



**T.C.
AKSARAY ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**ANKARA İLİ ÇANKAYA İLÇESİNDE
TIBBİ ATIK YÖNETİMİNİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Merih ÖZDEMİR

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi Hakan ÇELEBİ

AKSARAY, 2019

Aksaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 162301420 numaralı Yüksek Lisans öğrencisi, **Merih ÖZDEMİR** tarafından hazırlanan "ANKARA İLİ ÇANKAYA İLÇESİNDE TIBBİ ATIK YÖNETİMİNİN İNCELENMESİ" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ / OY ÇOKLUĞU ile Çevre Mühendisliği Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Hakan ÇELEBİ

Aksaray Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.



Üye: Doç. Dr. Serpil ÖZMİHÇİ

Dokuz Eylül Üniversitesi

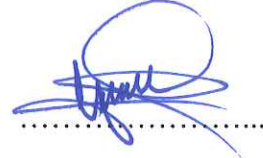
Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum.



Üye: Dr. Öğr. Üyesi Gülden GÖK

Aksaray Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum.



Tez Savunma Tarihi: 24/05/2019

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

.....

Doç. Dr. Mehmet Ali HİNİS

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

DOĞRULUK BEYANI

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum bu çalışmayı, akademik kurallara ve bilimsel etik, ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın yazdığımı, yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, çalışmamda kullandığım verilerin orijinallliğini ve her türlü intihalden uzak olduğunu beyan ederim.

Enstitü tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildiririm.

İmza
Merih ÖZDEMİR

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimim boyunca her türlü değerli görüş ve desteğini esirgemeyen, tezimi hazırlamamda büyük emekleri olan danışman hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Hakan Çelebi'ye "Aksaray Üniversitesi", tez çalışmamda her konuda desteğini ve yardımlarını aldığım değerli değerli abim Dr. Öğr. Üyesi Uğur Özer'e "Hitit Üniversitesi", tez yazım aşamamda yardımlarını aldığım değerli arkadaşım İlkcan Alkurt'a, tez çalışma süresi içinde manevi desteğini eksik etmeyen ablam Beste Özdemir'e, tezimde veri toplamamda her şekilde yardımcı olan, bilgilerini benimle paylaşan Çevre Mühendisi Neşe Özdemir Dalkıran ve Çevre Mühendisi Gizem Marangöz'e "Invest Trading & Consulting AG", tez çalışmam için anket uygulamama izin vererek ve tezim için gerekli verileri paylaşarak yardımlarını esirgemeyen Hemşirelik Hizmetleri Müdürü Hediye Dulkadiroğlu'na sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Merih ÖZDEMİR
AKSARAY, 2019

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
İÇİNDEKİLER.....	ii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	2
2.1 Tıbbi Atık Tanımları.....	2
2.2 Tıbbi Atıkların Sınıflandırılması	3
2.2.1 Bulaşıcı atık	4
2.2.2 Patolojik ve anatomik atık	4
2.2.3 Tehlikeli farmasötik atık	4
2.2.4 Tehlikeli kimyasal atık.....	4
2.2.5 Ağır metal içeriği yüksek atık.....	5
2.2.6 Basınçlı kaplar	5
2.2.7 Kesiciler	5
2.2.8 Yüksek bulaşıcı atıklar.....	6
2.2.9 Genotoksik, sitotoksik atık	6
2.2.10 Radyoaktif atık.....	6
2.2.11 Genel atık.....	7
2.3 Tıbbi Atıkların Kaynakları	8
2.4 Tıbbi Atıkların Kompozisyonu.....	9
2.5 Tıbbi Atıkların Üretim Miktarı.....	10
2.6 Tıbbi Atıkların Sağlık Üzerindeki Zararlı Etkileri	11
2.6.1 Risk altındaki kişiler	14
2.6.2 Tıbbi atıkların çevreye etkileri.....	14
2.7 Tıbbi Atık Yönetimi	16
2.7.1 Atık minimizasyonu.....	19
2.7.1.1 Atık minimizasyonu safhaları	20
2.7.2 Sağlık kuruluşlarının yükümlülükleri	21
2.7.3 Tıbbi atıkların kaynağında ayrı toplanması	22
2.7.4 Tıbbi atıkların sağlık kuruluşu içinde taşınması.....	24
2.7.5 Tıbbi atıkların geçici depolanması	25
2.7.5.1 Belediyenin yükümlülükleri	27
2.7.6 Tıbbi atıkların atık işleme tesisine taşınması.....	29
2.7.7 Tıbbi atıkların atık işleme tesisine kabulü ve geçici depolanması	30
2.7.8 Tıbbi atıkların bertarafı.....	30
2.7.8.1 Yakma	32
2.7.8.2 Kimyasal Dezenfeksiyon	36
2.7.8.3 Islak ve kuru termal işlem	37
2.7.8.4 Otoklavlama	38
2.7.8.5 Mikrodalga ile ısınlama.....	39
2.7.8.6 Düzenli depolama.....	39
2.7.8.7 Enkapsülasyon.....	41
2.7.8.8 İnert hale getirme işlemi.....	42
2.7.8.9 Sterilizasyon	42

2.7.9 Tıbbi atıkların bertaraf yöntemlerinin avantaj ve dezavantajları.....	44
3. MATERYAL VE YÖNTEM	45
3.1 Araştırma Alanı	45
3.2 Çankaya Bölgesi Hakkında Genel Bilgiler.....	45
3.3 Yöntem	45
3.4 Mevcut Uygulamaların Gözden Geçirilmesi.....	46
3.5 Anket Formunun Uygulanması	47
3.6 Sağlık Kuruluşlarında Oluşan Tıbbi Atık Miktarının Belirlenmesi	47
3.7 Tıbbi Atıkların Bertarafı.....	47
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	48
4.1 Ankara İlının Çankaya İlçesinde Tıbbi Atık Yönetimi	48
4.2 Tıbbi Atık Miktarı	51
4.3 Tıbbi Atıkların Bertaraf Tesisine Taşınması	53
4.4 Tıbbi Atık Bertaraf Tesisi ve Tıbbi Atıkların Bertarafı.....	56
4.5 Çankaya Bölgesindeki Sağlık Kuruluşlarında Tıbbi Atık Yönetimi	60
4.5.1 A ağız ve diş sağlığı polikliniği tıbbi atık yönetimi.....	60
4.5.2 B aile sağlığı merkezi tıbbi atık yönetimi	64
4.5.3 C aile sağlığı merkezi tıbbi atık yönetimi	68
4.5.4 D aile sağlığı merkezi tıbbi atık yönetimi.....	72
4.5.5 E aile sağlığı merkezi tıbbi atık yönetimi	79
4.5.6 F özel hastanesinde tıbbi atık yönetimi.....	83
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	91
KAYNAKLAR	94
EKLER	96
EK-A Anket Formu	97
ÖZGEÇMİŞ	103

YÜKSEK LİSANS TEZİ
ANKARA İLİNİN ÇANKAYA İLÇESİNDE TIBBİ ATIK YÖNETİMİNİN
İNCELENMESİ

Merih ÖZDEMİR

Aksaray Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Hakan ÇELEBİ

ÖZET

Bu çalışmada, Ankara ilinin Çankaya ilçesinde bulunan sağlık kuruluşlarında tıbbi atık yönetiminin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda tıbbi atıkların toplanması, taşınması ve bertaraf edilmesi ile ilgili uygulamaların mevzuata uygunluğu değerlendirilmiştir. Aynı zamanda sağlık kuruluşu çalışanlarına anket uygulaması yapılmıştır ve çalışanların tıbbi atık bilgi düzeyleri ölçülmüştür.

Yapılan çalışmada 6 adet sağlık kuruluşunun tıbbi atık yönetimi incelenmiştir. İnceleme sonucunda araştırma yapılan sağlık kuruluşlarında tam anlamıyla mevzuata uyulmadığı, atıkların kaynağında ayrı toplanmasına gereken önemin verilmediği tespit edilmiştir. Ankara Büyükşehir Belediyesi'nin tıbbi atıkların yönetimi konusunda yetkilerini devrettiği lisanslı firma tarafından tıbbi atıkların bertarafının mevzuata uygun şekilde yapıldığı gözlemlenmiştir. Çankaya bölgesindeki sağlık kuruluşlarından yıllık olarak ortalama 3825 ton tıbbi atık toplanmaktadır. 2017 ve 2018 yıllarında tıbbi atık miktarında ise düşüşler gözlenmiştir. Sağlık çalışanlarına yapılan anket uygulamasının değerlendirilmesi sonucunda çalışanların tıbbi atıklar konusunda bilgi düzeylerinin düşük olduğu görülmüştür. Yapılan çalışma neticesinde tıbbi atıkların bertarafında, enfekte atıkların sterilizasyon yöntemi ile enfekte olmayan atıkların yakılarak bertaraf edilmesi önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tıbbi atık, Tıbbi atık yönetimi, Tıbbi atık bilgi düzeyi.

Mayıs, 2019; 103 sayfa

M.Sc. THESIS
EXAMINATION OF MEDICAL WASTE MANAGEMENT IN ÇANKAYA DISTRICT
OF ANKARA PROVINCE

Merih Özdemir

Aksaray University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Environmental Engineering

Supervisor: Faculty Member Hakan ÇELEBİ

ABSTRACT

In this study, it is aimed to examine medical waste management in health institutions in Çankaya district of Ankara province. For this purpose, the compliance of the practices related to collection, transportation and disposal of medical wastes to the legislation has been evaluated. At the same time, a questionnaire was applied to the health care institution employees and the level of medical waste information of the employees was measured.

In the study, medical waste management of 6 health institutions was examined. As a result of the investigation, it has been determined that the health institutions that are researched are not strictly obeyed and that the importance of separate collection of wastes at the source is not given. It has been observed that the disposal of medical wastes by the licensed company, which has been transferred to Ankara Metropolitan Municipality in the management of medical waste, has been carried out in accordance with the legislation. An average of 3825 tons of medical waste is collected annually from health institutions in Çankaya. Decreases in the amount of medical waste were observed in 2017 and 2018. As a result of the evaluation of the questionnaire, it was seen that the knowledge level of the employees on medical wastes was low. As a result of the study, it has been suggested that the wastes that are not infected by the sterilization method of the infected wastes should be disposed of in the disposal of medical wastes.

Keywords: Medical waste, Medical waste management, Medical waste information level.

