thải trong nhà bảo quản lạnh hoặc thùng lạnh thời gian lưu giữ có thể đến 72 giờ.		
Câu 13. Đối với các cơ sở y tế có lượng chất thải y tế nguy hại phát sinh dưới 5 kg/ngày, thời gian thu gom tối thiểu 1 lần/tuần.		
Câu 14. Chất thải rắn y tế nguy hại bắt buộc phải được đóng gói trong các túi/hộp/thùng kín để ngăn chặn tràn, rơi vãi trong quá trình vận chuyển.		

Xử lý các tình huống trong các câu hỏi sau:

Câu 15. Trường hợp thùng chứa và túi sử dụng màu sắc khác nhau thì công tác thu gom xử lý thế nào?

Câu 16. Khi bỏ nhầm chất thải nguy hại vào thùng chất thải không nguy hại thì xử lý thế nào?

Câu 17. Thùng chứa chất thải đầy đến mức quy định nhưng chưa được thu gom, trong khi đó lại có lượng chất thải phát sinh thì xử lý như thế nào?

Câu 18. CTRYT lưu giữ tạm thời tại các khoa, phòng xuất hiện mùi thì xử lý thế nào?

Câu 19. Trong quá trình vận chuyển chất thải trong cơ sở y tế xảy ra tràn đổ, rơi vãi thì người thực hiện công tác vận chuyển xử lý như thế nào?

Câu 20. Mục đích của việc làm sạch khử trùng thùng chứa và phương tiện dùng để chuyên chở chất thải?

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Quyết định số 43/2007/QĐ-BYT ngày 30 tháng 11 năm 2007 của Bộ Y tế về việc ban hành Quy chế Quản lý chất thải y tế;
2. Thông tư số 12/2011/TT-BTNMT ngày 14 tháng 4 năm 2011 của Bộ Tài nguyên và Môi trường Quy định về Quản lý chất thải nguy hại;

BÀI 5

XỬ LÝ VÀ TIÊU HỦY CHẤT THẢI RẮN Y TẾ

MỤC TIÊU HỌC TẬP

Sau khi học xong, học viên có khả năng:

1. Trình bày được phương pháp xử lý chất thải rắn y tế bằng công nghệ: đốt, hấp/vi sóng và chôn lấp.
2. Thực hiện đúng quy trình vận hành hệ thống xử lý chất thải rắn tế tại đơn vị mình đang công tác (đối với đơn vị tự xử lý chất thải rắn y tế)
3. Thực hiện đúng quy trình bảo dưỡng hệ thống xử lý chất thải rắn tế tại đơn vị mình đang công tác (đối với đơn vị tự xử lý chất thải rắn y tế)
4. Tuân thủ quy định của pháp luật về xử lý chất thải rắn y tế.

NỘI DUNG

1. Tổng quan về công nghệ xử lý chất thải rắn y tế

1.1. Xử lý nhiệt

Xử lý nhiệt là dựa vào năng lượng nhiệt để tiêu diệt mầm bệnh trong chất thải. Xử lý nhiệt được chia ra thành xử lý nhiệt độ thấp, xử lý nhiệt độ cao. Phân loại này rất hữu ích vì sự khác biệt đáng kể trong các phản ứng nhiệt hóa, thay đổi vật lý diễn ra trong các chất thải và đặc điểm khí thải cũng rất khác nhau.

Quá trình xử lý nhiệt độ thấp nhiệt là sử dụng năng lượng nhiệt ở nhiệt độ vừa đủ để tiêu diệt vi sinh vật, nhưng không đủ để gây ra cháy hoặc nhiệt phân chất thải. Xử lý nhiệt độ cao là dùng nhiệt để phân hủy chất thải.

Công nghệ nhiệt độ thấp thực hiện ở nhiệt độ từ 100°C đến 180°C. Các quá trình nhiệt thấp diễn ra trong môi trường ẩm ướt (nhiệt ướt) hoặc khô (nhiệt khô). Xử lý nhiệt ướt là sử dụng hơi nước để khử trùng chất thải và thường được thực hiện trong nồi hấp hoặc dùng hơi nước. Xử lý bằng lò vi sóng là quá trình nhiệt ướt, khử trùng nhờ tác động của nhiệt ướt (nước nóng và hơi nước) được tạo ra bởi năng lượng lò vi sóng. Quá trình nhiệt khô là sử dụng không khí nóng để khử trùng. Trong hệ thống nhiệt khô, các chất thải được sấy nóng bằng thiết bị sấy hồng ngoại hoặc điện trở. Công nghệ nhiệt độ cao thực hiện ở nhiệt độ lớn hơn 800°C, thường diễn ra trong lò thiêu đốt.

1.2. Xử lý hóa chất

Phương pháp xử lý bằng hoá chất là sử dụng các loại hóa chất như hóa chất khử trùng (Cl), chất tẩy (sodium hypochlorite - NaClO), axit peracetic ($\text{CH}_3\text{CO}_3\text{H}$), dung dịch sữa vôi (CaO), khí ozone (O_3), hóa chất vô cơ khô (ví dụ như vôi bột - CaO) để tiêu diệt mầm gây bệnh trong chất thải. Quá trình xử lý bằng hóa chất, chất thải thường được băm hoặc nghiền nhỏ để tăng cường tiếp xúc giữa hóa chất với chất thải.

1.3. Xử lý chiếu xạ

Xử lý bằng chiếu xạ là sử dụng tia electron từ nguồn Coban-60 hoặc tia cực tím để tiêu diệt mầm gây bệnh trong chất thải. Hiệu quả tiêu huỷ mầm bệnh phụ thuộc vào liều lượng hấp thụ vào khối lượng chất thải. Chùm electron phải đủ mạnh để thâm nhập vào túi đựng chất thải và thùng chứa. Tia cực tím thường được sử dụng để tiêu diệt các vi sinh vật gây bệnh trong không khí, bổ trợ cho công nghệ xử lý khác, tia cực tím không có khả năng thâm nhập vào túi đựng chất thải kín.

1.4. Xử lý sinh học

Xử lý sinh học là quá trình phân hủy các chất thải hữu cơ nhờ vi sinh vật. Để tăng tốc độ quá trình phân hủy, các enzym trộn vào chất thải hữu cơ có chứa mầm bệnh. Xử lý các chất thải hữu cơ nhờ giun trong đất là quá trình sinh học đã được sử dụng thành công để phân hủy chất thải hữu cơ khác (Mathur, Verma & Srivastava, 2006).

1.5. Xử lý cơ học

Quá trình xử lý cơ học bao gồm băm, nghiền, trộn và nén chất thải để giảm thể tích chất thải. Xử lý cơ học không thể phá huỷ mầm bệnh và chỉ áp dụng để bổ trợ cho các phương pháp xử lý khác. Trong xử lý nhiệt hoặc hóa chất, thiết bị cơ học như máy băm, nghiền và trộn sẽ giúp tăng tốc độ truyền nhiệt của chất thải hoặc tăng diện tích tiếp xúc chất thải với hóa chất.

1.6. Công nghệ mới

1.6.1. Nhiệt phân plasma

Nhiệt phân plasma là sử dụng một chất khí bị ion hóa trong trạng thái plasma để chuyển đổi năng lượng điện thành điện cực plasma có nhiệt độ cao hàng nghìn

độ. Nhiệt độ cao đó được sử dụng để nhiệt phân chất thải trong điều kiện thiếu hoặc không có không khí.

1.6.2. Hơi quá nhiệt

Một công nghệ mới đó là sử dụng hơi quá nhiệt ở 500°C để phá hủy chất thải lây nhiễm, hóa chất thải, dược phẩm thải. Những công nghệ này là khá đắt tiền - tương đương công nghệ thiêu đốt - và cần các thiết bị xử lý để loại bỏ các chất ô nhiễm trong khí thải.

1.6.3. Khí ozon

Ozone (O₃) được sử dụng tiêu diệt mầm bệnh trong chất thải. Để quá trình xử lý bằng ozone đạt hiệu quả cao, chất thải phải được cắt, nghiền và khuấy trộn trong quá trình xử lý.

1.6.4. Đóng băng khô

Đóng băng khô là dùng ni tơ lỏng để đóng băng khô chất thải và sau đó rung để làm tan rã chất thải thành bột trước khi chôn lấp. Quá trình xử lý này làm tăng tốc độ phân hủy, làm giảm cả thể tích và khối lượng, cho phép thu hồi các bộ phận kim loại có trong chất thải.

2. Công nghệ xử lý và tiêu hủy chất thải rắn y tế thường gặp

2.1. Xử lý chất thải rắn y tế bằng nồi hấp

2.1.1. Yêu cầu đối với chất thải

Nồi hấp có khả năng xử lý chất thải lây nhiễm, các dụng cụ dính máu hoặc dịch, chất thải cách ly, chất thải phẫu thuật, chất thải phòng xét nghiệm (trừ chất thải hóa học) và chất thải “mềm” (bao gồm băng, gạc, chăn, gối, màn, đệm, ga trải giường và quần áo) từ chăm sóc bệnh nhân.

Các hợp hữu cơ chất dễ bay hơi, chất thải hóa học trị liệu, thủy ngân, các chất thải hóa học nguy hại khác và chất thải phóng xạ không được phép xử lý trong nồi hấp.

2.1.2. Nguyên lý cấu tạo

Nồi hấp là một thùng kim loại được thiết kế để chịu được áp lực cao, cửa nạp chất thải có nắp đậy kín và có hệ thống đường ống dẫn hơi nước vào, ra. Một số nồi

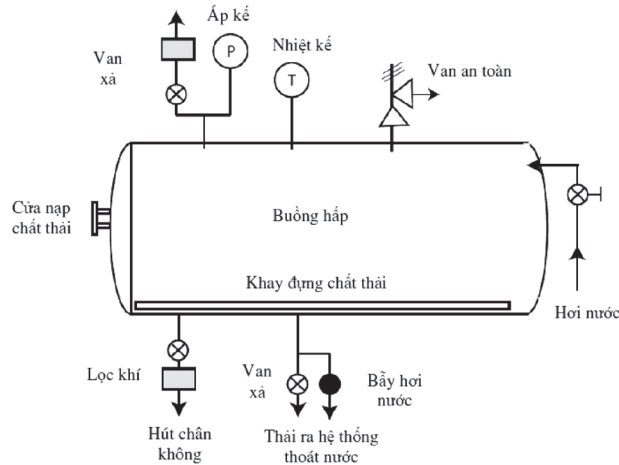
hấp được thiết kế “áo hơi” bao xung quanh. Áo hơi được làm nóng, để làm giảm ngưng tụ hơi nước trên mặt trong buồng hấp do đó cho phép sử dụng hơi nước ở nhiệt độ thấp. Nồi hấp xử lý chất thải có thể có dung tích từ 20 đến 20.000 lít.

2.1.3. Công tác vận hành

Không khí trong nồi hấp cần phải xả hết vì nó ảnh hưởng rất lớn đến truyền nhiệt vào chất thải. Khí xả này cần được lọc qua bộ lọc hiệu quả cao (HEPA) để ngăn ngừa việc phát tán mầm bệnh vào môi trường không khí.

Các công việc chính khi vận hành nồi hấp như sau:

- Gom chất thải: túi đựng chất thải lây nhiễm được đặt trong giỏ bằng kim loại. Giỏ được lót một lớp lót bằng nhựa để ngăn không cho chất thải dính vào thùng chứa;
- Sấy nóng (với buồng hấp có áo hơi): Hơi nước được đưa vào áo hơi bên ngoài của nồi hấp;
- Nạp chất thải: giỏ chất thải được nạp vào buồng hấp. Dụng cụ chỉ thị thay đổi màu sắc và vi sinh vật chỉ thị để đánh giá hiệu quả xử lý được đặt vào giữa giỏ chất thải, tại điểm mà hơi nước khó có khả năng thâm nhập để theo dõi quá trình xử lý. Đóng nắp buồng hấp;
- Hút khí: Không khí trong buồng hấp được hút ra bằng máy hút chân không;
- Xử lý: Hơi nước được đưa vào buồng cho đến khi đạt nhiệt độ và áp suất yêu cầu. Hơi nước bổ sung sẽ tự động cấp vào buồng hấp để duy trì nhiệt độ và áp suất trong suốt thời gian xử lý;
- Xả hơi nước: Hơi nước trong buồng hấp được xả ra để giảm áp suất và nhiệt độ buồng hấp;
- Dỡ chất thải: Sau khi để nguội, các chất thải được tháo dỡ khỏi buồng hấp và kiểm tra dụng cụ chỉ thị thay đổi màu sắc và vi sinh vật chỉ thị. Nếu quá trình xử lý không đạt yêu cầu, các chất thải phải được xử lý lại;
- Nhật ký vận hành: Nhật ký vận hành được ghi chép đầy đủ các thông số vận hành như: người vận hành, nhiệt độ, áp suất, thời gian xử lý, kết quả xử lý.;
- Xử lý cơ học: Chất thải sau khi xử lý có thể được đưa máy cắt, nghiền hoặc nén để giảm thể tích trước khi chôn lấp nếu có yêu cầu.



Hình 1. Sơ đồ đơn giản của một nồi hấp chân không

Chất thải xử lý bằng nồi hấp nếu có yêu cầu chất thải sẽ được xử lý cơ học như băm hoặc nghiền. Băm nhỏ sẽ làm chất thải giảm thể tích từ 60-80%.

Khi vận hành nồi hấp cần phải duy trì nhiệt độ, áp suất và thời gian đủ theo yêu cầu mới có thể khử trùng. Sự xâm nhập hiệu quả của hơi và nhiệt vào chất thải phụ thuộc vào nhiều yếu tố như: thời gian, nhiệt độ, áp suất, khối lượng chất thải, cách xếp chất thải, cách đóng gói, mật độ đóng gói, loại chất thải, tính toàn vẹn của túi hoặc đồ chứa được sử dụng, đặc tính vật lý của vật liệu trong các chất thải, lượng không khí và độ ẩm còn lại trong chất thải. Do vậy, cần phải xử lý thử nghiệm để xác định nhiệt độ áp suất và thời gian tối thiểu cần thiết để khử trùng.

Để cải thiện hiệu quả xử lý, chất thải y tế lây nhiễm được kết hợp xử lý bằng nồi hấp và các biện pháp xử lý cơ học, thiết bị này gọi là hệ thống hấp phức hợp. Hệ thống hấp cải tiến hoạt động như nồi hấp với các phương pháp xử lý cơ học: Thiết bị nghiền/cắt

2.2. Xử lý chất thải rắn y tế bằng vi sóng

2.2.1. Yêu cầu đối với chất thải

Công nghệ vi sóng có khả năng xử lý nhiều chất thải lây nhiễm, bao gồm cả các dụng cụ dính máu hoặc dịch, chất thải cách ly, chất thải phẫu thuật, chất thải phòng xét nghiệm (trừ chất thải hóa học) và chất thải “mềm” (như băng, gạc, màn, áo và chăn gối, đệm, ga trải giường) từ chăm sóc bệnh nhân.

Các chất hữu cơ dễ bay hơi, chất thải hóa học trị liệu, thủy ngân, các chất thải hóa học nguy hại khác và chất thải phóng xạ không được phép xử lý trong lò vi sóng

2.2.2. Nguyên lý cấu tạo

Công nghệ vi sóng là quá trình bằng hơi nước, hơi nước được tạo ra bằng năng lượng vi sóng. Thông thường, thiết bị xử lý vi sóng bao gồm buồng xử lý và nguồn năng lượng vi sóng được điều khiển từ một máy phát vi sóng (magnetron). Thiết bị xử lý vi sóng được thiết kế xử lý theo từng mẻ hoặc bán liên tục.

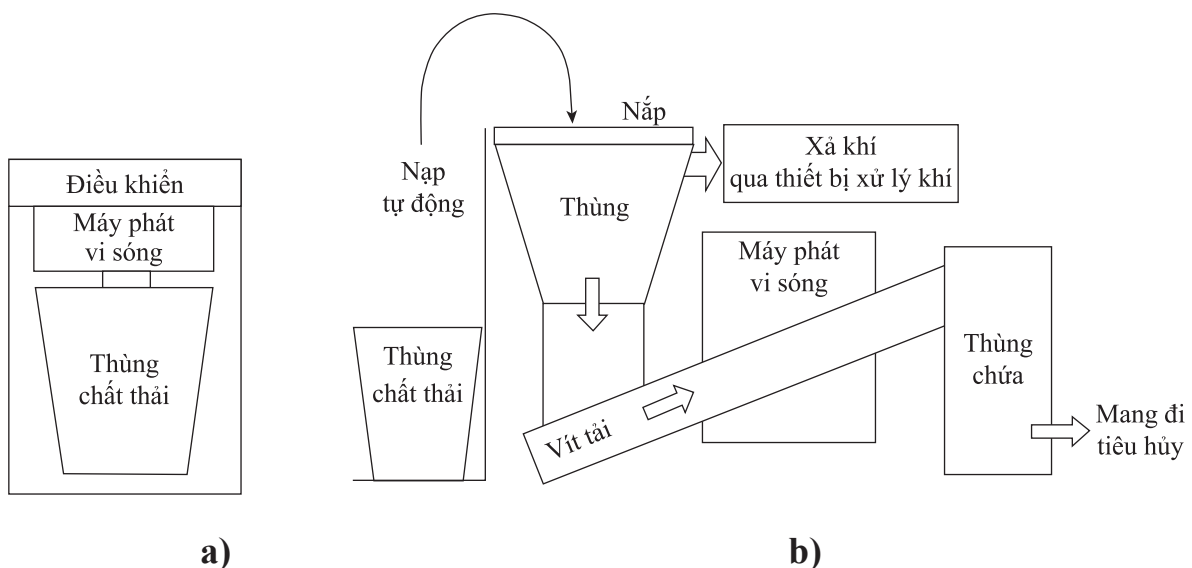
Thiết bị xử lý vi sóng theo mẻ thường được thiết kế với công suất 30 - 100 lít mỗi mẻ. Thiết bị được lập sẵn các chế độ xử lý với mức độ khử trùng khác nhau.

Hệ thống xử lý vi sóng bán liên tục điển hình bao gồm một hệ thống tự động nạp, phễu, máy cắt, vít tải, máy phát vi sóng, vít xả chất thải, máy cắt thứ cấp và hệ thống điều khiển. Để ngăn chặn phát tán của tác nhân gây bệnh vào không khí, khí xả ra được dẫn qua bộ lọc HEPA.

2.2.3. Công tác vận hành

Với thiết bị vi sóng xử lý theo mẻ, chất thải y tế cần xử lý được nạp vào thùng chất thải, lượng chất thải nạp vào thùng phù hợp với công suất của thiết bị. Lựa chọn chế độ xử lý, bật nguồn phát vi sóng để khử trùng chất thải. Thời gian khử trùng chất thải trong thiết bị vi sóng thực hiện theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

Với hệ thống xử lý vi sóng bán liên tục, túi đựng chất thải được đưa vào qua phễu, sau khi nắp phễu được đóng lại, chất thải được máy cắt băm nhỏ. Chất thải sau khi băm nhỏ được đưa xuống vít tải, tại đó chúng tiếp tục được sấy bằng hơi nước nhiệt độ 100°C bằng máy phát vi sóng. Chất thải sau khi diệt khuẩn bằng vi sóng sẽ được vận chuyển đi tiêu hủy theo quy định.



Hình 2. Sơ đồ công nghệ vi sóng xử lý theo mẻ (a), bán liên tục (b)

Với hệ thống xử lý vi sóng bán liên tục, túi đựng chất thải được đưa vào qua phễu, sau khi nắp phễu được đóng lại, chất thải được máy cắt băm nhỏ. Chất thải sau khi băm nhỏ được đưa xuống vít tải, tại đó chúng tiếp tục được sấy bằng hơi nước nhiệt độ 100°C bằng máy phát vi sóng. Chất thải sau khi diệt khuẩn bằng vi sóng sẽ được vận chuyển đi tiêu hủy theo quy định.

2.3. Xử lý chất thải rắn y tế bằng gia nhiệt khô

2.3.1. Yêu cầu đối với chất thải

Gia nhiệt khô được áp dụng cho một lượng nhỏ chất thải lây nhiễm mềm như gạc, băng... phát sinh từ việc chăm sóc người bệnh.

2.3.2. Nguyên lý cấu tạo

Thiết bị là buồng gia nhiệt, các chất thải được sấy nóng bằng thiết bị sấy hồng ngoại hoặc điện trở. Trong quá trình xử lý nhiệt khô, chất thải được sấy nóng bằng trao đổi nhiệt đối lưu hoặc trao đổi nhiệt bức xạ.

2.3.3. Công tác vận hành

Chất thải được đưa vào buồng gia nhiệt, khối lượng mỗi mẻ xử lý phải phù hợp với công suất của thiết bị. Khởi động quá trình gia nhiệt, nhiệt độ buồng gia nhiệt duy trì ở nhiệt độ 177°C trong thời gian tối thiểu là 90 phút. Sau khi gia nhiệt xong, chất thải được làm nguội và vận chuyển đi xử lý.

Quá trình xử lý nhiệt khô yêu cầu nhiệt độ xử lý cao hơn, thời gian xử lý dài hơn so với xử lý nhiệt ướt. Xử lý nhiệt khô thường được sử dụng tại các cơ sở quy mô nhỏ, lượng chất thải nhỏ. Bào tử vi khuẩn *atrophaeus* có khả năng kháng nhiệt khô và thường được sử dụng như một chỉ số vi sinh vật để đánh giá hiệu quả khử trùng của công nghệ nhiệt khô (Emmanuel, 2001; Emmanuel & Stringer, 2007).

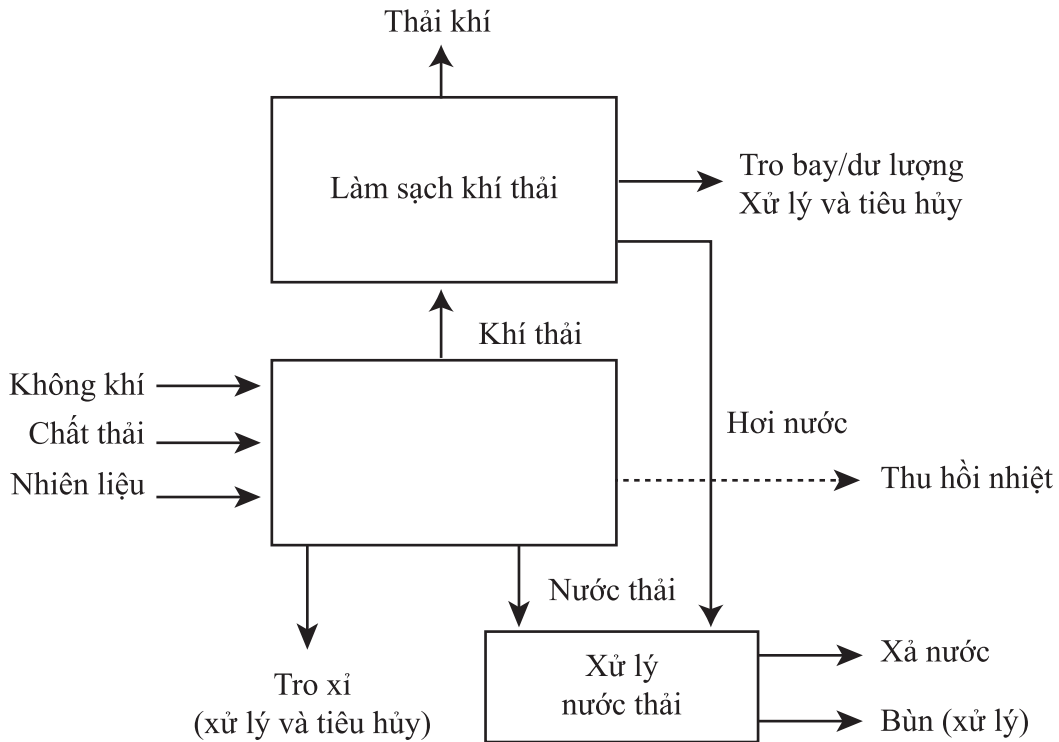
2.4. Xử lý chất thải rắn y tế bằng thiêu đốt

2.4.1. Quá trình thiêu đốt

Thiêu đốt là quá trình ô xy hóa khô nhiệt độ cao và kết quả là sẽ giảm đáng kể thể tích và trọng lượng chất thải. Nhược điểm của công nghệ thiêu đốt là làm phát sinh các chất khí, bụi vào môi trường không khí và tro xỉ. Chất thải y tế khi đốt cháy tạo ra khí thải chứa hơi nước, carbon dioxide (CO), nitrogen oxide (NO_x),

các chất dễ bay hơi (kim loại, axit halogen, các sản phẩm của quá trình đốt cháy không hoàn toàn), bụi và tro xỉ.

Theo Công ước Stockholm: “Nếu chất thải y tế được đốt trong điều kiện kỹ thuật không đảm bảo hoặc thực hiện các biện pháp bảo vệ môi trường không tốt, sẽ có khả năng phát thải dioxin (PCDD - polychlorinated dibenzodioxins) và furan (PCDF - polychlorinated dibenzofurans) với nồng độ tương đối cao.



Hình 3. Sơ đồ công nghệ thiêu đốt chất thải

2.4.2. Yêu cầu đối với chất thải

Các yêu cầu cơ bản của chất thải xử lý bằng phương pháp thiêu đốt như sau:

- Nhiệt trị trên 2000 kcal/kg (8.370 kJ/kg);
- Nhiệt trị theo yêu cầu của thiết kế lò.;
- Chứa trên 60% các chất cháy;
- Chứa dưới 5% các chất rắn không cháy;
- Chứa dưới 20% các hạt mịn không cháy;
- Độ ẩm dưới 30%.

Không được phép xử lý bằng phương pháp đốt các loại chất thải sau:

- Bình chứa áp suất;
- Một lượng lớn chất thải hóa học phản ứng;
- Muối bạc và chất thải tráng rửa ảnh hoặc Xquang;
- Vật liệu chứa halogen như nhựa polyvinyl clorua (PVC);
- Chất thải có chứa thủy ngân, cadmium và những kim loại nặng khác (nhiệt kế bị hỏng, pin qua sử dụng và tấm gỗ chì lót);
- Ống hoặc lọ kín có thể nổ trong quá trình thiêu đốt;
- Chất phóng xạ;
- Dược phẩm bền vững nhiệt ở điều 1200°C (ví dụ như fluorouracil).

2.4.3. Các loại lò đốt chất thải y tế

- *Lò đốt thiếu không khí:*

Đốt thiếu không khí còn được gọi là đốt có kiểm soát không khí, đốt nhiệt phân, đốt hai giai đoạn hoặc lò đốt nhiệt phân tĩnh. Không khí được sử dụng để đốt ít hơn lượng không khí tính toán theo lý thuyết.

Lò đốt thiếu không khí bao gồm một buồng đốt sơ cấp và một buồng đốt thứ cấp. Trong buồng sơ cấp, chất thải được đốt cháy trong điều kiện thiếu ô xy ở nhiệt độ từ 800 - 900°C, tạo ra tro xỉ bụi và khí. Khí tạo ra trong buồng sơ cấp bị đốt cháy trong buồng thứ cấp ở nhiệt độ từ 1100 - 1600°C trong điều kiện dư thừa không khí để giảm thiểu khói thải, CO và mùi hôi. Nếu nhiệt độ giảm xuống dưới 1.100°C phải được đốt bổ sung để duy trì nhiệt độ.

Lò đốt nhiệt phân lớn thường được thiết kế để hoạt động liên tục. Chúng cũng có khả năng vận hành tự động, từ nạp chất thải đến tháo tro xỉ.

- *Lò quay:*

Lò quay gồm một lò quay và một buồng đốt sau. Lò quay thường được thiết kế riêng để đốt chất thải hóa học và cũng phù hợp để đốt chất thải y tế với quy mô lớn. Các đặc điểm chính của lò quay là:

- Nhiệt độ đốt từ 900 - 1200°C;

- Công suất lò đốt lên đến 10 tấn/giờ;
- Cần thêm các thiết bị đi kèm, chi phí vận hành cao, nhân viên vận hành phải được đào tạo tốt.

Trục của lò quay tạo một góc nghiêng nhỏ so với phương ngang, độ dốc từ 3-5%. Số vòng quay của lò từ 2 - 5 vòng/ phút, nạp chất thải ở phía đầu cao, tro xỉ dồn xuống đầu thấp của lò. Khí thải tạo ra trong lò được gia nhiệt đến nhiệt độ cao để đốt cháy hợp chất hữu cơ trong buồng đốt với thời gian lưu khí là 2 giây.

- *Thiêu đốt kết hợp:*

Đốt các chất hóa chất thải và chất thải dược phẩm trong lò nung xi măng, lò luyện thép hoặc lò đốt chất thải đô thị.

Chất thải y tế có thể được thiêu đốt trong lò đốt chất thải rắn đô thị. Nhiệt trị của chất thải y tế cao hơn so với chất thải đô thị, và với số lượng tương đối nhỏ các chất thải y tế không ảnh hưởng đáng kể đến hoạt động của lò đốt chất thải đô thị.

2.4.4. Công tác vận hành

Công tác vận hành lò được thực hiện theo quy trình hướng dẫn của đơn vị lắp đặt và chuyên gia. Các công tác vận hành lò đốt bao gồm:

- Khởi động;
- Nạp chất thải vào lò đốt;
- Giám sát quá trình cháy;
- Tắt lò;
- Nhật ký vận hành.

2.5. Xử lý chất thải rắn y tế bằng hóa chất

2.5.1. Yêu cầu đối với chất thải

Công nghệ hóa chất có khả năng xử lý nhiều chất thải lây nhiễm, bao gồm cả các dụng cụ dính máu hoặc dịch, chất thải cách ly, chất thải phẫu thuật, chất thải phòng xét nghiệm (trừ chất thải hóa học) và chất thải “mềm” (như băng, gạc, màn, áo và chăn gối, đệm, ga trải giường) từ chăm sóc bệnh nhân.

2.5.2. Công tác vận hành

Hóa chất được phun vào chất thải để diệt hoặc vô hiệu hóa các tác nhân gây bệnh có chứa trong chất thải.

- *Băm, nghiền nhỏ chất thải:*

Chất thải rắn y tế phải được băm, nghiền nhỏ trước hoặc trong quá trình khử trùng, băm nhỏ chất thải phải được thực hiện trong một hệ thống khép kín để tránh phát tán các tác nhân gây bệnh vào không khí. Băm nhỏ chất thải rắn y tế trước khi khử trùng là cần thiết vì các lý do sau:

- Để tăng mức độ tiếp xúc giữa chất thải và chất khử trùng bằng cách tăng diện tích bề mặt và loại bỏ bất kỳ không gian kín;
- Để các bộ phận giải phẫu không thể nhận ra để tránh tác động trực quan bất lợi về việc xử lý;
- Để giảm thể tích chất thải.

Băm nhỏ chất thải trước khi khử trùng có thể giảm thể tích chất thải từ 60-90% so với ban đầu.

- *Hóa chất khử khuẩn:*

Các loại hóa chất được sử dụng để khử khuẩn chất thải y tế chủ yếu là các hợp chất clo, andehyd, vôi bột, khí ozone, muối amoni và các hợp chất phenolic.

Thuốc khử trùng mạnh thường nguy hiểm và độc hại, nhiều loại gây tác hại cho da và niêm mạc. Do đó người dùng cần phải sử dụng các phương tiện bảo hộ lao động cá nhân như mặc quần áo bảo hộ, đeo găng tay, kính bảo vệ mắt hoặc kính bảo hộ. Chất khử trùng phải được lưu trữ và xử lý theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

Chất thải rắn có thể cũng được khử khuẩn hóa học, với những hạn chế sau:

- Cần phải băm nhỏ hoặc nghiền nhỏ chất thải trước khi khử trùng;
- Chất khử trùng là hóa chất nguy hiểm do vậy nhân viên làm công tác khử trùng là người phải được đào tạo và được trang bị đầy đủ phương tiện bảo hộ;
- Hiệu quả khử trùng phụ thuộc vào điều kiện sử dụng;
- Chỉ có bề mặt chất thải được khử khuẩn.

Tốc độ và hiệu quả của hóa chất khử trùng sẽ phụ thuộc vào điều kiện sau:

- Các loại hóa chất được sử dụng;
- Lượng hóa chất sử dụng;
- Thời gian tiếp xúc giữa chất khử trùng và chất thải;
- Mức độ tiếp xúc giữa chất khử trùng và chất thải;
- Các chất hữu cơ của chất thải;
- Nhiệt độ, độ ẩm, pH, v.v...

Hóa chất khử trùng thường được sử dụng ở các cơ sở y tế, tuy nhiên gần việc sử dụng hóa chất để xử lý chất thải y tế đang ngày càng phát triển.

2.6. Đóng gói và tro hóa chất thải y tế

2.6.1. Đóng gói chất thải y tế

Chôn cất chất thải y tế chưa xử lý không được phép chôn lấp trong các bãi chôn lấp chất thải đô thị. Tuy nhiên, nếu các cơ sở y tế không có lựa chọn khác, thì chất thải phải được đóng gói, điền đầy trong các thùng chứa chất thải bằng vật liệu kết dính và đóng kín. Chất kết dính vô cơ thường dùng là ximăng, vôi, pozzolan, thạch cao, silicat. Chất kết dính hữu cơ thường dùng là epôxy, polyester, nhựa asphalt, polyolefin, ureformaldehyt. Thùng chứa được làm bằng polyethylene (PE) mật độ cao hoặc kim loại. Chất thải được đổ đầy 3/4 thùng, sau đó được điền đầy bằng các vật liệu kết dính. Sau khi các hỗn hợp khô, các thùng chứa được đóng kín và đưa đi chôn trong bãi chôn lấp.

Quá trình này thích hợp cho việc xử lý chất thải sắc nhọn, hóa chất thải, dược phẩm thải. Ưu điểm chính của quá trình này là làm giảm nguy cơ động vật ăn xác thối tiếp cận với chất thải y tế nguy hại.

2.6.2. Tro hóa chất thải y tế

Chất thải cần đóng rắn được nghiền nhỏ, sau đó được đưa vào máy trộn theo từng mẻ với các phụ gia như xi măng, cát và polymer được bổ sung vào để thực hiện quá trình hòa trộn khô, sau đó tiếp tục bổ sung nước vào để thực hiện quá trình hòa trộn ướt. Sau 28 ngày, quá trình đóng rắn diễn ra làm cho các thành phần ô nhiễm hoàn toàn bị cô lập. Khối rắn sẽ được kiểm tra cường độ chịu nén, khả

năng rò rỉ và lưu giữ cẩn thận tại kho, sau đó vận chuyển đến bãi chôn lấp an toàn. Tro hóa đặc biệt thích hợp cho dược phẩm và tro xỉ có hàm lượng kim loại cao (quá trình này còn được gọi là “ổn định”).

Để tro hóa chất thải, dược phẩm thải, hóa chất và dược phẩm thải phải được bóc bao bì sau đó phối trộn với nước, vôi và xi măng. Hỗn hợp được đổ vào khuôn tạo hình và để đông rắn tạo thành khối. Sau đó, chúng được vận chuyển đến các bãi lưu trữ phù hợp.

Tỷ lệ phối trộn điển hình hỗn hợp (theo trọng lượng):

- Chất thải y tế 65%;
- Vôi 15%;
- Xi măng 15%;
- Nước 5%;

Quá trình xử lý này đơn giản và thực hiện bằng thiết bị trộn khá đơn giản.

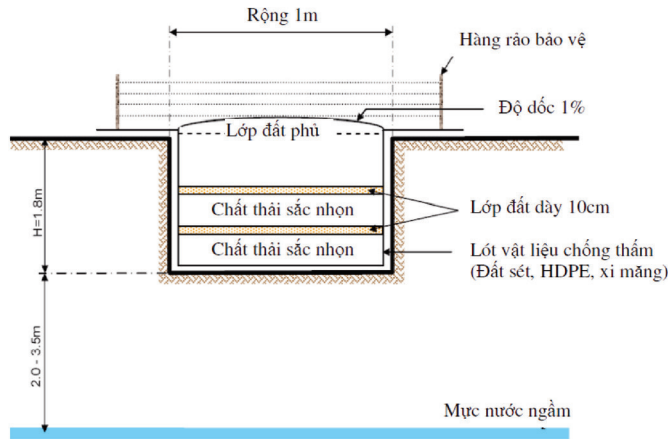
3. Biện pháp xử lý và tiêu hủy chất thải rắn y tế thường gặp

3.1. Xử lý chất thải sắc nhọn

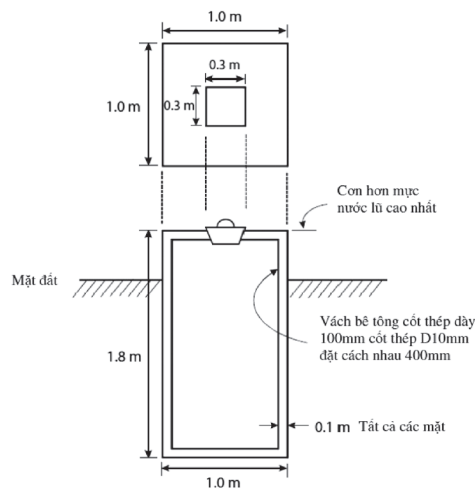
Các phương pháp xử lý chất thải sắc nhọn thường có các bước như sau:

- Sử dụng máy cắt bơm kim cơ khí hoặc máy phá hủy bơm kim tiêm;
- Bấm nhỏ các bộ phận bằng nhựa được xử lý;
- Chôn lấp phần kim loại sắc nhọn trong hố chôn lấp;
- Nấu chảy các sản phẩm nhựa để tái chế.

Hố chôn, hố chôn bê tông (bể đóng kén) thích hợp để xử lý chất thải sắc nhọn. Thông thường, hố chôn có kích thước 1m x 1m x 1,8m (chiều sâu phụ thuộc vào mực nước ngầm). Thành và đáy hố sử dụng vật liệu chống thấm: HDPE, bê tông xi măng,... mỗi lớp chất thải sắc nhọn đưa xuống được ngăn cách nhau bằng một lớp đất với chiều dày tối thiểu 10cm cho đến khi đầy hố. Sau khi đầy, đắp lớp đất phủ trên cùng với độ dốc khoảng 1%. Vị trí hố chôn đặt cách li nguồn cung cấp nước và khu vực công cộng, bố trí hàng rào ngăn cách và biển báo.



Hình 4. Hồ chôn chất thải sắc nhọn



Hình 5. Hồ chôn lấp chất thải sắc nhọn bằng bê tông

Theo Thông tư số 12/2011/TT-BTNMT của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường Quy định quản lý chất thải nguy hại, bể đóng kín có ba dạng đó là bể chìm dưới mặt đất, nửa chìm nửa nổi, và nổi trên mặt đất, đặt tại khu vực có mực nước ngầm ở độ sâu phù hợp. Diện tích đáy của mỗi bể $\leq 100 \text{ m}^2$ và chiều cao $\leq 5 \text{ m}$, vách và đáy bằng bê tông chống thấm, kết cấu cốt thép bền vững, đặt trên nền đất được gia cố. Xung quanh vách (phần chìm dưới mặt đất) và dưới đáy bể có lớp lót chống thấm. Bể có mái che kín nắng, mưa và che chắn gió thổi trực tiếp vào trong bể. Sau khi đầy, phải đóng bể bằng nắp bằng bê tông cốt thép chống thấm; nắp phải phủ kín toàn bộ bề mặt bể đảm bảo tuyệt đối không để nước rò rỉ, thấm thấu.

3.2. Chất thải giải phẫu, nhau thai

Việc xử lý chất thải giải phẫu, nhau thai ở nhiều địa phương đôi khi thực

hiện theo tập quán văn hóa, theo phong tục địa phương. Có hai phương pháp xử lý truyền thống là:

- Mai táng (chôn cất) trong nghĩa trang;
- Thiêu đốt trong lò thiêu đốt.

Gần đây phương pháp thủy phân kiềm được sử dụng để xử lý các chất thải này. Đóng băng khô (promession) là một công nghệ mới được dành riêng cho xử lý tử thi người.

3.3. Chất thải dược phẩm

Trước khi xử lý, chất thải dược phẩm phải được phân loại và dán nhãn. Chất thải dược phẩm có thể được phân loại theo dạng bào chế (chất rắn, bột, chất lỏng, bình xịt) hoặc theo thành phần hoạt chất, phụ thuộc vào các phương pháp xử lý.

Một số phương pháp xử lý với một lượng nhỏ chất thải dược phẩm:

- Đóng gói và chôn cất trong một bãi chôn lấp hợp vệ sinh;
- Xử lý theo khuyến nghị của nhà sản xuất;

Thuốc kháng sinh hoặc thuốc độc tế bào không được xả thải ra hệ thống thoát nước hoặc kênh rạch.

Một số phương pháp xử lý với một lượng lớn chất thải dược phẩm:

- Đóng gói và chôn cất trong một bãi chôn lấp hợp vệ sinh;
- Đốt trong lò thiết kế để đốt chất thải công nghiệp vận hành ở nhiệt độ cao;

3.4. Chất thải độc tế bào

Chất thải gây độc tế bào rất nguy hiểm và không được phép chôn lấp. Các biện pháp xử lý bao gồm:

- Đốt ở nhiệt độ cao;
- Tiêu hủy hóa học theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

Để phá hủy hoàn toàn các chất gây độc tế bào nhiệt độ đốt yêu cầu lên đến 1200°C và thời gian lưu khí tối thiểu trong buồng thứ cấp là 2 giây. Các lò đốt phải được trang bị thiết bị xử lý khí thải. Không được phép đốt các chất thải gây độc tế bào trong các lò đốt chất thải đô thị, lò đốt một buồng đốt hoặc đốt ngoài trời.

Trường hợp không thể đốt ở nhiệt độ cao thì có thể sử dụng biện pháp đóng gói hoặc tro hóa các chất độc hại tế bào. Thủy phân kiềm và một số công nghệ mới có thể có những ứng dụng phá hủy các chất thải gây độc tế bào.

3.5. Chất thải hóa chất

Các biện pháp lưu trữ và xử lý an toàn như sau:

- Chất thải hóa học nguy hại có các thành phần khác nhau nên được lưu giữ riêng để tránh phản ứng hóa học không mong muốn;
- Với một lượng lớn, chất thải hóa học không được phép chôn lấp, bởi vì chúng có thể bị rò rỉ từ các thùng chứa, do thùng chứa sẽ bị ăn mòn phá hủy theo thời gian, gây ô nhiễm nguồn nước;
- Với một lượng lớn hóa chất khử trùng không được phép đóng rắn, bởi vì chúng có thể ăn mòn bê tông và tạo ra khí dễ cháy.

Tốt nhất, các chất thải phải được xử lý trong các cơ sở có chức năng và đủ năng lực xử lý.

3.6. Chất thải có chứa kim loại nặng

Một số chất thải y tế chứa kim loại nặng hàm lượng cao như cadmium từ pin, và thủy ngân từ nhiệt kế... Chất thải có chứa thủy ngân hoặc cadmium không được phép đốt. Cadmium và thủy ngân bay hơi ở nhiệt độ tương đối thấp và có thể gây ô nhiễm môi trường không khí.

Chất thải chứa kim loại nặng được xử lý bằng cách chôn trong các bãi chôn lấp được thiết kế cho chất thải công nghiệp nguy hại.

3.7. Chất thải phóng xạ

Bơm kim tiêm dùng một lần chứa chất phóng xạ phải được làm sạch hết chất thải tại một địa điểm được chỉ định cho việc xử lý chất thải lỏng phóng xạ. Bơm kim tiêm sau đó phải được lưu giữ trong một hộp chứa chất thải sắc nhọn, để cho chất thải còn sót lại phân rã, trước khi xử lý tiếp theo.

Chất thải rắn y tế có chứa phóng xạ không được phép khử trùng bằng quá trình nhiệt ướt hoặc lò vi sóng.

Chất thải có mức phóng xạ cao, chu kỳ bán rã ngắn (ví dụ như iodine 131) và

các chất lỏng có không thể hòa tan trong nước (như dung dịch kiềm đậm phóng xạ beta), cần được lưu giữ phân rã trong các thùng chứa được lót chì cho đến khi cường độ phóng xạ phát ra giảm đến mức cho phép.

3.8. Chôn lấp chất thải y tế

3.8.1. Chôn lấp trong bãi chôn lấp chất thải đô thị

1) Chất thải y tế chưa qua xử lý

Nếu cơ sở y tế thiếu các phương tiện để xử lý chất thải trước khi chôn lấp, việc sử dụng bãi chôn lấp là một lựa chọn thiết thực để bảo vệ sức khỏe cộng đồng. Trước hết phải có sẵn bãi chôn lấp chất thải đô thị được vận hành có kiểm soát. Nếu có bãi chôn lấp chất thải đô thị, chất thải y tế có thể được tiếp nhận xử lý an toàn bằng một trong hai cách:

- Đào một hố nông phía trên lớp chất thải dưới cùng trong bãi đã chôn lấp chất thải đô thị (tốt nhất là đã chôn được 3 tháng), đổ chất thải y tế vào hố, phủ chất thải đô thị xung quanh (tốt nhất chiều dày phủ là 2m) để ngăn không cho các loại động vật ăn xác thối chất moi thải y tế đã chôn lên;
- Đào hố sâu từ 1- 2m trong bãi đã chôn lấp chất thải đô thị (tốt nhất là đã chôn được 3 tháng), sau khi đổ chất thải y tế vào, lấp lại bằng chất thải vừa được đào lên, sau đó phủ thêm lớp đất ngăn cách trung gian dày khoảng 30cm, hoặc phủ lớp đất mặt dày khoảng 1m. Ngăn không cho thu nhặt phế liệu trong bãi chôn lấp này.

2) Chất thải y tế đã qua xử lý

Trong trường hợp chất thải y tế đã được xử lý, phần còn lại thường được tiêu hủy tại các bãi chôn lấp như chôn lấp chất thải đô thị.

Một số loại chất thải y tế, như chất thải giải phẫu không được phép chôn lấp trong bãi chôn lấp chất thải đô thị. Các chất thải này phải được chôn trong các nghĩa trang quy định hoặc hỏa táng.

Tro xỉ từ quá trình đốt chất thải y tế được coi là chất thải nguy hại do có chứa kim loại nặng và có thể chứa cả dioxin và furan. Tốt nhất tro xỉ được xử lý trong các bãi chôn lấp chất thải nguy hại.

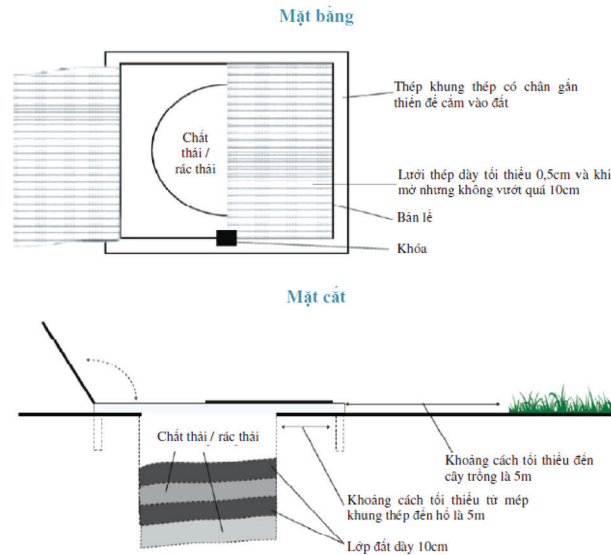
3.8.2. Chôn lấp an toàn tại cơ sở y tế

Các cơ sở y tế ở vùng sâu, vùng xa không có các điều kiện xử lý, thì chôn lấp

an toàn chất thải tại cơ sở y tế là giải pháp được lựa chọn để thực hiện. Yêu cầu về chôn lấp an toàn tại cơ sở y tế như sau:

- Chỉ có người có trách nhiệm mới được ra vào khu vực chôn lấp chất thải;
- Đáy hố chôn lấp phải được lót bằng vật liệu ít thấm thấu như đất sét để ngăn ngừa ô nhiễm nước ngầm và giếng nước gần đó;
- Giếng nước không được đào gần hố xử lý;
- Chỉ chất thải y tế lây nhiễm mới được chôn;
- Với lượng lớn chất thải hóa học (<1 kg) không được chôn cất tại cùng một lần, chôn với số lượng nhỏ ít có khả năng gây ô nhiễm môi trường;
- Các hố chôn lấp phải được quản lý như một bãi chôn lấp, mỗi lớp chất thải phải được phủ một lớp đất để ngăn chặn mùi hôi, động vật và côn trùng tiếp xúc với chất thải.

Chôn lấp tại chỗ an toàn là có thể thực hiện chỉ trong một thời gian ngắn (1-2 năm), và với lượng chất thải tương đối nhỏ (5-10 tấn). Khi mà những vượt quá điều kiện này, giải pháp lâu dài phải xử lý tại bãi chôn lấp ngoài cơ sở y tế.



Hình 6. Hố chôn lấp chi phí thấp

CÂU HỎI LƯỢNG GIÁ

Lựa chọn phương án trả lời đúng nhất để trả lời các câu hỏi sau:

Câu 1. Nồi hấp có khả năng xử lý chất thải?

- A. Chất thải lây nhiễm, các dụng cụ dính máu hoặc dịch.
B. Chất thải cách ly, chất thải phẫu thuật.
C. Chất thải “mềm” từ chăm sóc bệnh nhân.
D. Cả 3 đáp án A, B, C

Câu 2. Các chất thải rắn y tế không được phép xử lý bằng thiêu đốt?

- A. Một lượng lớn chất thải hóa học phản ứng.
B. Chất thải có chứa thủy ngân, cadmium và kim loại nặng khác.
C. Bình chứa áp suất.
D. Cả 3 ý nêu trên.

Câu 3. Mục đích của việc băm nhỏ chất thải khi xử lý chất thải y tế bằng hóa chất?

- A. Để tăng hiệu quả xử lý
B. Để giảm thể tích chất thải
C. Để tránh tác động thị giác không tốt
D. Cả 3 ý nêu trên.

Điền từ hoặc cụm từ thích hợp vào khoảng trống để trả lời các câu hỏi sau:

Câu 4. Đóng gói chất thải trong các thùng trước khi chôn lấp, chất kết dính sử dụng để điền đầy là:

- Các chất vô cơ: xi măng, vôi,..... (A)
- Các chất hữu cơ: epôxy, polyester,..... (B)

Câu 5. Tỷ lệ phối trộn điển hình hỗn hợp để tro hóa chất thải, dược phẩm thải (theo trọng lượng):

- Chất thải y tế..... % (A)
- Vôi..... % (B)
- Xi măng..... % (C)
- Nước..... % (D)

Chọn câu trả lời Đúng/Sai bằng cách đánh dấu (x) vào cột Đ cho câu đúng và vào cột S cho câu sai để trả lời các câu hỏi sau:

	Đ	S
Câu 6. Thành và đáy hồ chôn lấp chất thải sắc nhọn phải sử dụng vật liệu chống thấm?		
Câu 7. Độ chất thải sắc nhọn đầy hồ chôn lấp rồi đắp lớp đất phủ trên cùng với độ dốc khoảng 1%.		
Câu 8. Tất cả các loại chất thải rắn y tế đều được phép chôn lấp trong bãi chôn lấp chất thải đô thị?		

Xử lý các tình huống trong các câu hỏi sau:

Câu 9. Khi sử dụng nồi hấp, lò vi sóng xử lý chất thải rắn y tế nếu phát hiện chất thải đó có dính lẫn hóa chất, được phẩm thì phải xử lý tình huống này thế nào?

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nghị định số 179/2013/NĐ-CP ngày 14/11/2013 của Chính phủ về xử lý vi phạm pháp luật trong lĩnh vực bảo vệ môi trường.
2. Nghị định số 59/2007/NĐ-CP ngày 9/4/2007, của Chính phủ quy định về QLCT rắn.
3. Quyết định số 27/2004/QĐ-BXD ngày 09/11/2004 của Bộ Xây dựng- Ban hành TCXDVN 320-2004 “Bãi chôn lấp chất thải nguy hại - tiêu chuẩn thiết kế”
4. Quyết định số 43/2007/QĐ-BYT ngày 30/11/2007, của Bộ Y tế về việc ban hành Quy chế quản lý chất thải y tế.
5. Thông tư số 12/2011/TT-BTNMT ngày 14/4/2011 của Bộ tài nguyên môi trường quy định về quản lý chất thải nguy hại
6. Thông tư số 27/2012 /TT-BTNMT ngày 28/12/2012 của Bộ Tài nguyên & Môi trường- Ban hành QCVN 02:2012/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về lò đốt chất thải rắn y tế.
7. Thông tư 57/2013/TT-BTNMT ngày 31/12/2013 của Bộ Tài nguyên & Môi trường - Ban hành QCVN 55: 2013/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị hấp chất thải y tế lây nhiễm.
8. Thông tư số 32/2013/TT-BTNMT ngày 25/10/2013 của Bộ TNMT ban hành QCVN 50:2013/BTNM - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về ngưỡng nguy hại đối với bùn thải từ quá trình xử lý nước.

BÀI 6

GIẢM THIỂU, TÁI CHẾ, TÁI SỬ DỤNG CHẤT THẢI RẮN Y TẾ

MỤC TIÊU HỌC TẬP

Sau khi học xong, học viên có khả năng:

1. Trình bày được khái niệm về giảm thiểu, tái chế, tái sử dụng chất thải rắn y tế.
2. Trình bày được sự cần thiết của việc giảm thiểu, tái chế, tái sử dụng chất thải rắn y tế (CTRYT).
3. Áp dụng được việc giảm thiểu, tái chế, tái sử dụng chất thải rắn y tế tại đơn vị.
4. Nghiêm túc thực hiện giảm thiểu, tái chế, tái sử dụng chất thải rắn y tế tại đơn vị.

NỘI DUNG

1. Sự cần thiết của việc giảm thiểu, tái chế, tái sử dụng CTRYT

1.1. Áp lực của chất thải y tế lên môi trường

Nguồn phát sinh chất thải y tế chủ yếu là: bệnh viện; các cơ sở y tế khác như: trung tâm vận chuyển cấp cứu, phòng khám sản phụ khoa, nhà hộ sinh, phòng khám ngoại trú, trung tâm lọc máu...; các trung tâm xét nghiệm và nghiên cứu y sinh học; ngân hàng máu... Hầu hết các CTRYT đều có tính chất độc hại và tính đặc thù khác với các loại CTR khác. Các nguồn xả chất lây lan độc hại chủ yếu là ở các khu vực xét nghiệm, khu phẫu thuật, bào chế dược.

Theo nghiên cứu điều tra mới nhất của Cục Khám chữa bệnh - Bộ Y tế và Viện Kiến trúc, Quy hoạch Đô thị và Nông thôn - Bộ Xây dựng, năm 2009-2010, tổng lượng CTRYT trong toàn quốc khoảng 100-140 tấn/ngày, trong đó có 16-30 tấn/ngày là CTRYT nguy hại. Lượng CTR trung bình là 0,86 kg/giường/ngày, trong đó CTR y tế nguy hại tính trung bình là 0,14 - 0,2 kg/giường/ngày.

Hầu hết các CTRYT là các chất thải sinh học độc hại và mang tính đặc thù so với các loại CTR khác. Các loại chất thải này nếu không được phân loại cẩn thận trước khi xả chung với các loại chất thải sinh hoạt sẽ gây ra những nguy hại đáng kể.

Xét về các thành phần chất thải dựa trên đặc tính lý hóa thì tỷ lệ các thành phần có thể tái chế là khá cao, chiếm trên 25% tổng lượng CTRYT, chưa kể 52% CTRYT là các chất hữu cơ. Trong thành phần CTR y tế có lượng lớn chất hữu cơ

và thường có độ ẩm tương đối cao, ngoài ra còn có thành phần chất nhựa chiếm khoảng 10%, vì vậy khi lựa chọn công nghệ thiêu đốt cần lưu ý đốt triệt để và không phát sinh khí độc hại.

Trong CTRYT, thành phần đáng quan tâm nhất là dạng CTRYT nguy hại, do nguy cơ lây nhiễm mầm bệnh và hóa chất độc cho con người. Lượng CTRYT nguy hại phát sinh không đồng đều tại các địa phương, chủ yếu tập trung ở các tỉnh, thành phố lớn.

Lượng CTRYT nguy hại phát sinh khác nhau giữa các loại cơ sở y tế khác nhau. Các nghiên cứu cho thấy các bệnh viện tuyến trung ương và tại các thành phố lớn có tỷ lệ phát sinh CTNH y tế cao nhất. Theo số liệu điều tra của Cục Khám chữa bệnh - Bộ Y tế và Viện Kiến trúc, Quy hoạch Đô thị và Nông thôn - Bộ Xây dựng thực hiện năm 2009 - 2010, cũng như số liệu tổng kết của Tổ chức Y tế thế giới (WHO) về thành phần CTR y tế tại các nước đang phát triển có thể thấy lượng CTR y tế nguy hại chiếm 22,5%, trong đó phần lớn là CTR lây nhiễm. Do đó, cần xác định hướng xử lý chính là loại bỏ được tính lây nhiễm của chất thải.

1.2. Ý nghĩa của giảm thiểu chất thải rắn y tế

Chất thải rắn y tế nếu không được phân loại, thu gom, quản lý và xử lý tốt sẽ là nguồn lây lan bệnh tật, ảnh hưởng nghiêm trọng đến môi trường và sức khỏe con người. Việc phát sinh các loại CTRYT phụ thuộc vào nhiều yếu tố như quy định cách quản lý, loại hình cơ sở y tế, bệnh viện chuyên khoa, tỷ lệ các vật tư tái sử dụng được dùng trong hoạt động của bệnh viện và tỷ lệ bệnh nhân được chăm sóc và điều trị tại cơ sở trong ngày.

Việc thực hiện tốt quy trình giảm thiểu CTRYT sẽ mang lại nhiều lợi ích khác nhau, như:

- Tiết kiệm chi phí - cho việc xử lý chất thải và thực hiện quy trình tái sử dụng và tái chế;
- Lợi ích cho môi trường - giảm nhu cầu và tần xuất xử lý CTRYT, giảm tiêu thụ các nguồn tài nguyên năng lượng khác nhau và giảm khối lượng chất thải phải tiêu hủy sau khi đã được xử lý;
- Sức khỏe và an toàn - đảm bảo cho NVYT, bệnh nhân và cộng đồng qua việc giảm thiểu phơi nhiễm với mầm bệnh từ chất thải lây nhiễm và tổn thương do vật sắc nhọn.

2. Nội dung các biện pháp giảm thiểu, tái chế, tái sử dụng CTRYT

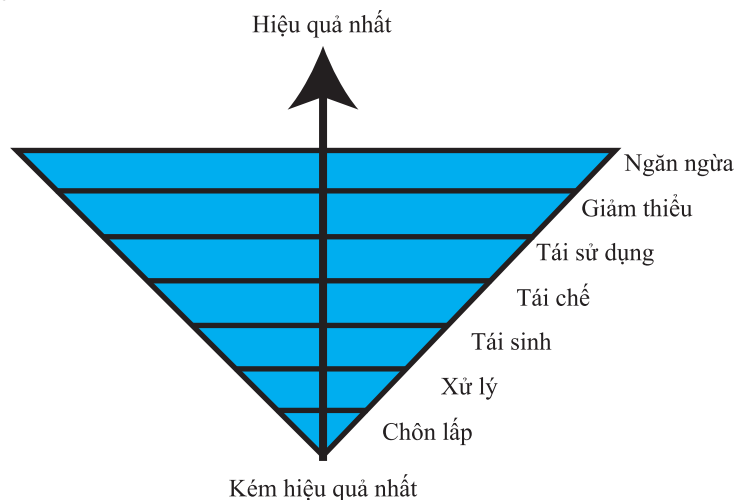
2.1. Nguyên tắc quản lý chất thải

Nguyên tắc quản lý chất thải rắn y tế là thực hiện theo “*Hệ thống thứ bậc phân cấp về chất thải*” như sau:

Các phương pháp được sắp xếp theo thứ tự ưu tiên sử dụng giệu quả nhất đến kém hiệu quả nhất. “*Hiệu quả*” được xác định dựa trên các tiêu chí: tác động môi trường, bảo vệ sức khỏe cộng đồng, chi phí và chấp nhận của xã hội.

Hệ thống phân cấp quản lý chất thải chủ yếu dựa trên các khái niệm “3R”, đó là giảm thiểu (Reduce), tái sử dụng (Reuse) và tái chế (Recycle).

Cách tiếp cận thích hợp nhất là ngăn ngừa, giảm thiểu lượng chất thải phát sinh càng nhiều càng tốt và do đó giảm thiểu dòng thải. Khi không thể ngăn ngừa, giảm thiểu thì áp dụng các biện pháp tái sử dụng, tái chế, tái sinh và cuối cùng là xử lý và tiêu hủy.



Hình 1. Hệ thống thứ bậc phân cấp về các biện pháp quản lý chất thải rắn y tế

1.2. Mô hình quản lý chất thải rắn 3R

1.2.1. Giảm thiểu

Giảm thiểu là việc giảm khối lượng chất thải thông qua thay đổi lối sống và thói quen sử dụng, cải tiến quy trình sản xuất, mua bán sạch..vv..

Giảm thiểu là nội dung hiệu quả nhất trong 3 giải pháp R cho sử dụng tài nguyên và giảm thiểu chất thải. Về mặt nội dung, giảm thiểu có thể được coi là sự tối ưu hóa quá trình với việc sản xuất ra lượng sản phẩm cao nhất, nhưng thải ra

môi trường một lượng chất thải thấp nhất. Quá trình này đòi hỏi phải vận dụng kỹ năng hiểu biết không chỉ về sản phẩm, dòng thải như tái chế hay tái sử dụng, mà còn phải nắm rõ về quá trình sản xuất, loại nguyên nhiên liệu hay năng lượng sử dụng cho đầu vào.

1.2.2. Tái sử dụng

Tái sử dụng được hiểu là tính đa dụng của một sản phẩm, sử dụng đúng với tính chất/chức năng của sản phẩm đó hoặc cho một mục đích khác, có hoặc không có tu chỉnh.

Tái sử dụng có thể được coi là việc sử dụng một sản phẩm nhiều lần cho đến hết tuổi thọ sản phẩm. Nếu như tái sử dụng theo nghĩa truyền thống để chỉ việc sản phẩm được sử dụng nhiều lần theo cùng chức năng gốc thì ngày nay, có thể hiểu thêm việc tái sử dụng còn là sử dụng sản phẩm theo một chức năng mới, mục đích mới. Tái sử dụng có lợi cả về mặt kinh tế lẫn môi trường theo những ưu điểm sau:

- Tiết kiệm năng lượng và nguyên liệu thô, đồng thời giảm hoạt động sản xuất dẫn đến giảm tải lượng thải;
- Giảm lượng chất thải và qua đó, giảm được các chi phí thu gom, vận chuyển và xử lý vật chất thải;
- Tạo cơ hội cho những nền kinh tế chậm phát triển thông qua việc tiếp cận sản phẩm tái sử dụng với giá thành rẻ, tạo thêm việc làm cho những công việc phục hồi, làm mới sản phẩm, v.v...

Tuy nhiên, tái sử dụng cũng có một số nhược điểm như sau:

- Nhiều loại sản phẩm, khi tái sử dụng thường có hiệu suất kém, tiêu hao năng lượng lớn, gây tác động xấu đến môi trường, đồng thời phải tốn chi phí làm mới và vận chuyển;
- Sản phẩm tái sử dụng thường đòi hỏi bền hơn và thời hạn sử dụng lâu hơn, do đó sẽ tốn chi phí sản xuất ban đầu;
- Sắp xếp phục hồi, làm mới sản phẩm thường tốn thời gian, và gây tác động nhất định đến môi trường.

1.2.3. Tái chế

Tái chế được hiểu là việc sử dụng chất thải vào mục đích khác qua chế biến

(gồm cả sự phân tách, làm sạch, nấu chảy, biến chế..vv..). Hầu hết vụn phế thải đều được dùng làm nguyên liệu cho các mục đích sử dụng khác

Tái chế là việc tái sản xuất các vật liệu thải bỏ thành những sản phẩm mới. Quá trình tái chế ban đầu có mục tiêu ngăn chặn lãng phí nguồn tài nguyên, tiết kiệm chi phí thông qua giảm tiêu thụ nguyên liệu thô cũng như nhiên liệu sử dụng so với quá trình sản xuất cơ bản từ nguyên liệu thô. Tái chế có thể chia thành 2 dạng, tái chế ngay tại nguồn từ quy trình sản xuất và tái chế nguyên liệu từ sản phẩm thải.

Các ưu điểm của quá trình tái chế có thể được liệt kê ra như sau:

- Tận dụng được nguồn nguyên liệu có thể sử dụng thay vì sản xuất từ nguyên liệu thô, qua đó tiết kiệm chi phí khai thác, xử lý nguồn nguyên liệu, tiết kiệm năng lượng;
- Giảm thiểu được lượng chất thải cần xử lý, qua đó, giảm thiểu được chi phí, năng lượng cần thiết để xử lý nguồn thải này theo các giải pháp truyền thống;
- Tăng thêm việc làm trong lĩnh vực tái chế, thông qua quá trình thu gom, vận chuyển, làm sạch, tái chế.

Trong thứ tự ưu tiên về quản lý chất thải, giảm thiểu (reduce) được đặt lên vị trí đầu, tiếp đến là tái sử dụng (reuse) rồi đến tái chế (recycling), cuối cùng mới đến tiêu hủy (disposal).

2. Áp dụng 3R trong giảm thiểu chất thải rắn y tế

2.1. Giảm thiểu chất thải rắn y tế

2.1.1. Nguyên tắc chung

Để giảm thiểu một cách bền vững, CSYT tập trung vào thay đổi thói quen làm việc của các nhân viên y tế, sử dụng phù hợp vật tư y tế. Mặc dù giảm thiểu chất thải thường được áp dụng tại nơi phát sinh, nhưng chất thải y tế cũng có thể giảm thiểu thông qua việc kiểm soát kế hoạch mua dược phẩm, vật tư y tế với số lượng phù hợp, tránh để tồn kho quá hạn sử dụng.

2.1.2. Giảm thiểu nguồn thải

Để giảm thiểu nguồn phát sinh chất thải rắn, các CSYT cần thực hiện các nội dung sau:

- Mua dược phẩm, vật tư y tế với số lượng đủ dùng, tránh lãng phí, ít tạo ra chất thải độc hại;
- Sử dụng phương pháp làm sạch vật lý thay cho phương pháp làm sạch hóa học;
- Tránh lãng phí dược phẩm, vật tư y tế;
- Quần áo phẫu thuật nên dùng đồ vải để tái sử dụng thay vì dùng đồ giấy. Hộp kháng khuẩn bằng bìa cứng có thể thay thế bằng hộp nhựa cứng để tái sử dụng nhiều lần;
- Đầu tư công nghệ thông tin, nâng cao chất lượng mạng nội bộ, tự động hóa, dùng kỹ thuật số để giảm dần việc sử dụng giấy;
- Thay thế công nghệ: chụp X-quang bằng kỹ thuật số để tránh tráng rửa phim bằng hóa chất; không dùng nhiệt kế thủy ngân; dùng dung môi có thể tái chế.

2.1.3. Quản lý hóa chất, dược phẩm

Nội dung hóa chất, dược phẩm để giảm thiểu CTRYT như sau:

- Thường xuyên mua hàng với số lượng nhỏ thay vì mua với số lượng lớn, (áp dụng đặc biệt cho các sản phẩm có hạn sử dụng ngắn, thời hạn sử dụng ngắn);
- Sử dụng các sản phẩm cũ trước, sản phẩm mới sau;
- Mua sản phẩm có hạn dụng lâu dài, sản phẩm mới sản xuất;
- Sử dụng hết lượng sản phẩm trong các túi, lọ sau khi mở;
- Kiểm tra thời hạn sử dụng của tất cả các sản phẩm tại thời điểm nhận hàng, hạn chế mua những sản phẩm có hạn sử dụng ngắn;
- Giám sát việc sử dụng hóa chất trong các cơ sở y tế từ phân phối đến tiêu hủy như đối với chất thải nguy hại.

Giảm thiểu chất thải có lợi cho việc xử lý chất thải đó là giảm chi phí liên quan đến việc xử lý chất thải nguy hại.

Mỗi nhân viên y tế có một vai trò trong quá trình giảm thiểu, do đó tất cả các nhân viên cơ sở y tế cần được đào tạo về giảm thiểu chất thải và quản lý các chất độc hại.

2.1.4. Mua sắm xanh

Lợi ích của việc làm giảm độc tính chất thải đó là giảm chi phí xử lý hoặc giảm các chi phí liên quan đến xử lý chất thải.

Hiện nay, các sản phẩm nhựa dễ tái chế nhất là polyethylene (PE), polypropylene (PP) và polyethylene terephthalate (PET). Ngược lại, polyvinyl clorua (PVC) khó tái chế nhất, một phần vì sản phẩm PVC có chứa các chất phụ gia. Bao bì bằng vật liệu hỗn hợp, chẳng hạn như giấy hoặc bìa các tông được phủ nhựa hoặc nhôm, rất khó tái chế.

PVC cũng được quan tâm do độc tính của một số chất phụ gia của nó và nên hạn chế sử dụng nếu có thể. Tương tự như vậy, polycarbonate được làm từ bisphenol A, là chất gây rối loạn nội tiết. Găng tay cao su thay thế phổ biến nhất cho găng tay PVC. Ống cao su hoặc silicone có thể thay thế ống nhựa PVC, túi bằng polyethylene IV có thể thay thế túi nhựa PVC, và túi ethylene vinyl acetate có thể thay thế túi nhựa PVC để chứa nước muối và máu.

2.2. Tái sử dụng chất thải rắn y tế

- Một số vật tư, thiết bị y tế được sử dụng trong cơ sở y tế có thể được tái sử dụng với điều kiện là nó được thiết kế cho mục đích này và sẽ chịu được quá trình khử khuẩn, tiệt khuẩn (hướng dẫn khử khuẩn, tiệt khuẩn của Bộ Y tế);
- Các danh mục tái sử dụng có thể bao gồm: dao mổ, chai thủy tinh và các thùng đựng, vv.. Sau khi sử dụng, chúng được thu gom rửa sạch và sau đó có thể được vô khuẩn bằng một trong các quy trình khử khuẩn, tiệt khuẩn khác nhau;
- Một số loại thùng chứa có thể được tái sử dụng với điều kiện là rửa sạch và khử trùng cẩn thận. Thùng chứa chất tẩy hoặc dung dịch khác có thể được tái sử dụng với điều kiện là kháng khuẩn;
- Bình chứa áp suất nên được gửi đến cơ sở chuyên ngành để tái nạp.