May, 2019; 103 pages

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Sağlık kuruluşlarında tıbbi atık bileşimi.....	9
Şekil 2.2. Tıbbi atık torbalarının özellikleri.....	22
Şekil 2.3. Kesici-delici atık kutusu	23
Şekil 2.4. Tıbbi atık taşıma aracı.	24
Şekil 2.5. Tıbbi atık konteyneri.	27
Şekil 2.6. Tıbbi atık aracı.....	30
Şekil 2.7. Yakma tesisi iş akış şeması.....	33
Şekil 4.1. Çankaya bölgesi tıbbi atık yönetimi akış şeması.....	49
Şekil 4.2. Tıbbi atık yerel eğitim programı.....	50
Şekil 4.3. Tıbbi atık taşıma aracı ve taşımadan sorumlu personel.....	54
Şekil 4.4. Tıbbi atık toplama aracı ve dezenfeksiyonu	55
Şekil 4.5. Tıbbi atık yakma tesisi.....	57
Şekil 4.6. Tıbbi atık yakma tesisinin iş akış şeması.....	58
Şekil 4.7. Atıkların analizi	58
Şekil 4.8. Tıbbi taşıma araçları.	59
Şekil 4.9. Tıbbi atık yakma tesisi bölümleri.	59
Şekil 4.10. Tıbbi atık toplama kutusu.	60
Şekil 4.11. Kesici-delici atık kutusu	61
Şekil 4.12. Evsel atık kutusu.....	61
Şekil 4.13. Kesici-delici atık kutusu	64
Şekil 4.14. Evsel atık kutusu.....	64
Şekil 4.15. Tıbbi atık kovası	65
Şekil 4.16. Tıbbi atık konteyneri	66
Şekil 4.17. Tıbbi atık kutuları	69
Şekil 4.18. Kesici-delici atık kutusu	69
Şekil 4.19. Ambalaj atıkları kutusu.....	69
Şekil 4.20. Kesici-delici atık kutusu	73
Şekil 4.21. Kesici-delici atık kutusu	73
Şekil 4.22. Tıbbi atık kovası	74
Şekil 4.23. Evsel atık kutuları	74
Şekil 4.24. Evsel atık kutuları	75
Şekil 4.25. Atık pil ve ambalaj atıkları toplama kutusu.....	75
Şekil 4.26. Tıbbi atık konteyneri	76
Şekil 4.27. Kesici-delici atık kutuları	79
Şekil 4.28. Tıbbi atık kutuları	80
Şekil 4.29. Evsel atık kutusu.....	80
Şekil 4.30. Ambalaj ve atık pil kutuları	81
Şekil 4.31. Atık kutuları.....	84
Şekil 4.32. Tıbbi atık kutusu	85
Şekil 4.33. İlaç kutuları atık kutusu	85
Şekil 4.34. Evsel atık kutusu.....	85
Şekil 4.35. Ambalaj atık kutusu.....	86
Şekil 4.36. Kesici-delici atık kutusu	86
Şekil 4.37. Tıbbi, evsel ve tehlikeli atık geçici depoları.....	87
Şekil 4.38. Ünite içi atık taşıma aracı	88

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Sağlık atıklarının kategorileri.	3
Çizelge 2.2. Tıbbi atık üreticileri.	8
Çizelge 2.3. ABD’de kesicilerle yaralanma sonucu viral hepatit-B enfeksiyonları...13	
Çizelge 2.4. Tıbbi atıkların işleme ve bertaraf yöntemlerinin avantaj ve dezavantajları.	44
Çizelge 4.1. Ankara ili yıllara göre tıbbi atık miktarı	51
Çizelge 4.2. TABS verilerine göre tıbbi atık miktarları.....	51
Çizelge 4.3. 2016-2017 Tıbbi atık istatistikleri.	52
Çizelge 4.4. Çankaya bölgesindeki sağlık kuruluşlarından toplanan tıbbi atık miktarları.....	53
Çizelge 4.5. Tıbbi atık aylık miktarları.....	53
Çizelge 4.6. Sağlık kuruluşu çalışanları demografik özellikleri	62
Çizelge 4.7. Çalışanların tıbbi atıklarla ilgili önermelere verdikleri yanıtların dağılımı.	63
Çizelge 4.8. Sağlık kuruluşu çalışanları demografik özellikleri	67
Çizelge 4.9. Çalışanların tıbbi atıklarla ilgili önermelere verdikleri yanıtların dağılımı.	68
Çizelge 4.10. Sağlık kuruluşu çalışanları demografik özellikleri	70
Çizelge 4.11. Çalışanların tıbbi atıklarla ilgili önermelere verdikleri yanıtların dağılımı.	71
Çizelge 4.12. Sağlık kuruluşu çalışanları demografik özellikleri	77
Çizelge 4.13. Çalışanların tıbbi atıklarla ilgili önermelere verdikleri yanıtların dağılımı.	78
Çizelge 4.14. Sağlık kuruluşu çalışanları demografik özellikleri	82
Çizelge 4.15. Çalışanların tıbbi atıklarla ilgili önermelere verdikleri yanıtların dağılımı.	83
Çizelge 4.16. Sağlık kuruluşu çalışanları demografik özellikleri	89
Çizelge 4.17. Çalışanların tıbbi atıklarla ilgili önermelere verdikleri yanıtların dağılımı.	90

SİMGELER VE KISALTMALAR

AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
EKG	Elektrokardiyogram
EPA	Çevre Koruma Ajansı
HBV	Hepatit B
HCV	Hepatit C
HIV	Human Immunodeficiency Virus
MOTAT	Mobil Atık Takip Sistemi
PVC	Polivinilklorür
TABS	Tehlikeli Atık Beyan Sistemi
TAKY	Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
UATF	Ulusal Atık Taşıma Formu
WHO	Dünya Sağlık Örgütü
cm	Santimetre
Dk	Dakika
D10	Karada Yakma
Kcal	Kilokalori
Kg	Kilogram
Kpa	Kilopascal
MHz.	Megahertz
M	Metre
m³	Metreküp
μ	Mikron
mm	Milimetre
sa	Saat
sn	Saniye
°C	Santigrat Derece

1. GİRİŞ

Sağlık kuruluşlarının, insanların sağlık problemlerini çözmek için verdikleri sağlık hizmeti sonucu çevre ve insan sağlığı için son derece zararlı atıklar oluşmaktadır. Sağlık kuruluşlarının faaliyeti sonucu oluşan bu atıkları özel atık olarak değerlendirip farklı müdahaleler yapmak ve güvenilir atık yönetim sistemleri geliştirmek gereklidir. Tıbbi atıklara yapılan yanlış müdahaleler çevre ve insan sağlığı açısından son derece zararlı etkilere neden olmaktadır. Bütün bu zararlı etkilerden korunmak için yeterli, güvenilir ve uygulanabilir tıbbi atık yönetimi gereklidir. Bu kapsamda milli politika inşa edilmeli, yönetmelikler ile mevcut durum kontrol altına alınmalı, sağlık çalışanları ve toplum bu konuda eğitilmeli aynı zamanda kişilerin hassasiyeti sağlanmalıdır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2013, s.5).

Tüm sağlık kuruluşları üretmiş oldukları tıbbi atıkların yönetmelik hükümlerine uygun şekilde kaynağında ayrı toplanması, taşınması, geçici depolanması ve bertaraf edilmesi ile yükümlüdürler. Bu durum çevre ve toplum sağlığı açısından çok büyük önem taşımaktadır. Sağlık kuruluşlarının faaliyeti sonucu patolojik, enfeksiyöz ve kesici-delici atık türleri oluşmaktadır. Bu atıkların kaynağında ayrı toplanması ve diğer atıklarla karıştırılmaması gerekmektedir (Ersoy, 2016). Hastaneler karmaşık yapıları sistemlerdir ve gelişen teknoloji, hızla artan nüfus beraberinde birçok atık meydana getirmektedir. Ülkemizde tıbbi atıklarla ilgili düzenlemeler ilk olarak 09.08.1983 tarih, 2872 sayılı çevre kanunu ve bu kanuna bağlı olarak çıkarılan 20.05.1993 tarih, 21586 sayılı Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (TAKY) ile yapılmıştır. Ardından 22.07.2005 tarih ve 25883 sayılı TAKY'ye çıkarılmıştır. Bu yönetmelik ile sağlık kuruluşlarının faaliyeti sonucu oluşan tıbbi atıkların direkt ya da endirekt yollar ile çevre ve insan sağlığına zarar verecek şekilde alıcı ortama verilmesinin engellenmesi amaçlanmıştır. Aynı zamanda atıkların kaynağında ayrı toplanması, taşınması, geçici depolanması ve bertaraf edilmesi konuları ile ilgili yükümlülükler getirilmiş; hukuki idari ve teknik esaslar belirlenmiştir (Akbolat vd., 2011). Tıbbi atıkların yönetimine ilişkin son çıkarılan yönetmelik 25.01.2017 tarih ve 29959 sayılı 'Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'dir.

Gelişen teknoloji ile birlikte sağlık sektöründe de gelişmeler olmakta ve tıbbi atık miktarlarında da artışlar gözlenmektedir. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tıbbi atık miktarındaki bu artışı ülkelerin gelişmişlik düzeyi, gelir seviyesi, sağlık kuruluşlarının çeşit ve büyüklüğü ile ilişkilendirmektedir.

Hastanelerden çıkan atığın % 75-90 evsel nitelikli atık olup tehlike niteliği taşımamaktadır ancak % 10-25'i tehlikeli sınıf da olup bu atıkların kaynağında ayrı toplanması, mevzuat hükümlerine uygun şekilde taşınması, atığın türüne göre ayrılmış olarak geçici depolanması ve bertaraf tesisinde de atığın türüne göre işlem görmesi gerekmektedir. Atık yönetiminde hedef, doğaya ve insan sağlığına olumsuz etkiler bırakmadan atıkların en uygun yöntemlerle toplanması, taşınması geri kazanılabilir atıkların yeniden kazanılması, atık miktarının ve hacminin minimize edilerek güvenli olarak bertarafını sağlamaktır (Akbolat vd., 2011).

Sağlık kuruluşlarından çıkan tıbbi atıkların yönetiminin özensiz şekilde yapılması beraberinde birçok sorun getirir. Gelişigüzel şekilde çevreye atılan tıbbi atıklar çevreye sızıntı suların, zararlı emisyonların yayılmasına neden olmaktadır. Bütün bunlar insan bağışıklık yetmezlik virüsü (HIV), hepatit gibi virüsleri beraberinde getirmekte ve insanlarda çeşitli hastalıklara sebep olmaktadır. Tıbbi atıkların diğer atıklardan farklı işlemler görmesi, özel atık olarak değerlendirilmesi çevre, sağlık ve maliyet problemlerinin önüne geçilmesini sağlayacaktır (Gün, 2013, s.1).