3.4. Tái chế chất thải rắn y tế

- Tái chế các sản phẩm đã qua sử dụng để thu hồi nguyên liệu;
- Tái chế thường không thực hiện tại các cơ sở y tế, ngoài việc có thể thu hồi bạc từ việc tráng rửa phim X-Quang. Các loại chất thải y tế như kim loại, giấy, thủy tinh và nhựa có thể được tái chế thu hồi nguyên liệu.

CÂU HỎI LƯỢNG GIÁ

Lựa chọn phương án trả lời đúng nhất để trả lời các câu hỏi sau:

Câu 1. Lợi ích của việc thực hiện giảm thiểu CTRYT?

- A. Tiết kiệm chi phí
B. Lợi ích cho môi trường
C. Sức khỏe và an toàn
D. Cả 3 đáp án A, B, C

Câu 2. Hệ thống phân cấp thứ bậc chất thải rắn y tế theo thứ tự ưu tiên?

- A. Giảm thiểu, tái chế tái sử dụng.
B. Tái sử dụng, tái chế, giảm thiểu.
C. Giảm thiểu, tái sử dụng, tái chế.
D. Tái chế, tái sử dụng, giảm thiểu,

Điền từ hoặc cụm từ thích hợp vào khoảng trống để trả lời các câu hỏi sau:

Câu 3. Để giảm thiểu nguồn phát sinh chất thải rắn, các CSYT cần thực hiện các nội dung sau:

- Mua dược phẩm, vật tư y tế với số lượng..... (A)
- Sử dụng phương pháp làm sạch vật lý thay..... (B)
- Tái sử dụng an toàn..... (C)

Câu 4. Nội dung hóa chất, dược phẩm để giảm thiểu CTRYT như sau:

- Thường xuyên mua hàng với số lượng nhỏ thay vì..... (A)
- Sử dụng các sản phẩm cũ trước..... (B)
- Mua sản phẩm có hạn dụng..... (C)

Chọn câu trả lời Đúng/Sai bằng cách đánh dấu (x) vào cột Đ cho câu đúng và vào cột S cho câu sai để trả lời các câu hỏi sau:

	Đ	S
Câu 5. Thay đổi thói quen làm việc của các nhân viên y tế, sử dụng phù hợp vật tư y tế sẽ giảm thiểu một cách bền vững.		
Câu 6. Cán bộ chuyên trách quản lý CTYT có vai trò quyết định trong quá trình giảm thiểu CTYT.		

Xử lý các tình huống trong các câu hỏi sau:

Câu 7. Là cán bộ vận hành hệ thống xử lý chất thải y tế tại CSYT, anh (chị) có đề xuất gì để giảm thiểu chất thải cho cơ quan mình?

Câu 8. Khi các đề xuất giảm thiểu của anh chị không được chấp thuận và đồng tình, anh (chị) xử lý tình huống này như thế nào?

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường, Báo cáo môi trường quốc gia năm 2011, Chất thải rắn.
2. Quyết định số 43/2007/QĐ-BYT ngày 30 tháng 11 năm 2007 của Bộ Y tế về việc ban hành Quy chế Quản lý chất thải y tế;
3. Thông tư số 12/2011/TT-BTNMT ngày 14 tháng 4 năm 2011 của Bộ Tài nguyên và Môi trường Quy định về Quản lý chất thải nguy hại.

BÀI 7

XỬ LÝ NƯỚC THẢI Y TẾ

MỤC TIÊU HỌC TẬP

Sau khi học xong, học viên có khả năng:

1. Trình bày được nguồn gốc phát sinh, khối lượng nước thải y tế
2. Trình bày được nguyên lý chung của các quá trình xử lý nước thải y tế
3. Thực hiện được công tác vận hành và bảo dưỡng hệ thống xử lý nước thải y tế
4. Nhận thức được vai trò và tầm quan trọng của việc xử lý nước thải y tế

NỘI DUNG

1. Nguồn gốc phát sinh, khối lượng, thành phần nước thải y tế

1.1. Nguồn gốc phát sinh nước thải y tế

Nước thải y tế là nước thải phát sinh từ các cơ sở y tế bao gồm: cơ sở khám chữa bệnh, cơ sở dự phòng, cơ sở nghiên cứu, đào tạo y dược, cơ sở sản xuất thuốc.

Các cơ sở khám chữa bệnh: Nước thải từ các cơ sở khám chữa bệnh phát sinh chủ yếu từ: khu vực văn phòng; các khoa lâm sàng; các khoa cận lâm sàng; nhà bếp... Tuy nhiên, lượng phát thải tại các khu vực là khá khác nhau. Lượng nước thải phát sinh lớn nhất là tại khu vực điều trị nội trú bao gồm nước thải tắm giặt, vệ sinh, tiếp đến là khu vực phòng khám, phòng thí nghiệm, phòng mổ và khu vực văn phòng.

Các cơ sở y tế dự phòng, nghiên cứu đào tạo y, dược và các cơ sở sản xuất thuốc: Các nguồn thải phát sinh từ hoạt động chuyên môn của các cơ sở nêu trên chủ yếu là từ quá trình thí nghiệm, sản xuất thuốc, tiêm phòng.

Các trạm y tế xã, phường, thị trấn: Trạm y tế xã và các phòng khám tư nhân đều không có bệnh nhân điều trị nội trú. Lượng người đến các trạm y tế xã không nhiều trừ thời gian tiêm chủng. Nước thải phát sinh đối với hai loại hình cơ sở y tế này chủ yếu là nước thải sinh hoạt và một lượng nhỏ nước thải phát sinh trong quá trình làm thủ thuật y tế đơn giản.

1.2. Khối lượng nước thải phát sinh từ các cơ sở y tế

Lượng nước thải phát sinh tại một cơ sở y tế xác định trên lượng nước sử dụng và có thể xác định bằng lượng nước tiêu thụ. Lượng nước tiêu thụ phụ thuộc rất nhiều vào các yếu tố như các loại dịch vụ y tế, số giường bệnh, tiêu chuẩn cấp nước, điều kiện khí hậu, mức độ chăm sóc và tập quán sử dụng nước.

Ở các nước có thu nhập cao, nước thải phát sinh tại các bệnh được xác định trên số bệnh nhân nội trú. Lượng nước thải phát sinh như sau (Anonymous, 2001):

- Cơ sở y tế vừa và nhỏ: 300 - 500 lít mỗi bệnh nhân nội trú mỗi ngày;
- Cơ sở y tế lớn: 400 - 700 lít mỗi bệnh nhân nội trú mỗi ngày;
- Cơ sở y tế tuyến cuối cùng: 500 - 900 lít cho mỗi bệnh nhân nội trú mỗi ngày.

Tại các phòng khám ban đầu, tỷ lệ phát sinh chất thải thường được đo bằng tổng số bệnh nhân nội trú và ngoại trú. Lượng nước tối thiểu cần thiết trong các thiết lập y tế là (WHO, 2008):

- 40 - 60 lít cho mỗi bệnh nhân nội trú, cộng với;
- 5 lít cho mỗi bệnh nhân ngoại trú;
- 100 lít cho mỗi thủ tục phẫu thuật.

Theo nghiên cứu của một số tác giả, lưu lượng nước thải trong các cơ sở y tế, cụ thể đối với các bệnh viện được ước tính như trong bảng sau:

Bảng 1: Ước tính lượng nước thải bệnh viện

TT	Quy mô bệnh viện (số giường bệnh)	Tiêu chuẩn nước cấp (l/giường.ngày)	Lượng nước thải ước tính (m ³ / ngày)
1	<100	700	70
2	100-300	700	100-200
3	300-500	600	200-300
4	500-700	600	300-400
5	>700	600	>400
6	Bệnh viện kết hợp nghiên cứu và đào tạo > 700	1000	>500

Nguồn: Trung tâm KTMT đô thị và KCN – Trường ĐHXD, Hà Nội, 2002

Số liệu bảng trên chỉ có tính chất tham khảo. Khi thiết kế hệ thống xử lý nước thải tại cơ sở y tế cần có hoạt động khảo sát, đánh giá chi tiết lượng nước thải thực tế phát sinh. Đồng thời tham khảo mức tiêu thụ nước của bệnh viện hàng tháng theo hóa đơn nước tiêu thụ.

Đối với các cơ sở y tế dự phòng hoặc các trạm y tế xã, tiêu chuẩn cấp nước thường thấp hơn các giá trị nêu ở bảng trên. Lưu lượng nước cấp thường dao động từ 10 m³/ngày đến 70 m³/ngày đối với các cơ sở y tế dự phòng và từ 1 m³/ngày - 3 m³/ngày đối với các trạm y tế xã/phường. Theo kinh nghiệm thực tế, thường người ta ước tính lượng nước thải bằng 80% của lượng nước cấp.**1.3. Thành phần của nước thải y tế**

1.3. Thành phần của nước thải y tế

1.3.1. Các chất rắn trong nước thải y tế (TS, TSS và TDS)

Thành phần vật lý cơ bản trong nước thải y tế gồm có: tổng chất rắn (TS); tổng chất rắn lơ lửng (TSS); tổng chất rắn hòa tan (TDS). Chất rắn hòa tan có kích thước hạt 10⁻⁸ - 10⁻⁶ mm, không lắng được. Chất rắn lơ lửng có kích thước hạt 10⁻³ - 1 mm và lắng được. Ngoài ra trong nước thải còn có hạt keo (kích thước hạt 10⁻⁵ - 10⁻⁴ mm) khó lắng. Hàm lượng của chúng phụ thuộc vào sự hoạt động của các bể tự hoại trên hệ thống thoát nước, trong nước thải bệnh viện và các cơ sở y tế, hàm lượng cặn lơ lửng dao động từ 75 đến 250 mg/L (Trần Đức Hạ, 1998).

1.3.2. Các chỉ tiêu hữu cơ của nước thải y tế (BOD₅, COD)

Các chỉ tiêu hữu cơ của nước thải y tế gồm có nhu cầu oxy sinh hóa (BOD₅) và nhu cầu oxy hóa học (COD).

BOD gián tiếp chỉ ra mức độ ô nhiễm do các chất có khả năng bị oxy hoá sinh học, mà đặc biệt là các chất hữu cơ. Trong nước thải bệnh viện, BOD₅ dao động từ 120 đến 200 mg/L (Nguyễn Khắc Hải, 2005).

COD là chỉ tiêu để đánh giá mức độ ô nhiễm nước thải kể cả chất hữu cơ dễ phân huỷ và khó phân huỷ sinh học. Trong nước thải bệnh viện, COD thường có giá trị từ 150 đến 250 mg/L (Nguyễn Khắc Hải, 2005).

1.3.3. Các chất dinh dưỡng trong nước thải y tế (các chỉ tiêu nitơ và phospho)

Trong nước thải y tế cũng chứa các nguyên tố dinh dưỡng gồm Nitơ và Phốt pho. Nước thải y tế thường có hàm lượng N-NH₄⁺ phụ thuộc vào loại hình cơ sở y tế. Thông thường nước thải của các phòng khám và các trung tâm y tế quận huyện thấp (300 - 350 lít/giường. ngày) nhưng chỉ số tổng Nitơ cao khoảng từ 50 - 90 mg/l. Trong nước, nitơ tồn tại dưới dạng nitơ hữu cơ, nitơ amôn, nitơ nitrit và nitơ nitrat. Nitơ gây ra hiện tượng phú dưỡng và độc hại đối với nguồn nước sử dụng ăn uống. Phốt pho trong nước thường tồn tại dưới dạng orthophotphat (PO₄³⁻, HPO₄²⁻, H₂PO₄⁻, H₃PO₄) hay polyphotphat [Na₃(PO₃)₆] và phốt phát hữu cơ. Phốt pho là nguyên nhân chính gây ra bùng nổ tảo ở một số nguồn nước mặt, gây ra hiện tượng tái nhiễm bản và nước có màu, mùi khó chịu. Các chất thải bệnh viện (nước thải và rác thải) khi xả ra môi trường không qua xử lý làm cho hàm lượng nitơ và photpho sông, hồ tăng. Trong hệ thống thoát nước và sông, hồ, các chất hữu cơ chứa nitơ bị amôn hoá. Sự tồn tại của NH₄⁺ hoặc NH₃ chứng tỏ sông, hồ bị nhiễm bản bởi các chất thải đô thị và bệnh viện. Trong điều kiện có ô xy, nitơ amôn sẽ bị các loại vi khuẩn *nitrosomonas* và *nitrobacter* chuyển hoá thành nitorit và nitorat. Hàm lượng nitorat cao sẽ cản trở khả năng sử dụng nước cho mục đích sinh hoạt, ăn uống.

1.3.4. Chất khử trùng và một số chất độc hại khác

Do đặc thù hoạt động của các cơ sở y tế, cần có sự vô trùng trong bệnh viện mà chất khử trùng trong bệnh viện đã được sử dụng khá nhiều, các chất này chủ yếu là các hợp chất của clo (cloramin B, clorua vôi...) ở điều kiện nào đó chúng sẽ đi vào nguồn nước thải và sẽ gây nhiều khó khăn cho các công trình xử lý nước thải sử dụng phương pháp sinh học.

Ngoài ra một số kim loại nặng như Pb (chì), Hg (Thủy ngân), Cd (cacadimi) hay các hợp chất AOX phát sinh trong việc chụp X quang cũng như tại các phòng thí nghiệm của bệnh viện trong quá trình thu gom phân loại không triệt để sẽ đi vào nước thải gây ra hệ quả xấu đến môi trường.

1.3.5. Các vi sinh vật gây bệnh trong nước thải y tế

Nước thải y tế chứa các vi sinh vật gây bệnh như: *Samonella typhi* gây bệnh thương hàn, *Samonella paratyphi* gây bệnh phó thương hàn, *Shigella* sp. gây bệnh lỵ, *Vibrio cholerae* gây bệnh tả...

Ngoài ra trong nước thải y tế còn chứa các vi sinh vật gây nhiễm bản nguồn nước từ phân như: Coliforms và Fecal Coliforms, Fecal streptococci, Clostridium perfringens.

2. Các phương pháp xử lý nước thải y tế

Tùy thuộc vào yêu cầu của môi trường tiếp nhận mà nước thải cơ sở y tế được xử lý sơ bộ, xử lý một bậc hoặc hai bậc. Xử lý sơ bộ để khử nước thải chứa mầm bệnh có nguy cơ lây nhiễm cao; xử lý bậc 1 để tách các chất rắn không hòa tan lớn như rác, cát, các chất lơ lửng...; xử lý bậc 2 để tách các chất hữu cơ và một phần chất dinh dưỡng chứa trong nước thải. Sau quá trình xử lý, nước thải phải khử trùng, tiêu diệt các loại vi khuẩn gây bệnh.

2.1. Xử lý sơ bộ chất lỏng độc hại

Xử lý sơ bộ được áp dụng cho các loại nước thải từ các phòng như phòng xét nghiệm, chất thải lỏng đòi hỏi phải khử khuẩn như khuẩn tả trong phân hoặc dịch nôn mửa. Xử lý sơ bộ có thể sử dụng các biện pháp hóa học để trung hòa, biện pháp hóa học, vật lý để khử khuẩn chất thải nguy cơ lây nhiễm rất cao.

Sữa vôi (CaO) có thể được sử dụng để khử trùng chất thải lỏng với hàm lượng hữu cơ cao đòi hỏi phải khử trùng (như khuẩn tả trong phân hoặc dịch nôn mửa). Để khử trùng khuẩn tả trong phân hoặc dịch nôn mửa, phân hoặc dịch nôn mửa được trộn lẫn với sữa vôi theo tỷ lệ 1:2, thời gian tiếp xúc tối thiểu là 6 giờ. Với nước tiểu, trộn theo tỷ lệ 1:1, thời gian tiếp xúc tối thiểu 2 giờ (Robert Koch Institute, 2003).

Nước thải phóng xạ từ xạ trị phải được thu gom riêng và được lưu giữ an toàn cho đến khi cường độ phóng xạ đã giảm xuống đến mức cho phép. Sau thời gian lưu giữ cần thiết, nước thải có thể được xả vào một hệ thống thoát nước.

2.2. Xử lý bậc 1

Nước thải y tế sau khi xử lý bậc 1 bằng phương pháp cơ học trong các công trình và thiết bị như: song chắn rác, bể lắng cát, bể lắng sơ cấp. Trong trường hợp nước thải tiếp tục được xử lý bậc 2 thì hàm lượng chất lơ lửng sau các công trình xử lý bậc 1 phải nhỏ hơn 150 mg/L.

2.3. Xử lý bậc 2

Nước thải được xử lý bậc 2 chủ yếu trong các công trình sinh học để tách

các chất hữu cơ dễ oxy hóa sinh hóa và các chất dinh dưỡng. Các công trình xử lý sinh học nước thải có thể hoạt động trong điều kiện tự nhiên hoặc trong điều kiện nhân tạo. Trong một số trường hợp đặc biệt, có thể xử lý tiếp tục bằng phương pháp cơ học qua bể lọc cát hoặc biện pháp hóa lý như keo tụ tuyển nổi, hấp phụ, lọc màng,...

Bùn cặn tách ra trong quá trình xử lý nước thải phải được ổn định, diệt vi khuẩn gây bệnh trước khi vận chuyển ra bên ngoài. Trong điều kiện cho phép, có thể làm khô bùn cặn trong khu vực trạm xử lý nước thải bệnh viện.

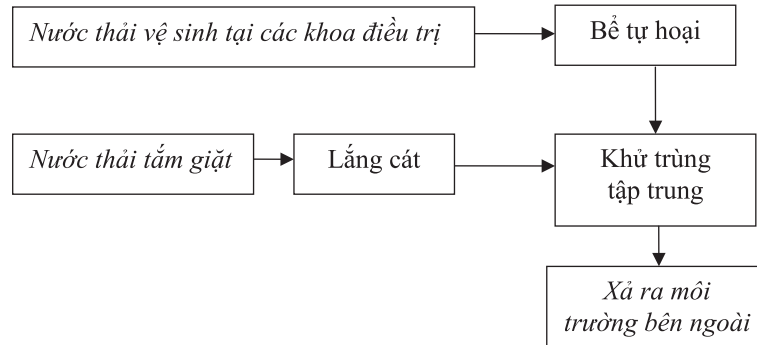
Bảng 3. Các giai đoạn phương pháp xử lý nước thải y tế

Giai đoạn xử lý	Phương pháp xử lý	Công trình xử lý	Hiệu quả xử lý
Xử lý sơ bộ	Vật lý	- Hấp nhiệt	- Khử khuẩn
	Hóa học	- Trung hòa	- Trung hòa, khử khuẩn
Xử lý bậc 1	Cơ học	- Song chắn rác	- Thu vớt rác và các tạp chất rắn lớn.
		- Bể lắng cát	- Tách cát, xỉ
		- Bể lắng đợt 1	- Tách các chất hữu cơ không hòa tan
Xử lý bậc 2	Sinh học	- Bãi lọc ngập nước, hồ sinh học, cánh đồng tưới, cánh đồng lọc...; lọc sinh học, aeroten, mương ô xy hóa tuần hoàn...	- Tác các chất hữu cơ hòa tan hoặc ở dạng keo.
		- Bể lắng đợt 2	- Tách bùn trong quá trình xử lý sinh học.
	Xử lý bùn cặn	- Bể mê tan, sân phơi bùn, xử lý cơ học	- Ổn định và làm khô bùn cặn.
Khử trùng	Hóa học	- Máng hòa trộn, bể tiếp xúc với chất khử trùng là clo, ozon.	- Khử trùng nước thải.
	Hóa lý	- Máng hòa trộn, bể tiếp xúc khử trùng bằng đèn cực tím.	

3. Nguyên lý chung của các quá trình xử lý nước thải y tế

3.1. Một số sơ đồ công nghệ và phạm vi ứng dụng

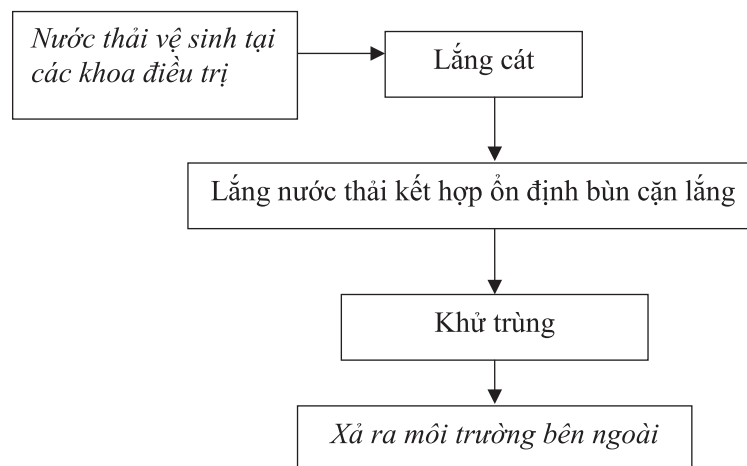
3.1.1. Sơ đồ xử lý nước thải bậc 1 phân tán và khử trùng tập trung



Hình 1. Sơ đồ xử lý nước thải phân tán và khử trùng tập trung

Sơ đồ xử lý nước thải phân tán và khử trùng tập trung thường áp dụng cho các trạm xá, bệnh viện hoặc phòng khám bệnh tuyến huyện miền núi.

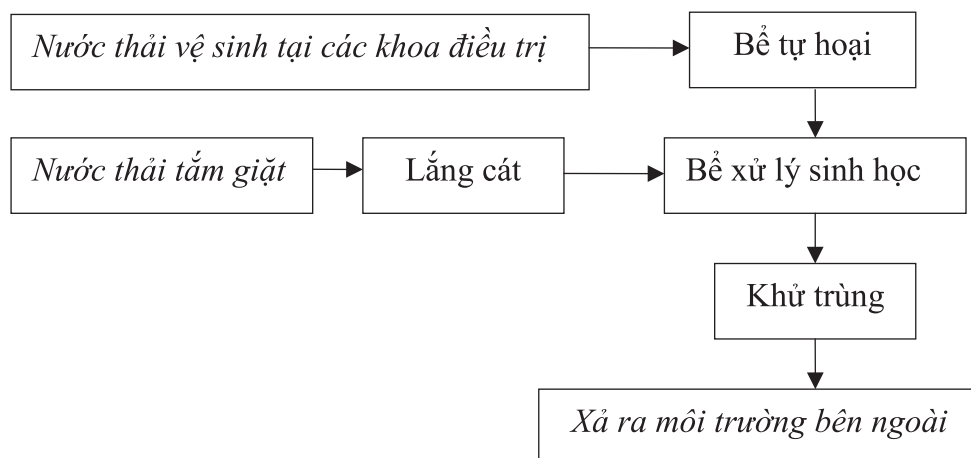
3.1.2. Sơ đồ xử lý nước thải bậc 1 kết hợp xử lý bùn cặn



Hình 2. Sơ đồ xử lý nước thải một bậc kết hợp xử lý bùn cặn

Sơ đồ xử lý nước thải một bậc kết hợp xử lý bùn cặn thường áp dụng cho các bệnh viện tuyến huyện hoặc các cơ sở y tế trong khu vực đô thị có trạm xử lý nước thải tập trung.

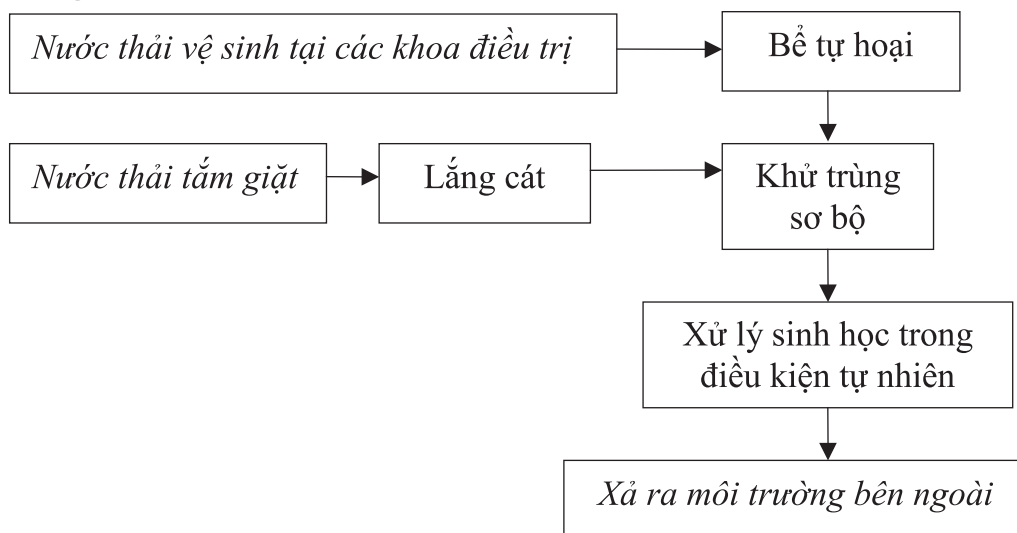
3.1.3. Sơ đồ xử lý nước thải bậc 1 phân tán kết hợp với xử lý sinh học tập trung trong điều kiện nhân tạo.



Hình 3. Sơ đồ xử lý nước thải bậc 1 phân tán kết hợp xử lý sinh học nhân tạo tập trung

Sơ đồ xử lý nước thải bậc 1 phân tán kết hợp xử lý sinh học nhân tạo tập trung áp dụng được cho tất cả các loại bệnh viện và cơ sở y tế.

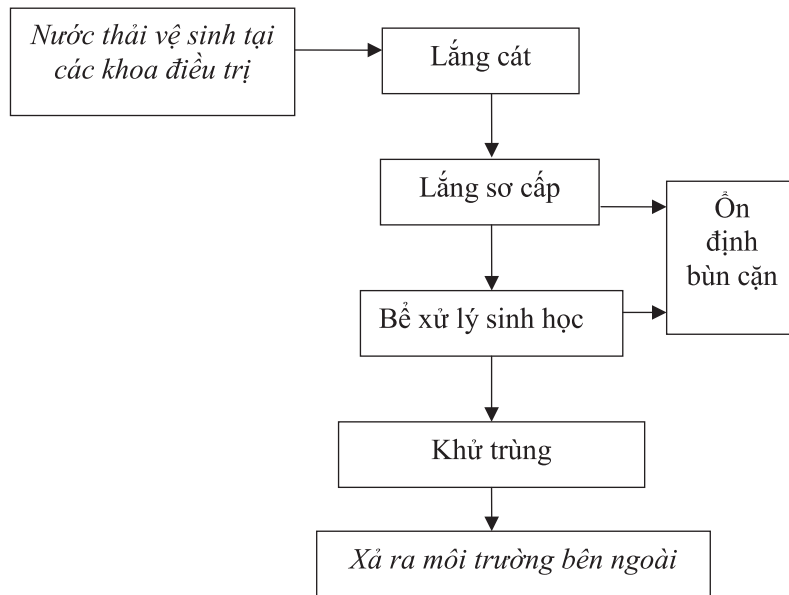
3.1.4. Sơ đồ xử lý nước thải bậc 1 phân tán kết hợp với xử lý sinh học tập trung trong điều kiện tự nhiên.



Hình 4. Sơ đồ xử lý nước thải bậc 1 phân tán kết hợp xử lý sinh học trong điều kiện tự nhiên tập trung

Sơ đồ xử lý nước thải bậc 1 phân tán kết hợp xử lý sinh học trong điều kiện tự nhiên tập trung áp dụng cho các bệnh viện và cơ sở y tế có đủ diện tích để xây dựng các công trình hồ sinh học hoặc bãi lọc ngập nước.

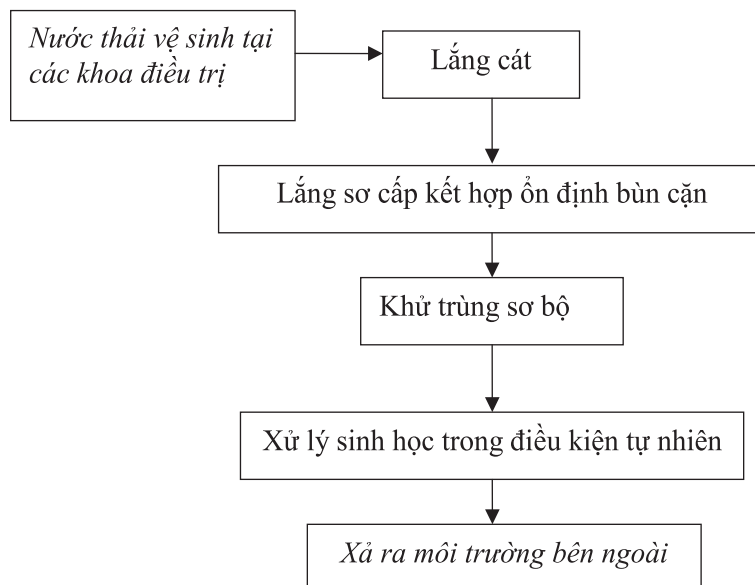
3.1.5. Sơ đồ xử lý nước thải tập trung bằng phương pháp sinh học trong điều kiện nhân tạo



Hình 5. Sơ đồ xử lý nước thải tập trung bằng phương pháp sinh học trong điều kiện nhân tạo

Sơ đồ xử lý nước thải tập trung bằng phương pháp sinh học trong điều kiện nhân tạo áp dụng cho các loại bệnh viện và cơ sở y tế không xây dựng bể tự hoại tại các khu vệ sinh.

3.1.6. Sơ đồ xử lý nước thải tập trung bằng phương pháp sinh học trong điều kiện tự nhiên



Hình 6. Sơ đồ xử lý nước thải tập trung bằng phương pháp sinh học trong điều kiện tự nhiên

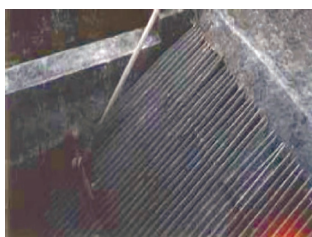
Sơ đồ xử lý nước thải tập trung bằng phương pháp sinh học trong điều kiện tự nhiên áp dụng cho các loại bệnh viện và cơ sở y tế không xây dựng bể tự hoại tại các khu vệ sinh và có đủ diện tích để xây dựng các công trình hồ sinh học hoặc bãi lọc ngập nước.

3.2. Các công trình và thiết bị xử lý nước thải y tế

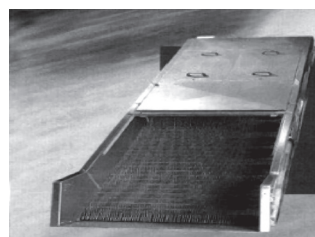
3.2.1. Các công trình xử lý nước thải y tế bằng phương pháp cơ học

1) Song chắn rác

Song chắn rác dùng để tách rác trong nước thải trước khi vào trạm bơm hoặc trạm xử lý tập trung. Để bảo vệ máy bơm khỏi bị tắc nghẽn thì trong ngăn thu nước thải cần lắp đặt song chắn rác thủ công, song chắn rác cơ giới hoặc song chắn rác kết hợp nghiền rác. Khi khối lượng rác lớn trên $0,1 \text{ m}^3/\text{ngày}$ nên cơ giới hoá khâu lấy rác và nghiền rác. Nếu lượng rác nhỏ hơn $0,1 \text{ m}^3/\text{ngày}$ thì sử dụng song chắn rác thủ công hoặc giỏ chắn rác. Song chắn rác là phần tách loại rác to hết sức quan trọng. Song chắn rác được tính toán, lựa chọn loại hình và bố trí sao cho phù hợp nhất với lưu lượng và tính chất của nguồn thải.



a) Song chắn vớt rác thủ công



b) Lưới chắn rác

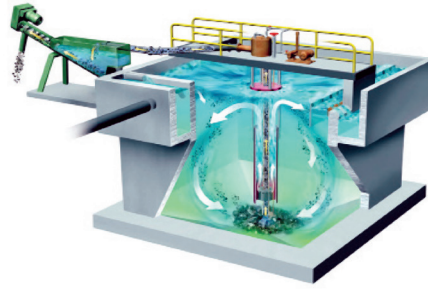
Hình 7. Các loại song chắn rác trong trạm xử lý nước thải các cơ sở y tế

2) Bể lắng cát và xyclon thủy lực

Cát và các phần tử rắn vô cơ khác có độ lớn thủy lực của cát giữ lại trong bể U_0 từ 18 đến 24 mm/s phải được tách khỏi nước thải để không ảnh hưởng đến quá trình xử lý. Bể lắng cát ngang được thiết kế với:

- Thời gian lắng cát không nhỏ hơn 30s khi lưu lượng lớn nhất;
- Chiều sâu tính toán $H = 0,25 - 1,0\text{m}$.

Xyclon thủy lực hở được áp dụng để tách cát và các tạp chất nổi có cấu trúc thuộc hệ khuếch tán thô. Xyclon thủy lực kín (có áp lực) dùng để tách các hợp chất có cấu trúc hạt ổn định hệ khuếch tán thô.



Hình 8. Bể lắng cát thổi khí

3) Bể lắng đợt 1

a) Bể lắng đứng

Bể lắng đứng sơ cấp được sử dụng để tách cặn, đảm bảo cho hàm lượng cặn lơ lửng trong nước thải nhỏ hơn 150 mg/L trước khi đưa đi xử lý sinh học hoặc khử trùng.

Bể lắng đứng có đường kính bể $D = 3 - 9\text{m}$; chiều sâu tính toán của vùng lắng $H = 2,5 - 3,5\text{ m}$. Đối với bể lắng thứ cấp, H không nhỏ hơn 1,5m.

Kết cấu bể lắng sơ cấp phải có bộ phận thu và tách chất nổi. Máng tràn để thu nước đã lắng trong các bể lắng có thể làm theo dạng phẳng hoặc dạng răng cưa; tải trọng thủy lực của máng không được quá 10 L/s.m.

Lượng cặn giữ lại trong bể lắng đứng sơ cấp phụ thuộc vào dòng nước thải vào đã qua bể tự hoại hay không. Trong trường hợp nước thải chưa qua bể tự hoại thì lượng cặn là 0,8-1,0 L/giường bệnh/ngày. Trường hợp nước thải đã qua bể tự hoại thì lượng cặn này là 0,4 - 0,6 L/giường/ngày. Độ ẩm của cặn là 92-95%, hàm lượng hữu cơ từ 62 đến 67%. Trong cặn sơ cấp còn nhiều trứng giun sán và vi khuẩn gây bệnh.

b) Bể lắng hai vỏ

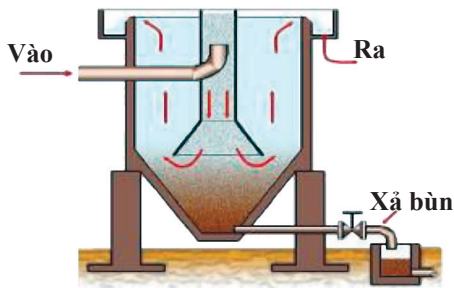
Bể lắng hai vỏ là công trình có các máng lắng để diễn ra quá trình lắng trọng lực tách cặn lắng theo dòng chảy ngang và ngăn ổn định yếm khí bùn cặn lắng. Bể lắng hai vỏ có nắp đậy áp dụng để thay thế bể tự hoại khi lượng nước thải lớn hơn 50m³/ngày và thay thế bể lắng hai vỏ không có nắp đậy khi cần thiết phải đặt công trình xử lý gần nhà không đảm bảo khoảng cách ly vệ sinh theo quy định, nhưng thường không vượt quá 500m³/ngày.