Bu tez çalışmasının amacı Ankara ili Çankaya İlçesinde bulunan sağlık kuruluşlarındaki tıbbi atık yönetimini incelemektir. Bu amaç doğrultusunda bölgedeki sağlık kuruluşlarında oluşan tıbbi atık miktarları belirlenerek, tıbbi atıkların toplanması, taşınması ve bertaraf edilmesiyle ilgili mevcut uygulamaların, mevzuata uygunluğu değerlendirilmiştir. Ayrıca sağlık çalışanlarına yapılan anket uygulamasıyla çalışanların tıbbi atık bilgi düzeyleri ölçülmüştür.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Tıbbi Atık Tanımları

Tıbbi atık; 25 Ocak 2017 tarih ve 29959 sayılı Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'ne göre enfeksiyon yapıcı atıkları, kesici delici atıkları ve patolojik atıkları ifade etmektedir (TAKY, 2017).

Tıbbi atık; sağlık hizmeti kurumları, araştırma tesisleri ve laboratuvarlardan kaynaklı tüm atıkları içermektedir. Buna ilave olarak ev gibi küçük veya dağınık kaynaklarda yapılan sağlık hizmeti sonucu çıkan atıkları da kapsamaktadır. Sağlık kuruluşlarının faaliyeti sonucu oluşan bu atıkların %75 - %90'ı evsel atık atıklarla karşılaştırıldığında herhangi bir risk içermeyen genel atık kategorisindedir.

Bu evsel atıklar, sağlık kuruluşunun idari ve temizlik işlevleri sonucu oluşmaktadır. Geriye kalan %10 - %25'lik ise kısım tehlikeli atık olarak kabul edilmektedir ve çeşitli sağlık riskleri taşımaktadır (WHO, 1999, s.2).

Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Ajansı tıbbi atıkları; insanların ve hayvanların teşhis, tedavi işlemleri ve tıbbi araştırmalar için biyolojik incelemeler sonucu oluşan herhangi bir katı atık olarak tanımlamaktadır (EPA, 1998).

2.2 Tıbbi Atıkların Sınıflandırılması

Dünya Sağlık Örgütü'ne göre sağlık kuruluşlarının faaliyeti sonucu oluşan atığın yaklaşık % 85'i evsel atıklar, tehlikeli olmayan ve genel sağlık hizmeti atıklarıdır. Bu atıklar sağlık kuruluşlarının idari, temizlik, mutfak bölümlerinden kaynaklı atıklardır. Sağlık hizmeti atıklarının % 15'i tehlikeli atık kategorisindedir.

Dünya Sağlık Örgütü tarafından yapılan sağlık atıklarına dair sınıflandırma Çizelge 2.1'de verilmiştir (WHO, 2017, s.3,4).

Çizelge 2.1. Sağlık atıklarının kategorileri (WHO, 2017).

Atık Kategorileri	Tanımlar ve Örnekler
Tehlikeli Sağlık Atıkları	
Enfeksiyöz atık	Patojen içerdiği bilinen veya şüphelenilen bulaşma riski olan atıklardır. Laboratuvar kültürleri ve mikrobiyolojik stoklar gibi yüksek derecede bulaşıcı atıklar dahil olmak üzere kan ve diğer vücut sıvıları ile kirlenmiş atık ve atık sular, atık izolasyon koşullarında yüksek derecede bulaşıcı hastalıklara yakalanan hastalarla temas halinde olan dışkı maddeleri ve diğer materyalleri içerir.
Kesici atıklar	Kullanılmış veya kullanılmamış keskin uçlar içeren atıklardır. Neşter, pipet, bağlı iğneli şırıngalar, kırık cam, bıçaklar vb. atıklardır.
Patolojik atıklar	İnsan dokuları, organları veya vücut sıvıları, vücut kısımları, fetuslar, kullanılmayan kan ürünleri vb. atıklardır.
Kimyasal atıklar	Kimyasal maddeler içeren atıklardır. Laboratuvar reaktifleri, film banyo suları, süresi dolmuş dezenfektanlar, çözücüler, yüksek miktarda ağır metal içeren atıklar, piller, termometreler, tansiyon ölçerler vb. atıklardır.
Farmasötik atık, sitotoksik atık	Kullanım süresi dolmuş, artık kullanılmayan ilaçlar, ilaçlarla kontamine olmuş atıklardır. Genotoksik özelliklere sahip maddeler içeren sitotoksik atıklar bu grup içerisinde. Sitostatik ilaçlar içeren atıklar (genellikle kanser tedavilerinde kullanılır, genotoksik kimyasallar vb. atıkları bu gruba örnek gösterebiliriz.
Radyoaktif atıklar	Radyoaktif maddeler içeren atıklardır. Radyoterapi veya laboratuvar araştırmaları sonucu çıkan kullanılmamış sıvılar, kirli cam eşya, paketler veya emici kağıt, radyonüklidlerle tedavi edilen hastaların idrar ve dışkıları vb. örnek gösterilebilir.
Tehlikeli olmayan veya genel sağlık hizmeti atıkları	Belirli bir biyolojik, kimyasal, radyoaktif, veya fiziksel tehlike oluşturmeyen atıklardır.

2.2.1 Bulaşıcı atık

Enfeksiyöz atık olarak kabul edilmekle birlikte hastalığa yol açabilecek kadar yeterli konsantrasyonda patojenleri içermeye riskine sahip tüm atıklar bu grup içerisinde yer alır. Vücut sıvılarıyla temas eden hastalığın teşhis ve tedavisinde kullanılan malzemeler bu gruba örnek olarak gösterilebilir. Bu grup ayrıca dışkı, idrar, kan veya diğer vücut salgıları gibi sıvı atıkları da içermektedir (URL-1). Laboratuvar çalışmaları sonucu oluşan bulaşıcı ajanların kültürleri ve stokları, bulaşıcı hastalığı olan hastalardan kaynaklı atıklar, enfekte olmuş hastalarla temas halinde olan önlük, eldiven, boru, filtreler tek kullanımlık havlular gibi atıklar, laboratuvarlardan çıkan enfekte hayvanlar, enfekte kişilerle ya da hayvanlarla temas halinde olan malzeme ve ekipmanlar bu grup içerisinde yer alır (WHO, 1999, s.2).

2.2.2 Patolojik ve anatomik atık

Patolojik atık; organlar, dokular, vücut parçaları, insan fetüsleri, kan gibi sıvılardan oluşmaktadır. Patolojik atıklar sağlıklı vücut parçaları içerse dahi bulaşıcı atık olarak kabul edilmelidir. Anatomik atık, bir patolojik alt grubudur, enfekte ya da enfekte olmayan tanımlanabilir insan vücudu ya da hayvan vücudu bölümlerinden oluşur. Anatomik atık her daim potansiyel bulaşıcı atık olarak kabul edilmektedir (URL -1).

2.2.3 Tehlikeli farmasötik atık

Farmasötik atık; kullanım süresi dolmuş, dökülen ve kontamine olmuş ürünleri, ilaçları ve aşıları içermektedir. Bu grup aynı zamanda sitotoksik ilaçların karıştırılması ve uygulanmasında kullanılan bütün ilaç ve ekipmanları da içermektedir. Sitotoksik ilaçlar canlı hücrelerinin büyümesini durdurabilen ve kemoterapi tedavilerinde kullanılan ilaçlardır (URL-1). Bu atık grubu içerisinde eldiven, maske, ilaç şişeleri veya kutuları, bağlantı tüpleri, aşılar, serumlar vb. yer almaktadır (WHO, 1999, s.3).

2.2.4 Tehlikeli kimyasal atık

Kimyasal atıklar dezenfeksiyon gibi temizleme işlemleri sonucu meydana gelen atıklardan oluşmaktadır. Bu atıklar toksik, yanıcı, aşındırıcı olup tehlikeli özellikler taşıyabilirler. Her biri ayrı kapta formüle edilmiş özelliklere uygun olarak kullanılmalı ve atılmalıdır (URL -1).

Kimyasal atıkların tehlikeli sayılabilmesi için toksik, aşındırıcı, reaktif, yanıcı, genotoksik özelliklerinden birine sahip olması yeterlidir.

Bu sayılan özelliklerden hiç birine sahip olmayan bazı organik veya inorganik tuzlar, şekerler, aminoasitler tehlikeli olmayan kimyasal atıklara örnek olarak gösterilebilir. Formaldehit, fotografik kimyasallar, çözücüler, organik kimyasallar, inorganik kimyasallar sağlık kuruluşlarında en sık kullanılan kimyasallardır (WHO, 1999, s.5).

2.2.5 Ağır metal içeriği yüksek atık

Bu atık grubu yüksek düzeyde ağır metal içeren, toksik içeriği fazla atıklardır. Kimyasal atık alt grubu olarak kabul edilirler fakat özel olarak ele alınıp, değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu atık grubuna termometre veya manometrelerden çıkan cıva örnek verilebilir (URL -1). Sağlık kuruluşlarında kırılan malzemeler ya da dökülmeler sonucu cıva atığı oluşmaktadır. Diş tedavisi sonucu çıkan atıklar da yüksek miktarda cıva içerir. Kullanım süresi dolmuş kadmiyum içeren piller, kurşun içerikli radyasyon geçirimini önleyici paneller ağır metal içeriği yüksek atıklardır (WHO, 1999, s.6).

2.2.6 Basınçlı kaplar

Basınçlı kaplar; dolu ya da boşaltılmış kaplar, basınçlı sıvılar, gaz ya da toz halindeki malzemelerden oluşan aerosol kutularından oluşmaktadır (URL -1). Bunların bazılarını kalıntı içerse dahi yeniden kullanmak mümkünken bazı aerosol kutularını bertaraf etmek gerekir. Basınçlı kaplar tehlikeli özellik gösterip göstermemesine bakılmaksızın çok özenli ve dikkatli kullanılmalıdır. Herhangi bir alevlenme ya da kaza ile kabın delinmesi durumunda patlama tehlikeleri vardır. Sağlık kuruluşlarında kullanılan; anestezi gazları, etilen oksit, oksijen ve sıkıştırılmış hava en çok kullanılan gazlardır (WHO, 1999, s.6).

2.2.7 Kesiciler

Kesiciler herhangi bir kesik ya da delinme gibi yaralanmaya neden olabilecek malzemelerdir. Bu atık grubu enfeksiyonlu olup olmamasına bakılmaksızın çok tehlikeli olup, bulaşıcı atık olarak kabul edilmektedirler. Sağlık çalışanlarını, bu atığın risklerine karşı korumak için gerekli önlemler alınmalıdır, diğer atıklardan ayrıştırılıp paketlenmeli ve kullanılmalıdır (URL -1). İğne, neşter, bıçak, kırık cam, infüzyon setleri bu atık grubuna örnek olarak gösterilebilir (WHO, 1999, s.3).

2.2.8 Yüksek bulaşıcı atık

Yüksek derecede bulaşıcı atık, mikrobiyal kültürlerden ve tıbbi analiz laboratuvarlarındaki yüksek düzeyde bulaşıcı maddelerden oluşmaktadır. Ayrıca yüksek düzeyde bulaşıcı hastalığı olan hastaların vücut sıvıları da bu atık grubu içerisindedir (URL -1).

2.2.9 Genotoksik, sitotoksik atık

Genotoksik atık, sağlık kuruluşlarının onkoloji ve radyoterapi birimlerinde kullanılan ilaçlardan kaynaklı mutajenik veya sitotoksik özellik içeren atıklardır. Sitotoksik ilaçlarla ya da kimyasallarla tedavi gören hastaların dışkıları, idrarları ve diğer salgıları genotoksik olarak kabul edilmektedir (URL -1). Genotoksik atıklar teratojenik, mutajenik ya da kanserojen özelliklerine sahip olabilmektedir ve son derece tehlikeli atıklardır. Bu atıklar sağlık kuruluşu içerisinde ya da dışarısında ciddi boyutlarda güvenlik problemleri yaratabilir bu nedenle özel dikkat gösterilmelidir. Sitotoksik ilaçlar canlı hücrelerin büyümesini engeller ya da hücreleri öldürür, kanser kemoterapisinde kullanılır. Tümör, kanser gibi çeşitli hastalıkların tedavisinde rolleri büyüktür, sağlık kuruluşlarının onkoloji ve radyoterapi bölümlerinde sitotoksik ilaçlar geniş bir kullanım alanına sahiptir. Kullanım süresi dolmuş ilaçlar, ilaç hazırlama ve uygulama işlemlerinde oluşan kontamine olmuş malzemeler sitotoksik atıklara örnek olarak gösterilebilir. Kanserli sınıftaki kimyasallar, benzen, radyoaktif maddeler genotoksik ürünlere örnek olarak gösterilebilir. Özel hastanelerdeki genotoksik atık içeriği toplam sağlık atıklarının %1'lik kısmını oluşturmaktadır (WHO, 1999,s.4).

2.2.10 Radyoaktif atık

Radyoaktif atıklar, iyonlaştırıcı radyasyonları genotoksik etkileri olan radyonüklidlerle kontamine olmuş sıvıları, katıları ve gazları kapsamaktadır. Bu iyonlaştırıcı radyasyonlar alfa ve beta parçacıkları, gama ve X ışınlarıdır. X ışınları yalnızca ekipman üretilirken yayılım gösterirken gama ışınları, alfa ve beta parçacıkları sürekli radyasyon yaymaktadır. Sağlık kuruluşlarından düşük düzeyde radyasyon içeren atıklar meydana gelmektedir. Radyoaktivitenin ortamda dağılmasını engellemek için uygun tutma süresine sahip uygun depolama yeterli olmaktadır (URL -1).

Sağlık kuruluşlarında vücut doku ve sıvısının in-vitro analizi, in-vivo organ görüntüleme ve tümör lokalizasyonu gibi araştırma ve tedaviler sonucu radyoaktif atık oluşur. Sağlık hizmetlerinde kullanılan radyonükleidler açık ya da kapalı olarak korunurlar. Açık olarak korunan kaynakları çevreleyen bir kapsülleri yoktur fakat kapalı olarak korunan kaynaklar geçirimsiz ve kırılmaz nesnelerle korunur ya da bir ekipman içerisinde muhafaza edilirler (WHO, 1999, s.7).

2.2.11 Genel atıklar

Genel atıklar tehlikeli olmayan, bulaşıcı, tehlikeli kimyasallar ve radyoaktif maddelerle kontamine olmamış, kesici olmayan atıklardır. Sağlık kuruluşlarından kaynaklı atıkların büyük bir kısmı bu atık grubu içerisinde yer almaktadır. Atıkların yarısından çoğu karton ve plastiktir geriye kalan kısmı metal, cam, tekstil, ahşap, mutfak, bahçe atığıdır. Genel atıklar aynı zamanda geri dönüştürülebilir atıklardır. Geri dönüştürülebilir atıklara örnek olarak; kağıt, gazete, dergi, mukavva kutular, plastik şişeleri, alüminyum içecek kutuları ve kapları, yiyecek teneke kutuları, diğer metal kutuları, plastik süt kapları, plastik şişeler, cam, vb. verilebilir. Ek olarak; kullanılmış mobilyalar, karyolalar, halılar, perdeler, bilgisayar donanımı, fotokopi tonerleri, yazıcı kartuşları yeniden kullanılabilir. Bahçe ve mutfak atıkları ise kompostlanabilir atık türleridir (WHO, 2014, s.8,9).

2.3 Tıbbi Atıkların Kaynakları

Tıbbi atık üreticileri, 2017 yılında yürürlüğe giren Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'ne göre Çizelge 2.2' de verilmiştir.

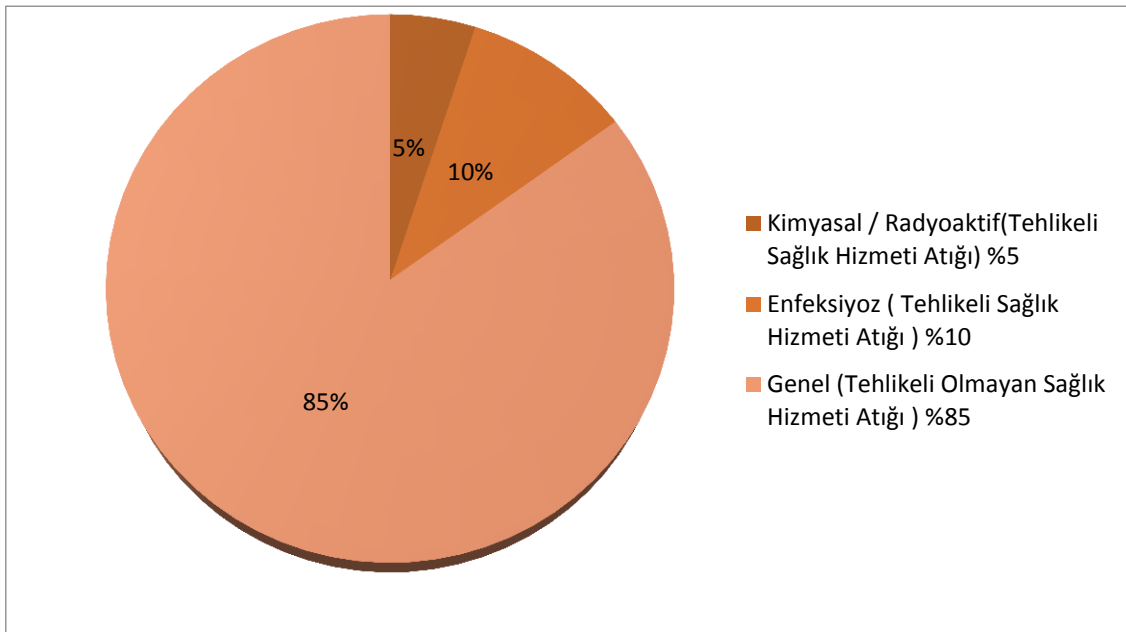
Çizelge 2.2. Tıbbi atık üreticileri (TAKY, 2017).

1. Üniversite hastaneleri ve klinikleri
2. Genel maksatlı hastaneler ve klinikleri
3. Doğum hastaneleri ve klinikleri
4. Askeri hastaneler ve klinikleri
5. Toplum sağlığı merkezleri, aile sağlığı merkezleri, dispanserler ve benzeri birinci basamak sağlık kuruluşları
6. Diğer sağlık merkezleri, tıp merkezleri
7. Ayakta teşhis ve tedavi hizmeti veren merkezler
8. Diyaliz merkezleri
9. Morglar ve otopsi merkezleri
10. Tıbbi ve biyomedikal laboratuvarlar
11. Biyoteknoloji laboratuvarları ve enstitüleri
12. Mikrobiyoloji laboratuvarları
13. Tıbbi araştırma merkezleri
14. Kan bankaları ve transfüzyon merkezleri
15. Acil yardım ve ilk yardım merkezleri
16. Ambulans hizmetleri
17. Rehabilitasyon merkezleri
18. Fizik tedavi merkezleri
19. Sağlık hizmeti verilen diğer sağlık kuruluşları (doktor muayenahaneleri, diş ve ağız sağlığı muayenahaneleri ve benzerleri)
20. Bakımevleri ve huzurevleri
21. Hayvan hastaneleri
22. Hayvanlar üzerinde araştırma ve deneyler yapan kuruluşlar
23. Veteriner kontrol ve araştırma enstitüleri
24. Veteriner poliklinikleri ve muayenahaneleri
25. Hayvanat bahçeleri
26. Akupunktur merkezleri
27. Evde yapılan tedavi ve hemşire hizmetleri
28. Güzellik, kulak delme ve dövme merkezleri
29. Eczaneler
30. Bu listede yer almayan ancak faaliyetleri sonucu tıbbi atık oluşumuna neden olan kişi, kurum ve kuruluşlar

2.4 Tıbbi Atıkların Kompozisyonu

Sağlık kuruluşlarının faaliyeti sonucu oluşan atıkların % 85'i evsel nitelikli atık olup, tehlikeli olmayan genel sağlık hizmeti atıklarıdır. Bu atıklar sağlık kuruluşlarının idari, mutfak ve temizlik işleri sonucu oluşan atıklardır aynı zamanda bu atıklar sağlık kuruluşunun inşası ve bakımı sırasında üretilen ambalaj atıklarını da içerebilir. Atıkların geriye kalan % 15'i tehlikeli atık sınıfında olup bu atıklar insan ve çevre sağlığı için son derece zararlıdır.

Dünya Sağlık Örgütü, sağlık kuruluşlarından kaynaklı atıkların bileşimini Şekil 2.1'de gösterildiği gibi özetlemiştir (WHO, 2017, s.3).



Şekil 2.1. Sağlık kuruluşlarında tipik atık bileşimi.