Thời gian lắng trong máng lắng 1,5 - 2 giờ theo lưu lượng lớn nhất. Tốc độ

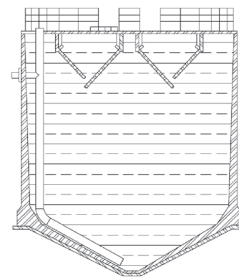
chuyển động của nước không lớn hơn 2mm/s. Chiều sâu máng lắng không lớn hơn 1,5m, chiều rộng không nhỏ hơn 0,5m. Xả bùn bằng áp lực thủy tĩnh không nhỏ hơn 1,6m, đường kính ống dẫn bùn không nhỏ hơn 150mm.

Bể có thể tròn hoặc chữ nhật. Thường khi công suất đến 100m³/ngày thì làm kiểu tròn, đường kính nhỏ nhất của bể là 3m. Khi công suất đến 500m³/ngày làm kiểu chữ nhật, tỉ lệ giữa chiều rộng và chiều dài 1: 2.

Thời gian xả bùn khỏi bể là một ngày/lần với lượng bùn xả bằng lượng bùn giữ lại trong bể mỗi ngày. Khi điều kiện xả bùn khó khăn thì nên xem xét đến điều kiện tăng thời gian giữa hai lần hút bùn để tăng thể tích ngăn chứa bùn. Tuy nhiên chu kỳ xả bùn cũng không quá 5 ngày/lần.



Hình 9. Sơ đồ cấu tạo bể lắng đứng



Hình 10. Sơ đồ cấu tạo bể lắng hai vỏ

3.2.2. Các công trình xử lý nước thải y tế bằng phương pháp sinh học

1) Các công trình xử lý bằng phương pháp sinh học trong điều kiện nhân tạo

a) Bể lọc sinh học

Bể lọc sinh học dùng để xử lý nước thải bằng phương pháp sinh học hiếu khí mức độ hoàn toàn hoặc không hoàn toàn. Bể hoạt động theo nguyên tắc vi sinh vật dính bám trên vật liệu lọc rắn và hình thành màng lọc sinh học.

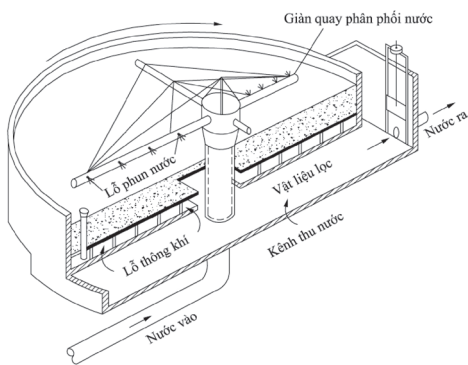
- Bể lọc sinh học nhỏ giọt

Bể lọc sinh học nhỏ giọt được cấp gió tự nhiên hoặc cấp gió nhân tạo. Cấp gió tự nhiên thực hiện qua các cửa cấp gió bố trí đều khắp bề mặt thành bể. Tổng diện tích lỗ cấp gió trong phạm vi sàn bể và sàn lọc lấy 1- 5% diện tích bề mặt lọc. Khi cấp gió nhân tạo thành bể phải kín, dùng quạt gió thổi không khí vào khoảng không gian giữa sàn lọc và sàn đáy bể với áp lực 100mm cột nước (ở chỗ cửa vào).

Số đơn nguyên bể lọc không dưới 2 và không quá 8, tất cả đều hoạt

động. Tính toán máng phân phối và tháo nước của bể lọc sinh học theo lưu lượng lớn nhất. Cần có thiết bị để xả cặn và để rửa đáy bể lọc sinh học khi cần thiết.

Hàm lượng BOD_5 của nước thải đưa vào bể lọc sinh học không được lớn hơn 200mg/L. Nếu nước thải có BOD_5 lớn hơn 200 mg/L thì phải tuần hoàn nước. Khi thiết kế bể lọc sinh học thông gió tự nhiên lấy chiều cao làm việc H lấy 1,5 - 2m, tải trọng thủy lực $q = 1-3 \text{ m}^3/\text{m}^3$ vật liệu/ ngày.



Hình 11. Sơ đồ cấu tạo bể lọc sinh học

Vật liệu lọc của bể lọc sinh học nhỏ giọt chủ yếu là dạng hạt có thể là đá dăm, cuội, sỏi, xỉ đá keramzit, chất dẻo. Vật liệu lọc cần có chiều cao giống nhau cỡ hạt đồng đều theo chiều cao bể.

Nước thải được phân phối trên bề mặt vật liệu lọc theo chu kỳ bằng nhiều cách khác nhau. Khi phân phối nước bằng các loại vòi phun với áp lực tự do ban đầu tại vòi phun cuối cùng không dưới 0,5m.

Lượng màng sinh học dư trong trạm xử lý có bể lọc sinh học lấy khoảng 8 g chất khô cho một giường bệnh trong một ngày với độ ẩm bằng 96%.

- **Bể lọc sinh học ngập nước**

Bể lọc sinh học ngập nước là loại công trình có giá thể thay cho vật liệu lọc, đặt ngập trong nước để vi sinh vật dính bám. Vi sinh vật phát triển thành các lớp màng để hấp thụ các chất hữu cơ và chất dinh dưỡng trong dòng nước thải khi chuyển động qua bề mặt lớp đệm. Bể có thể hoạt động trong điều kiện nước thải không có ôxy (bể kỵ khí) hoặc được sục khí để bão hòa ôxy (bể hiếu khí).

Giá thể của vi sinh vật kỵ khí là các tấm nhựa hình sóng dính kết với nhau

thành khối hoặc các loại đá cuội, antraxit, gạch vỡ,... đường kính tương đương từ 40mm đến 70mm xếp thành đồng trong bể. Khối đệm có độ rỗng từ 40% (giá thể vật rắn dạng cục đường kính 40-50mm) đến 98% (giá thể là khối tấm nhựa mỏng hình sóng). Nước thải dẫn vào trong bể lọc sinh học kỵ khí phải tạo được thành dòng lan tỏa đều trong khe hở giữa hai bề mặt giá thể. Thời gian nước lưu lại trong bể không nhỏ hơn 1h30. Hiệu suất xử lý nước thải đạt tới 50% theo BOD.

Giá thể của vi sinh vật hiếu khí là các tấm nhựa hình sóng vật liệu PVC, HIPS hoặc ABS, dày từ 0,25mm đến 0,35mm, gắn với nhau thành khối hoặc các linh kiện nhựa hình dạng kích thước khác nhau xếp thành khối trong bể. Các khối giá thể có bề mặt tiếp xúc riêng từ 180 đến 250 m²/m³ với độ rỗng từ 95 đến 99%. Giá thể vi sinh vật hiếu khí ngập nước cũng có thể là cát, antraxit, sỏi cuội và các vật liệu xốp khác. Khi dùng các vật liệu này, đường kính hạt từ 4 - 8 mm; chiều cao lớp vật liệu lọc 1,5 - 4,0m. Tải trọng thiết kế theo COD là 10 - 60 kg/m³ vật liệu lọc/ngày. Tải trọng thủy lực là 6 - 30 m³/m²/h. Cấp không khí cho bể bằng máy thổi khí, máy sục khí dạng jet hoặc quạt gió cưỡng bức hoạt động liên tục. Ô xy phân tán vào nước nhờ thiết bị khuếch tán khí, aerolif hoặc ejector. Trong bể, nước thải được bão hòa ôxy tạo thành dòng động liên tục qua các lớp đệm vi sinh. Lượng không khí cần cấp cho bể tính toán giống như trong trường hợp aeroten. Thời gian nước lưu lại trong bể trên 2h. Hiệu suất xử lý theo BOD₅ trong bể từ 70 đến 90%.

Để kết hợp xử lý nitơ trong nước thải, bể xử lý kỵ khí được bố trí trước bể hiếu khí. Trong bể xử lý hiếu khí, thời gian thổi khí được tính toán kéo dài trên 4 h để đảm bảo cho quá trình nitrat hóa diễn ra. Sau đó một phần hỗn hợp nước thải và bùn thứ cấp từ bể hiếu khí được đưa về bể kỵ khí tạo điều kiện cho quá trình khử nitrat diễn ra. Lượng hỗn hợp nước thải và bùn tuần hoàn từ 0,15 đến 0,25% lưu lượng nước thải vào bể. Tải trọng amoni tính toán 0,3 - 2kg/N-NH₄⁺/vật liệu đệm/ngày. Các bể lọc sinh học kỵ khí và lọc sinh học hiếu khí có đệm vi sinh có thể xây dựng hợp khối với nhau thành modun trong một cụm bể bê tông cốt thép hoặc trong một container thép. Do sự dao động của lưu lượng nước thải bệnh viện, mỗi modun xử lý có công suất từ 100 đến 150 m³/ngày (ứng với lưu lượng nước thải bệnh viện nhỏ nhất). Số modun cần thiết được lắp đặt phụ thuộc vào tổng lưu lượng nước thải bệnh viện. Thời gian lưu nước thải trong mỗi modun không được nhỏ hơn 4,0h.



Hình 12. Giá thể vi sinh vật của bể lọc sinh học ngập nước

b) Bể Aerotank truyền thống

- *Bể Aerotank truyền thống*

Aerotank trộn là loại aerotank dùng để xử lý sinh học hoàn toàn hoặc không hoàn toàn các loại nước thải bệnh viện. Tác nhân để xử lý nước thải là bùn hoạt tính. Trong quá trình này, các loại vi khuẩn hiếu khí tích tụ thành các bông bùn (sinh trưởng lơ lửng) sẽ hấp thụ các chất hữu cơ và sử dụng oxy được bão hòa trong nước để oxy hóa chất hữu cơ. Các thông số công nghệ cơ bản của bể aeroten là liều lượng bùn hoạt tính phù hợp với tải lượng hữu cơ tính theo BOD (thường gọi là đại lượng F/M) và lượng không khí cấp cho quá trình.



Hình 13. Bể Aerotank truyền thống

Nồng độ oxy hoà tan cần thiết phải duy trì trong aerotank là 4 mg/L, tối thiểu là 2 mg/L. Cấp khí cho aerotank có thể bằng máy thổi khí hoặc máy khuấy. Chiều sâu đặt thiết bị phân phối khí trong aerotank phụ thuộc chiều sâu bể, là 0,5 - 1m khi dùng hệ thống cấp khí áp lực thấp hoặc 3 - 6 m khi dùng các hệ cấp khí khác.

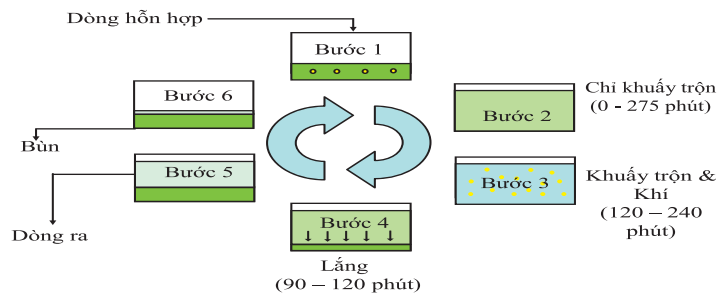
Trong các aerotank phải có hệ thống thiết bị xả cạn bể và bộ phận xả nước khỏi thiết bị nạp khí. Trường hợp cần thiết, cần có thiết bị phá bọt bằng cách phun nước hoặc bằng hoá chất, cường độ phun nước xác định bằng thực nghiệm.

- *Bể aerroten hoạt động gián đoạn theo mẻ*

Aerotank hoạt động gián đoạn theo mẻ (*Sequencing Batch Reactor - SBR*)

kết hợp cả 3 quá trình xử lý thiếu khí, xử lý hiếu khí và lắng bùn hoạt tính, được dùng để xử lý BOD và nitơ trong nước thải bệnh viện. Số bể SBR tối thiểu là 2.

SBR



Hình 14. Sơ đồ nguyên tắc hoạt động của bể SBR

Trong bể SBR, liều lượng bùn hoạt tính dao động từ 0,5 đến 6 g/L. Thời gian cấp nước thải và để diễn ra quá trình thiếu khí từ 1,0 đến 1,5h, thời gian sục khí tiếp theo từ 1,5 đến 5,0h, thời gian lắng, xả nước thải và bùn từ 1,5 đến 2,5h. Tổng thời gian một chu kỳ trong bể SBR từ 4 đến 9h. Lượng bùn giữ lại sau mỗi chu kỳ SBR thường chiếm 20 đến 30% thể tích bể.

- *Bể aerotank thổi khí kéo dài*

Bể Aerotank thổi khí kéo dài thường dùng để xử lý BOD, nitơ amoni và ổn định hiếu khí một phần bùn. Thời gian thổi khí trong bể aerotank oxy hóa hoàn toàn (giờ: h) phải lớn hơn 4h. Các công trình phía sau aerotank thổi khí kéo dài để oxy sinh hóa hoàn toàn các chất hữu cơ được thiết kế theo các thông số sau:

- Thời gian nước lưu lại trong vùng lắng của bể lắng đợt hai với lưu lượng lớn nhất không dưới 1,5h;
- Lượng bùn hoạt tính dư chọn bằng 0,35 kg trên 1 kg BOD₅. Việc xả bùn hoạt tính dư cho phép thực hiện như đối với bể lắng cũng như từ bể aerotank khi liều lượng bùn đạt tới 5 - 6g/L;
- Độ ẩm bùn xả từ bể lắng là 98% và từ aerotank là 99,4%.



Hình 15. Aerotank thổi khí kéo dài

c) Mương ô xy hóa

Mương ôxy hóa hoạt động theo nguyên lý bùn hoạt tính, được dùng để xử lý nước thải bậc hai hay bậc ba. Lượng bùn hoạt tính dư là 0,4-0,5 kg/kg BOD₅, lượng không khí đơn vị z là 1,25-1,45 mg/L mg BOD₅ cần xử lý. Mương ôxy hóa có hình ôvan, chiều sâu khoảng 1,0 - 2,0m.



Hình 16. Mương oxy hóa

Mương ôxy hóa làm thoáng trong bằng thiết bị cơ khí như máy khuấy trục đứng hoặc trục ngang, guồng quay,... đặt ở đoạn kênh thẳng.

Hỗn hợp nước thải và bùn hoạt tính tự chảy từ kênh ô xy hóa sang bể lắng thứ cấp. Bùn hoạt tính từ bể lắng thứ cấp được đưa liên tục vào mương. Thời gian nước lưu lại trong bể lắng thứ cấp chọn bằng 1h30 theo lưu lượng lớn nhất. Bùn tuần hoàn từ bể lắng hai được dẫn liên tục về kênh.

2) Các công trình xử lý bằng phương pháp sinh học trong điều kiện tự nhiên

a) Bãi lọc ngập nước

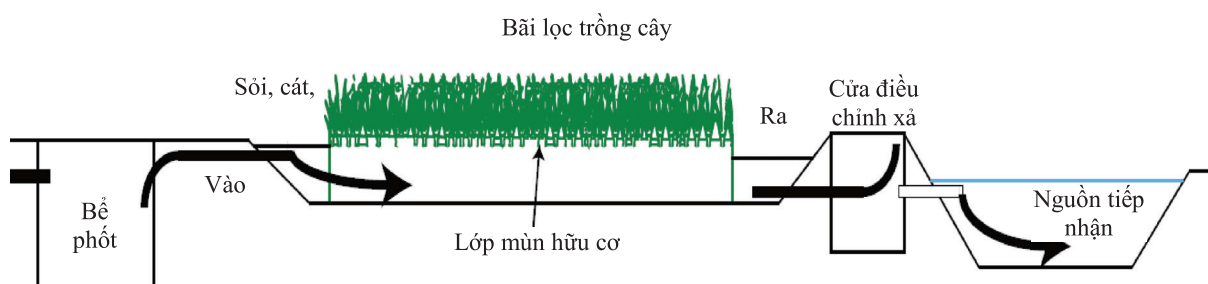
Bãi lọc ngập nước để xử lý nước thải gồm hai dạng: ngập nước bề mặt và ngập nước phía dưới (bãi lọc ngầm), thường áp dụng đối với vùng đất cát pha và sét nhẹ để xử lý sinh học hoàn toàn nước thải sau khi đã được lắng sơ bộ. Các bãi lọc ngập nước thường được trồng cây phía trên nên thường được gọi tắt là bãi lọc trồng cây.

Để xây dựng bãi lọc cần chọn khu đất bằng phẳng độ dốc không quá 2% và có mực nước ngầm sâu trên 1,5 m. Bãi lọc ngập nước không được xây dựng trên những khu đất có sử dụng nước ngầm mạch ngang cũng như những khu vực có hang động ngầm (vùng castơ).

Nước thải bệnh viện trước khi đưa đi xử lý trong bãi lọc ngập nước phải được xử lý sơ bộ trong bể tự hoại hoặc trong các loại bể lắng sơ cấp khác.

Mạng lưới ống tưới có thể làm bằng ống chất dẻo hoặc bằng các mương xây gạch, bê tông cốt thép,....

Trên khu đất làm bãi lọc ngập nước nên trồng các loại cây thân lớp hoặc thân rỗng và có rễ chùm. Các loại cây có hoa được khuyến cáo trồng trên bãi lọc ngập nước để tạo cảnh quan cho bệnh viện.



Hình 17. Bãi lọc ngập nước

Hiệu quả xử lý nước thải trong bãi lọc ngập nước theo BOD có thể tới 90%, theo N có thể tới 60%. Với thời gian lưu thủy lực lớn (từ 7 ngày đến hàng tháng), nước thải sau bãi lọc ngập nước không cần khử trùng.

b) Hồ sinh học

Hồ sinh học có thể áp dụng để xử lý sinh học hoàn toàn hoặc không hoàn toàn các loại nước thải. Hồ sinh học còn được áp dụng để xử lý triệt để nước thải (xử lý nitơ, photpho và khử trùng) khi có yêu cầu xử lý ở mức độ cao. Hồ sinh học có các dạng sau đây:

- Hồ kỵ khí;
- Hồ tùy tiện (xử lý nước thải trong điều kiện hiếu khí và thiếu khí);
- Hồ hiếu khí (làm thoáng tự nhiên hoặc làm thoáng cưỡng bức).

Hồ sinh học có thể áp dụng để xử lý nước thải sau khi đã xử lý cơ học trong các bể lắng hoặc có thể áp dụng hồ sinh học như một công trình xử lý hoàn chỉnh.

Hồ sinh học có thể là một hồ hoặc nhiều hồ làm việc nối tiếp. Lựa chọn và sự sắp xếp các hồ phụ thuộc vào yêu cầu xử lý nước thải, điều kiện tự nhiên khu vực và khả năng sử dụng các hồ cho các mục đích kinh tế kỹ thuật khác.



Hình 18. Hồ sinh học

3.2.3. Khử trùng nước thải y tế

a) Khử trùng bằng tia cực tím

Thiết bị khử trùng cần được thiết kế theo các nguyên tắc sau:

- Công suất của thiết bị cần được lựa chọn dựa trên lưu lượng tính toán giờ lớn nhất của nước thải và với lưu lượng tính toán giờ lớn nhất tại thời điểm có mưa trong trường hợp hệ thống thoát nước chung;
- Khử trùng bằng tia cực tím chỉ áp dụng đối với nước thải sau làm sạch sinh học hoàn toàn và có hiệu quả hấp thụ tia cực tím của nước thải cần đạt tối thiểu là 70%;
- Phải có thiết bị dự phòng. Lượng bức xạ cần được tính toán nhằm đảm bảo nồng độ coliforms trong nước sau khử trùng phải thấp hơn 3000 MPN/100.
- Lượng bức xạ (J/m^2) = Cường độ bức xạ (W/m^2) x Thời gian bức xạ (s)

Bảng 4. Lượng bức xạ cần thiết để khử trùng bằng tia cực tím

Loại nước thải	Hiệu quả khử trùng (%)	Lượng bức xạ (J/m^2)
Sau xử lý sinh học hoàn toàn	90,0	150 - 200
	99,0	200 - 300
	99,9	300 - 500

Máng tiếp xúc khử trùng bằng tia cực tím cần được thiết kế bằng bê tông cốt thép, số đơn nguyên xác định tùy theo công suất trạm xử lý nhưng tối thiểu là 2 đơn nguyên. Mỗi đơn nguyên cần được trang bị tối thiểu 2 modul đèn UV. Thiết bị phát tia cực tím cần được trang bị như sau:

- Tủ điện điều khiển và phân phối điện trung tâm tới các modul đèn UV và các thiết bị báo động;
- Hệ thống đèn báo hiệu và quan trắc cường độ sóng UV;
- Hệ thống gạt rửa các bóng đèn UV;
- Hệ thống quản lý và điều khiển mức nước;
- Hệ thống các tấm kính chắn an toàn và thiết bị ngăn ngừa ảnh hưởng sóng UV.

Đèn cực tím cần đáp ứng các yêu cầu sau:

- Đèn cực tím phải đảm bảo khả năng phát xạ 90% sóng UV có tần số 260 nm;

- Công suất mỗi đèn không thấp hơn 26,7 UV-W. Cường độ phát xạ của mỗi bóng đèn tại khoảng cách 1 m trong không khí cần đạt $190 \mu\text{W}/\text{cm}^2$;
- Các loại đèn thường được chế tạo dạng ống có chiều dài 0,75 - 1,5 m, đường kính 1,5 - 2,0 cm;
- Đèn được bố trí cố định theo modul. Các đèn trong từng modul được lắp đặt song song với nhau, khoảng cách giữa tâm đèn 6,0 cm. Mỗi đèn được đặt trong ống lồng bằng thạch anh có độ dày 1mm, có khả năng chuyển qua tối thiểu là 90% lượng phát xạ tia cực tím tại bước sóng 260 nm.

b) Khử trùng bằng clo hoặc các hợp chất của clo

Nước thải sau xử lý sinh học được khử trùng bằng Clo lỏng, nước zavel (NaOCl), hay Canxi hypoclorit ($\text{Ca}(\text{OCl})_2$). Clo lỏng được cung cấp từ các nhà máy hóa chất, vận chuyển tới khu xử lý nước thải bằng bình thép chịu áp suất cao. Nước zavel có thể được sản xuất tại chỗ bằng các thiết bị điện phân muối ăn. Liều lượng Clo hoạt tính quy định như sau:

- Nước thải sau xử lý cơ học là $10\text{g}/\text{m}^3$;
- Nước thải sau khi đã xử lý sinh học hoàn toàn là $3 \text{g}/\text{m}^3$;
- Nước thải sau khi đã xử lý sinh học không hoàn toàn là $5\text{g}/\text{m}^3$.

Việc hòa trộn Clo với nước thải được tính toán trên cơ sở lưu lượng nước thải lớn nhất trong ngày. Thời gian tiếp xúc tối thiểu của Clo với nước thải trong bể tiếp xúc là 30 phút. Việc hòa trộn Clo với nước thải được tiến hành bằng các thiết bị hòa trộn, máng trộn và bể tiếp xúc. Vị trí châm Clo được bố trí tại gần cửa vào bể tiếp xúc. Bể tiếp xúc được thiết kế để Clo và nước thải được xáo trộn hoàn toàn và không lắng cặn.

c) Khử trùng bằng Ô zôn

Hệ thống khử trùng bằng Ô zôn bao gồm thiết bị điều chế ô zôn và thiết bị phản ứng (hòa trộn và tiếp xúc ô zôn với nước thải). Hệ thống điều chế ô zôn bao gồm: thiết bị cấp khí, máy cấp điện, thiết bị điều chế ô zôn và các thiết bị làm nguội. Hệ thống phản ứng bao gồm: thiết bị phân phối và tiếp xúc, thiết bị xử lý ô zôn dư trong khí thải. Nguồn khí cấp để điều chế ô zôn có thể là không khí hoặc ôxi sạch.

Thiết bị điều chế ô zôn thường được lựa chọn sao cho lượng ô zôn cần thiết để khử trùng nước thải bằng 60 – 70% công suất cực đại của thiết bị. Thiết bị tiếp xúc thường được thiết kế theo dạng bể xây bằng bê tông cốt thép hoặc bằng thép có cấu trúc kín đảm bảo khí thải có chứa ô zôn không rò rỉ ra bên ngoài, có chiều sâu mực nước 4 – 6m, thời gian tiếp xúc giữa nước và ô zôn là 10 - 20 phút. Dung tích bể tiếp xúc được tính toán dựa trên thời gian tiếp xúc và lưu lượng nước thải vào giờ thải nước lớn nhất hoặc lưu lượng giờ lớn nhất vào thời điểm có mưa đối với trường hợp hệ thống thoát nước chung.

3.2.4. Các công trình xử lý bùn cặn nước thải y tế

1) Các công trình làm khô bùn cặn

Làm khô là quá trình làm tăng nồng độ cặn bằng cách loại bỏ một phần nước ra khỏi hỗn hợp, làm giảm khối lượng bùn cặn phải vận chuyển và giảm thể tích các công trình xử lý tiếp theo. Nồng độ bùn cặn đã nén có thể đạt 2-5% tùy theo dạng công trình nén và tính chất của loại bùn. Quá trình này làm khô cặn từ quá trình cô đặc và ổn định cặn đến độ ẩm 50-85% với mục đích:

- Giảm khối lượng bùn cặn đưa đến nơi tiếp nhận.
- Thích hợp để chôn lấp hoặc cho mục đích cải tạo đất.
- Làm giảm lượng nước có thể ngấm vào trong môi trường xung quanh bãi thải.
- Giảm khả năng phát tán mùi và độc tính.

a) Sân phơi bùn

Biện pháp khử nước cho bùn cặn nước thải được áp dụng rộng rãi hơn cả là phơi tự nhiên. Sân phơi bùn là một khu đất xấp có mặt bằng hình chữ nhật dễ thấm nước, xung quanh xây bờ chắn. Cặn từ bể lắng đợt 1, bùn hoạt tính dư từ bể lắng đợt 2 hay cặn đã lên men từ bể lắng 2 vữa, bể tự hoại,... đưa tới sân phơi từng đợt rải thành lớp mỏng.

Bằng cách phơi tự nhiên cặn khô có thể đạt độ ẩm 75-80%. Tuy nhiên sân phơi bùn chiếm diện tích lớn, khó kiểm soát được mùi. Các vi sinh vật gây bệnh trong bùn cặn có thể khuếch tán ra môi trường xung quanh. Nếu sân không có mái che thì hiệu quả hoạt động thấp về mùa mưa.



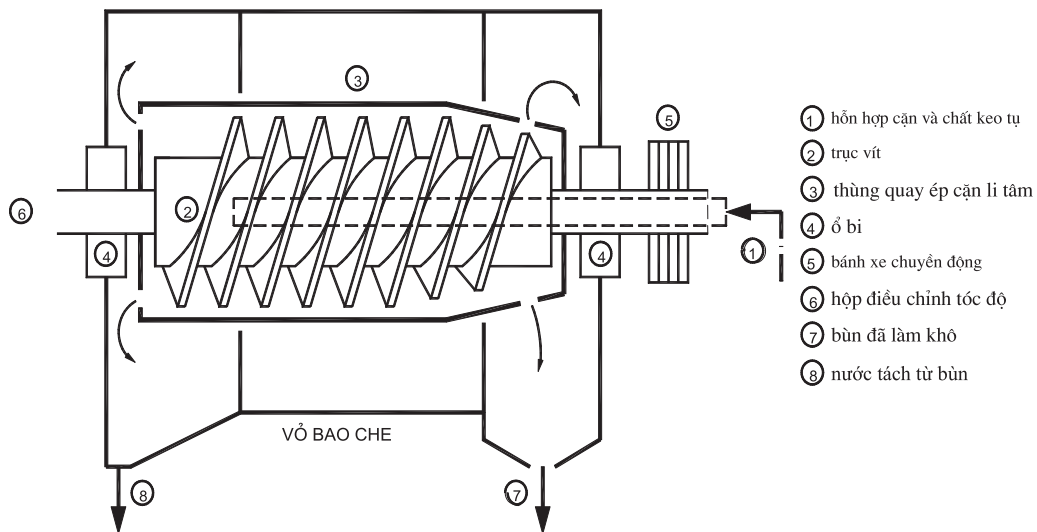
Hình 19. Sân phơi bùn

Khi nước ngầm sâu hơn 1.5m và đất có khả năng thấm tốt thì có thể xây trên nền đất tự nhiên, nếu không phải làm nền nhân tạo và hệ thống thu nước.

b) Các thiết bị cơ khí

Để giảm bớt diện tích đất xây dựng cũng như khắc phục hạn chế của sân phơi bùn, có thể ứng dụng phương pháp làm khô cơ học bằng quay li tâm hay ép lọc băng tải.

Nguyên lý hoạt động của thiết bị ly tâm là tách nước bằng lực ly tâm. Bộ phận cơ bản là rôto hình côn và ống ruột rỗng, hai bộ phận này quay cùng chiều với tốc độ khác nhau. Dưới tác động của lực ly tâm phần rắn của cặn va đập vào thành tường rôto và được dồn ra khe hở đổ ra thùng bên ngoài, còn nước tách ra chảy về khe đối diện. Các thông số thiết kế: lưu lượng cấp vào q , đặc tính và nồng độ cặn P , nhiệt độ, vận tốc quay của thùng ly tâm và vận tốc quay ngược chiều của trục vít dồn cặn ω . Ống dẫn và rút bùn từ các công trình có đường kính $\geq 200\text{mm}$



Hình 20. Sơ đồ máy quay ly tâm

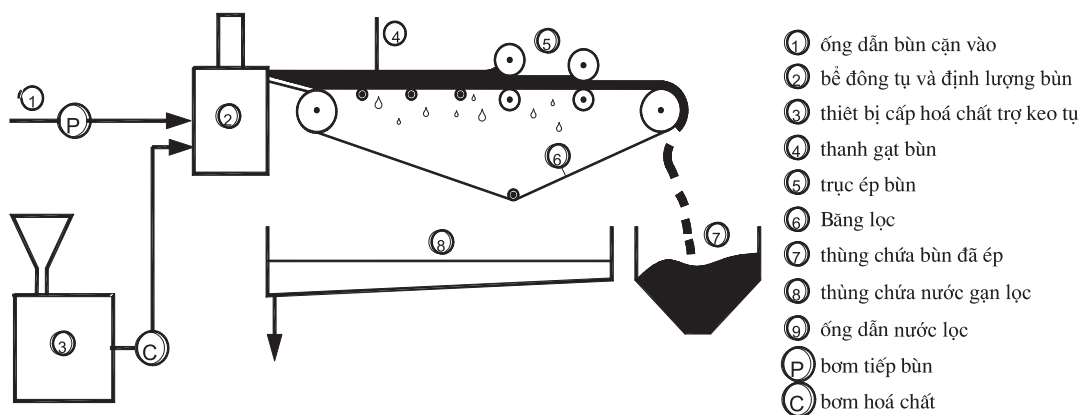
Thiết bị ly tâm có vốn đầu tư không cao, chi phí quản lý thấp. Hệ thống kín

không có mùi, chiếm ít diện tích xây dựng. Tuy nhiên nhược điểm chính là chất lượng bùn khô ảnh hưởng rất nhiều bởi đặc tính cặn ban đầu, biên độ dao động của độ ẩm cặn lớn (60-85%).

Nguyên lý hoạt động của máy ép lọc băng tải là bùn đã keo tụ được dải rộng theo chiều ngang băng tải và chạy đến thanh gạt để san bằng và đều lớp bùn cặn, trong giai đoạn này nước được tách khỏi bùn nhờ trọng lực qua khe hở ở băng tải xuống ngăn thu nước ở dưới. Tiếp đó bùn cặn chạy trên băng tải qua các trục ép với lực ép tăng dần, ở giai đoạn này nước được tách chủ yếu nhờ lực ép của các trục và chảy xuống ngăn thu. Kết quả là bùn cặn ép ở cuối băng tải đã giảm độ ẩm xuống 65-85% - Hệ thống bắt đầu từ máy bơm bùn (bơm tiếp bùn) hút bùn đã nén ở bể nén bùn (nếu cần thì phải thêm công đoạn ổn định bùn cặn) đưa vào thùng đông tụ và định lượng cặn. Ở đây bùn với độ ẩm 97-98% được trộn với chất phụ trợ keo tụ có hoạt tính cao (polyme). Mục đích của quá trình này là để hình thành nhanh chóng các bông cặn cỡ lớn có khả năng giữ lại qua khe hở của băng lọc.

Hiệu suất làm khô cặn tùy thuộc vào nhiều yếu tố: đặc tính bùn cặn (nồng độ, tính ổn định-khả năng tách nước), hoá chất keo tụ, độ rộng của băng lọc (phải phù hợp với bông cặn đã được keo tụ), tốc độ di chuyển và lực nén. Sau thời gian vận hành, bùn cặn sẽ bám trên băng tải làm giảm hiệu suất hoạt động lúc đó cần phải phục hồi bằng cách rửa băng nước và khí nén.

Chất lượng bùn cặn sau khi làm khô ổn định, độ ẩm đạt 65-85%, cặn hầu như không có mùi. Vận hành, quản lý tương đối đơn giản.



Hình 21. Sơ đồ máy ép bùn băng tải

2) Các công trình ổn định bùn cặn

Ổn định bùn cặn nhằm mục đích: phân huỷ giảm khối lượng cặn, giảm tác

nhân gây bệnh, giảm mùi hôi thối hoặc ngăn ngừa khả năng thối rữa và làm cho bùn cặn thành dạng dễ dàng tách nước.

a) Ổn định yếm khí bùn cặn

Ổn định bùn cặn yếm khí đặc trưng bằng sự phân huỷ kỵ khí các chất hữu cơ trong bể kín. Quá trình diễn này ra rất phức tạp có thể phân ra làm hai giai đoạn:

- Giai đoạn thứ nhất đặc trưng cho sự hình thành số lượng lớn axit, dầu, chất béo, hydro ngoài ra còn có: axit cacbonic, rượu, cồn, axit amin, axit sunfuahydric, amoniac. Độ pH giảm xuống <7 nên gọi giai đoạn này là lên men axit - phân huỷ axit, khối lượng bùn cặn phân huỷ ít và có mùi hôi. Giai đoạn này diễn ra nhờ sự hoạt động của các vi khuẩn kỵ khí như: vi khuẩn dấm, butalic, proiric;
- Giai đoạn thứ hai đặc trưng bởi sự phá vỡ thành phần của các chất hình thành từ giai đoạn thứ nhất và tạo ra khí chủ yếu là metan (CH_4), CO_2 , H_2 ... Độ pH tăng lên 7-8 vì vậy giai đoạn này gọi là lên men kiềm hay phân huỷ kiềm. Giai đoạn này diễn ra nhờ hoạt động của các vi khuẩn metan: *Methannonbactrium*, *Methannoceus*, *Methannosaruna*.

Với các trạm xử lý nước thải công suất vừa và nhỏ thường áp dụng kết hợp với ổn định cặn yếm trong một công trình như: bể tự hoại, bể lắng 2 vò, bể lắng trong kết hợp lên men cặn.

b) Ổn định bùn cặn bằng hóa chất

Bùn cặn cũng có thể ổn định bằng Clo. Dùng sản phẩm chứa Clo như Hyoclorit canxi - $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ hay Clo hơi cho vào dung dịch cặn đã cô đặc để khử mùi, ôxi hoá các chất hữu cơ, ngăn cản quá trình thối giũ và diệt trùng. Sau khi trộn cặn với Clo, bắt đầu diễn ra quá trình ôxi hoá các chất hữu cơ và pH của cặn giảm xuống 2,5 - 4,5 làm cho các vi sinh vật không sống được và ngăn cản quá trình thối rữa (phân huỷ) của bùn cặn, sau 2 giờ pH lượng Clo dư trong cặn giảm đi pH tăng lên 5,5-6,0.

Ổn định bằng phương pháp này không làm giảm khối lượng cặn, cặn có mùi Clo. Tốn nhiều Clo và tạo ra nhiều sản phẩm phụ của Clo với Hydro Cacbon có thể gây hại nên chỉ áp dụng trong những trạm xử lý có công suất nhỏ (<100m³/ngđ).

Ổn định bùn cặn có thể bằng vôi. Vôi cho vào cặn với số lượng đủ để nâng pH

của hỗn hợp cặn lên trên 12. Ở môi trường này vi khuẩn không sống được do đó cặn không bị phân huỷ, không có mùi, không gây độc hại. Vôi đưa vào là vôi bột chưa tôi là tốt nhất vì giảm được thể tích nước, tăng nhiệt độ lên 55°C tăng cường quá trình ổn định. Lượng vôi xác định theo thực nghiệm và kinh nghiệm quản lý.

3.2.5. Hệ thống xử lý nước thải hợp khối chế tạo sẵn

1) Hệ thống kết hợp quá trình xử lý lý hóa, xử lý sinh học hiếu khí và thiếu khí

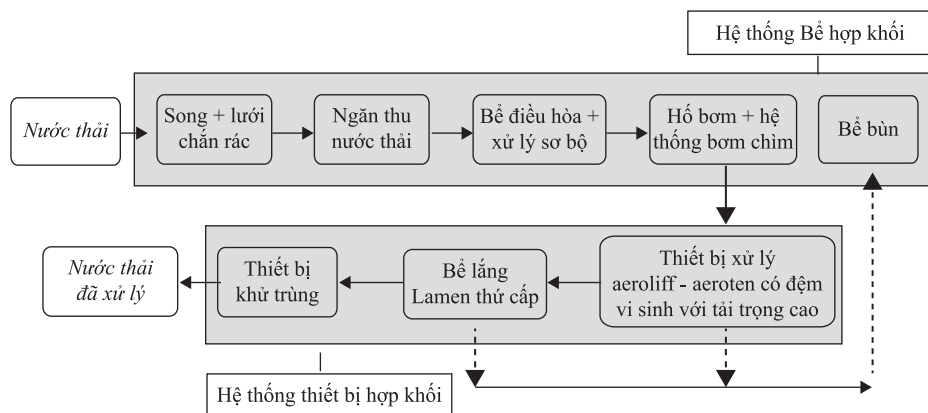
Các công trình hợp khối xử lý nước thải bệnh viện và các cơ sở y tế được thiết kế và lắp đặt theo các nguyên lý sau đây:

Nguyên lý mô đun thiết bị: Mỗi mô đun thiết bị được thiết kế cho công suất từ 100-120 m³/ngđ (với 20h hoạt động), số mô đun cần thiết sẽ được lắp đặt tùy thuộc vào tổng lưu lượng nước thải của bệnh viện.

Nguyên lý hợp khối: Nguyên lý này cho phép tích hợp nhiều quá trình cơ bản xử lý nước thải đã biết trong một không gian thiết bị của mỗi mô đun để tăng hiệu quả và giảm chi phí xây dựng. Thiết bị hợp khối còn áp dụng phương pháp lắng có lớp mỏng (Lamen) cho phép tăng bề mặt lắng đồng thời rút ngắn thời gian lưu.

Nguyên lý tự động: Việc vận hành các máy bơm nước thải, máy bơm bùn, các máy thổi khí và bơm định lượng các chế phẩm vi sinh, keo tụ... được thực hiện tự động tùy thuộc vào lưu lượng nước thải thông qua các phao báo tự động lắp trong các ngăn bể.

Đi kèm với các giải pháp công nghệ hợp khối trên có các hoá chất phụ trợ gồm có: chất keo tụ PACN-95 và chế phẩm vi sinh DW-97-H. Các hoá chất này để nhằm nâng cao hiệu suất xử lý, tăng công suất thiết bị.



Hình 22. Sơ đồ dây chuyền công nghệ xử lý nước thải bệnh viện bằng thiết bị hợp khối

Nguyên tắc xử lý nước thải: Nước thải từ các khoa, phòng, các nhà vệ sinh chảy vào các bể tự hoại sẵn có. Từ bể tự hoại, nước thải theo hệ thống đường ống chảy vào bể thu gom, bể này được xây dựng tại một vị trí thuận lợi cho việc thu gom nước thải toàn bệnh viện. Tại đây, tất cả các rác thô có kích thước lớn như: giấy, bao nilon, que, gỗ... được giữ lại ở hố tách bằng lưới inox và được đưa tới điểm tập trung rác bệnh viện. Từ bể gom, nước thải được bơm về bể điều hòa tại khu xử lý để làm cân bằng lưu lượng và nồng độ các chất ô nhiễm đồng thời thực hiện quá trình làm thoáng sơ bộ. Tại đây, nước thải được bổ sung một lượng chế phẩm vi sinh DW79-H nhằm thủy phân sơ bộ các chất hữu cơ tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình oxi hóa tiếp theo. Để nâng cao mức độ đồng đều hàm lượng các chất hữu cơ trong nước thải, tránh lắng cặn và tạo môi trường thuận lợi cho vi sinh vật hoạt động, ở trong bể điều hòa được lắp hệ thống sục khí bằng các máy thổi khí chìm (Submerged aerator). Nước thải tiếp tục được bơm thường xuyên vào hệ thống thiết bị với một lượng ổn định không đổi. Để đảm bảo quá trình xử lý được liên tục cần lắp thêm một bơm dự phòng cùng công suất.

Bùn, cặn lắng ở ngăn lắng và từng ngăn xử lý sinh học sẽ được bơm hút về bể chứa bùn. Tại đây, dưới tác dụng của quá trình lên men yếm khí, phần lớn cặn sẽ được khoáng hóa cùng với sự tạo thành một số sản phẩm phụ của quá trình lên men yếm khí CH_4 , NH_3 , H_2O , H_2S ..., thể tích của bùn giảm một cách đáng kể. Mặt khác, tại đây men chế phẩm vi sinh DW97-H cũng được bổ sung nhằm đẩy nhanh quá trình phân hủy bùn và diệt trừ các trứng giun sán cũng như các vi khuẩn gây bệnh chứa trong bùn trước khi thải ra môi trường. Bùn sau xử lý được định kỳ hút đi bằng xe vệ sinh. Phần nước tách ra từ bùn qua vách ngăn sẽ được quay trở lại bể điều hòa để tiếp tục xử lý.

2) Hệ thống tích hợp các khâu xử lý nước thải theo nguyên tắc yếm khí, thiếu khí, hiếu khí

Nguyên tắc hoạt động xử lý nước thải y tế như sau: Nước thải từ hệ thống cống thu gom chung của bệnh viện được dẫn vào bể điều hòa có đặt song chắn rác inox kích thước khe hở 5-10 mm để tách rác và các vật thể lớn có trong nước thải. Thời gian nước lưu trong bể điều hòa trung bình từ 3 đến 4 h. Nước thải sau đó được bơm lên thiết bị xử lý và hoạt động theo công nghệ AAO:

- Ngăn anarobic dòng ngược với vi sinh vật lơ lửng được kết hợp với khối đệm giá thể bằng PVC chuyên dụng tạo nên màng vi sinh vật kỵ khí, làm tăng mật độ vi sinh vật lên đến khoảng 20.000 vi sinh vật/m³ nước thải, đảm bảo hiệu quả xử lý theo COD và TP lên đến 75-80%.

- Trong ngăn anoxic diễn ra quá trình khử nitrat khi một phần hỗn hợp bùn và nước thải chứa nitrat được bơm ngược từ ngăn hiếu khí về. Trong ngăn này chủ yếu diễn ra quá trình hô hấp thiếu khí và kết quả cuối cùng là giải phóng N_2 bay lên và một phần COD (BOD) được xử lý;
- Trong ngăn hiếu khí (oxic), không khí được cấp bởi máy thổi khí, tạo điều kiện để diễn ra quá trình oxy hóa sinh hóa hiếu khí các chất hữu cơ và quá trình nitrat hóa diễn ra. Kết quả là BOD trong nước thải giảm rõ rệt và amoni chuyển thành nitrat.

Như vậy trong 3 ngăn AAO sẽ xử lý được các chất ô nhiễm chủ yếu là hữu cơ (theo BOD và COD), tổng nitơ và tổng phospho.

Sau khi qua các bậc xử lý nói trên, hỗn hợp nước thải và bùn được qua ngăn lắng thứ cấp để tách phần lớn lượng bùn hoạt tính nhằm hồi lưu về ngăn anoxic và ngăn oxic. Phần bùn dư được đưa về bể chứa bùn.

Nước thải sau ngăn lắng thứ cấp được đưa vào ngăn khử trùng, có thể được khử trùng bằng hai cách:

- Khử trùng bằng bộ màng siêu lọc MBR (Membrane Biological Reactor) với kích thước lỗ 0,3 - 0,5 μm . Bằng màng MBR có thể loại được 98% vi khuẩn có trong nước thải. Hầu hết vi khuẩn E.coli được giữ lại trên màng lọc. Ngoài chức năng khử trùng, trên bề mặt MBR còn tập trung bùn hoạt tính mật độ cao để tiếp tục xử lý triệt để nước thải. Màng MBR được rửa ngược bằng thủy lực theo chương trình tự động lập sẵn;
- Khử trùng bằng NaOCl hoặc $Ca(OCl)_2$ dạng viên rắn. Khi nước thải sau xử lý đi qua với vận tốc nhất định sẽ làm hòa tan hóa chất khử trùng vào nước. Phương pháp này giảm đáng kể thiết bị cũng như chi phí chuẩn bị và định lượng hóa chất khử trùng theo phương pháp truyền thống.

3.2.6. Các công trình xử lý nước thải y tế cục bộ

1) Bể tự hoại

Bể tự hoại có thể áp dụng để xử lý nước thải tại chỗ hoặc xử lý bậc 1 ngay tại các khu vệ sinh của bệnh viện trước khi đưa chúng về trạm xử lý nước thải tập trung.

Trong bể tự hoại diễn ra quá trình lắng cặn và lên men, phân hủy sinh học kỵ khí cặn lắng. Các chất hữu cơ trong nước thải và bùn cặn đã lắng, chủ yếu là các Hydrocacbon, đạm, béo,... được phân hủy bởi các vi khuẩn kỵ khí và các loại nấm

men. Nhờ vậy, cặn lên men, bớt mùi hôi, giảm thể tích. Chất không tan chuyển thành chất tan và chất khí (chủ yếu là CH_4 , CO_2 , H_2S , NH_3 ,...).

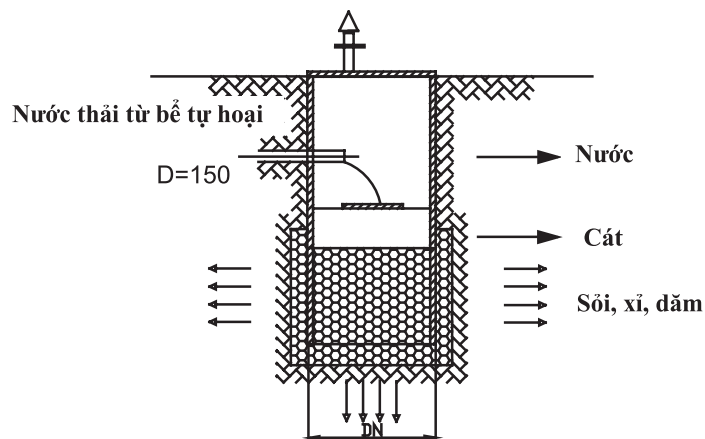
Có thể áp dụng các loại bể tự hoại với các vách ngăn mỏng (BAST) hoặc ngăn lọc kỵ khí (BASTAF) dòng hướng lên để xử lý nước thải bệnh viện.

Bể tự hoại cải tiến BAST có thể xử lý COD và BOD_5 đạt tới 70-85%, hàm lượng cặn lơ lửng (SS) đạt tới 70-90%.

Đối với bể BASTAF ngăn lọc kỵ khí được thiết kế tương tự như ngăn lọc kỵ khí của bể tự hoại với tải trọng thủy lực 0,5 - 1,5 m^3/m^2 .ngày, tải trọng hữu cơ tính theo BOD_5 là 0,1 - 0,5kg/ngày. Chiều sâu lớp vật liệu lọc thường lấy bằng 1,2 - 1,8m. Thời gian lưu nước trong ngăn lọc kỵ khí thường lớn hơn 6 h.

2) Giếng thấm

Giếng thấm là công trình trong đó nước thải được xử lý bằng phương pháp lọc qua lớp cát, sỏi và phân huỷ kỵ khí các chất hữu cơ được hấp phụ trên lớp cát sỏi đó. Nước thải sau khi xử lý được thấm vào đất. Do thời gian nước lưu lại trong đất lâu, các loại vi khuẩn gây bệnh hầu hết bị tiêu diệt. Để đảm bảo cho giếng hoạt động bình thường, nước thải phải được xử lý bằng phương pháp lắng trong bể tự hoại hoặc bể lắng hai vỏ. Giếng thấm cũng chỉ được sử dụng khi mực nước ngầm trong đất sâu hơn 1,5 m để đảm bảo được hiệu quả thấm lọc cũng như không gây ô nhiễm nước dưới đất. Các loại đất phải dễ thấm nước, từ 34 L/m^2 /ngày đến 208 L/m^2 /ngày. Cát có khả năng thấm là 80 L/m^2 /ngày còn đất sét pha cát là 40 L/m^2 /ngày. Giếng thấm với hình tròn trên mặt bằng, đường kính tối thiểu 1,2m, được xây dựng bằng gạch hoặc bê tông cốt thép. Giếng thấm cũng có thể được lắp đặt bằng các ống giếng. Thành giếng bê tông bề dày tối thiểu 100 mm, móng được đổ bê tông vững chắc. Diện tích giếng thấm được xác định dựa vào loại đất và loại đối tượng thoát nước.



Hình 23. Sơ đồ cấu tạo giếng thấm

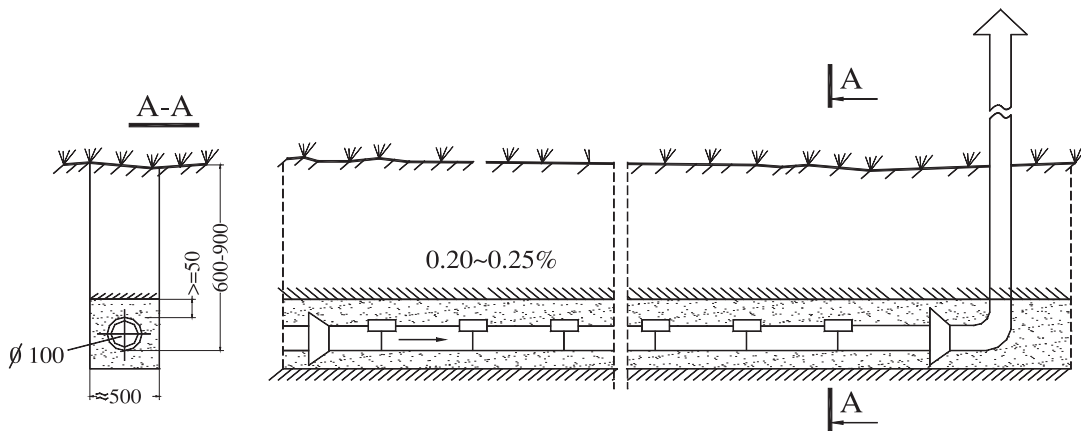
Giếng thấm được lót sỏi, đá dăm... cỡ nhỏ dần từ dưới lên. Lớp trên cùng được đổ bằng cát mịn và sử dụng tấm chắn để chống xói nước. Xung quanh giếng đổ thêm sỏi để tăng khả năng thấm nước của giếng. Việc súc rửa giếng được thực hiện qua ống thoát nước hoặc dùng ống thông hơi riêng.

3) Bể lọc cát sỏi và hào lọc

Bể lọc cát sỏi và hào lọc được áp dụng khi lượng nước thải không quá $15\text{m}^3/\text{ngày}$, ở những vùng đất không thấm nước hay thấm nước yếu. Ống tưới đặt cao hơn mực nước ngầm ít nhất 1m . Lọc cát sỏi có thể được thiết kế một bậc hoặc hai bậc. Đối với lọc một bậc thì vật liệu lọc là cát trung hoặc cát to. Đối với loại lọc hai bậc thì bậc một vật liệu lọc là sỏi, đá dăm hoặc xỉ lò cao; bậc hai tương tự như loại một bậc.

Tải trọng của ống tưới xác định theo số liệu nghiên cứu khoa học. Khi chiều dày lớp vật liệu lọc là $1 - 1,5\text{m}$, để tính toán sơ bộ có thể xác định như sau:

- Đối với bể lọc kiểu một bậc hoặc bậc hai của kiểu hai bậc $120 - 150\text{L}/\text{m}.\text{ngày}$;
- Đối với bể lọc bậc một của kiểu hai bậc $180 - 220\text{L}/\text{m}.\text{ngày}$.



Hình 24. Hào lọc

Phía trên ống tưới được phủ một lớp sỏi hoặc đá dăm dày $15 - 20\text{cm}$. Chiều sâu đặt ống tưới không nhỏ hơn $0,5\text{m}$ so với mặt đất. Đường kính ống tưới không nhỏ hơn 100mm . Khoảng cách giữa các ống tưới đặt song song $1 - 1,5$ và độ dốc là $0,005$.

4. Vận hành bảo dưỡng và giám sát hoạt động các công trình XLNT y tế

4.1. Điều kiện để các công trình xử lý nước thải y tế hoạt động ổn định

Để đưa các công trình xử lý nước thải bệnh viện và các cơ sở y tế vào hoạt động, cần có các hồ sơ sau đây:

- Các văn bản nghiệm thu công trình;
- Giấy phép xả thải, giấy thoả thuận môi trường cho phép đưa công trình vào hoạt động;
- Các bản vẽ hoàn công;
- Các tài liệu hướng dẫn lắp đặt và sử dụng các thiết bị, công trình xử lý nước thải.

Trước khi đưa công trình vào sử dụng phải thu dọn vệ sinh sạch sẽ, sau đó tiến hành kiểm tra sự hoạt động của công trình bằng nước sạch. Đầu tiên tiến hành thử độ kín khít của công trình, kiểm tra các thông số thủy lực, sự làm việc của các van, phai chắn nước cũng như từng bộ phận của thiết bị. Chỉ sau khi kiểm tra xong mới được dẫn nước thải vào công trình. Không nên xả kiệt nước khỏi công trình mà nên để lại một ít nước sạch rồi dẫn nước thải vào.

Thời gian đưa một số loại công trình xử lý nước thải bệnh viện vào hoạt động được lựa chọn như sau.

Bảng 5. Các yêu cầu để khởi động các công trình xử lý nước thải bệnh viện

Tên công trình	Thời gian khởi động	Yêu cầu quản lý vận hành trong thời gian khởi động
Bể tự hoại	Lắng cặn: Sau 1 - 3 ngày Lên men cặn lắng: Sau 3 tháng	Đưa lượng cặn đã lên men bằng khoảng 15 - 20% dung tích phần chứa cặn để gây men
Bể lắng hai vò	Lắng cặn: Sau 3 - 5 ngày Lên men cặn lắng: Sau 3 tháng	Đưa lượng cặn đã lên men bằng khoảng 15 - 20% dung tích phần chứa cặn để gây men
Bể lọc sinh học	Từ 2 - 3 tháng cho đến khi xuất hiện nitorat trong nước thải sau xử lý	Tăng dần lưu lượng nước thải từ 10 đến 25% lưu lượng thiết kế. Thời gian 1 chu kỳ tưới từ 5 đến 6 phút
Bể Aeroten	Từ 1 đến 2 tháng cho đến khi chỉ số bùn đo trong bình Imhoff là 200 - 300 ml/l (nếu có bùn hoạt tính từ nơi khác đưa về thì thời gian này giảm xuống còn từ 2 tuần đến 1 tháng)	Cho bùn hoạt tính lấy từ nơi khác để sục khí với khoảng 30% lưu lượng nước thải trong thời gian đầu. Sau đó tăng dần công suất cấp nước thải cho đến khi chỉ số bùn là 200 - 300 mL/L
Hồ sinh học	Từ 2 đến 3 tháng sau khi hình thành hệ sinh vật trong hồ	Giai đoạn đầu có thể bơm nước sông vào đầy hồ, sau đó xả nước thải dần dần vào hồ
Bãi lọc ngập nước	Từ 2 đến 3 tháng sau khi cây phát triển phía trên bề mặt	

Trong thời gian đưa công trình vào hoạt động, phải tiến hành lấy mẫu, phân tích nước thải để xác định được là công trình đó có đảm bảo làm sạch theo yêu cầu

hay không. Các số liệu thu nhận được trong giai đoạn này được bổ sung vào quy trình vận hành công trình xử lý nước thải.

4.2. Quản lý vận hành và bảo dưỡng các công trình xử lý nước thải y tế

4.2.1. Các quy định chung

Để hệ thống xử lý hoạt động ổn định và có hiệu quả, cần phải xác lập và duy trì chế độ làm việc tối ưu của từng công trình và thiết bị đồng thời kiểm tra chặt chẽ từng quy trình công nghệ của trạm xử lý nước thải. Phải vận hành các máy móc thiết bị của hệ thống xử lý nước thải theo hướng dẫn của nhà máy chế tạo.

Để hình thành được hệ vi sinh vật trong bùn hoạt tính hoặc màng sinh học nên đưa các công trình xử lý sinh học vào hoạt động vào thời điểm nước thải có nhiệt độ trên 25°C.

Các nguyên nhân chính làm cho các công trình xử lý nước thải làm việc không bình thường là:

- Các công trình làm việc quá tải;
- Các loại chất rắn không hòa tan lớn như cát, rác,.. trôi vào hệ thống thoát nước thải bệnh viện;
- Sự cố mất điện;
- Mưa to;
- Không đảm bảo chế độ duy tu bảo dưỡng công trình và thiết bị đúng thời hạn;
- Công nhân quản lý không thực hiện đúng nguyên tắc quản lý kỹ thuật công trình và an toàn lao động.

Để ngăn ngừa hiện tượng quá tải phá hủy chế độ làm việc bình thường của công trình cần phải thường xuyên kiểm tra lưu lượng, thành phần và tính chất nước thải dòng vào. Khi các công trình làm việc quá tải do lưu lượng hay nồng độ chất bẩn quá lớn cần phải báo cho lãnh đạo bệnh viện để có biện pháp xử lý.

Số lượng công trình ngừng làm việc để sửa chữa phải được xác định dựa vào chế độ vượt tải cho phép của các công trình còn lại.

Tất cả các công trình, trang thiết bị của trạm xử lý nước thải phải được giữ gìn sạch sẽ, đảm bảo các điều kiện vệ sinh cần thiết cho công nhân quản lý vận hành trạm.

Các thiết bị, đường ống, van khóa và công trình xử lý nước thải phải được bảo dưỡng thường xuyên. Quy trình bảo dưỡng máy bơm và các thiết bị được thực hiện theo các hướng dẫn của nhà cung ứng và lắp đặt. Tối thiểu mỗi năm một lần phải súc rửa lại đường ống cũng như tra dầu mỡ cho các van khóa. Tối thiểu 3 năm một lần phải xả khô để kiểm tra dò rỉ, sơn lại các công trình xử lý nước thải.

4.2.2. Vận hành và bảo dưỡng các công trình xử lý nước thải bằng phương pháp cơ học

1) Song chắn rác

Rác phải thường xuyên được vớt khỏi song chắn để nước thải qua được dễ dàng. Vận tốc dòng chảy giữa các thanh của song chắn rác không vượt quá 0,8 đến 1,0 m/s. Nếu vớt rác bằng phương pháp thủ công thì phải dùng các loại cào rác. Nếu vớt rác bằng cơ giới thì công nhân vận hành phải thường xuyên theo dõi máy cào rác để loại trừ những rác lớn còn mắc lại trên băng tải.

Rác vớt lên phải cho vào thùng hoặc xô có lỗ hở đáy để làm ráo nước. Sau đó rác phải được đưa vào các thùng kín và xử lý bằng cách đào hố ủ hoặc phơi đốt.

Để ngăn ngừa hôi thối và ruồi muỗi phải luôn rắc vôi clorua lên rác vớt. Rác lưu giữ tại trạm xử lý nước thải không quá 3 ngày.

Công nhân vận hành song chắn rác phải được trang bị quần áo lao động riêng và phải luôn có mặt tại vị trí làm việc. Hàng ngày công nhân vận hành phải theo dõi chế độ làm việc của song chắn và ghi chép tình hình hoạt động của thiết bị vào sổ trực ca.

2) Bể lắng cát

Bể lắng cát phải giữ lại được các tạp chất vô cơ lớn trước khi nước thải chảy vào các công trình tiếp theo. Để bể lắng cát làm việc bình thường phải đảm bảo chế độ dòng chảy như sau:

- Vận tốc dòng chảy trong bể lắng cát ngang phải từ 0,15 đến 0,3 m/s (tương ứng với lưu lượng nhỏ nhất và lưu lượng lớn nhất). Nếu bể lắng cát có nhiều ngăn thì phải đóng mở một số ngăn để đảm bảo vận tốc này.
- Vận tốc dòng chảy trong bể lắng cát đứng phải từ 0,3 đến 0,4 m/s.

Xả cát ra khỏi bể có thể bằng phương pháp thủ công hoặc cơ giới. Đối với bể xả cát thủ công, thời gian xả cát mỗi ngày một lần bằng cách cào cát về hố tập

trung sau đó dùng gàu múc đi. Đối với bể xả cát cơ giới (thiết bị nâng thủy lực, bơm hút cát,...), cát được lấy ra khỏi bể khi hồ tập trung đầy cát với chu kỳ không quá 2 ngày/lần.

Trong quá trình vận hành bể lắng cát thường xuất hiện các sự cố sau đây:

- Cát bị trôi khỏi bể do vận tốc dòng chảy lớn hoặc cát giữ lại trong bể có hàm lượng hữu cơ lớn do vận tốc dòng chảy nhỏ;
- Phân phối và thu nước trong bể lắng cát không đều làm cho dung tích sử dụng và vận tốc dòng chảy thay đổi.

Để khắc phục các sự cố này phải thường xuyên kiểm tra lưu lượng nước thải, lớp cặn giữ lại trong bể và sửa chữa lại các thiết bị phân phối và thu nước.

Công nhân vận hành phải chú ý theo dõi lượng nước thải chảy vào bể để kịp thời mở các ngăn lắng cát. Hàng ngày phải đo lượng cát giữ lại trong bể. Mỗi tháng một lần xác định các chỉ tiêu vật lý của cát như độ ẩm, độ tro, cỡ hạt,...

3) Bể lắng nước thải

Công nhân vận hành phải nắm được quy trình xả bùn cặn ra khỏi bể theo định kỳ sau:

- Từ 1 đến 2 lần trong một ngày đối với bể lắng sơ cấp (trước công trình xử lý sinh học);
- Từ 1 đến 2 lần trong một ca đối với bể lắng thứ cấp (sau công trình xử lý sinh học).

Bùn cặn được xả ra khỏi bể bằng phương pháp cơ giới (máy bơm bùn) hoặc bằng áp lực thủy tĩnh với áp lực trên 1,5 m (đối với bể lắng sơ cấp) và trên 1,2 m (đối với bể lắng thứ cấp).

Khi xả bùn cặn phải mở từ từ van ống xả để tránh hiện tượng nước theo ống ra ngoài. Không nên cho nước thải vào bể khi xả bùn cặn.

Công nhân vận hành bể phải theo dõi sự phân phối nước vào từng bể lắng và thu hồi chất nổi và xả cặn, phải thường xuyên tẩy rửa giếng bùn và máng tập trung nước. Ngoài ra công nhân còn phải biết được các nguyên nhân phá hủy chế độ làm việc của bể như: nước thải có quá nhiều cặn, các chất nổi làm khó xả bùn cặn,... để kịp thời có biện pháp khắc phục.

Các trang thiết bị cơ khí của bể lắng được vận hành theo hướng dẫn của nhà máy chế tạo. Công nhân vận hành phải thường xuyên kiểm tra, bôi dầu mỡ và bảo dưỡng các trang thiết bị này. Các bể lắng có trang thiết bị cơ khí phải được xả khô để kiểm tra và duy tu với chu kỳ 2 đến 3 năm một lần.

4.2.3. Vận hành và bảo dưỡng các công trình xử lý nước thải bằng phương pháp sinh học

1) Bể lọc sinh học

Để bể lọc sinh học làm việc có hiệu quả cần phải có thời gian đưa bể vào hoạt động và tạo màng sinh vật trên bề mặt vật liệu lọc. Trong thời gian này phải tưới nước đều với nhiệt độ trên 20°C. Thời gian một chu kỳ tưới từ 5 đến 6 phút. Lưu lượng tưới tăng dần từ 0,1 đến 0,25 lưu lượng nước tính toán cho đến khi trong nước thải sau bể lọc xuất hiện nitorat và hiệu suất xử lý ổn định. Sau đó tăng dần lưu lượng nước tưới cho đến khi đạt lưu lượng tính toán.

Đối với bể lọc sinh học cần phải:

- Thường xuyên xem xét và tẩy rửa thiết bị phân phối nước;
- Thường xuyên xem xét khoảng không ở đáy bể, các đường ống dẫn gió và máng thu nước; trong trường hợp bị tắc bể cần dùng nước sạch để thông rửa bể;
- Loại trừ lớp bùn thối rữa trên bề mặt lớp vật liệu lọc bằng cách xúc ra, rửa sạch và sau đó xếp lại. Thường xuyên bổ sung vật liệu thiếu hụt trong quá trình này;
- Kiểm tra lượng không khí cấp vào bể. Hiệu suất thông gió được xác định bằng cách phân tích các mẫu nước sau xử lý. Nếu trong mẫu nước có độ pH không giảm và hàm lượng oxy hòa tan không thay đổi thì sự thông gió cho bể là đảm bảo yêu cầu.

Nếu sự vận chuyển của nước thải và không khí qua lớp vật liệu lọc không ổn định thì cần phải lấy vật liệu ra xem xét, rửa sạch, kiểm tra cỡ hạt, bổ sung và xếp vào bể.

Chế độ làm việc của bể lọc sinh học phải được kiểm tra, tối thiểu mỗi tháng hai lần bằng cách phân tích mẫu nước thải trước và sau xử lý.

2) Bể Aerotank

Để bể aerotank làm việc bình thường, trong thời gian đưa bể vào hoạt động

cần phải tạo bùn hoạt tính đạt tới khối lượng và chất lượng yêu cầu. Thời gian tạo bùn hoạt tính trong bể aeroten kéo dài từ 1 đến 2 tháng cho đến khi chỉ số bùn đo trong bình Imhoff là 200 - 300 mL/L. Nếu có bùn hoạt tính từ nơi khác đưa về thì thời gian này giảm xuống còn từ 2 tuần đến 1 tháng. Trong thời gian đầu cho khoảng 30% lưu lượng nước thải với bùn hoạt tính từ nơi khác đưa về và sục khí liên tục, sau đó tăng dần công suất cấp nước thải cho đến khi chỉ số bùn là 200 - 300 mL/L.

Các điều kiện cơ bản để aeroten làm việc bình thường là:

- Máy bơm và máy thổi khí phải làm việc đạt công suất yêu cầu và liên tục;
- Phân phối đều nước thải và khí nén vào từng ngăn và trên toàn diện tích bể;
- Bảo đảm cấp bùn hoạt tính tuần hoàn liên tục với liều lượng theo yêu cầu. Nước thải và bùn hoạt tính phải được trộn đều tại tất cả mọi vị trí trong bể.

Lượng khí nén cấp cho bể aeroten được tính toán và điều chỉnh dựa vào các yếu tố sau đây:

- Chất lượng nước đã xử lý theo các chỉ tiêu BOD, COD, hàm lượng chất lơ lửng,...
- Nồng độ oxy hòa tan trong bể aeroten;
- Nồng độ bùn hoạt tính.

Điều kiện để bể aeroten làm việc ổn định là phải đủ bùn hoạt tính. Nồng độ thể tích bùn hoạt tính, xác định bằng phương pháp đo trong ống Imhoff, phải trên 200mL/L thì bể mới có thể hoạt động được. Khi nồng độ thể tích bùn hoạt tính từ 300 đến 600 mL/L thì bể hoạt động tốt.

Hàm lượng ôxy hoà tan trong bể aeroten phải thường xuyên được đảm bảo từ 2 đến 4mg/L. Nếu chất lượng nước xử lý đạt yêu cầu nhưng hàm lượng oxy hòa tan cao thì có thể giảm bớt lượng không khí cấp cho aerotank. Nếu chất lượng nước xử lý chưa đảm bảo và hàm lượng oxy hòa tan thấp thì phải tăng thêm lượng khí cấp cho bể aerotank cũng như bổ sung thêm bùn hoạt tính tuần hoàn.

Đối với các loại aeroten thổi khí kéo dài và kênh oxy hóa, yêu cầu vận hành và bảo dưỡng rất nghiêm ngặt, đòi hỏi phải có công nhân trình độ cao để theo dõi và quản lý. Kênh ôxy hoá có nồng độ thể tích bùn hoạt tính tuần hoàn dưới 200mL/L. Bùn thừa phải thường xuyên đưa ra khỏi mương. Việc xả bùn và tháo

kiệt mương nên làm trong mùa nóng để bùn hoạt tính mới hình thành nhanh hơn. Các thiết bị cơ khí như máy khuấy, guồng quay, máy bơm, van, khoá... phải thường xuyên bảo dưỡng, bôi dầu mỡ...

Bùn hoạt tính trong bể aeroten bị trương, nhiều hạt nhỏ rời rạc và khó lắng có thể do các nguyên nhân tải lượng hữu cơ (BOD) trong bể tăng, ôxy không đủ hoặc có chất độc hại trong nước thải. Một số biện pháp khắc phục hiện tượng bùn trương như sau:

- Tăng cường sục khí;
- Xả bùn dư;
- Tạm thời giảm tải trọng thủy lực của bể;
- Pha loãng nước thải bằng nước sông, hồ;
- Tháo kiệt, cọ sạch và xả đợt nước thải mới vào bể.

Bùn trong bể lắng thứ cấp bị nổi có thể do tải lượng hữu cơ quá thấp dẫn đến quá trình nitorat hoá xảy ra và tạo khí nitơ bay lên. Mật độ độ bùn giảm xuống đến mức bùn có thể nổi lên mặt nước và tràn ra khỏi bể lắng. Để khắc phục hiện tượng bùn nổi, cần giảm thời gian sục khí và cọ rửa bùn ở đáy và thành bể lắng.