Sağlık hizmeti sonucu oluşan atıklarla ilgili olarak İtalya' da bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmaya göre atıkların % 34'ü kağıt, % 46'sı plastik, % 7,5'i plastikten üretilen maddeler, % 0,04'ü metal, % 0,01'i anatomik atıklar, % 12'si sıvı atıklar ve % 0,01'i diğer anatomik atıklardan meydana gelmektedir.

1993-1996 yılları arasında Hindistan'da 10 adet hastanede araştırma yapılmıştır, bu araştırma sonuçlarına göre bu hastanelerdeki atıkların % 15'i kağıt, % 10'u plastik madde, % 15'i bez, % 1'i metaller (kesici delici malzemeler gibi), % 1,5'i enfekte atıklar, % 4'ü cam ve % 53,5'i genel atıkları kapsamaktadır (Akbolat vd., 2011, s.133).

Hastane atıklarının % 80'i genel atıklar, geriye kalan % 15'lik kısmı patolojik ve enfeksiyöz atıklar, % 1 kesici ve delici atıklar, % 0,3'ü kimyasal veya farmasötik atıklar ve % 0,1'den daha az radyoaktif, sitostatik, basınçlı kap-kırık termometre kullanılmış akü ve pil gibi özel atıkları içermektedir (Özerol, 2005, s.440-442).

2.5 Tıbbi Atıkların Üretim Miktarı

Sağlık kuruluşlarının faaliyeti sonucu oluşan atıkların miktarı, ülkeler arasında ve ülke içerisindeki farklı bölgelerde değişkenlik göstermektedir. Bu değişkenlik atık yönetimi yöntemleri, sağlık kuruluşu türü, sağlık kuruluşu uzmanlıkları, hastanede kullanılan yeniden kullanılabilir maddelerin oranı, günlük olarak tedavi edilen hastaların sayısı gibi etkenlere bağlıdır. Tıbbi atıkların üretim miktarı ülkelerin gelişmişlik düzeyi ile doğrudan orantılıdır. Gelir düzeyi yüksek ülkelerde, hastanelerde üretilen atık miktarı orta ve düşük gelir düzeyine sahip ülkelere göre daha fazladır. Yüksek gelir düzeyine sahip ülkeler yıllık olarak 1,1-12,0 kg / kişi tüm sağlık hizmeti atığı, 0,4-5,5 kg / kişi tehlikeli sağlık hizmeti atığı üretmekte iken orta gelir düzeyine sahip ülkelerde 0,8-6,0 kg / kişi tüm sağlık hizmeti atığı, 0,3-0,4 kg / kişi tehlikeli sağlık atığı, düşük gelir düzeyine sahip ülkelerde 0,5-3,0 kg / kişi tüm sağlık hizmeti atığı üretilmektedir. Gelir düzeyi yüksek ülkelerde yatak başı günlük atık üretimleri, üniversite hastanelerinde 4,1-8,7 kg / yatak, genel hastanelerde 2,1-4,2 kg / yatak, bölge hastanelerinde 0,5-1,8 kg / yatak, sağlık ocaklarında 0,05-0,2 kg / yatak miktarındadır. Kuzey Amerika'da günlük 10 kg / yatak, Batı Avrupa'da 3-6 kg / yatak, Latin Amerika'da 3 kg / yatak, Doğu Asya; yüksek gelir düzeyine sahip ülkelerde 2,5-4 kg / yatak, orta gelir düzeyine sahip ülkelerde 1,8-2,2 kg / yatak, Doğu Avrupa 1,4-2 kg / yatak, Doğu Akdeniz 1,3-3 kg / yatak sağlık hizmeti atığı oluşmaktadır (WHO, 1999, s.13).

Türkiye'de 1995 yılında çöpün fiziksel içeriğini tespit etmek amacıyla özel ve devlete bağlı sağlık kuruluşlarında 'Hastane Çöp Kompozisyonu' araştırması yapılmıştır. Özel ve devlete bağlı sağlık kuruluşlarından çıkan atıkların fiziksel içerikleri şu şekildedir; devlete bağlı sağlık kuruluşlarında yatak başı günlük 1,92 kg tıbbi atık, 1,35 kg evsel atık ve 0,98 kg geri kazanılabilir madde olmak üzere toplam 2,39 kg atık meydana geldiği tespit edilmiştir. Özel sağlık kuruluşlarında 2,01 kg tıbbi atık, 1,35 kg evsel katı atık, 0,98 kg geri kazanılabilir madde olmak üzere toplamda 4,34 kg atık meydana geldiği belirlenmiştir. Bu verilerden de anlaşıldığı üzere özel sağlık kuruluşlarında oluşan tıbbi atık miktarı, devlete bağlı sağlık kuruluşlarında oluşan tıbbi atık miktarından fazladır.

Bunun nedeninin özel sağlık kuruluşlarının tıbbi atıkların kaynağında ayrı toplanması konusunda daha hassas ve özenli olmalarından, daha sık denetim yapılmasından ayrıca tıbbi atıkların yönetimine vermiş oldukları önemden kaynaklandığı düşünülmektedir. Poliklinik başı günlük tıbbi atık miktarı devlete bağlı sağlık kuruluşlarında 0,05 kg, özel sağlık kuruluşlarında 0,18 kg olarak belirlenmiştir.

Ülkemizde 2011 yılı tıbbi atık miktarı İl Müdürlüğü raporları ve sterilizasyon tesislerinden alınan bilgilerle birlikte değerlendirilmiş ve 83.000 ton / yıl sonucuna ulaşılmıştır. Sağlık Bakanlığı'ndan 2011 yılında alınan bilgilere göre ülkemizde 1453 hastane, 194.504 yatak bulunmaktadır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2013, s.11).

Ülkemizde Sağlık Bakanlığı istatistik raporlarına göre 2016 yılı içerisinde Sağlık Bakanlığı'na bağlı 885 adet hastane, 549 adet özel hastane ve 67 adet üniversite hastanesi bulunmaktadır. Sağlık bakanlığına bağlı hastanelerde 129.524 adet yatak, özel hastanelerde 45.127 adet yatak, üniversite hastanelerinde 36.814 adet yatak bulunmaktadır ve yatakların doluluk oranları Sağlık Bakanlığı'na bağlı hastanelerde %33, özel hastanelerde %19, üniversite hastanelerinde %38'dir. Bu rakamlar 2015 yılı için; Sağlık Bakanlığına bağlı hastane 883 adet, özel hastane 554 adet, üniversite hastaneleri 70 adet olmakla birlikte yatak sayıları, Sağlık Bakanlığına bağlı hastanelerde 124.085 adet yatak, yatak doluluk oranı% 33,özel hastanelerde 42.444 adet yatak, yatak doluluk oranı % 30, üniversite hastanelerinde 37.112 adet yatak, yatak doluluk oranı %36'dır. Bu verilerden anlaşıldığı üzere 2016 yılında sağlık bakanlığına bağlı hastane sayılarında artış gözlenmekle birlikte üniversite ve özel hastane sayılarında azalış görülmektedir. Aynı zamanda özel hastanelerde yatak doluluk oranı azalmış üniversite hastanelerinde artmıştır, Sağlık Bakanlığı'na bağlı kuruluşlarda ise artış ya da azalış göstermemiş, sabit kalmıştır (URL-2). Her geçen gün artan nüfus ile birlikte sağlık kuruluşu sayıları da artmakta ve beraberinde de bu kuruluşlardan çıkan tıbbi atık miktarları artış göstermektedir.

2.6 Tıbbi Atıkların Sağlık Üzerindeki Zararlı Etkileri

Hastane çalışanlarına, kan ve kan ürünleri ya da kan ile kontamine olmuş kesici delici aletlerle temas sonucu 20'den fazla mikroorganizma bulaşabilmektedir. Bu bulaşmaya neden virüsler, hepatit-B virüsü (HBV), hepatit-C virüsü (HCV) ve insan bağışıklık yetmezliği virüsü (HIV)dür.

Hastanede tedavi gören hastalar için tek kullanımlık malzemeler kullanıldığından bu virüslerin bulaşma riski daha düşük olmasına karşın, hastane çalışanları sürekli olarak enfekte malzemeleri kullanmalarından dolayı bu virüslerin bulaşma olasılığı çok daha fazladır.

Adana'da yer alan Seydişehir Devlet Hastanesi'nde, 2012-2016 yılları arasında kesici-delici malzemelerden yaralanmaların gözlemlenmesi amacı ile bir araştırma yapılmıştır. Bu araştırmaya göre 98 kişi kesici-delici malzemeler ile yaralanmıştır, yaralanan 66 kişi hastanede staj yapan öğrenci hemşirelerdir. Yaralanmaya neden olan malzemeler hasta ile kontamine olmuş malzemelerdir. Yaralanmalar en fazla acil servis, kan alma üniteleri ve servis tedavi hazırlama ünitelerinde görülmüştür (Kepenek ve Şahin-Eker, 2017,s.79).

Tıbbi atıklar, birçok hastalık ve yaralanma gibi zararlı etkileri beraberinde getirmektedir. Tıbbi atıklar enfeksiyona neden olabilecek patojenler, toksik, tehlikeli kimyasallar ya da farmasötik maddeler, radyoaktif maddeler, kesici malzemeler içerebilmektedir. Enfekte atıklar içerisindeki patojenler; sindirim, solunum, derideki herhangi bir batma veya kesilme gibi yollarla kişilere bulaşabilmektedir. Tıbbi atıklar HIV, hepatit B-C virüslerinin bulaşmasına neden olmaktadır. Kan bulaşmış iğnenin, yarası olan bir kişiye batması sonucunda HIV virüsünün bulaşması bu duruma örnek olarak gösterilebilir. Kontamine olmuş kesici malzemeler ve yoğun patojen içeriğe sahip kültürler sağlık konusunda zararlı etkilere yol açabilecek atıklardır. Kesici malzemeler patojen organizmalarla kontamine oldukları zaman sadece yaralanmaya yol açmaz, aynı zamanda yaraya enfeksiyon bulaşmasına da neden olur. Hastalık etkeni olması ya da yaralanmaya sebep olmasından ötürü bu atıklar, çok tehlikeli atık grubu içerisinde yer almaktadırlar (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2013, s. 8,10). Hastanelerde kullanılan kimyasallar ve farmasötikler sağlık hizmeti atıklarının küçük bir kısmını oluştursalar da, kullanım süreleri dolduğunda ve atıldığı takdirde büyük kısmını oluşturabilmektedirler. Bu atıklar toksik, genotoksik, aşındırıcı, reaktif, patlayıcı, yanıcı, aşındırıcı özelliklere sahip olmalarından dolayı son derece tehlikelidirler. Bu maddelerin solunması, yutulması, deri ile emilimi gibi durumlar sonucunda zehirlenme, yanma ve yanıklar, solunum yollarında mukoza zedelenmesi olabilmektedir. Sitotoksik ilaçlar da aşındırıcı olmalarından dolayı insan sağlığı için zararlıdır. Bu ilaçlar, deri ya da gözle temas sonucu bölgesel zararlı etkilere yol açabilmektedir. Ayrıca baş dönmesi, baş ağrısı, mide bulantısı, cilt hastalıkları gibi rahatsızlıklara neden olmaktadır.