Tối thiểu hai tuần một lần phải xác định hiệu quả làm việc của aeroten bằng cách phân tích mẫu nước thải trước aerotank và sau bể lắng thứ cấp theo các chỉ tiêu như hàm lượng chất lơ lửng, BOD₅, hàm lượng oxy hòa tan. Mỗi ca một lần xác định liều lượng bùn hoạt tính tuần hoàn và chỉ số bùn.

3) Mương ô xy hóa

Mương ôxy hoá tuần hoàn, một dạng aerotank thổi khí kéo dài, có nồng độ thể tích bùn hoạt tính tuần hoàn dưới 200ml/l. Bùn thừa phải thường xuyên đưa ra khỏi mương. Việc xả bùn và tháo kiệt mương nên làm trong mùa nóng do bùn hoạt tính mới hình thành nhanh hơn. Các thiết bị cơ khí như máy khuấy, guồng quay, máy bơm, van, khoá... phải thường xuyên bảo dưỡng, bôi dầu mỡ,...

4) Hồ sinh học

Do chưa đủ nước thải, hồ sinh học được làm đầy ngay khi bắt đầu đưa vào hoạt động bằng nước sạch từ các ao hồ xung quanh. Hồ sinh học kị khí và hồ sinh học tùy tiện sơ cấp thường được làm đầy với một nửa thể tích là nước sạch và tăng dần dần lượng nước thải thô vào hồ. Nước thải này có thể được bổ sung thêm bùn

từ các công trình xử lý khác.

Hàng ngày phải tiến hành các công tác duy tu hồ như vớt rác và làm quang bờ hồ. Cỏ xung quanh bờ được cắt thủ công hoặc cơ giới nhưng tránh dùng thuốc diệt cỏ. Váng, các chất nổi và các tạp chất khác phải được làm sạch khỏi đường dẫn nước vào và ra khỏi hồ.

Bèo và các loại thực vật lớn phải được vớt thường xuyên ra khỏi hồ sinh học tùy tiện và hồ sinh học xử lý triệt để. Tuy nhiên, để duy trì môi trường yếm khí và giảm mùi hôi, cần giữ lại một diện tích hợp lý bèo trên bề mặt hồ sinh học kỵ khí.

Bùn phải được hút ra khỏi hồ sinh học kỵ khí sau một đến ba năm vận hành, khi lượng bùn chiếm 1/3 dung tích hồ. Bùn hút thường xuyên từ phía rìa bờ.

Phải kiểm tra định kỳ hàng tháng để đánh giá được hiệu quả xử lý của hồ. Chất lượng nước trong hệ thống chuỗi hồ sinh học phải được đánh giá theo các thông số chủ yếu thường dùng là nhiệt độ, lưu lượng, pH, oxy hòa tan, BOD₅, hàm lượng chất lơ lửng, chỉ số coliform, nitơ và độ màu của nước.

4.2.4. Vận hành và bảo dưỡng các công trình lắng kết hợp ổn định bùn cặn

1) Bể tự hoại

Bùn cặn trong bể tự hoại phải được thường xuyên lấy ra khỏi bể tự hoại với chu kỳ từ 6 tháng đến 1 năm. Khi lấy bùn phải để lại khoảng 20% bùn đã lên men để làm môi cho quá trình phân huỷ chu kỳ sau. Khi hút bùn, đầu ống hút máy bơm phải cho xuống tận đáy bể. Váng cặn trong bể phải được phá và vớt thường xuyên để chống tắc ống dẫn nước thải. Trên nắp bể tự hoại không được trồng cây hoặc xây dựng các công trình khác.

Nếu có mùi khó chịu do quá trình lên men axit trong bể tự hoại bốc lên thì phải cho thêm vôi cùng nước thải chảy vào bể trong một vài ngày.

2) Bể lắng hai vỏ

Để bể lắng hai vỏ làm việc bình thường và liên tục phải thường xuyên làm sạch máng và khe lắng, đồng thời phải tạo được hệ vi sinh vật trong ngăn bùn. Bể lắng hai vỏ chỉ hoạt động bình thường với sự hình thành hệ vi sinh vật trong ngăn bùn sau khi đưa vào hoạt động ít nhất là 3 tháng.

Nếu đưa lượng cặn lên men từ nơi khác về bằng 15 - 20% để gây men thì thời gian đưa bể lắng hai vỏ vào hoạt động có thể giảm xuống còn 1 đến 1,5 tháng. Khi

lớp cặn trong ngăn bùn chỉ cách khe hở máng lắng 1 m thì xả cặn chín đợt đầu ra khỏi bể. Sau đó, cứ 10 ngày lại xả tiếp một lần với lượng bùn còn lại trong bể phải trên 20%. Cặn chín có độ ẩm 90% và độ tro cao.

Nếu quá trình lên men trong ngăn bùn không ổn định thì phải thực hiện một trong các biện pháp sau đây:

- Thay cặn lên men không ổn định bằng bùn cặn chín của ngăn bùn hoạt động tốt;
- Cho bể ngừng hoạt động một thời gian và bổ sung vôi sữa vào, sau đó khuấy trộn đều.

4.2.5. Vận hành và bảo dưỡng các công trình xử lý nước thải hợp khối

Các công trình xử lý nước thải hợp khối được thiết kế dưới dạng modul, bao gồm các quá trình xử lý sinh học và khử trùng nước thải. Các thiết bị trong modul xử lý nước thải hoạt động theo nguyên lý tự động.

Để cho các modul xử lý nước thải hoạt động được, người vận hành phải quan sát nguồn điện, nguồn nước thải, kiểm tra van khóa trên đường ống đẩy của máy bơm nước thải, máy thổi khí,...

Khi nước thải được bơm đầy bể điều hòa mới được khởi động các máy thổi khí để cấp đều không khí sục trộn trong bể. Song song đó là cho các máy bơm nước thải hoạt động để cung cấp nước thải liên tục vào các ngăn của modul xử lý. Bước tiếp theo là vận hành máy bơm hòa trộn hóa chất và bơm định lượng để keo tụ các chất ô nhiễm không hòa tan còn lại và tiêu diệt vi khuẩn gây bệnh trong nước thải.

Các modul xử lý nước thải bệnh viện hoạt động tối thiểu là 20h/ngày. Thời gian ngừng hoạt động của công trình xử lý sinh học nước thải hợp khối mỗi lần không quá 2h. Hàng ngày người vận hành phải ghi tình hình hoạt động của bể vào sổ trực ca.

4.3. Tổ chức quản lý và giám sát hệ thống xử lý nước thải các cơ sở y tế

Các bệnh viện và cơ sở y tế phải có biên chế cán bộ kỹ thuật và nhân viên quản lý vận hành trạm xử lý nước thải. Số lượng nhân viên từ 1 đến 5 người, phụ thuộc vào công suất và công nghệ trạm xử lý nước thải. Cũng có thể bố trí kết hợp nhân viên quản lý vận hành lò đốt chất thải y tế với vận hành trạm xử lý nước thải.

Cán bộ kỹ thuật và nhân viên vận hành trạm xử lý nước thải bệnh viện phải có được những kiến thức cần thiết về chất lượng, công nghệ xử lý nước thải và các điều kiện để trạm xử lý nước thải hoạt động bình thường. Số lượng và trình độ nhân viên của trạm được xác định dựa theo công suất và đặc điểm quá trình xử lý nước thải.

Công nhân quản lý trạm xử lý nước thải phải được hướng dẫn về quy trình vận hành các công trình, các nguyên tắc về an toàn lao động và phòng cháy, chữa cháy, các biện pháp phòng ngừa và khắc phục sự cố.

Các cán bộ kỹ thuật của trạm xử lý nước thải bệnh viện có nhiệm vụ:

- Bảo đảm chế độ làm việc bình thường của từng công trình và của toàn trạm;
- Bảo đảm việc sửa chữa thường kỳ và sửa chữa lớn các công trình và thiết bị;
- Theo dõi việc ghi sổ trực của công nhân vận hành công trình;
- Lập các báo cáo kỹ thuật về quản lý công trình hàng tháng và hàng năm;
- Bảo quản các hồ sơ kỹ thuật của tất cả các công trình, thiết bị và bổ sung các hồ sơ này các tính năng kỹ thuật thay thế trong quá trình quản lý;
- Tổ chức các lớp học nâng cao trình độ công nhân và giới thiệu các nguyên tắc an toàn lao động.

Hệ thống thoát nước và trạm xử lý nước thải bệnh viện phải được theo dõi thường xuyên và phải được sửa chữa kịp thời các hư hỏng khi phát hiện được. Cần phải đo lưu lượng nước thải chảy về trạm xử lý hàng ngày và hàng giờ trong ngày bằng các phương pháp và thiết bị đo tự vấn thiết kế chỉ định như đập tràn, máng đo lưu lượng, thiết bị tự ghi liên tục áp lực trên mặt đập hay mực nước trong máng.

Hiệu suất làm việc của từng công trình cũng như toàn trạm xử lý nước thải được xác định bằng cách so sánh thành phần nước thải trước và sau khi ra khỏi công trình. Các chỉ tiêu cơ bản đặc trưng cho nước thải bệnh viện là: pH, chất rắn lơ lửng (mg/l), BOD₅ (mg/L), nitơ amoni (mg/L), nitơ nitrat (mg/L), phốt phát (mg/L), dầu mỡ (mg/L), tổng coliform (MPN/100mg/L).

Hàng ngày người vận hành phải ghi tình hình hoạt động của bể vào sổ trực ca. Hàng tuần phải phân tích các chỉ tiêu cơ bản đánh giá hiệu quả làm việc của công trình xử lý nước thải.

Nước thải sau khi xử lý phải được quan trắc thường xuyên, tối thiểu 3 tháng/

lần. Các thông số cần thiết phải quan trắc là: pH, chất rắn lơ lửng, BOD₅, COD, Tổng chất rắn lơ lửng (TSS), Sunfua (tính theo H₂S), N-NH₄, N-NO₃, PO₄³⁻, tổng coliform. Kết quả quan trắc phải được lưu giữ và báo cáo với cơ quan quản lý môi trường địa phương.

CÂU HỎI LƯỢNG GIÁ

Lựa chọn phương án trả lời đúng nhất để trả lời các câu hỏi sau:

Câu 1. Thành phần của nước thải y tế bao gồm:

- | | |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| A. Các chất rắn hữu cơ, vô cơ | B. Các vi sinh vật gây bệnh |
| C. Các chất khử trùng và chất độc hại | D. Cả 3 đáp án A, B, C |

Câu 2. Xử lý sơ bộ chất lỏng độc hại để?

- | | |
|------------------------|---|
| A. Khử khuẩn nước thải | B. Khử khuẩn chất thải có nguy cơ lây nhiễm rất cao |
| C. Trung hòa nước thải | D. Cả 3 đáp án A, B, C |

Câu 3. Yêu cầu của mức độ xử lý nước thải phụ thuộc vào?

- | | |
|-----------------------------|-------------------------|
| A. Thành phần của nước thải | B. Môi trường tiếp nhận |
| C. Loại hình cơ sở y tế | D. Cả 3 đáp án A, B, C |

Câu 4. Cơ sở để lựa chọn sơ đồ công nghệ xử lý nước thải y tế?

- | | |
|--|---|
| A. Khối lượng, thành phần nước thải | B. Điều kiện địa chất công trình, địa chất thủy văn |
| C. Điều kiện cơ sở hạ tầng; nguồn tiếp nhận nước thải và các điều kiện khác. | D. Cả 3 đáp án A, B, C |

Câu 5. Cơ sở để lựa chọn sơ đồ công nghệ xử lý nước thải y tế là?

- | | |
|--------------------------------|------------------------|
| A. Chi phí đầu tư | B. Chi phí vận hành |
| C. Trình độ công nhân vận hành | D. Cả 3 đáp án A, B, C |

Điền từ hoặc cụm từ thích hợp vào khoảng trống để trả lời các câu hỏi sau:

Câu 6. Các công trình xử lý nước thải y tế bằng phương pháp cơ học:

- Song chắn rác dùng để..... (A)
- Bể lắng cát và xi-clon thủy lực dùng để..... (B)
- Bể lắng bậc 1 được sử dụng để..... (C)

- Bể lắng bậc 2 được sử dụng để..... (C)

Câu 7. Các công trình xử lý nước thải y tế bằng phương pháp sinh học sử dụng để:

- Xử lý các chất..... (A)
- Xử lý trong điều kiện..... (B)
- Xử lý trong điều kiện..... (C)
- Xử lý trong điều kiện..... (D)

Câu 8. Khử trùng nước thải y tế trước khi xả vào nguồn tiếp nhận:

- Để tiêu diệt..... (A)
- Khử trùng nước thải có thể sử dụng..... (B)

Chọn câu trả lời Đúng/Sai bằng cách đánh dấu (x) vào cột Đ cho câu đúng và vào cột S cho câu sai để trả lời các câu hỏi sau:

	Đ	S
Câu 9. Nước thải từ bệnh viện hoặc từ các cơ sở hoạt động y tế sau khi đã làm sạch đều phải khử trùng trước khi xả vào nguồn nước.		
Câu 10. Trường hợp làm sạch sinh học nước thải bằng hồ sinh học hoặc sử dụng hồ sinh học để xử lý triệt để nước thải sau xử lý sinh học thì không cần phải khử trùng.		

Xử lý các tình huống trong các câu hỏi sau:

Câu 11. Vấn đề gì sẽ xảy ra khi vận hành hệ thống xử lý nước thải y tế không đúng quy trình hướng dẫn. Khi đó xử lý tình huống thế nào?

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Quyết định số 43/2007/QĐ-BYT ngày 30 tháng 11 năm 2007 của Bộ Y tế về việc ban hành Quy chế Quản lý chất thải y tế;
2. Thông tư số 39/2010/TT-BTNMT ngày 16 tháng 12 năm 2010 của Bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành QCVN 28:2010/BTNMT -Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải y tế.
3. Báo cáo tổng kết nhiệm vụ quản lý nhà nước về bảo vệ môi trường “Nghiên cứu đề xuất các giải pháp xử lý chất thải bệnh viện đạt tiêu chuẩn môi trường”, Nguyễn Khắc Hải, 2004.
4. Báo cáo đề tài nghiên cứu khoa học Bộ Xây dựng “Xây dựng TCVN: Trạm xử lý nước thải bệnh viện - Các yêu cầu kỹ thuật để thiết kế và quản lý vận hành”. Trần Đức Hạ, 2008.
5. Nước thải và công nghệ xử lý nước thải, Nguyễn Xuân Nguyên, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật 2003.
6. Công nghệ xử lý nước thải bệnh viện, Nguyễn Xuân Nguyên, Phạm Hồng Hải, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 2004.

BÀI 8

AN TOÀN, VỆ SINH LAO ĐỘNG VÀ ỨNG PHÓ SỰ CỐ TRONG QUẢN LÝ CHẤT THẢI Y TẾ

MỤC TIÊU HỌC TẬP

1. Trình bày được 5 yếu tố nguy cơ mất an toàn, vệ sinh lao động liên quan đến quản lý chất thải y tế
2. Trình bày được biện pháp dự phòng các yếu tố nguy cơ mất an toàn, vệ sinh lao động trong vận hành, bảo dưỡng hệ thống xử lý chất thải y tế
3. Trình bày được biện pháp xử trí và khắc phục sự cố liên quan đến vận hành hệ thống xử lý chất thải y tế
4. Chấp hành nghiêm chỉnh an toàn, vệ sinh lao động liên quan đến quản lý chất thải y tế.

NỘI DUNG

1. Các yếu tố nguy cơ mất an toàn, vệ sinh lao động liên quan đến quản lý chất thải y tế

1.1. Các nguy cơ từ chất thải lây nhiễm

1.1.1. Các nguy cơ từ chất thải sắc nhọn

Chất thải sắc nhọn là chất thải có thể chọc thủng hoặc gây ra các vết cắt, có thể nhiễm khuẩn, bao gồm: bơm kim tiêm, đầu sắc nhọn của dây truyền, lưỡi dao mổ, đinh mổ, cưa, các ống tiêm, mảnh thủy tinh vỡ và các vật sắc nhọn khác sử dụng trong các hoạt động y tế.

Các hành vi có nguy cơ mất an toàn, vệ sinh lao động liên quan đến quản lý chất thải sắc nhọn bao gồm việc xử lý không đúng cách và không an toàn các chất thải sắc nhọn, đặc biệt là kim tiêm. Hộp đựng các kim tiêm đã sử dụng hoặc quá mỏng, hoặc đựng quá đầy, không có giá hoặc quai đeo để cố định, đổ kim tiêm từ hộp đựng ra để thu gom, dùng tay tháo kim, vv. Ngoài ra, nhân viên y tế trong quá trình phân loại, thu gom, xử lý kim tiêm và các vật sắc nhọn khác, không sử dụng các phương tiện bảo vệ cá nhân như găng tay, ủng, vv.

Với các hành vi có nguy cơ mất an toàn, vệ sinh lao động trong quản lý chất thải sắc nhọn nói trên dễ dẫn đến tổn thương vật sắc nhọn trong nhân viên y tế và

cho cả cộng đồng. Đây là tai nạn thương tích khá phổ biến trong các cơ sở y tế. Các nhân viên y tế bị tổn thương vật sắc nhọn, đặc biệt các vật sắc nhọn có dính máu, dịch cơ thể của các bệnh nhân mắc các bệnh truyền nhiễm có nguy cơ cao lây nhiễm các mầm bệnh truyền qua đường máu như HIV, viêm gan B và C.

1.1.2. Các chất thải lây nhiễm không sắc nhọn

Là chất thải thấm máu, thấm dịch sinh học của cơ thể và các chất thải phát sinh từ buồng bệnh cách li: Dây truyền máu, dịch cơ thể và chất bài tiết của người bệnh (đờm, nước bọt, nước tiểu, phân...); bông, băng, gạc, dây truyền máu, ống dẫn lưu, ống hút dịch,...; găng tay cao su đã qua sử dụng; lam kính, ống nghiệm; Môi trường nuôi cấy và các dụng cụ lưu giữ các tác nhân lây nhiễm ở trong phòng xét nghiệm; các đĩa nuôi cấy bằng nhựa và các dụng cụ sử dụng để cấy chuyển, phân lập,...; Bệnh phẩm thừa sau khi sinh thiết/xét nghiệm/nuôi cấy; Túi đựng máu, hồng cầu, huyết tương. Mọi chất thải phát sinh từ buồng bệnh cách li (bệnh nhân SARS, cúm A, H5N1; các mô bệnh phẩm của cơ thể (dù nhiễm khuẩn hay không nhiễm khuẩn); Các cơ quan, bộ phận cơ thể người; Rau thai, bào thai; Các chất thải từ phẫu thuật và khám nghiệm tử thi mà nguyên nhân tử vong do các bệnh truyền nhiễm; Các chất thải của động vật, xác súc vật bị nhiễm khuẩn hoặc được tiêm các tác nhân lây nhiễm.

Các hành vi có nguy cơ mất an toàn, vệ sinh lao động bao gồm thu gom, phân loại, xử lý chất thải lây nhiễm không đúng quy định như không đủ các dụng cụ thu gom đúng tiêu chuẩn, phân loại lẫn vào các chất thải khác, làm rơi vãi khi vận chuyển, vv, không sử dụng các phương tiện bảo vệ cá nhân như kính, găng tay, ủng, mũ; không vệ sinh, tắm rửa sau khi thu gom, vận chuyển rác thải

Hậu quả của các hành vi có nguy cơ mất an toàn, vệ sinh lao động trong quá trình quản lý chất thải lây nhiễm dẫn đến dễ bị lây nhiễm các bệnh lây qua đường máu (như HIV/AIDS, viêm gan B, C...); các bệnh lây qua đường hô hấp (như SARS, lao, sởi, rubella, quai bị...); các bệnh lây qua đường tiêu hóa: Tiêu chảy, tả, lỵ, thương hàn...

Bảng 1. Một số ví dụ về sự lây nhiễm do tiếp xúc với các loại chất thải y tế, các loại vi sinh vật gây bệnh và đường lây truyền

Loại nhiễm khuẩn	Vi sinh vật gây bệnh	Lây truyền qua
Nhiễm khuẩn tiêu hoá	Nhóm Enterobacteria: <i>Salmonella</i> , <i>Shigella</i> spp.; <i>Vibrio cholerae</i> ; các loại giun, sán	Phân và /hoặc chất nôn

Loại nhiễm khuẩn	Vi sinh vật gây bệnh	Lây truyền qua
Nhiễm khuẩn hô hấp	Vi khuẩn lao, virus sởi, <i>Streptococcus pneumoniae</i> , bạch hầu, ho gà.	Các loại dịch tiết, đờm
Nhiễm khuẩn mắt	Virus Herpes	Dịch tiết của mắt
Nhiễm khuẩn da	<i>Streptococcus</i> spp.	Mủ
Bệnh than	<i>Bacillus anthracis</i>	Chất tiết của da (mồ hôi, chất nhờn)
Viêm màng não mủ do não mô cầu	Não mô cầu (<i>Neisseriameningitidis</i>)	Dịch não tủy
AIDS	HIV	Máu, chất tiết sinh dục
Sốt xuất huyết	Các virus: <i>Junin</i> , <i>Lassa</i> , <i>Ebola</i> , <i>Marburg</i>	Tất cả các sản phẩm máu và dịch tiết
Nhiễm khuẩn huyết do tụ cầu	<i>Staphylococcus</i> spp.	Máu
Nhiễm khuẩn huyết (do các loại vi khuẩn khác nhau)	Nhóm tụ cầu khuẩn (<i>Staphylococcus</i> spp. <i>Staphylococcus aureus</i>); <i>Enterobacter</i> ; <i>Enterococcus</i> ; <i>Klebsiella</i> ; <i>Streptococcus</i> spp.	Máu
Nấm Candida	<i>Candida albican</i>	Máu
Viêm gan A	Virus viêm gan A	Phân
Viêm gan B, C	Virus viêm gan B, C	Máu, dịch thể
Cúm gia cầm	Virus H5N1	Máu, Phân

1.2. Các nguy cơ từ chất thải hóa học nguy hại

Chất thải hóa học nguy hại bao gồm chất thải dược phẩm, chất hóa học nguy hại, chất gây độc tế bào và chất chứa kim loại nặng. *Chất thải dược phẩm* bao gồm: Dược phẩm quá hạn, kém phẩm chất không còn khả năng sử dụng; Dược phẩm bị đổ; Vỏ lọ, ống kết nối chứa các dược phẩm nguy hại; Dược phẩm bị nhiễm khuẩn; Các loại huyết thanh, vắc xin sống giảm độc lực cần thải bỏ; Ngoài ra còn bao gồm các trang thiết bị, dụng cụ sử dụng trong việc xử lý dược phẩm như: găng tay, mặt nạ,... *Chất hóa học nguy hại sử dụng trong y tế* như Formaldehyde và các hóa chất khử khuẩn khác được sử dụng để làm sạch và khử trùng thiết bị, bảo quản mẫu vật, khử trùng chất thải lỏng lây nhiễm,... *Các chất quang hóa học*: hydroquinone, kali hydroxide, bạc, glutaraldehyde; *Các dung môi*: Các hợp chất halogen: methylene chloride, chloroform, freons, trichloro ethylene và 1,1,1-trichloromethane; Các thuốc mê bốc hơi: halothane (Fluothane), enflurane

(Ethrane), isoflurane (Forane); Các hợp chất không có halogen: xylene, acetone, isopropanol, toluen, ethyl acetate, benzene;... *Oxite ethylene*; *Các dung môi*: phenol, dầu mỡ, các dung môi làm vệ sinh, cồn ethanol; methanol, axit. *Hoá chất vô cơ*: chủ yếu là axit và kiềm: axit sulfuric, axit hydrochloric, axit nitric, axit cromic, hydroxit natri và amoniac. Các chất oxy hóa: thuốc tím, kali dicromat ($K_2Cr_2O_7$), natri bisulfit ($NaHSO_3$) và natri sulfite (Na_2SO_3). *Chất gây độc tế bào*: Thuốc gây độc tế bào được sử dụng trong quá trình điều trị ung thư và ghép tạng. Chất thải thuộc loại gây độc tế bào gồm có vỏ các chai thuốc, lọ thuốc, các dụng cụ dính thuốc gây độc tế bào, các lọ thuốc dư thừa sau sử dụng và các chất thải từ người bệnh được điều trị bằng hóa trị liệu. Các chất gây độc tế bào có thể tồn tại trong nước tiểu, phân và nôn từ các bệnh nhân được xét nghiệm hoặc điều trị ít nhất 48h cho đến 1 tuần sau khi tiêm thuốc. Các chất gây độc tế bào rất nguy hiểm có thể gây đột biến gen, quái thai, và ung thư. *Chất thải chứa kim loại nặng*: là những hóa chất nguy hiểm, có độc tính cao ví dụ như thủy ngân (từ nhiệt kế, huyết áp kế thủy ngân bị vỡ, chất thải từ hoạt động nha khoa), cadimi (Cd) (từ pin, ắc quy), chì (từ tấm gỗ bọc chì hoặc vật liệu tráng chì sử dụng trong ngăn tia xạ từ các khoa chẩn đoán hình ảnh, xạ trị) hay một số loại thuốc có thể chứa thạch tín (As).

Các hành vi có nguy cơ mất an toàn, vệ sinh lao động bao gồm việc thu gom, phân loại, xử lý không đúng quy định như không có tủ hút nơi chứa các chất thải hóa học dễ bay hơi, khu vực thu gom, chứa các chất thải hóa học độc hại không cách ly với khu nhân viên làm việc, các thùng chứa chất thải không kín hoặc không đúng qui cách, chôn lấp không vệ sinh, lò đốt không đảm bảo tiêu chuẩn kỹ thuật, vv; nhân viên y tế thu gom, phân loại, xử lý chất thải hóa học không sử dụng phương tiện bảo vệ cá nhân như găng tay, quần áo bảo hộ, khẩu trang, mặt nạ, bán mặt nạ...

Hậu quả: gây nhiễm độc cấp tính nếu tiếp xúc ở nồng độ cao hoặc hít phải hơi độc, gây bỏng nếu tiếp xúc trực tiếp qua da, niêm mạc đường hô hấp hoặc bị bắn vào mắt, đặc biệt khi tiếp xúc với các chất dễ cháy, chất ăn mòn như các chất khử trùng, các hoá chất gây phản ứng như formaldehyd và các chất dễ bay hơi khác. Ngoài ra, khi lưu trữ một lượng lớn các chất thải hóa học dễ cháy, đặc biệt lưu trữ các chất thải hóa học dễ phản ứng cùng với nhau, nguy cơ cháy nổ rất lớn.

Bảng 2. Các thuốc độc hại tế bào gây tổn thương cho mắt và da

Nhóm alkyl hoá	
Các thuốc gây rộp da (*)	Aclarubicin, chlormethin, cisplatin, mitomycin
Các thuốc gây kích thích	Carmustin, cyclophosphamid, dacarbazin, ifosphamid, melphalan, streptozocin, thiotepa
Nhóm thuốc xen kẽ	
Các thuốc gây rộp da	Asacrin, dactinomycin, daunorubicin, doxorubicin, epirubicin, pirarubicin, zorubicin
Các thuốc gây kích thích	Mitoxantron
Các alkaloid thuộc nhóm vinca và các dẫn xuất	
Các thuốc gây rộp da	Vinblastin, vincristin, vindesin, vinorelbin Epipodophyllotoxins.
Các thuốc gây kích thích	Teniposid

(*) Tạo thành các mụn nước

1.3. Các nguy cơ từ chất thải phóng xạ

Chất thải phóng xạ: Gồm các chất thải phóng xạ rắn, lỏng và khí phát sinh từ các hoạt động liên quan đến bệnh nhân trong quá trình sử dụng hạt nhân, phóng xạ để chẩn đoán và điều trị như các chất bài tiết (nước tiểu, phân), nước rửa tay; các đồ dùng cá nhân như cốc giấy, quần áo; các thiết bị thăm khám, điều trị như ống hút, kim tiêm, ống nghiệm,...

Các hành vi có nguy cơ mất an toàn, vệ sinh lao động bao gồm thu gom, lưu giữ và tiêu hủy các chất thải phóng xạ không đúng quy định như không có hầm bê tông lưu giữ, nơi lưu giữ không cản được tia phóng xạ, để tràn chất thải phóng xạ ra ngoài, thời gian lưu giữ quá ngắn; để mất nguồn phóng xạ khi lưu giữ... Không sử dụng hoặc sử dụng phương tiện bảo vệ cá nhân không đúng tiêu chuẩn (găng tay chỉ, tạp dề chỉ...) khi thu gom, xử lý chất thải phóng xạ.

Hậu quả: Gây bệnh phóng xạ cấp tính hoặc mạn tính, tổn thương phóng xạ cục bộ; Tổn thương hệ thống tạo máu, giảm bạch cầu, suy nhược tủy; Gây đột biến gen, ung thư; Gây ô nhiễm phóng xạ ra môi trường (nước thải); Nếu mất nguồn phóng xạ có thể gây sự cố phóng xạ

1.4. Các nguy cơ từ chất thải là bình chứa áp suất

Chất thải là bình chứa áp suất bao gồm bình đựng oxy, CO₂, bình ga, bình khí dung. Đặc điểm chung của các bình chứa áp suất là tính trơ, không có khả năng gây nguy hiểm, nhưng dễ gây cháy, nổ khi thiêu đốt hay bị thủng. Một

bình khí nén phát nổ có ảnh hưởng phá huỷ như một quả bom. Khí nén được sử dụng trong bệnh viện bao gồm acetylene, ammonia, khí gây mê, argon, chlorine, ethylene oxide, helium, hydrogen, methyl chloride, nitrogen và sulfur dioxide. Acetylene, ethylene oxide, methyl chloride, hydrogen và cả những chất gây mê: cyclopropane, ethyl chloride và ethylene... đều là những chất dễ cháy. Mặc dầu ôxy và ôxit nitơ được dán nhãn là chất không dễ cháy, nhưng khi chúng bị ôxy hoá thì lại dễ bắt lửa.

Hành vi có nguy cơ mất an toàn, vệ sinh lao động bao gồm: không tuân thủ quy định về quản lý chất thải là bình chứa áp suất (thu gom trả lại nhà sản xuất hoặc tái sử dụng những bình lớn, chôn lấp an toàn những bình nhỏ) mà vứt bừa bãi.

Hậu quả: có thể gây cháy nổ, bỏng, chấn thương cơ học,..v.v...

1.5. Nguy cơ mất an toàn khi vận hành thiết bị xử lý chất thải y tế

Nguy cơ mất an toàn khi vận hành lò hấp:

- Nổ áp lực: do kết cấu và vật liệu chế tạo lò hấp không đảm bảo an toàn; không có chế độ kiểm tra định kỳ để phát hiện tình trạng kết cấu thiết bị không có khả năng chịu áp lực;
- Bỏng: do hơi nước bị rò rỉ qua các van khóa, van an toàn..;
- Điện giật: do các thiết bị điện đi kèm lò hấp không được lắp đặt đảm bảo an toàn đúng kỹ thuật.

Nguy cơ mất an toàn khi vận hành lò đốt:

- Cháy nổ, bỏng: do lò và thiết bị có nhiệt độ cao do vậy mà nguy cơ cháy, nổ, bỏng trong vận hành lò đốt là rất lớn;
- Điện giật: do các thiết bị điện đi kèm lò đốt không được lắp đặt đảm bảo an toàn đúng kỹ thuật.

Nguy cơ mất an toàn khi vận hành lò vi sóng:

- Bỏng: do hơi nước nóng có thể bị rò rỉ từ thiết bị, do vận hành không đúng quy trình gây ra;
- Nguy cơ gây cháy nổ, phát sinh khí độc hại gây ngộ độc;
- Điện giật: thiết bị sử dụng điện nếu không được lắp đặt đảm bảo an toàn, đúng kỹ thuật có nguy cơ gây điện giật.

Nguy cơ mất an toàn khi vận hành các công trình xử lý nước thải

- Điện giật: do các thiết bị điện trong hệ thống không được lắp đặt đảm bảo an toàn đúng kỹ thuật;

Đuối nước: nguy cơ bị đuối nước khi bị trượt, ngã xuống bể chứa, ao hồ trong hệ thống xử lý nước thải.

2. Các biện pháp dự phòng các yếu tố nguy cơ mất an toàn, vệ sinh lao động trong quản lý chất thải y tế

2.1. Biện pháp kiểm soát nhiễm khuẩn nghề nghiệp

Nguyên tắc chung:

- Cách ly các nguồn bệnh truyền nhiễm và hạn chế phơi nhiễm với các tác nhân gây bệnh là biện pháp hàng đầu để làm giảm nguy cơ lây nhiễm nghề nghiệp;
- Tiệt trùng, tẩy uế các bệnh phẩm, sinh phẩm, phân, nước tiểu, vật dụng bị ô nhiễm bằng các biện pháp hoá học, vật lý có hiệu quả, thải bỏ đúng cách. Có chế độ sát trùng, tẩy uế định kỳ nơi làm việc;
- Tỉ mỉ, thận trọng khi làm việc. Trong chăm sóc bệnh nhân phải tuân thủ nguyên tắc vô khuẩn, tuân thủ các qui trình phòng chống nhiễm khuẩn và thực hành an toàn khi sử dụng vật sắc nhọn;
- Trang bị và sử dụng các dụng cụ hoặc phương tiện làm việc có ưu điểm về an toàn và vệ sinh lao động, ví dụ:
 - + Lựa chọn bơm kim tiêm, dao mổ và dụng cụ sắc nhọn khác có vỏ bọc kín phần sắc nhọn ngay sau khi sử dụng và thải bỏ;
 - + Trang bị đủ các phương tiện cần thiết được sử dụng trong bệnh viện và phòng thí nghiệm: Thiết bị vệ sinh để rửa tay thường quy, xe tiêm, bao túi ni lông và hộp kháng khuẩn, tủ an toàn sinh học, tấm cách ly bằng màng mềm áp suất âm, dụng cụ hỗ trợ hút, nồi hấp, xà phòng và hoá chất tiệt trùng, thùng chứa mẫu sinh phẩm, giấy thấm hoặc vải thấm và dụng cụ dọn vệ sinh;
- Sử dụng các phương tiện bảo vệ cá nhân khi làm việc để đảm bảo cách ly với các nguồn mầm bệnh truyền nhiễm. Hết giờ làm việc không được mặc trang phục làm việc về nhà. Các loại phương tiện bảo vệ cá nhân cần trang bị cho

NVYT bao gồm găng, mũ, khẩu trang, áo choàng, giày, ủng, kính bảo hộ. Danh mục trang bị phương tiện bảo vệ cá nhân cho NVYT tùy theo nghề và công việc có các yếu tố nhiễm khuẩn tại cơ sở y tế được quy định trong các văn bản pháp quy. (*Thông tư số 10/1998/TT-BLĐTBXH ngày 28/5/1998 quy định loại phương tiện bảo vệ cá nhân và điều kiện được trang bị phương tiện bảo vệ cá nhân; Quyết định số 68/2008/QĐ-BLĐTBXH ngày 29/12/2008*).

2.2. Dự phòng tổn thương vật sắc nhọn

Tổn thương vật sắc nhọn là bị kim tiêm, vật sắc nhọn làm thương tổn da khi đang điều trị và chăm sóc bệnh nhân. Nhiều trường hợp NVYT mắc bệnh lây nhiễm qua đường máu như viêm gan B, viêm gan C, HIV/AIDS là do xảy ra tai nạn nghề nghiệp do vật sắc nhọn.

Dự phòng tai nạn nghề nghiệp cho NVYT cần quan tâm đến những việc sau: Khi thực hiện các thủ thuật có liên quan đến các vật sắc nhọn như kim tiêm, kim khâu NVYT cần chú ý đề phòng bị tổn thương do vật sắc nhọn gây nên. Cần tuyệt đối tuân thủ các hướng dẫn về thao tác an toàn trong khi thực hiện các thủ thuật và các quy định về xử lý vật sắc nhọn.

2.2.1. Thao tác an toàn với kim tiêm, kim khâu

- Tập trung vào công việc, không nói chuyện và không nhìn đi chỗ khác;
- Không tháo, đập, hoặc bẻ cong kim tiêm sau khi dùng. Trường hợp kỹ thuật đòi hỏi tháo, lắp kim tiêm tách biệt khỏi bơm tiêm thì phải dùng panh. Nếu không có panh thì áp dụng kỹ thuật “mức nắp “ đập kim để sẵn trong khay;
- Trong khi thao tác với vật sắc nhọn không để tay trước mũi kim;
- Không đi lại trong khi cầm kim tiêm, kim khâu trong tay. Nếu cần di chuyển thì kim phải được để trong khay;
- Trong khi tiêm, khâu phải đảm bảo rằng người bệnh biết cách giữ yên, không giãy dụa. Nếu người bệnh là trẻ em cần có người giúp đỡ giữ yên người bệnh;
- Trong khi tiêm không dùng tay dò tĩnh mạch phía trên da, bên ngoài mũi kim trong khi tay kia đang đẩy kim tìm mạch máu;
- Trong khi phẫu thuật không dùng tay tiếp xúc trực tiếp với vết thương, giảm thiểu việc sử dụng bàn tay ở vị trí mổ;

- Không khâu bằng tay mà phải dùng kẹp mang kim và panh để đón kim;
- Không tháo dao mổ bằng tay, dùng panh để tháo;
- Khi vật sắc nhọn (kim tiêm, kim khâu, dao mổ...) rơi, nên để chúng tự rơi, không cố đón;
- Không chuyển kim tiêm, kim khâu, dao mổ cho người khác trực tiếp bằng tay, nên chuyển qua khay;
- Không giữ bình chứa, phiến kính... bằng tay khi nhỏ dịch thể/máu của người bệnh vào. Nên để vật chứa bất động trong khay hay trên bàn, ghế... Không dùng tay để cạo vào phiến kính có mẫu xét nghiệm.

2.2.2. Thao tác an toàn khi huỷ bỏ kim tiêm

- Bỏ kim tiêm ngay tại nơi tiến hành tiêm;
- Huỷ kim tiêm với một động tác dứt khoát, huỷ từng cái một bằng máy huỷ kim tiêm;
- Thả toàn bộ kim tiêm vào hộp an toàn đựng vật sắc nhọn, không nên ấn kim tiêm vào thùng chứa;
- Không được vứt bỏ kim bơm tiêm vào thùng đựng rác thải sinh hoạt;
- Ở những nơi không có điều kiện huỷ bỏ bơm kim tiêm nên sử dụng bơm kim tiêm tự huỷ

2.3. Biện pháp kỹ thuật công nghệ kiểm soát các yếu tố nguy cơ tại nguồn phát sinh

Biện pháp kỹ thuật công nghệ luôn được xem là biện pháp hiệu quả nhất. Tuy nhiên để thực hiện biện pháp này đòi hỏi phải có nguồn lực lớn bao hàm cả yếu tố kinh phí và con người. Vì vậy mặc dù được coi là biện pháp tối ưu nhưng việc áp dụng biện pháp này không phải khi nào cũng dễ dàng thực hiện.

Các giải pháp kỹ thuật bao gồm làm thay đổi, thiết kế lại vị trí làm việc hoặc thiết bị để làm giảm hoặc loại bỏ sự tiếp xúc của người lao động với các yếu tố nguy cơ, độc hại ảnh hưởng đến sức khoẻ. Sự thay đổi này bao gồm cả thay đổi hoặc thiết kế lại hệ thống, qui trình công nghệ như hệ thống thông gió chung và cục bộ, qui trình xử lý chất thải. Cách ly nguồn chất thải lây nhiễm, độc hại hoặc cách ly các qui trình công việc gây ô nhiễm; tránh xa các tác hại, cô lập thiết bị

hoặc qui trình làm việc gây ô nhiễm và có hại; thay đổi các thiết bị, vv. Đầu tư cơ sở vật chất và trang thiết bị kỹ thuật (tủ hút; cách ly khu vực có hơi khí độc thải ra; dụng cụ thu gom, vận chuyển, lưu giữ chất thải rắn đúng quy chuẩn; xây dựng hệ thống xử lý khí thải, nước thải đạt tiêu chuẩn, vv). Xây dựng các labo đạt tiêu chuẩn ISO, an toàn sinh học cấp II, III

Bảng 3. Mối nguy hiểm và biện pháp kiểm soát

Mối nguy hiểm	Ảnh hưởng sức khỏe	Biện pháp kiểm soát
Vật sắc nhọn gây chấn thương và kết quả là tiếp xúc với tác nhân gây bệnh qua đường máu	Lây nhiễm viêm gan B hoặc C, HIV, sốt rét hoặc các bệnh lây nhiễm qua đường máu khác	Tiêm phòng viêm gan B; Cho bơm kim tiêm vào thùng chứa chống đâm thủng ngay tại tiêm ngay sau khi sử dụng;
Mối nguy hiểm sinh học khác	Bệnh sars, lao, cúm	Thông gió hút; Bảo vệ cơ quan hô hấp bằng khẩu trang phù hợp; Sử dụng nồi hấp để hấp chất thải trong phòng thí nghiệm trước khi tiêu hủy.
Hóa chất khử trùng clo (natri hypochlorite)	Kích ứng da, đường hô hấp và mắt kích ứng da, suy nhược, mệt mỏi, buồn ngủ, chóng mặt, cảm giác tê và buồn nôn	Dùng xà phòng và nước để làm sạch hóa chất; Pha loãng hóa chất với tỉ lệ thích hợp theo hướng dẫn của nhà sản xuất để khi tiếp xúc ít độc hại.
Chất khử trùng glutaraldehyde	Kích thích mắt, mũi và cổ họng nhạy cảm da; Gây bệnh hen suyễn nghề nghiệp: tức ngực và khó thở;	Thay thế bằng tiệt trùng hơi nước (trừ bình chứa áp suất); Đảm bảo pha loãng thích hợp và sử dụng trong phòng kín có hệ thống thông gió
Chất khử trùng ethylene oxide	Mắt và da kích ứng, khó thở, buồn nôn, nôn, đau đầu và chóng mặt; Gây xảy thai, gây ung thư;	Thay thế tiệt trùng hơi nước cho ethylene oxide; Chỉ sử dụng trong một hệ thống khép kín và được thông gió
Bức xạ ion hóa	Làm tổn thương các tế bào và không thể phục hồi, gây thiếu máu, bệnh bạch cầu, ung thư phổi.	Quản lý an toàn chất thải, tuân thủ đầy đủ các quy định có liên quan.

2.4. Thực hành công việc

Nhân viên y tế khi thực hiện nhiệm vụ và công việc của họ có thể tạo ra các tác hại cho bản thân họ và những người khác. Ví dụ, điều dưỡng hoặc bác sĩ sau

khi sử dụng bơm kim tiêm tiêu hủy không đúng qui cách an toàn sẽ gây ra các tác hại nghiêm trọng cho người làm vệ sinh, thu gom rác thải y tế công nhân giặt là và cả bản thân họ. Nhân viên y tế đôi khi thực hiện công việc và nhiệm vụ theo cách có thể gây ra những tiếp xúc không cần thiết như nâng nhắc bệnh nhân không có sự trợ giúp của những người khác hoặc thiết bị hỗ trợ, hoặc các nhân viên xét nghiệm dùng miệng hút pipet, không dùng bóng cao su, do vậy làm tăng các nguy cơ của họ về tổn thương hoặc lây nhiễm. Vì vậy, thực hành công việc tốt, đúng qui trình an toàn là một trong những khâu quan trọng đảm bảo an toàn vệ sinh lao động tại nơi làm việc.

2.5. Phòng ngừa các sự trong vận hành thiết bị xử lý chất thải y tế

Phòng ngừa sự cố trong vận hành lò hấp

- Lập quy trình vận hành và quy trình xử lý sự cố lò hấp, tổ chức cho công nhân học tập và định kỳ thao diễn xử lý sự cố;
- Thực hiện nghiêm chỉnh các nội quy về an toàn lao động;
- Lập kế hoạch tu sửa định kỳ hàng năm cho từng nồi và có nội dung tu sửa cụ thể;
- Thực hiện kiểm định định kỳ theo quy định;
- Thực hiện nghiêm chỉnh các nội quy về an toàn lao động.

Phòng ngừa sự cố trong vận hành lò đốt

- Vận hành đúng quy trình theo hướng dẫn của nhà sản xuất hoặc của đơn vị lắp đặt chuyển giao công nghệ;
- Thực hiện nghiêm chỉnh các nội quy về an toàn lao động;
- Lập kế hoạch tu sửa định kỳ hàng năm và có nội dung tu sửa cụ thể;
- Xây dựng và thực hiện kế hoạch phòng ngừa và ứng phó sự cố cháy nổ theo quy định về phòng cháy, chữa cháy dưới sự hướng dẫn của cơ quan có thẩm quyền quản lý về công tác phòng cháy, chữa cháy;
- Thực hiện nghiêm chỉnh các nội quy về an toàn lao động.

Phòng ngừa sự cố trong vận hành lò vi sóng

- Vận hành đúng quy trình theo hướng dẫn của nhà sản xuất;
- Thực hiện nghiêm chỉnh các nội quy về an toàn lao động;

- Thực hiện bảo dưỡng, sửa chữa định kì theo hướng dẫn của nhà sản xuất;
- Thực hiện kiểm định định kỳ theo quy định;
- Thực hiện nghiêm chỉnh các nội quy về an toàn lao động.

Phòng ngừa sự cố trong vận hành các công trình xử lý nước thải

- Vận hành đúng quy trình theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

Thực hiện nghiêm chỉnh các nội quy về an toàn lao động.

2.6. Phương tiện bảo vệ cá nhân

Theo hướng dẫn trong *Thông tư số 10/1998/TT-BLĐTBXH ngày 28/5/1998 quy định loại phương tiện bảo vệ cá nhân và điều kiện được trang bị phương tiện bảo vệ cá nhân và Quyết định số 68/2008/QĐ-BLĐTBXH ngày 29/12/2008* về các phương tiện bảo vệ cá nhân (PTBVCCN) cho những người làm việc hoặc thực hiện nhiệm vụ trong điều kiện có những yếu tố nguy hiểm, độc hại, PTBVCCN được sử dụng khi các biện pháp kỹ thuật ATVSLĐ tại nơi làm việc chưa thể loại trừ hết các yếu tố nguy hiểm, độc hại.

Các PTBVCCN phải đáp ứng yêu cầu:

1. Thích hợp: Có hiệu quả tốt, ngăn ngừa tác hại của các yếu tố nguy hiểm, độc hại
2. Thuận tiện: Dễ dàng trong sử dụng, bảo quản và không gây tác hại khác và
3. Đúng tiêu chuẩn: Theo các Tiêu chuẩn về các loại PTBVCCN.

Các trang thiết bị bảo hộ cá nhân dành cho Bác sĩ, y sĩ khám chữa bệnh và điều trị tại các bệnh viện, trạm xá; Y tá, hộ lý phục vụ phòng mổ, vệ sinh ngoại, rửa chai lọ, xử lý bệnh phẩm, phục vụ nhà xác được quy định là:

- Quần áo vải trắng, mũ vải trắng hoặc mũ bao tóc;
- Găng tay cao su mỏng;
- Dép nhựa có quai hậu;
- Ủng cao su;
- Khẩu trang lọc bụi;
- Yếm hoặc tạp dề chống ướt, bẩn;

- Xà phòng.

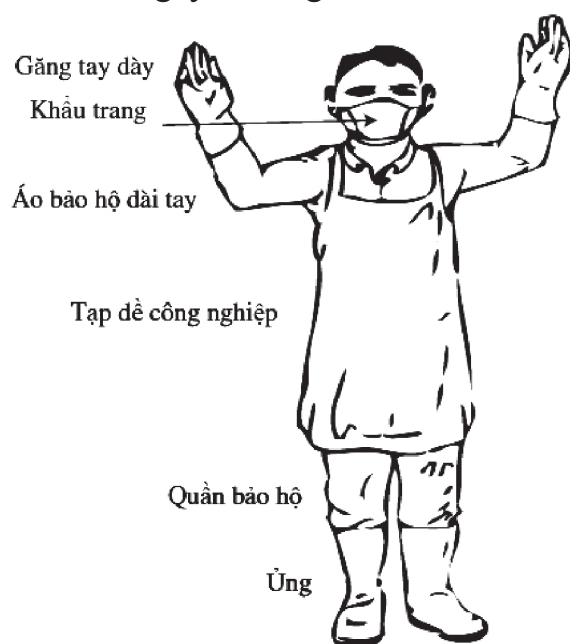
Đối với các nghề, công việc như: Kiểm tra, lấy mẫu, lấy mẫu vệ sinh môi trường, vệ sinh phòng dịch, các trang bị bảo hộ lao động cần có ngoài các trang thiết bị nêu trên còn có:

- Bán mặt nạ hoặc mặt nạ phòng độc chuyên dùng;
- Áo mưa;
- Mũ, nón lá chống mưa nắng;
- Áo phản quang.

Đối với nghề, công việc phải làm việc trong phòng thí nghiệm, y tế, hóa dược, trang thiết bị bảo hộ lao động ngoài các trang bị như của các bác sĩ và y tá, hộ lý còn có:

- Yếm/tạp dề chống hóa chất chuyên dùng;
- Kính chống các vật văng bắn hoặc chống hóa chất chuyên dùng.

Ứng công nghiệp và găng tay bảo hộ đặc biệt quan trọng đối với công nhân quản lý chất thải. Giày đế dày để bảo vệ chân khi đi vào trong khu vực lưu giữ chất thải, phòng ngừa vật sắc nhọn tràn đổ và những nơi trơn trượt. Nếu phân loại không đầy đủ, kim hoặc vật sắc nhọn khác có thể đã cho vào túi, thùng chứa không kháng thủng vẫn có thể gây thương tích.



Hình 1. Trang bị bảo hộ cho nhân viên vận chuyển chất thải y tế

Mặc dầu việc sử dụng các thiết bị này nhìn chung là biện pháp cuối cùng để giám sát các nguy cơ, tác hại nghề nghiệp tại nơi làm việc nhưng các thiết bị này cần phải có trong tình huống như khi tiếp xúc không mong muốn với các chất hoá học, các yếu tố vật lý hoặc các chất sinh học có hậu quả nghiêm trọng. Phương tiện bảo vệ cá nhân thường gây khó chịu và vướng víu khi đang làm việc. Các phương tiện này đòi hỏi cần được bảo dưỡng phù hợp. Việc bảo dưỡng yêu cầu giám sát và đào tạo thường xuyên. Sử dụng mặt nạ cũng đòi hỏi thử nghiệm thường xuyên để đảm bảo vừa với từng người lao động sử dụng.

Trang bị bảo vệ cá nhân phải đảm bảo được cung cấp đầy đủ số lượng và thích hợp về chủng loại. Người lao động cũng phải được giới thiệu và huấn luyện sử dụng và bảo dưỡng thích hợp các trang bị bảo hộ cá nhân và cần được giám sát thường xuyên việc sử dụng chúng.

2.7. Các biện pháp hành chính

Các biện pháp hành chính bao gồm làm giảm thời gian tiếp xúc hàng ngày với các yếu tố độc hại của nhân viên y tế. Các biện pháp này thường được áp dụng khi thực tế không làm giảm được mức độ tiếp xúc ở nơi làm việc thông qua các biện pháp kỹ thuật. Các biện pháp hành chính bao gồm (1) Quy định nội quy thực hiện công việc (2) Thay đổi lịch làm việc để làm giảm sự tiếp xúc bằng cách quay vòng ca làm việc (3) Tăng thời gian nghỉ ngơi cho nhân viên y tế khi làm việc trong môi trường nóng và độc hại, v.v...

2.8. Biện pháp y tế, tổ chức và quản lý lao động

Thực hiện các chế độ khám, chữa bệnh, và cấp cứu kịp thời các tai nạn lao động, điều dưỡng và phục hồi chức năng sức khỏe người lao động là rất cần thiết để đảm bảo quyền lợi của người lao động là được cứu chữa khi ốm đau, bệnh tật hay bị tai nạn lao động, chi phí y tế và tiền lương do nghỉ việc được bảo hiểm xã hội chi trả và người sử dụng lao động đóng bảo hiểm. Với những nơi dễ xảy ra tai nạn như bong axit, bong kiềm, chấn thương, ngộ độc..., cần đặt các tủ thuốc cấp cứu tại chỗ.

Khám sức khoẻ khi tuyển dụng theo tiêu chuẩn nghề và công việc, để bảo vệ sức khoẻ cho người lao động, ngăn ngừa mắc bệnh nghề nghiệp hoặc tai nạn lao động do sức khoẻ không đáp ứng với yêu cầu của nghề và công việc. Những người được tuyển vào làm việc tại các vị trí có tiếp xúc với các yếu tố độc hại, các yếu tố lây nhiễm nguy hiểm, cần phải làm thêm một số xét nghiệm đặc thù như:

Xét nghiệm công thức máu, hình thái tế bào máu đối với nhân viên tiếp xúc với chất thải phóng xạ; Xét nghiệm lao, viêm gan, HIV đối với các nhân viên làm việc tại các vị trí tiếp xúc với chất thải lây nhiễm và có nguy cơ lây nhiễm cao. Những người có kết quả xét nghiệm dương tính không được sắp xếp vào các vị trí làm việc có nguy cơ lây nhiễm cao.

Khám sức khoẻ định kỳ được tổ chức khám 6 tháng hoặc 1 năm/1 lần cho người lao động nhằm phân loại sức khoẻ, theo dõi đánh giá diễn biến bệnh đang mắc và phát hiện bệnh mới mắc để kịp thời phòng và điều trị, đồng thời cũng để phát hiện sớm bệnh nghề nghiệp. Khám toàn diện các chuyên khoa để đánh giá tình trạng sức khoẻ đáp ứng cho công việc hiện tại mà các NVYT đang thực hiện. Tại các vị trí phải tiếp xúc với các yếu tố độc hại, yếu tố lây nhiễm đặc biệt nguy hiểm phải có thêm các xét nghiệm đặc thù phụ thuộc vào loại yếu tố đang tiếp xúc trong quá trình làm việc như xét nghiệm công thức máu, hình thái tế bào máu đối với nhân viên tiếp xúc với chất thải phóng xạ. Xét nghiệm lao, viêm gan do virus, HIV đối với các nhân viên làm việc tại các vị trí có nguy cơ lây nhiễm cao, tiếp xúc với chất thải lây nhiễm. Xét nghiệm sinh hoá, huyết học đánh giá chức năng gan, thận, tìm các chất độc, các chất chuyển hoá bệnh lý... đối với nhân viên tiếp xúc chất thải hóa học độc hại. Những người lao động có sức khoẻ loại IV và V và bị các bệnh mãn tính thì được theo dõi, điều trị, điều dưỡng phục hồi chức năng và sắp xếp công việc phù hợp.

Khám phát hiện bệnh nghề nghiệp: Nhiều bệnh nghề nghiệp nếu được phát hiện sớm, điều trị tích cực và không để bệnh nhân tiếp tục tiếp xúc với yếu tố nghề nghiệp phát sinh bệnh thì bệnh sẽ thuyên giảm và có thể khỏi hẳn. Thời gian tổ chức khám bệnh nghề nghiệp lần đầu và định kỳ phụ thuộc vào: Mức độ độc hại của yếu tố tiếp xúc; Mức độ ô nhiễm, mức tiếp xúc; Thời gian ủ bệnh. Khi khám bệnh nghề nghiệp không cần đủ các chuyên khoa, nhưng cần có đủ các xét nghiệm đặc thù, đặc hiệu liên quan đến yếu tố tiếp xúc. Hướng dẫn khám bệnh nghề nghiệp được quy định tại Thông tư 12/2006/TT-BYT ban hành ngày 10 tháng 11 năm 2006 của Bộ Y tế.

Giám định bệnh nghề nghiệp: Người lao động sau khi được xác định bị bệnh nghề nghiệp đều có quyền đi giám định bệnh nghề nghiệp để xác định mức độ suy giảm khả năng lao động đối với những di chứng ảnh hưởng đến sức khoẻ. Những bệnh chưa có khả năng điều trị, khi phát hiện, người bị bệnh được làm thủ tục giám định ngay.

Theo dõi, khai báo tai nạn lao động: tai nạn lao động là tai nạn gây tổn thương cho bất kỳ bộ phận, chức năng nào của cơ thể hoặc gây tử vong cho người lao động, xảy ra trong quá trình lao động, gắn liền với việc thực hiện công việc, nhiệm vụ lao động. Các tai nạn lao động phải được ghi nhận và khai báo với các cơ quan có thẩm quyền được quy định tại Thông tư liên tịch 12/2012/TTLT-BLĐTBXH-BYT. Ngoài ra, các cơ sở y tế phải đặc biệt chú ý tổ chức ghi nhận tai nạn thương tích do vật sắc nhọn theo quy định hiện hành (*Quyết định số 120/2008/QĐ-TTg ngày 29 tháng 8 năm 2008 của Thủ tướng Chính phủ: Mẫu biên bản tai nạn rủi ro nghề nghiệp*).

Giám sát môi trường lao động và điều kiện làm việc nhằm xem xét các yếu tố tác hại nghề nghiệp có đảm bảo tiêu chuẩn cho phép không (đánh giá mức độ tiếp xúc, nhận định nguy cơ), phát hiện yếu tố tác hại nghề nghiệp mới xuất hiện và sớm có các biện pháp giảm thiểu hoặc loại bỏ yếu tố tác hại nghề nghiệp tại nơi làm việc, đặc biệt tại các lò đốt rác thải y tế, nơi thu gom, lưu trữ các chất thải y tế tập trung, vv...

Biện pháp Tổ chức lao động: Tổ chức công việc sao cho tránh được những tư thế lao động xấu khi thực hiện QLCTYT như các thao tác, khi nâng và mang vác vật nặng như cúi gập người, khom mình, vắn mình... gây vẹo cột sống, thoát vị đĩa đệm hoặc chấn thương cột sống v.v... Tổ chức lao động thế nào để giảm được gánh nặng tâm lý gây ra cho người lao động do làm những công việc quá nhiều hoặc quá khó; hoặc công việc đơn điệu làm mất khả năng phản ứng của con người với tình trạng khẩn cấp. Với công việc lao động thể lực, các tải trọng thể lực như tải trọng động, tải trọng tĩnh, tải trọng với tay hay chân cần hợp lý.

Biện pháp chế độ chính sách: Các chính sách, chế độ nhằm chăm sóc sức khỏe cho người lao động (bồi dưỡng độc hại, bồi dưỡng tại chỗ, vv), giám sát, cải thiện điều kiện lao động và các chế độ thưởng phạt, trợ cấp, bảo hiểm cho người lao động cần thiết phải được xây dựng mới, cập nhật, hoàn thiện và được thực thi.

2.9. Thông tin tuyên truyền, huấn luyện về an toàn vệ sinh lao động

NVYT và người sử dụng lao động đều phải được huấn luyện, truyền thông về các yếu tố nguy cơ ảnh hưởng đến sức khỏe tại nơi làm việc, các chế độ chính sách liên quan đến chăm sóc sức khỏe cho người lao động, các biện pháp dự phòng phòng tránh bệnh và TNTT nghề nghiệp. Các biện pháp thuộc nhóm này rất đa dạng, có thể truyền thông qua các lớp tập huấn; qua các loại sách

báo, sổ tay ATVSLĐ; các hình thức văn nghệ, chiếu phim; triển lãm, trưng bày ấn phẩm, sản phẩm về bảo hộ lao động; hội thảo, tọa đàm, nói chuyện, trao đổi kinh nghiệm về công tác ATVSLĐ; hội nghị chuyên đề khoa học kỹ thuật ATVSLĐ. Nội dung, hình thức, thời gian tập huấn, vv, được quy định tại thông tư số 27/2013/TT-BLĐTBXH ngày 18/10/2013 của Bộ Lao động –Thương binh và Xã hội.

2.10. Nguyên tắc thực hiện

Biện pháp thực hiện an toàn, vệ sinh lao động bao gồm:

- Xây dựng các quy định về quản lý và quy trình thực hiện xử lý chất thải y tế. Quy trình quản lý chất thải y tế phải được chuẩn hóa bằng văn bản. Giám sát việc thực hiện quản lý chất thải y tế sẽ làm giảm đáng kể nguy cơ tai nạn. Tất cả các nhân viên y tế phải được đào tạo và cung cấp đầy đủ thông tin về các quy định quản lý và quy trình thực hiện xử lý chất thải y tế;
- Nhân viên tham gia quản lý chất thải y tế phải đào tạo về các mối nguy hiểm, các biện pháp kiểm soát và phòng chống khi tiếp xúc với chất thải y tế. Bởi vì, các nhân viên y tế, nhân viên vệ sinh, nhân viên vận hành thiết bị xử lý, nhân viên sửa chữa thiết bị xử lý và các nhân viên có liên quan đến xử lý chất thải y tế đều có nguy cơ bị lây nhiễm và thương tích;
- Nhân viên tham gia quản lý chất thải y tế phải được trang bị đầy đủ quần áo bảo hộ và các thiết bị bảo vệ cá nhân. Nhân viên cơ sở y tế phải hiểu được tầm quan trọng của việc sử dụng các thiết bị bảo hộ cá nhân phù hợp;
- Định kỳ tập huấn sức khỏe nghề nghiệp về các mối nguy hiểm, biện pháp kiểm soát và phòng chống khi tiếp xúc với chất thải y tế; Tất cả các nhân viên cơ sở y tế phải được tập huấn về an toàn sức khỏe để nắm được những rủi ro tiềm năng liên quan đến chất thải y tế, các quy định và quy trình quản lý an toàn chất thải y tế;
- Nhân viên cơ sở y tế cần được đào tạo để ứng phó khẩn cấp nếu bị tổn thương do chất thải, cơ sở y tế phải luôn có sẵn các thiết bị cần thiết để ứng phó khẩn cấp. Cơ sở y tế phải lập các quy trình ứng phó khẩn cấp đối với từng loại chất thải khác nhau.

3. Các biện pháp xử trí và khắc phục một số sự cố liên quan đến quản lý chất thải y tế

3.1. Xử lý và khắc phục sự cố tràn đổ chất thải y tế

3.1.1. Quy trình ứng phó sự cố tràn đổ

1) Quy trình xử lý đối với người bị tai nạn

- Chuyển người bị nạn ra khỏi khu vực bị tràn đổ;
- Ngay lập tức khử nhiễm chỗ người bị tiếp xúc;
- Cấp cứu và chăm sóc y tế cho các cá nhân bị thương.

2) Quy trình xử lý khu vực bị tai nạn

- Sơ tán những người không có nhiệm vụ ra khỏi khu vực tràn đổ;
- Hạn chế lan rộng các chất tràn đổ;
- Bảo vệ khu vực bị tràn đổ để ngăn ngừa tiếp xúc;
- Thu gom chất bị tràn đổ và vật bị nhiễm bẩn (vật sắc nhọn không được phép thu gom bằng tay mà dùng chổi và hốt rác hoặc các dụng cụ thích hợp), rửa lau sử dụng làm vệ sinh bị khu vực bị nhiễm bẩn phải được xử lý như chất thải bị tràn đổ;
- Khử nhiễm hoặc khử trùng và lau dọn khu vực tràn đổ. Rửa lau không được sử dụng lại vì sẽ làm lây lan ô nhiễm. Khử độc được thực hiện từ chỗ ít bị nhiễm bẩn đến chỗ bị nhiễm bẩn nhất;
- Khử nhiễm hoặc khử trùng các dụng cụ đã được sử dụng.

3) Báo cáo sự cố

- Thông báo cho người phụ trách quản lý chất thải của cơ sở y tế;
- Xác định tính chất của sự cố tràn đổ;
- Báo cáo vụ việc.

3.1.2. Xử lý tràn đổ

Làm sạch các khu vực bị nhiễm bẩn do các chất tràn đổ. Đối với chất thải lây nhiễm bị tràn đổ, trước hết phải xác định loại tác nhân gây bệnh, sơ tán ngay lập tức người ra khỏi khu vực bị tràn đổ.

Quy trình xử lý tràn đổ cần thực hiện thao tác an toàn và phương tiện bảo vệ cá nhân phù hợp. Cơ sở y tế phải có sẵn các dụng cụ thu gom và thùng chứa chất thải.

Trong trường hợp các chất độc hại tiếp xúc với da và mắt, người bị phơi nhiễm phải được đưa ngay ra khỏi khu vực xảy ra tràn đổ và chỗ tiếp xúc phải được rửa nhiều lần dưới dòng nước chảy (xả nước nhẹ) hoặc bằng nước muối 0,9% vô khuẩn trong ít nhất 15 phút. Trong trường hợp mắt tiếp xúc với hóa chất ăn mòn, mắt phải được rửa liên tục bằng nước sạch từ 15-30 phút.

Bảng 4. Vệ sinh khi bị tràn đổ

Hành động	Dụng cụ, phương tiện
Ngăn ngừa tiếp xúc tràn đổ	Rào ngăn khu vực bị tràn đổ
Lau dọn	Vật liệu hấp thụ (ví dụ như giấy thấm, rẻ lau, gạc)
Trung hòa hoặc khử trùng	Đối với chất thải truyền nhiễm: chất khử trùng Đối với axit: natri cacbonat, canxi carbonat hoặc bazơ Đối với bazơ: bột acid citric hoặc axit khác Đối với vật liệu gây độc tế bào: các chất phân hủy hóa học đặc biệt
Thu gom chất tràn đổ	Chất lỏng: giấy thấm, gạc, mùn cưa, canxi bentonit, diatomit Chất rắn: chổi, hốt rác hoặc xúc rác Đối với thủy ngân: xốp thủy ngân hoặc bơm chân không
Chứa đựng chất tràn đổ	Túi nhựa (phù hợp với mã màu quy định), hộp chứa vật sắc nhọn
Khử trùng hoặc tiệt trùng khu vực tràn đổ	Đối với chất thải lây nhiễm: chất khử trùng Đối với hóa chất độc hại: dung môi thích hợp hoặc nước
Tài liệu về tràn đổ đổ	Báo cáo về vụ việc lên cấp trên

3.1.3. Báo cáo sự cố, tai nạn

Báo cáo sự cố, tai nạn phải bao gồm chi tiết về:

- Tính chất tai nạn hoặc sự cố;
- Địa điểm và thời gian xảy ra tai nạn hoặc sự cố;
- Các nhân viên liên quan trực tiếp đến tai nạn hoặc sự cố;
- Và các vấn đề liên quan khác.

Nguyên nhân gây ra tai nạn hoặc sự cố cần được các nhân viên quản lý chất thải, nhân viên chịu trách nhiệm xem xét, từ đó rút kinh nghiệm để tránh lặp lại

tai nạn hoặc sự cố. Các hồ sơ về tràn đổ chất thải và các biện pháp khắc phục phải được lưu giữ.

Khi phơi nhiễm nghề nghiệp xảy ra, đặc biệt là HIV/AIDS thì những thông tin như hoàn cảnh xảy ra, xử lý và quản lý sau phơi nhiễm cần được ghi chép đầy đủ trong hồ sơ theo quy định của cơ sở y tế. Người bị phơi nhiễm cần tuân thủ theo quy định về quy trình báo cáo phơi nhiễm nghề nghiệp của Bộ Y tế.

Biên bản tai nạn rủi ro nghề nghiệp và mẫu giấy chứng nhận bị phơi nhiễm HIV do tai nạn rủi ro nghề nghiệp được ban hành theo Quyết định số 120/2008/QĐ-TTG ngày 29/8/2008 của Thủ tướng Chính phủ Về việc quy định điều kiện xác định người bị phơi nhiễm với HIV, bị nhiễm HIV do tai nạn rủi ro nghề nghiệp

3.2. Cách xử trí khi bị tổn thương do vật sắc nhọn, máu dịch bắn vào da, niêm mạc

3.2.1. Xử trí vết thương

Xử trí khi bị tổn thương do kim tiêm hay vật sắc nhọn;

- Rửa ngay vùng da bị tổn thương bằng xà phòng và nước, dưới vòi nước chảy;
- Để máu ở vết thương tự chảy, không nặn bóp vết thương.

Xử trí khi bị bắn máu và/hoặc dịch cơ thể lên da bị tổn thương:

- Rửa khu vực bị tổn thương ngay bằng xà phòng và nước dưới vòi nước chảy;
- Không sử dụng thuốc khử khuẩn trên da;
- Không cạo hoặc chà khu vực bị tổn thương.

Xử trí khi bị bắn máu hoặc dịch lên mắt:

- Xả nước nhẹ nhưng thật kỹ dưới dòng nước chảy hoặc nước muối 0,9% vô khuẩn trong ít nhất 15 phút trong lúc mở mắt, lộn nhẹ mi mắt;
- Không dụi mắt.

Xử trí khi bị bắn máu và/hoặc dịch cơ thể lên miệng hoặc mũi:

- Nhổ khạc ngay máu hoặc dịch cơ thể và xúc miệng bằng nước nhiều lần;
- Xỉ mũi và rửa sạch vùng bị ảnh hưởng bằng nước hoặc nước muối 0,9% vô khuẩn;

- Không sử dụng thuốc khử khuẩn;
- Không đánh răng;

Xử trí khi bị bắn máu và/hoặc dịch cơ thể lên da nguyên vẹn:

- Rửa khu vực bị vấy máu hoặc dịch cơ thể ngay bằng xà phòng và nước dưới vòi nước chảy;
- Không chà sát khu vực bị vấy máu hoặc dịch.

3.2.2. Báo cáo người phụ trách và làm biên bản

Biên bản ghi rõ ngày giờ, hoàn cảnh xảy ra tai nạn, có người làm chứng. Khi phơi nhiễm nghề nghiệp xảy ra cần ghi chép đầy đủ trong hồ sơ theo quy định của cơ sở y tế. Biên bản tai nạn rủi ro nghề nghiệp và mẫu giấy chứng nhận bị phơi nhiễm với HIV do tai nạn rủi ro nghề nghiệp, giấy chứng nhận bị nhiễm HIV do tai nạn rủi ro nghề nghiệp ban hành kèm Quyết định số 120/2008/QĐ-TTg ngày 29/8/2008 của Thủ tướng Chính phủ.

3.2.3. Đánh giá nguy cơ phơi nhiễm

Đánh giá theo 3 mức độ:

- Không có nguy cơ: Máu và chất dịch cơ thể của người bệnh bắn vào vùng da lành;
- Nguy cơ thấp:
 - + Tổn thương da xây xát nông và không chảy máu hoặc chảy máu ít;
 - + Máu và chất dịch cơ thể của người bệnh bắn vào niêm mạc không bị tổn thương viêm loét;
- Nguy cơ cao:
 - + Tổn thương qua da sâu, chảy nhiều máu do kim tiêm cỡ to;
 - + Tổn thương qua da sâu, rộng chảy máu nhiều do dao mổ hoặc các ống nghiệm chứa máu và chất dịch cơ thể của người bệnh bị vỡ đâm phải;
 - + Máu và chất dịch cơ thể của người bệnh bắn vào các vùng da, niêm mạc bị tổn thương viêm loét rộng từ trước.