Radyoaktif atıklar genotoksik olmalarından dolayı son derece tehlikelidir. Radyoaktif atıkların hastalık etkeni olarak değerlendirilmesi maruz kalma türü ve derecesine bağlıdır. Baş ağrısı, baş dönmesi gibi küçük rahatsızlıklardan çok ileri boyutta rahatsızlıklara kadar neden olabilmektedirler. Bu atıklar genetik rahatsızlıklara yol açabilir.

ABD Tıbbi Toksik Maddeler ve Hastalıklar Dairesi Ajansı araştırmalarına göre kesici-delici yaralanmalar; bu atıkların uygun olmayan, dayanıksız kaplara konulması, gereksiz yere kutuların ağzının açılması gibi nedenlerden kaynaklanmaktadır. Fransa’da 1992 yılında 8 adet HIV enfeksiyonu vakası ile karşılaşmıştır ve HIV meslek enfeksiyonu olarak kabul edilmiştir. Bu vakalardan ikisi atıkların taşınması sırasında kişilerdeki yaraların enfeksiyon alması sonucu olmuştur. 1994 yılında ABD’de 39 adet HIV enfeksiyonu vakası meslek enfeksiyonu olarak kabul edilmiştir. Bu vakada HIV enfeksiyonu; 31 kişiye iğne ile yaralanma, 1 kişiye bıçak ile yaralanma, 1 kişiye enfekte kan içeren tüpün kırılması ile yaralanma, 1 kişiye kesici olmayan kontamine madde ile temas, 4 kişiye mukoza ya da cildin enfekte kana maruz kalması sonucu bulaşmıştır. 1996 yılında bu vakaların sayısı 51 kişiye kadar yükselmiştir ve bu kişilerin hepsi hastane çalışanlarıdır. ABD’de kesici atıklar sonucu yaralanan kişilerdeki hepatit-B vaka sayıları Çizelge 2.3’de gösterilmiştir (WHO, 1999, s.20-26).

Çizelge 2.3. ABD’de kesicilerle yaralanma sonucu viral hepatit-B enfeksiyonları (WHO,1999).

Mesleki Kategori	Yıllık Kesicilerle Yaralanma Sayısı	Yaralanma Sonucu HBV Enfeksiyonu Olan Kişi Sayısı
Hemşireler (Hastane içi)	17 700-22 200	56-96
Hemşireler (Hastane dışı)	28 000-48 000	26-45
Hastane laboratuvar çalışanları	800-7500	2-15
Hastane kat hizmetleri	11 700-45 300	23-91
Hastane teknisyenleri	12200	24
Hastanedeki doktorlar ve dış hekimleri	100- 400	< 1
Hastane dışındaki doktorlar	500-1700	1-3
Hastane dışındaki dış hekimleri	100-300	< 1
Hastane dışındaki dış asistanları	2600-3900	5-8
Hastane dışındaki acil sağlık personeli	12000	24
Hastane dışındaki atık işçileri	500-7300	1-15

2.6.1 Risk altındaki kişiler

Tıbbi atıklara maruz kalan tüm kişiler, tıbbi atıkların taşıdıkları tehlikelerden dolayı risk altındadırlar. Bu risk altındaki kişiler hastane içinde ya da dışında olabilmektedir. Atıkların taşınmasından sorumlu bireyler ile tıbbi atıkların yanlış yönetimi sonucu bu atıklara maruz kalan kişiler bu risklerle karşı karşıyadır. Risk altındaki grupları şu şekilde sıralayabiliriz; doktorlar, hemşireler, yardımcı sağlık çalışanları, diğer hastane personeli, hastanelerde ya da evde tedavi ve bakım gören hastalar, hastanelerdeki hasta ziyaretçileri, çamaşırhane, atık toplama ve taşıma gibi hastane destek biriminde çalışanlar, atık sterilizasyon / bertaraf tesislerindeki işçilerdir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2013, s.9).

Enfeksiyöz, patolojik ve kesici delici madde içeren tıbbi atıklar, bu atıklara maruz kalan tüm kişiler için doğrudan ya da dolaylı yollarla risk oluşturmaktadır. Temizlik çalışanları temizlik işleri sırasında ya da tıbbi atıkların ilgili bölümlerden alınıp, geçici depoya taşınması gibi işleri yürütürken enfeksiyon hastalıkları riski nedeniyle tehlike altındadırlar (Çamözü ve Kitiş, 2011, s.631,632).

2.6.2 Tıbbi atıkların çevreye etkileri

Tıbbi atıklar, sağlık kuruluşu çalışanları ve hasta ziyaretçileri için tehlike oluşturmalarının yanında aynı zamanda çevre kirliliği açısından da tehlike oluşturmaktadırlar. Bu atıklar toprak, su ve havaya karışıp çevre kirliliğine neden olmaktadır. Suyu ya da havaya karışan tıbbi atıklar dolaylı yollarla halk sağlığını da olumsuz yönde etkilemektedir (Ege, 2009, s.23).

Sağlık kuruluşlarında oluşan katı atıkların evsel atıklarla birlikte gelişigüzel depolanması durumunda, bu atıkların sızıntı suları yeraltı ve yerüstü sularına karışıp hem çevre hem de insan sağlığını tehdit etmektedir. Bu atıkların, insan ve çevre sağlığı için son derece zararlı çeşitli patojen mikroorganizmalar içermelerinden dolayı kentsel atıklardan farklı olarak işlem görmeleri gerekmektedir (Topkaya, 2006, s.20, 21). Kontrolsüz şekilde atılan tıbbi atıklar toprak ve yeraltı sularını kirleterek doğrudan çevresel etkiye neden olmaktadır. Tıbbi atıkların yakılması sırasında uygun filtreleme yapılmadığında çıkan zararlı gazlar hava kirliliğine neden olur, yakın bölgedeki canlılarda çeşitli hastalıklara yol açabilir (URL-3). Klor içeriğine sahip sağlık atıklarının yanması sonucu dioksin ve furan gibi kirletici gazlar oluşmaktadır. Dioksin ve furanlar son derece toksiktir.

Üreme ve gelişme problemlerine yol açabilir, bağışıklık sistemi ve hormonlar üzerinde olumsuz etki yaratabilir ayrıca kansere neden olabilirler. Hastanelerdeki tıbbi atıkların içerisinde bulunan klorun kaynağı tıbbi cihazlardaki polivinilklorür (PVC)dür. Eldiven ve kan torbaları PVC içeriğine sahip olabilmektedir. Sağlık kuruluşlarında kullanılan termometreler, ateş ölçerler, tansiyon aletleri cıva içermektedir. Bu cıva içerikli atıkların yakılması, atmosfere cıva emisyonu salınmasına neden olmaktadır. 2013 yılında küresel çevre bilincinin gelişmesi ile birlikte cıva bileşiklerinin çevre ve sağlık üzerindeki zararlı etkilerinden dolayı Merkür Minamata Sözleşmesi kabul edilmiştir. 128 ülkenin imzaladığı bu sözleşmeyle endüstriyel faaliyetler sonucu oluşan cıva emisyonlarının kontrolü amaçlanmıştır. 2020 yılına kadar cıvalı termometrelerin, tansiyon aletlerinin ithalatı, ihracatı ve üretimi aynı zamanda dış amalgamlarının kaldırılması hedeflenmiştir (WHO, 2017, s.13, 19, 20).

Sağlık kuruluşlarından kaynaklı atık suların ve sıvı atıkların yönetimi konusunda rehberlik amacı ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığı desteği ile 2015-2017 yılları arasında Tübitak Mam Çevre ve Temiz Üretim Enstitüsü tarafından yürütülen “Sağlık Kuruluşlarından Kaynaklanan Atık Suların Arıtımı ve Bertarafı Projesi” kapsamında rehber kitap hazırlanmıştır. Bu projede temiz üretimin prensibi olan kirliliğin kaynakta önlenmesi ve atık suya karışmadan bertaraf edilmesi amaçlanmıştır. Sağlık kuruluşlarında farklı ve fazla sayıda kimyasal kullanılmasından dolayı çeşitli sayı ve içerikli sıvı atıkları ve atık sular oluşmaktadır. Sağlık kuruluşlarında oluşan atık sular; birçok kimyasal, dezenfektan, ilaç aktif maddeler içermelerinden dolayı içerisinde çeşitli mikro kirleticiler bulunabilmektedir. Sağlık kuruluşlarından kaynaklı bu atık sular çevre kirliliğine neden olmaktadır. Bu nedenle sağlık kuruluşlarında oluşan sıvı atık ve atık suların kompozisyonunun belirlenmesi, kaynağında ayrı toplanması ve sıvı atık olarak bertaraf edilmesi önem arz etmektedir.

Bu kirliliğin önlenmesi için sıvı atıkların ve atık suların nasıl yönetileceğine dair karar verilmesi gerekmektedir. Bu projede de ; sağlık kuruluşlarını, sıvı atık ve atık su yönetiminin nasıl yapılacağı konusunda bilgilendirmek ve yol göstermek amaçlanmıştır (Murat Hocaoglu vd., 2017).

2.7 Tıbbi Atık Yönetimi

Atık yönetimindeki birincil hedef; insan sağlığı ve çevreye herhangi bir olumsuz etki yaratmadan en ekonomik koşullar çerçevesinde atıkların toplanması, ayrılması, geri dönüştürülmesi, tekrar kullanılması, miktar ve hacminin azaltılarak bertarafının sağlanmasıdır.

Sağlık kuruluşlarında oluşan atıklar sadece sağlık çalışanları ya da hastalar için tehlike oluşturmaz, tüm toplum için tehlike yaratırlar. Çünkü tıbbi atıklar, belediye tarafından genel atıklarla birlikte toplanmakta ve bertaraf edilmektedir.