3.2.4. Đánh giá nguồn gây phơi nhiễm

- Những bệnh nhân là nguồn của máu và dịch phơi nhiễm cần được đánh giá

tình trạng nhiễm vi rút viêm gan B, viêm gan C và HIV: thu thập thông tin từ bệnh án của bệnh nhân (kết quả xét nghiệm, chẩn đoán khi vào viện, tiền sử bệnh tật) hoặc thu thập từ chính bệnh nhân;

- Trong trường hợp không rõ tình trạng nhiễm vi rút viêm gan B, viêm gan C và HIV, bệnh nhân là nguồn phơi nhiễm cần được thông báo về tai nạn nghề nghiệp và được xét nghiệm huyết thanh học để xác định tình trạng nhiễm vi rút gây bệnh qua đường máu. Nếu bệnh nhân là nguồn phơi nhiễm bị nhiễm bệnh, cần cung cấp dịch vụ tư vấn và điều trị thích hợp cho họ. Bên cạnh đó, cần giữ bí mật thông tin về tình trạng bệnh tật của họ.

3.2.5. Xác định tình trạng HIV của người bị phơi nhiễm

- NVYT bị phơi nhiễm cần được xét nghiệm trong vòng vài giờ đầu sau khi xảy ra phơi nhiễm;
- Kết quả xét nghiệm đầu tiên này được sử dụng để đánh giá tình trạng nhiễm của NVYT trước khi phơi nhiễm;
- Nếu bệnh nhân là nguồn phơi nhiễm có kết quả xét nghiệm âm tính thì không cần làm các xét nghiệm cơ bản và theo dõi người bị phơi nhiễm;
- Những thông tin về tình hình sức khỏe (bệnh tật, thai nghén, cho con bú), việc sử dụng thuốc hiện tại và trong quá khứ cũng cần được thu thập để quyết định việc lựa chọn thuốc điều trị dự phòng sau phơi nhiễm;
- Cán bộ nữ bị phơi nhiễm cần được làm xét nghiệm xác định tình trạng thai nghén. Điều trị dự phòng sau phơi nhiễm vẫn có thể áp dụng cho phụ nữ mang thai.

3.2.6. Điều trị dự phòng sau phơi nhiễm

- Điều trị dự phòng bằng ARV cho người bị phơi nhiễm với HIV;
- Điều trị dự phòng sau phơi nhiễm với virus viêm gan B;
- Điều trị dự phòng sau phơi nhiễm với virus viêm gan C.

3.2.7. Tư vấn cho người bị phơi nhiễm

- Nguy cơ nhiễm HIV, VGB, VGC
- Các triệu chứng gợi ý bị tác dụng phụ của thuốc và nhiễm trùng tiên phát: sốt, phát ban, buồn nôn hoặc nôn, thiếu máu, nổi hạch v.v...

- Phòng lây nhiễm cho người khác: người bị phơi nhiễm có thể làm lây truyền HIV cho người khác dù xét nghiệm HIV âm tính (thời kỳ cửa sổ), vì vậy cần phải thực hiện các biện pháp dự phòng lây nhiễm;
- Các dịch vụ chăm sóc, hỗ trợ sẵn có;
- Kết quả xét nghiệm của họ cần được giữ bí mật hoàn toàn.

CÂU HỎI LƯỢNG GIÁ

Lựa chọn phương án trả lời đúng nhất để trả lời các câu hỏi sau:

Câu 1. Chất thải y tế có thể gây ra nguy cơ mất an toàn đối với:

- A. Nhân viên y tế
- B. Đối với cộng đồng
- C. Nhân viên tham gia quản lý CTYT
- D. Cả 3 đáp án A, B, C

Câu 2. Các hành vi có thể nguy cơ gây mất an toàn, vệ sinh lao động trong quản lý chất thải y tế là:

- A. Thu gom, phân loại
- B. Vận chuyển, lưu giữ
- C. Xử lý
- D. Cả 3 đáp án A, B, C

Điền từ hoặc cụm từ thích hợp vào khoảng trống để trả lời các câu hỏi sau:

Câu 3. Chất thải lây nhiễm có thể lây bệnh qua 3 đường đó là:

- Đường..... (A)
- Đường..... (B)
- Đường..... (C)

Câu 4. Cán bộ quản lý chất thải y tế phải đào tạo về các.....(A), các biện pháp..... (B) và..... (C) khi tiếp xúc với chất thải y tế.

Chọn câu trả lời Đúng/Sai bằng cách đánh dấu (x) vào cột Đ cho câu đúng và vào cột S cho câu sai để trả lời các câu hỏi sau:

	Đ	S
Câu 5. Sử dụng các phương tiện bảo vệ cá nhân khi làm việc để đảm bảo cách ly với các nguồn mầm bệnh truyền nhiễm.		
Câu 6. Yêu cầu của các phương tiện bảo vệ cá nhân là có hiệu quả trong việc ngăn ngừa tác hại của các yếu tố nguy hiểm, độc hại.		

Xử lý các tình huống trong các câu hỏi sau:

Câu 7. Xử lý tình huống xảy ra khi chất thải y tế sắc nhọn gây thương tích?

Câu 8. Xử lý tình huống xảy ra khi tiếp xúc với chất thải lây nhiễm?

Câu 9. Nêu các biện pháp dự phòng sự cố mà anh chị đã được trang bị và đã thực hiện?

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế, Sức khỏe môi trường, Nhà xuất bản y học, 2006;
2. Bộ Y tế, Tài liệu đào tạo liên tục kiểm soát nhiễm khuẩn cho nhân viên y tế tuyến y tế cơ sở;
3. Quyết định số 43/2007/QĐ-BYT ngày 30 tháng 11 năm 2007 của Bộ Y tế về việc ban hành Quy chế Quản lý chất thải y tế;
4. Thông tư số 14/2013/TT-BYT ngày 06 tháng 5 năm 2013 về Hướng dẫn khám sức khỏe.
5. Thông tư số 19/2011/TT-BYT ngày 06 tháng 6 năm 2011 của Bộ Y tế về Quản lý vệ sinh lao động.
6. Thông tư số 42/2011/TT-BYT ngày 30 tháng 11 năm 2011 của Bộ Y tế về bổ sung bệnh nhiễm độc Cadimi nghề nghiệp, bệnh nghề nghiệp do rung toàn thân, nhiễm HIV do tai nạn rủi ro nghề nghiệp vào danh mục bệnh nghề nghiệp được bảo hiểm và hướng dẫn tiêu chuẩn chẩn đoán, giám định.
7. Thông tư số 27/2013/TT - BLĐTBXH ngày 10 tháng 10 năm 2013 của Bộ Lao động Thương binh và Xã hội Quy định về công tác huấn luyện an toàn lao động, vệ sinh lao động.

PHỤ LỤC

Phụ lục 1. Một số thuốc gây độc tế bào thường sử dụng trong y tế và nhiệt độ tối thiểu để tiêu hủy thuốc gây độc tế bào

(Ban hành kèm theo Quyết định số 43/2007/QĐ-BYT ngày 30 tháng 11 năm 2007 của Bộ trưởng Bộ Y tế)

Thuốc	Nhiệt độ phá hủy (°C)
Asparaginase	800
Bleomycin	1000
Carboplatin	1000
Carmustine	800
Cisplatin	800
Cyclophosphamide	900
Cytarabine	1000
Dacarbazine	500
Dactinomycin	800
Daunorubicin	700
Doxorubicin	700
Epirubicin	700
Etoposide	1000
Fluorouracil	700
Idarubicin	700
Melphalan	500
Metotrexate	1000
Mithramycin	1000
Mitomycin C	500
Mitozantrone	800
Mustine	800
Thiotepa	800
Vinblastine	1000
Vincristine	1000
Vindesine	100

Phụ lục 2. Danh mục thuốc phóng xạ và hợp chất đánh dấu dùng trong chẩn đoán và điều trị

(Ban hành kèm theo Quyết định số 05/2008/QĐ-BYT Về việc ban hành Danh mục thuốc chữa bệnh chủ yếu sử dụng tại các cơ sở khám bệnh, chữa bệnh)

TT	Tên thuốc phóng xạ và hợp chất đánh dấu	Đường dùng	Dạng dùng	Đơn vị
1	BromoMercurHydrxyPropan (BMHP)	Tiêm tĩnh mạch	Bột đông khô	Lọ
2	Carbon 11 (C-11)	Tiêm tĩnh mạch	Dung dịch	mCi
3	Cesium 137 (Cesi-137)	Áp sát khối u	Nguồn rắn	mCi
4	Chromium 51 (Cr-51)	Tiêm tĩnh mạch	Dung dịch	mCi
5	Coban 57 (Co-57)	Uống	Dung dịch	mCi
6	Coban 60 (Co-60)	Chiếu ngoài	Nguồn rắn	mCi
7	Diethylene Triamine Pentaacetic acid (DTPA)	Tiêm tĩnh mạch, khí dung	Bột đông khô	Lọ
8	Dimecapto Succinic Acid (DMSA)	Tiêm tĩnh mạch	Bột đông khô	Lọ
9	Dimethyl-iminodiacetic acid (HIDA)	Tiêm tĩnh mạch	Bột đông khô	Lọ
10	Diphosphono Propane Dicarboxylic acid (DPD)	Tiêm tĩnh mạch	Bột đông khô	Lọ
11	Ethyl cysteinat dimer (ECD)	Tiêm tĩnh mạch	Bột đông khô	Lọ
12	Ethylenediamine-tetramethylenephosphonic acid (EDTMP)	Tiêm tĩnh mạch	Bột đông khô	Lọ
13	Fluorine 18 Fluoro L-DOPA (F-18DOPA)	Tiêm tĩnh mạch	Dung dịch	mCi
14	Fluorine 18 Fluorodeoxyglucose (F-18FDG)	Tiêm tĩnh mạch	Dung dịch	mCi
15	Gallium citrate 67 (Ga-67)	Tiêm tĩnh mạch	Dung dịch	mCi
16	Hexamethylpropyleamineoxime (HMPAO)	Tiêm tĩnh mạch	Bột đông khô	Lọ
17	Holmium 166 (Ho-166)	Tiêm vào khối u	Dung dịch	mCi
18	Human Albumin Microphere (HAM)	Tiêm tĩnh mạch	Bột đông khô	Lọ
19	Human Albumin Mini-Micropheres (HAMM)	Tiêm tĩnh mạch	Bột đông khô	Lã
20	Human Albumin Serum (HAS)	Tiêm tĩnh mạch	Bột đông khô	Lọ
21	Hydroxymethylene Diphosphonate (HMDP)	Tiêm tĩnh mạch	Bột đông khô	Lọ
22	Imino Diacetic Acid (IDA)	Tiêm tĩnh mạch	Bột đông khô	Lọ

TT	Tên thuốc phóng xạ và hợp chất đánh dấu	Đường dùng	Dạng dùng	Đơn vị
23	Indiumclorid 111 (In-111)	Tiêm tĩnh mạch	Dung dịch	mCi
24	Iode 123 (I-123)	Tiêm tĩnh mạch	Dung dịch	mCi
25	Iode 125 (I-125)	Cấy vào khối u	Hạt	mCi
26	Iode131 (I-131)	Uống, tiêm tĩnh mạch	Viên nang, dung dịch	mCi
27	Iodomethyl 19 Norcholesterol	Tiêm tĩnh mạch	Dung dịch	mCi
28	Iridium 192 (Ir-192)	Chiếu ngoài	Nguồn rắn	mCi
29	Keo vàng 198 (Au-198 Colloid)	Tiêm vào khoang tự nhiên	Dung dịch	mCi
30	Lipiodol I-131	Tiêm động mạch khối u	Dung dịch	mCi
31	Macroagregated Albumin (MAA)	Tiêm tĩnh mạch	Dung dịch	Lọ
32	Mecapto Acetyl Triglycerine (MAG 3)	Tiêm tĩnh mạch	Bột đông khô	Lọ
33	Metaiodbelzylguanidine (MIBG I-131)	Tiêm tĩnh mạch	Dung dịch	mCi
34	Methionin	Tiêm tĩnh mạch	Bột đông khô	Lọ
35	Methoxy isobutyl isonitrine (MIBI)	Tiêm tĩnh mạch	Bột đông khô	Lọ
36	Methylene Diphosphonate (MDP)	Tiêm tĩnh mạch	Bột đông khô	Lọ
37	Nanocis (Colloidal Rhenium Sulphide)	Tiêm dưới da	Bột đông khô	Lọ
38	Nitrogen 13- amonia	Tiêm tĩnh mạch	Dung dịch	mCi
39	Octreotide Indium-111	Tiêm tĩnh mạch	Dung dịch	mCi
40	Orthoiodohippurate (I-131OIH, Hippuran I-131)	Tiêm tĩnh mạch	Dung dịch	mCi
41	Osteocis (Hydroxymethylened phosphonate)	Tiêm tĩnh mạch	Bột đông khô	Lọ
42	Phospho 32 (P-32)	Uống, áp ngoài da	Dung dịch, tẩm áp	mCi
43	Phospho 32 (P-32)-Silicon	Tiêm vào khối u	Dung dịch	mCi
44	Phytate (Phyton)	Tiêm tĩnh mạch	Bột đông khô	Lọ
45	Pyrophosphate (PYP)	Tiêm tĩnh mạch	Bột đông khô	Lọ
46	Rhennium 188 (Re-188)	Tiêm động mạch khối u	Dung dịch	mCi
47	Rose Bengal I-131	Tiêm tĩnh mạch	Dung dịch	mCi
48	Samarium 153 (Sm-153)	Tiêm tĩnh mạch	Dung dịch	mCi
49	Sestamibi (6-methoxy isobutyl isonitrile)	Tiêm tĩnh mạch	Bột đông khô	Lọ

TT	Tên thuốc phóng xạ và hợp chất đánh dấu	Đường dùng	Dạng dùng	Đơn vị
50	Strontium 89 (Sr-89)	Tiêm tĩnh mạch	Dung dịch	mCi
51	Sulfur Colloid (SC)	Tiêm tĩnh mạch, dưới da	Bột đông khô	Lọ
52	Technetium 99m (Tc-99m)	Tiêm tĩnh mạch	Dung dịch	mCi
53	Teroboxime (Boronic acid adducts of technetium dioxime complexes)	Tiêm tĩnh mạch	Bột đông khô	Lọ
54	Tetrofosmin (1,2bis (2-ethoxyethyl) phosphino) ethane	Tiêm tĩnh mạch	Bột đông khô	Lọ
55	Thallium 201 (Tl-201)	Tiêm tĩnh mạch	Dung dịch	mCi
56	Urea (NH ₂ ¹⁴ CoNH ₂)	Uống	Viên nang	mCi
57	Yttrium 90 (Y-90)	Tiêm vào khoang tự nhiên	Dung dịch	mCi

Phụ lục 3. Danh mục các văn bản pháp luật liên quan đến quản lý chất thải y tế

Văn bản do Quốc hội ban hành

- Luật Bảo vệ môi trường số 55/2014/QH13 ngày 23/6/2014;
- Luật Phòng chống bệnh truyền nhiễm số 03/2007/QH12 ngày 21/11/2007.
- Luật Khám chữa bệnh số 40/2009/QH12 ngày 23 tháng 11 năm 2009

Văn bản do Chính phủ ban hành

- Nghị định số 59/2007/NĐ-CP ngày 9/4/2007, của Chính phủ quy định về quản lý chất thải rắn.
- Nghị định số 174/2007/ NĐ-CP ngày 29/11/2007, của Chính phủ quy định về phí bảo vệ môi trường đối với chất thải rắn;
- Nghị định số 04/2009/NĐ-CP ngày 14/01/2009, của Chính phủ quy định về ưu đãi, hỗ trợ hoạt động bảo vệ môi trường;
- Nghị định số 18/2015/NĐ-CP ngày 14/02/2015 của Chính phủ quy định về quy hoạch bảo vệ môi trường, đánh giá môi trường chiến lược, đánh giá tác động môi trường và kế hoạch bảo vệ môi trường;
- Nghị định 127/2014/NĐ-CP ngày 31/29/12/2014, của Chính phủ quy định điều kiện của tổ chức hoạt động dịch vụ quan trắc môi trường;
- Nghị định 25/2013/NĐ-CP ngày 29/3/2013, của Chính phủ quy định về phí bảo vệ môi trường đối với nước thải.
- Nghị định số 85/2012/NĐ-CP ngày 15/10/2012 của Chính phủ về cơ chế hoạt động, cơ chế tài chính đối với các đơn vị sự nghiệp y tế công lập và giá dịch vụ khám bệnh, chữa bệnh của các cơ sở khám bệnh, chữa bệnh công lập.
- Nghị định số 179/2013/NĐ-CP ngày 14/11/2013 của Chính phủ về xử lý vi phạm pháp luật trong lĩnh vực bảo vệ môi trường.

Văn bản của Bộ Y tế

- Thông tư số 18/2009/TT-BYT ngày 14/10/2009, của Bộ Y tế về hướng dẫn tổ chức thực hiện công tác kiểm soát nhiễm khuẩn trong các cơ sở khám bệnh, chữa bệnh;

- Quyết định số 05/2006/QĐ-BYT ngày 17/01/2006, của Bộ Y tế về quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Trung tâm y tế dự phòng tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương;
- Quyết định số 15/2007/QĐ-BYT ngày 30/01/2007, của Bộ Y tế quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Trung tâm Bảo vệ sức khoẻ lao động và Môi trường tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương;
- Quyết định số 43/2007/QĐ-BYT ngày 30/11/2007, của Bộ Y tế về việc ban hành Quy chế quản lý chất thải y tế.

Văn bản của các Bộ, ngành

- Thông tư số 22/2014/TT-BKHCN ngày 25/8/2014 của Bộ Khoa học & Công nghệ quy định về quản lý chất thải phóng xạ và nguồn phóng xạ đã qua sử dụng;
- Thông tư liên tịch số 03/2008/TTLT-BYT-BNV ngày 25/4/2008 của Bộ Y tế và Bộ Nội vụ, Hướng dẫn chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Sở Y tế, Phòng Y tế thuộc Ủy ban nhân dân cấp tỉnh, cấp huyện;
- Thông tư liên tịch số 45/2010/TTLT-BTC-BTNMT ngày 30/3/2010 của Bộ Tài chính và Bộ Tài nguyên & Môi trường, Hướng dẫn việc quản lý kinh phí sự nghiệp môi trường;
- Thông tư liên tịch số 63/2013/TTLT-BTC-BTNMT ngày 15/5/2013 của Bộ Tài chính và Bộ Tài nguyên & Môi trường, Hướng dẫn thực hiện Nghị định số 25/2013/NĐ-CP ngày 29/3/2013 của Chính phủ về phí bảo vệ môi trường đối với nước thải;
- Thông tư số 27/2014/TT-BTNMT ngày 30/5/2014 của Bộ Tài nguyên & Môi trường quy định việc đăng ký, khai thác nước dưới đất, mỗi hồ sơ cấp, gia hạn, điều chỉnh cấp lại giấy xin phép tài nguyên nước;
- Thông tư số 07/2007/TT-BTNMT ngày 03/7/2007 của Bộ Tài nguyên & Môi trường, Hướng dẫn phân loại và quyết định danh mục cơ sở gây ô nhiễm môi trường cần phải xử lý;
- Thông tư số 13/2007/TT-BXD ngày 31/12/2007 của Bộ Xây dựng, Hướng dẫn một số điều của Nghị định số 59/2007/NĐ-CP;

- Thông tư số 39/2008/TT-BTC ngày 19/5/2008 của Bộ Tài chính, Hướng dẫn việc thực hiện Nghị định số 174/2007/NĐ-CP ngày 19/11/2007 của Chính phủ về phí bảo vệ môi trường đối với chất thải rắn;
- Thông tư số 09/2009/TT-BTNMT ngày 11/8/2009 của Bộ Tài nguyên & Môi trường, Quy định về xây dựng và quản lý các chỉ thị môi trường quốc gia;
- Thông tư 57/2013/TT-BTNMT ngày 31/12/2013 của Bộ Tài nguyên & Môi trường - Ban hành QCVN 55: 2013/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thiết bị hấp chất thải y tế lây nhiễm
- Thông tư số 32/2013/TT-BTNMT ngày 25/10/2013 của Bộ TNMT ban hành QCVN 50:2013/BTNM - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về ngưỡng nguy hại đối với bùn thải từ quá trình xử lý nước
- Thông tư số 08/2010/TT-BKHCN ngày 22/07/2010 của Bộ Khoa học & Công nghệ- Hướng dẫn về việc khai báo, cấp giấy phép tiến hành công việc bức xạ và cấp chứng chỉ nhân viên bức xạ;
- Thông tư số 15/2010/TT-BKHCN ngày 14/9/2010 của Bộ Khoa học & Công nghệ, Ban hành QCVN 05: 2010/BKHCN - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về An toàn bức xạ - Miễn trừ khai báo, cấp giấy phép;
- Thông tư số 39/2010/TT-BTNMT ngày 16/12/2010 của Bộ Tài nguyên & Môi trường, Ban hành QCVN 28:2010/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải y tế;
- Thông tư số 24/2010/TT-BKHCN ngày 29/12/2010 của Bộ Khoa học & Công nghệ, Ban hành QCVN 06:2010/BKHCN - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về An toàn bức xạ - Phân nhóm và phân loại nguồn phóng xạ;
- Thông tư số 12/2011/TT-BTNMT ngày 14/4/2011 của Bộ Tài nguyên & Môi trường, Quy định về quản lý chất thải nguy hại;
- Thông tư số 26/2011/TT-BTNMT ngày 18/7/2011 của Bộ Tài nguyên & Môi trường- Quy định chi tiết một số điều của Nghị định số 29/2011/NĐ-CP ngày 18/4/2011 của Chính phủ quy định về đánh giá môi trường chiến lược, đánh giá tác động môi trường, cam kết bảo vệ môi trường;
- Thông tư số 01/2012/TT-BTNMT ngày 16/3/2012 của Bộ Tài nguyên & Môi trường, Quy định về lập, thẩm định và phê duyệt đề án bảo vệ môi trường chi

tiết; kiểm tra, xác nhận việc thực hiện đề án bảo vệ môi trường chi tiết; lập và đăng ký đề án bảo vệ môi trường đơn giản;

- Thông tư số 04/2012/TT-BTNMT ngày 08/5/2012 của Bộ Tài nguyên & Môi trường- Quy định tiêu chí xác định cơ sở gây ô nhiễm môi trường, gây ô nhiễm môi trường nghiêm trọng;
- Thông tư số 21/2012/TT-BTNMT ngày 19/12/2012 của Bộ Tài nguyên & Môi trường- Quy định việc đảm bảo chất lượng và kiểm soát chất lượng trong quan trắc môi trường (QA/QC);
- Thông tư số 27/2012/TT-BTNMT ngày 28/12/2012 của Bộ Tài nguyên & Môi trường- Ban hành QCVN 02:2012/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về lò đốt chất thải rắn y tế;
- Quyết định số 27/2004/QĐ-BXD ngày 09/11/2004 của Bộ Xây dựng- Ban hành TCXDVN 320-2004 “Bãi chôn lấp chất thải nguy hại - tiêu chuẩn thiết kế”;
- Quyết định số 10/2006/QĐ-BTNMT ngày 21/8/2006 của Bộ Tài nguyên & Môi trường- Quy định chứng nhận cơ sở gây ô nhiễm môi trường nghiêm trọng đã hoàn thành xử lý triệt để theo quyết định số 64/2004/QĐ-TTg của Thủ Tướng chính phủ;
- Quyết định số 32/2007/QĐ-BKHCN ngày 31/12/2007 của Bộ Khoa học & Công nghệ - Quy định về việc kiểm tra thiết bị X quang chẩn đoán y tế.

Phụ lục 4. Một số mẫu bảng biểu

MẪU 1. KẾ HOẠCH QUẢN LÝ CHẤT THẢI Y TẾ CỦA BỆNH VIỆN

CƠ QUAN CHỦ QUẢN
BỆNH VIỆN.....

Số:...../BC

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

....., ngày.....tháng.....năm 201....

KẾ HOẠCH QUẢN LÝ CHẤT THẢI Y TẾ

PHẦN 1. HIỆN TRẠNG QUẢN LÝ CHẤT THẢI Y TẾ CỦA BỆNH VIỆN

1.1. Mô tả bệnh viện

Mô tả chung về bệnh viện: vị trí, diện tích, số lượng giường bệnh, khoa phòng, tổ chức của bệnh viện,...

Thực trạng quản lý chất thải của bệnh viện: tổ chức hành chính, lượng chất thải phát sinh, các phương pháp xử lý và tiêu hủy chất thải y tế, kết quả đạt được, vấn đề còn tồn tại cần giải quyết.

PHẦN 2: KẾ HOẠCH QUẢN LÝ CHẤT THẢI Y TẾ

2.1. Mục tiêu và các giải pháp

2.1.1. Mục tiêu

2.1.2. Các giải pháp

2.1.1.1 Giải pháp tổ chức hành chính

2.1.1.2 Giải pháp kỹ thuật:

Giảm thiểu tại nguồn; Phân loại chất thải y tế; Thu gom, vận chuyển và lưu giữ chất thải; Vận chuyển bên ngoài bệnh viện; Xử lý và tiêu hủy (cho cả tro lò đốt); Tái sử dụng và tái chế chất thải

2.1.1.3. Giải pháp tài chính

2.2. Kế hoạch thực hiện

2.2.1. Mua sắm trang thiết bị phục vụ phân loại, thu gom, vận chuyển lưu giữ và xử lý chất thải y tế.

2.2.2. Phân loại thu gom vận chuyển lưu giữ và xử lý chất thải y tế.

2.2.3. Đào tạo, tập huấn và truyền thông:

- Đào tạo, tập huấn: đối tượng, nội dung, thời gian
- Truyền thông: nội dung, phương thức...

2.2.4. Ứng phó sự cố

- Kế hoạch ứng phó khi xảy ra sự cố đối với các nhân viên y tế/người bệnh
- Kế hoạch ứng phó đối với các sự cố của các hệ thống xử lý môi trường (nước thải, khí thải và chất thải rắn)

2.2.5. Giám sát và báo cáo

- Giám sát qui trình quản lý chất thải:
- Quan trắc môi trường: Chất thải rắn, nước thải và môi trường nước, khí thải và môi trường không khí, vi sinh vật, sức khỏe nghề nghiệp

2.2.6. Báo cáo:

- Báo cáo nội bộ
- Báo cáo cho các cơ quan liên quan.

2.3. Tổ chức triển khai thực hiện

- Phổ biến nội dung, chương trình, kinh phí thực hiện cho từng nội dung chương trình trong kế hoạch.
- Phân công trách nhiệm và nhiệm vụ cho các phòng, ban và cán bộ liên quan
- Thực hiện theo kế hoạch đã được phê duyệt

2.4. Dự trù kinh phí

- Kinh phí cho công tác giảm thiểu, tái sử dụng, tái chế:.....

- Kinh phí cho công tác phân loại tại nguồn: mua sắm túi, thùng đựng chất thải y tế.
- Kinh phí cho công tác thu gom, vận chuyển: chi phí nhân công, mua sắm xe vận chuyển
- Kinh phí cho công tác lưu giữ chất thải: xây dựng, cải tạo khu vực lưu giữ.
- Kinh phí cho công tác vận chuyển ra ngoài xử lý: hợp đồng thuê đơn vị có chức năng.
- Kinh phí cho công tác xử lý tiêu hủy tại đơn vị: mua sắm thiết bị, vật tư tiêu hao
- Kinh phí cho công tác bảo hộ lao động: mua sắm quần áo và các phương tiện bảo hộ lao động.
- Kinh phí cho công tác đào tạo và truyền thông: tổ chức lớp học, in ấn,..
- Các kinh phí khác:...

..., ngày ... tháng năm 201...

Giám đốc bệnh viện

(ký, ghi rõ họ tên, đóng dấu)

Phụ lục a. Bảng tổng hợp kế hoạch

TT	Mục tiêu	Hoạt động	Thời gian	Trách nhiệm		K.Phí	Địa điểm	Chỉ số ĐG
				Chính	P.Hợp			

Phụ lục b. Cấu trúc tổ chức hành chính quản lý chất thải y tế

Phụ lục c. Các quy trình thực hành

ĐÁP ÁN

Bài 1. Ảnh hưởng của chất thải y tế tới sức khỏe và môi trường

Câu 1.

- A. Tất cả vật chất
- B. Các cơ sở y tế
- C. Chất thải thông thường
- D. Chất thải nguy hại

Câu 2.

- A. Chất thải rắn y tế
- B. Nước thải y tế
- C. Chất thải khí y tế

Câu 3.

- A. Chất thải lây nhiễm;
- B. Chất thải hóa học nguy hại;
- C. Chất thải phóng xạ;
- D. Bình chứa áp suất;
- E. Chất thải thông thường

Câu 4. F. Cả A, B, C, D, E.

Câu 5. E. Tất cả A, B, C, D

Câu 6. E. Tất cả A, B, C, D.

Câu 7. A. Chất thải lây nhiễm

Câu 8. B

Câu 9. B

Câu 10. A

Câu 11. B

Câu 12. A

Câu 13. A

Câu 14. A

Bài 2. Chính sách và văn bản pháp luật về quản lý chất thải y tế

Câu 1. A

Câu 2. B

Câu 3. A

Câu 4. B

Câu 5. A

Câu 6. B

Câu 7. B

Câu 8. B

Câu 9. A

Câu 10. A

Câu 11. D. Quyết định số 43/2007/QĐ-BYT

Câu 12. C. Bộ Y tế

Câu 13. B. Thông tư 12/2011/TT-BTNMT

Câu 14. D. Nghị định số 179/2013/NĐ-CP

Câu 15. D. Cả A, B, C

Câu 16. D. Cả A, B và C.

Câu 17. B. Thông tư số 31/2013/TT-BYT

Câu 18. A. QCVN 28:2010/BTNMT

Bài 3. Lập kế hoạch quản lý chất thải trong các cơ sở y tế

Câu 1.

- A. Quản lý
- B. Chất thải y tế
- C. Kiểm tra giám sát

Câu 2.

- B. Phối hợp hiệu quả các nguồn lực.
- C. Sẵn sàng ứng phó với những thay đổi của môi trường.
- D. Có các tiêu chuẩn để kiểm tra, giám sát một cách hữu hiệu và thực tế.

Câu 3. D. hoạt động xây dựng định hướng mục tiêu, lộ trình thực hiện và kết quả cần đạt được trong quản lý chất thải y tế của cơ sở.

Câu 4.

- A. [3] Viết dự thảo kế hoạch hoạt động
- B. [1] Khảo sát điều tra hiện trạng tại cơ sở y tế
- C. [2] Phân tích đánh giá kết quả điều tra, xác định vấn đề ưu tiên
- D. [4] Xin ý kiến góp ý để hoàn thiện kế hoạch trong CSYT (gửi văn bản, tổ chức hội thảo)
- E. [8] Điều chỉnh kế hoạch.
- F. [5] Phê duyệt kế hoạch
- G. [6] Tổ chức triển khai thực hiện
- H. [7] Theo dõi, giám sát quá trình thực hiện

Câu 5. Đ

Câu 6. Đ

Câu 7. S

Câu 8. Đ

Câu 9. S

Câu 10. Đ

Câu 11. A

Bài 4. Phân loại, thu gom, vận chuyển, lưu giữ chất thải rắn y tế

Câu 1. D

Câu 2. B

Câu 3. D

Câu 4. A

Câu 5. D

Câu 6.

- A. Nguy hại sinh học
- B. Chất gây độc tế bào
- C. Chất thải phóng xạ
- D. Chất thải có thể tái chế

Câu 7.

- A. Từng loại chất thải
- B. Phân loại và thu gom.

Câu 8.

- A. Theo lịch trình cố định
- B. 1 lần/ngày.
- C. Ngay khi có yêu cầu

Câu 9. B

Câu 10. A

Câu 11. B

Câu 12. A

Câu 13. B

Câu 14. B

Câu 15. A

Bài 5. Xử lý và tiêu hủy chất thải rắn y tế

Câu 1. D

Câu 2. D

Câu 3. D

Câu 4.

A. Pozzolan, thạch cao, silicat

B. Nhựa asphalt, polyolefin, Urethanformaldehyd

Câu 5.

A. 65%

B. 15%

C. 15%

D. 5%.

Câu 6. A

Câu 7. B

Câu 8. B

Bài 6. Giảm thiểu, tái chế, tái sử dụng chất thải rắn y tế

Câu 1. D

Câu 2. A

Câu 3.

- A. Nhỏ, hạn sử dụng lâu
- B. Phương pháp làm sạch hóa học
- C. Vật tư y tế

Câu 4.

- A. Số lượng lớn
- B. Sản phẩm mới sau
- C. Lâu, dài

Câu 5. A

Câu 6. B

Bài 7. Xử lý nước thải y tế

Câu 1. A

Câu 2. D

Câu 3. D

Câu 4. D

Câu 5. D

Câu 6.

- A. Tách rác trong nước thải
- B. Tách cát và các tạp chất nổi
- C. Tách các chất lơ lửng
- D. Tách bùn sau xử lý sinh học

Câu 7.

- A. Hữu cơ
- B. Hiêu khí
- C. Kỵ khí

D. Hỗn hợp

Câu 8.

A. Vi sinh vật gây bệnh trong nguồn nước

B. Đèn cực tím, clo và hợp chất của clo, ôzone

C. Khí

D. Hỗn hợp

Câu 9. A

Câu 10. B

Bài 8. An toàn vệ sinh lao động và ứng phó sự cố trong quản lý chất thải y tế

Câu 1. D

Câu 2. D

Câu 3.

A. Da, niêm mạc

B. Hô hấp

C. Tiêu hóa

Câu 4.

A. Mọi nguy hiểm

B. Kiểm soát

C. Phòng chống

Câu 5. A

Câu 6. B

NHÀ XUẤT BẢN Y HỌC

Địa chỉ: số 352 - Đội Cấn - Ba Đình - Hà Nội

Email: xuatbanyhoc@fpt.com.vn

Số điện thoại: 04.37625934 - Fax: 04.37625923

Chịu trách nhiệm xuất bản:

**TỔNG GIÁM ĐỐC
CHU HÙNG CƯỜNG**

Chịu trách nhiệm nội dung

**PHÓ TỔNG BIÊN TẬP
BSCKI. NGUYỄN TIẾN DŨNG**

<i>Biên tập:</i>	<i>BS. Nguyễn Tiến Dũng</i>
<i>Sửa bản in:</i>	<i>Nguyễn Minh Quốc</i>
<i>Trình bày bìa:</i>	<i>Nguyễn Minh Quốc</i>
<i>Kt vi tính:</i>	<i>Nguyễn Minh Quốc</i>

In 2.000 bản, khổ 21x29,7 cm tại công ty TNHH in & thương mại Thái Hà. Số đăng ký kế hoạch xuất bản: 457-2015/CXBIPH/15 - 25/YH. Số xuất bản 75/QĐ-XBYH ngày 12 tháng 3 năm 2015. In xong và nộp lưu chiểu quý I-2015.

SÁCH KHÔNG BÁN

ISBN: 978-604-66-1125-7



9 786046 11257