Bu tehlikelerin azaltılması; insanların atık üreminin azaltılması konusunda eğitimi, atık yönetimi ilkelerinin öğrenilmesi ve uygulanması, atık yönetimine tüm bireylerin katılımlarının sağlanması ile mümkündür. Her geçen gün azalan kaynaklarımızı bilinçli bir şekilde tüketmek ve gelecek nesillere aktarmak bizlerin sorumluluğundadır. 21. Yüzyıl başından itibaren ülkeler atık yönetimi ilkelerini benimsemiş ve çeşitli yaptırımlar uygulamış olmasına rağmen sanayici ve toplum ortaklığı olmadan başarı elde edilemeyeceği görülmüştür. Günümüzde artan nüfus, gelişen teknoloji ile birlikte atık üretiminde de artış gözlenmektedir. Doğal kaynakların ve çevrenin korunması bilincinin tüm bireylere yerleştirilmesi gerekmektedir, çünkü sürdürülebilir gelişme ancak bireylerdeki bu bilinçle sağlanabilir. Atıkların önlenmesi, sürdürülebilir gelişmenin ayrılmaz bir parçasıdır. Şuan uygulanan atık önleme çalışmalarında entegre bir sistem kullanılmaktadır. Atık miktarının ve atıkların yaratmış olduğu tehlikelerin azaltılması amacıyla entegre kirlilik önleme, eko verimlilik / temiz üretim, endüstriyel ekoloji, genişletilmiş üretici sorumluluğu, entegre ürün politikası gibi terimler geliştirilmiş ve uygulamaya alınmıştır (Özerol, 2005, s.436).

Ülkemizde 25 Ocak 2017 tarihinde çıkarılan 29959 sayılı Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'nde tıbbi atık yönetimine ilişkin ilkelerden söz edilmiştir. Bu ilkeler şunlardır ;

- “Tıbbi atıkların çevreye ve insan sağlığına zarar verecek şekilde doğrudan veya dolaylı olarak alıcı ortama verilmesi yasaktır.
- Tıbbi atıkların, tehlikeli, tehlikesiz, belediye veya ambalaj atıkları gibi diğer atıklar ile karıştırılmaması esastır.

- Tıbbi atıkların, kaynağında diğer atıklardan ayrı olarak toplanması, geçici depolanması, taşınması ve bertarafı esastır.
- Tıbbi atıkların neden olduğu çevresel kirlenme ve bozulmadan kaynaklanan zararlardan dolayı tıbbi atığın toplanması, taşınması, geçici depolanması ve bertarafı faaliyetlerinde bulunanlar müteselsilen sorumludurlar. Sorumluların bu faaliyetler sonucu meydana gelen zararlardan dolayı genel hükümlere göre de tazminat sorumluluğu saklıdır. Tıbbi atıkların yönetiminden sorumlu kişilerin çevresel zararı durdurmak, gidermek ve azaltmak için gerekli önlemleri almaması veya bu önlemlerin yetkili makamlarca doğrudan alınması nedeniyle kamu kurum ve kuruluşlarınca yapılan ve/veya yapılması gereken harcamalar, 21/7/1953 tarihli ve 6183 sayılı Amme Alacaklarının Tahsil Usulü Hakkında Kanun hükümlerine göre atıkların yönetiminden sorumlu olanlardan tahsil edilir.
- Tıbbi atıkların yönetiminden sorumlu kişi, kurum/kuruluşlar, bu atıkların çevre ve insan sağlığına olabilecek zararlı etkilerinin azaltılması için gerekli tedbirleri almakla yükümlüdürler.
- Sağlık kuruluşları, atıklarının toplanması, taşınması, sterilizasyonu ve bertarafı için gerekli harcamaları karşılamakla yükümlüdür.
- Tıbbi atıkların toplanması, taşınması, sterilizasyonu ve bertarafında uygulanacak ücret mahalli çevre kurulu tarafından belirlenir.
- Sağlık kuruluşları ile bu atıkların toplanması, taşınması ve bertarafından sorumlu belediyelerin ya da belediyelerin yetkilerini devrettiği firmaların, tıbbi atık yönetimi faaliyetlerini yerine getiren ilgili personelini periyodik olarak eğitimden ve sağlık kontrolünden geçirmesi ve tıbbi atık yönetimi kapsamındaki faaliyetlerin bu personel tarafından yapılması esastır.
- Tıbbi atık işleme tesislerinin çevre lisansı alması zorunludur.
- Tıbbi atıklar, ara depolama tesislerine gönderilemez.

– Tıbbi atık taşıma araçlarının atık taşıma lisansı alması, tıbbi atıkların işleme tesislerine lisanslı araçlar ile taşınması ve taşıma esnasında UATF kullanılması zorunludur. Günlük 1 kilograma kadar tıbbi atık üreten sağlık kuruluşlarında, tıbbi atıkların taşınması sırasında UATF kullanılması şartı aranmaz; ancak tıbbi atıkların bu sağlık kuruluşlarından alınması esnasında tıbbi atık alındı belgesi/makbuzu kullanılması zorunludur.

– Patolojik atıklar yakma yöntemiyle bertaraf edilir. Ancak herhangi bir kimyasalla muamele görmemiş kan torbaları ve kan yedekleri dâhil vücut parçaları ve organları sterilizasyon tesisinde işlenebilir. Yalnızca kol, bacak, fetus gibi tanımlanabilir nitelikte olan ve enfeksiyon riski taşımayan patolojik atıklara defin işlemi uygulanabilir.

Defnedilmesi talep edilen patolojik atıklar sağlık kuruluşu tarafından düzenlenecek belge ile talep eden hasta ya da hasta yakınına teslim edilir. Defin işleminin uygulanmasında 19/1/2010 tarihli ve 27467 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Mezarlık Yerlerinin İnşası ile Cenaze Nakil ve Defin İşlemleri Hakkında Yönetmelik hükümleri uygulanır.

– Tıbbi atıkların oluştukları yere en yakın ve en uygun tıbbi atık işleme tesisinde uygun yöntem ve teknolojiler kullanılarak işlenmesi esastır.

– Sağlık kuruluşları, münferit tıbbi atık işleme tesisi kuramaz ve işletemez ” (TAKY, 2017, s.2).

Sağlık kuruluşlarından kaynaklı atıkların güvenli yönetimi; sağlık çalışanlarının ve hastaların güvenliğini sağlamayı, çevreyi korumayı hedef almaktadır. Atıkların güvenli yönetimiyle enfeksiyon riski azalır, alınan hizmet ve hizmetlerin güvenirliliği artar bununla birlikte verimlilik artar ve maliyet azalır. Sürdürülebilir kalkınma hedefleri, tüm sağlık birimlerinde 2030 yılına kadar temel hijyen hizmetleri olmasını amaçlamaktadır. Sağlık kuruluşlarında güvenli atık yönetimi için finansal destek sağlanması gerekmektedir. Ayrıca başarılı bir atık yönetimi için tüm sağlık çalışanlarının sağlık ve güvenliğini gözlemeye yönelik ilkeler atık yönetiminde yer almalı, atık yönetim planları bütün çalışanların uygulayabileceği acil durum müdahale planını içermelidir. Sağlık kuruluşlarında hastane müdürü, atık yönetim ekibi oluşturmalı ve bu ekibe görevlerini yazılı olarak bildirmelidir. Aynı zamanda günlük olarak atıkların yönetimiyle ilgilenecek atık sorumlusu görevlendirmelidir. Sağlık hizmeti atıklarının yönetimini geliştirmek ve devamlılığını sağlamak için programlı eğitim ve yeterli sayıda personel gerekmektedir (WHO, 2017, s.1, 2, 21).

Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı'nda 1992 yılında atık yönetimine dair önlemler içeren öneriler sunulmuş ve kabul edilmiştir. Bu öneriler; atık üretiminin azaltılması ve en az seviyeye indirilmesi, atıkların tekrar kullanılması ve geri dönüştürülmesi, atıkların çevre için zararlı olmayan güvenilir yöntemlerle işlenmesi, atıkların bilinçli ve özenli bir şekilde hazırlanmış çöp depolama sahalarında biriktirilmesidir. Aynı zamanda atık üreticilerinin, kendi üretmiş oldukları atıkların arıtımından ve bertaraf edilmesinden sorumlu olduğu, her atık üreticisinin kendi sınırları içinde atıklarını yok etmesi gerektiği önerisinde bulunulmuştur (WHO, 1999, s.34).

2.7.1 Atık minimizasyonu

Sağlık kuruluşlarında kaynaktan azaltma, geri dönüşüm, sürdürülebilir yönetim ve kontrol mekanizması, atıkların ayrıştırılması uygulamalarının tam ve eksiksiz şekilde benimsenmesi ve uygulanması ile atık miktarı azaltılabilmektedir. Atık minimizasyonunun aşamalarını şu şekilde açıklayabiliriz:

- **Kaynaktan azaltma:** Atık üretimini azaltacak ya da daha az tehlikeli atık üretecek materyallerin ve uygulamaların tercih edilmesi, satın alma konusunda daha fazla özen gösterilmesi ve bu konuda çeşitli önlemler alınmasıdır.
- **Geri dönüştürülebilir ürünler:** Kaynağında ya da kaynak dışında geri dönüştürülebilir malzemelerin kullanımının sağlanmasıdır.
- **İyi yönetim ve kontrol uygulamaları:** Kimyasalların, ilaçların satın alımında ve kullanımında kontrol mekanizmasının sağlanmasıdır.
- **Atıkların ayrıştırılması:** Atıkların kategorilerine göre ayrıştırılarak tehlikeli atık miktarının azaltılmasıdır.

Atıkların azaltılması; atığı bertaraf etme, işlem görmesi ya da mal alımı gibi konularda atık üreticisine yarar sağlamaktadır (WHO, 1999, s.58).

2.7.1.1 Atık minimizasyonu safhaları

Kaynağında azaltma

Zararlı maddelerin kullanımının veya enerji sarfiyatının en az düzeye indirgenerek atık oluşumunun kaynağında azaltılmasıdır. Sağlık kuruluşlarında atıkların azaltılması amacıyla daha az atık oluşturan ve daha az tehlikeli materyaller seçilmeli, ürün stokları özenli bir şekilde izlenmeli, ürünler son kullanım tarihlerine dikkat edilerek tüketilmeli ve en eski ürün en önce kullanılmalı, ürün siparişlerinde az sayıda sık sipariş verilmedir. Dezenfeksiyon işlemlerinde kimyasal yöntemler yerine fiziksel yöntemler tercih edilmelidir (Özerol, 2005, s.439).

Atıkların toplanması

Hastanelerde üretilen atıkların kaynağında türlerine göre ayrı toplanması gerekmektedir. Tehlikeli atık, tıbbi atık, evsel atıklar ve geri dönüştürülebilir atıklar kaynağında ayrı kap ya da poşetlerde toplanmalıdır. Sağlık kuruluşu çalışanları bu konuda eğitilmeli, atık yönetiminden sorumlu kişiler atıkların uygun şekilde taşınması için gerekli ekipmanların teminini sağlamalı, en uygun yöntemlerle atığın bertarafı için değerlendirme yapmalı ve tüm bunları uygulamaya koymalıdır (Özerol, 2005, s.440).

Geri dönüşüm

Yeniden değerlendirilebilme olanağı olan atıkların orijinal haliyle aynı amaçlar doğrultusunda, tekrar kullanılmasıdır. Açık uçlu, kapalı uçlu, aşağıya doğru geri dönüşüm olmak üzere 3 çeşit geri dönüşüm türü vardır. Geri dönüştürülmesi mümkün olan atıkların diğer atıklardan ayrı olarak, üzerinde geri dönüşüm amblemi olan kap ya da kutularda biriktirilmesi gerekmektedir (Özerol, 2005, s.443).

Tekrar kullanma

Atıkların ilk imaline uygun şekilde orijinal hali bozulmadan, tamir edilip yenilenerek ya da tamir edilmeden yeniden kullanılmasıdır. Cam şişelerin temizlendikten sonra tekrar kullanılması örnek olarak gösterilebilir (Özerol, 2005, s.443).

Geri Kazanım

Atıkların enerji ve yakıt üretebilmek amacıyla kullanılmasıdır. Atık yağlardan biyodizel elde edilmesi, metaller, temizlik malzemeleri, çözücüler, çözücü olmayan organik maddeler, diğer inorganik maddeler, asit - bazlar, katalizör bileşiklerin tekrar kullanılabilir duruma getirilmesi ya da iyileştirilmesi geri kazanıma örnek olarak gösterilebilir (Özerol, 2005, s.444).

Atık yönetimi aşamalarını 8 basamakta inceleyebiliriz. Bunlar; atığın küçültülmesi, atıkların üretimi, ayrıştırma ve konteyner içerisinde biriktirme, ara depolama, taşıma, merkezi depolama, dış ulaşım, arıtma ve elden çıkarmadır (URL-4).

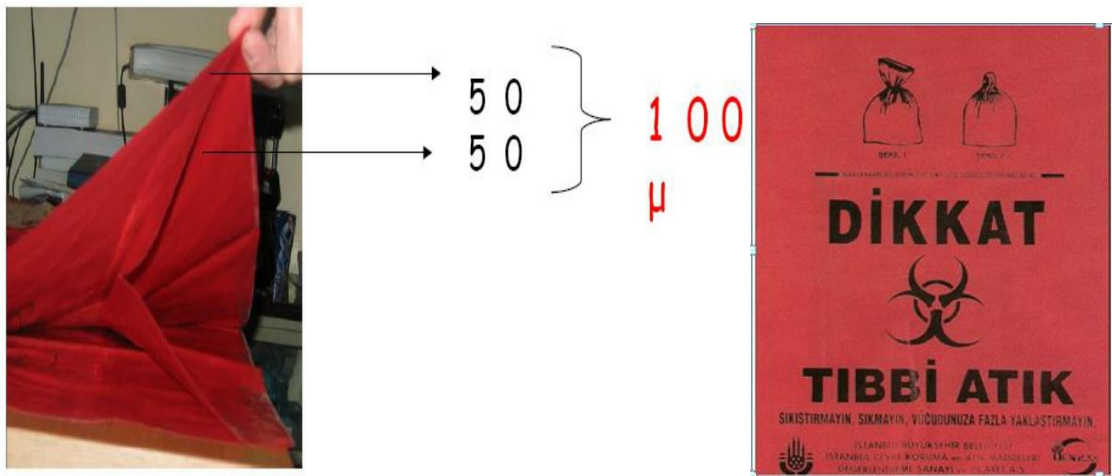
2.7.2 Sağlık kuruluşlarının yükümlülükleri

- Atıkların kaynağında en az miktarda oluşmasını sağlayacak sistemi kurmakla,
- Tıbbi atıkların toplanması, taşınması ve yok edilmesinde ilgili belediye anlaşma yapmakla,
- Tıbbi atıkların kaynağında ayrı toplanması, taşınması, geçici depolanması, herhangi bir kaza durumunda alınacak önlemleri içeren tıbbi atık yönetim planını hazırlamak, uygulamakla,
- Tıbbi, tehlikesiz, tehlikesiz, geri dönüştürülebilir atıklar, belediye atıkları ve diğer atıkları kaynağında ayrı toplamakla birbirine karıştırmamakla,
- Kimyasal ile kontamine olmuş patolojik atıkları tıbbi atıklardan ayrı toplamakla,
- Tıbbi atıkların toplanmasında yönetmelikteki şartlara uygun kap ve poşetleri kullanmakla,
- Tıbbi atıkların günlük 1kilogram (kg) üzerinde olması durumunda ulusal atık taşıma formu (UATF) ile, 1 kilogram altında atık üretilmesi durumunda tıbbi atık alındı belgesi ile teslim etmekle,
- Tıbbi atıkların sadece tıbbi atıklara özel kapağı olan kap, kova ya da konteynerle geçici tıbbi atık deposuna taşımakla,
- Günlük 50 kg tıbbi atık üreten sağlık kuruluşları bu atıklarını depolayacağı geçici atık deposunu yapmakla, 50 kg'a kadar tıbbi atık üretmesi durumunda tıbbi atık konteyneri bulundurmamakla, günlük 1 kg'a kadar tıbbi atık üreten sağlık kuruluşları en yakın ve uygun tıbbi atık geçici deposu ya da konteynere götürmek ve toplama aracına vermekle,

- Tıbbi atıklardan sorumlu çalışanların düzenli olarak eğitimini sağlamak, eğitmekle,
- Tıbbi atıkların yönetimi için gerekli tüm harcamaları karşılamakla,
- Tıbbi atıklardan sorumlu çalışanların kıyafet, ekipman ihtiyacını karşılamak ve bunların kullanımını sağlamakla,
- Tıbbi atık miktarlarına ilişkin kayıtları tutmak ve bunları saklamakla,
- Her yıl bir önceki yıla ait tıbbi atık verilerini içeren atık beyanını ocak ayından başlayarak mart ayı sonuna kadar yapmak ve bu beyanı onaylatmak, 5 yıl süre ile muhafaza etmekle yükümlüdür (TAKY, 2017, s.5).

2.7.3 Tıbbi atıkların kaynağında ayrı toplanması

Tıbbi atıklar sağlık çalışanları tarafından olduğu birimde kaynağında ayrı olarak biriktirilmeli ve diğer atıklarla hiçbir suretle karıştırılmamalıdır. Tıbbi atık toplama aracı atığın olduğu kaynağa en yakın bölgede bulundurulmalıdır. Şekil 2.2’ de gösterildiği gibi tıbbi atıkların toplanmasında yırtılma, delinme, patlama ve taşımaya karşı dayanıklı, polietilen içerikli, sızdırmaz, çift taban dikişli, körüksüz olarak üretilen, çift kat kalınlığı 100 mikron olan, en az 10 kilogram taşıyan, üzerinde "Uluslararası Biyotehlike" amblemi ve "Dikkat Tıbbi Atık" yazısı bulunan kırmızı renkli plastik torbalar kullanılmalıdır. Bu torbalar en fazla $\frac{3}{4}$ oranında doldurulmalı, ağızları sıkı bir şekilde bağlanmalıdır. Tıbbi atık torbaları hiçbir şekilde sıkıştırılmamalı, başka bir kaba ya da poşete aktarılmamalıdır.



Şekil 2.2. Tıbbi atık torbalarının özellikleri.

Patolojik atıklar tıbbi atıklardan ayrı olarak toplanmalıdır. Bu atıklar delinme, patlama, kırılmaya dayanıklı su geçirmez ve sızdırmaz üzerinde siyah renkli "Uluslararası Biyotehlike" amblemi ve "Dikkat Patolojik Tıbbi Atık" ifadesi bulunan kırmızı renkli plastik kaplarda toplanmalıdır. Patolojik atıkların biriktirildiği bu kaplar dolduktan sonra açılmaması ve boşaltılmaması gerekmekte olup bu kapların geri kazanımı mümkün değildir.

Kesici delici atıklar da tıbbi atıklardan ayrı olarak toplanmalıdır. Bu atıklar delinme, yırtılma, kırılma, patlamaya dayanıklı üzerinde siyah renkli "Uluslararası Biyotehlike" amblemi ve "Dikkat Kesici ve Delici Tıbbi Atık" ifadesi bulunan plastik kova ya da konteynerlerde toplanmalıdır. Daha sonra bu kaplar tıbbi atık poşetine konulmalıdır. Kesici delici atık kutuları $\frac{3}{4}$ oranında doldurulmalıdır. Bu kaplar dolduktan sonra açılmamalı, boşaltılmamalı ve sıkıştırılmamalıdır. Kesici delici atık kutularının geri kazanımı mümkün değildir.

Şekil 2.3’de kesici delici atıkların toplandığı atık kutusu verilmiştir.



Şekil 2.3. Kesici-delici atık kutusu.

Sıvı tıbbi atıklar emici maddeler ile yoğunlaştırılmalı ve tıbbi atık poşetlerine konulmalıdır. Tıbbi atık poşetleri tıbbi atık kovası içerisinde olmalıdır. Kovanın delinme, yırtılma, kırılma, patlamaya dayanıklı özellikle olup su geçirmez ve sızdırmaz olması gerekmektedir. Aynı zamanda kovanın üzerinde siyah renkli "Uluslararası Biyotehlike" amblemi ve "Dikkat Tıbbi Atık" ifadesi olmalı, kova turuncu renkli ve plastik malzemeden yapılmış olmalıdır (TAKY, 2017, s.6).

2.7.4 Tıbbi atıkların sağlık kuruluşu içinde taşınması

Tıbbi atık torbaları tıbbi atıkların taşınması konusunda eğitim almış personel tarafından paslanmaz metal, plastik kapaklı konteyner ya da kap, kova ile toplanmalı ve taşınmalıdır. Tıbbi atıkların taşınması için kullanılan konteynerlerin; keskin kenarları olmamalı, dezenfeksiyonu kolay bir şekilde yapılabilmesi, yüklenmesi ve boşaltılması kolay olmalıdır. Konteyner turuncu renkli ve üzerinde "Uluslararası Biyotehlike" amblemi ve "Dikkat Tıbbi Atık" ifadesi olmalıdır. Tıbbi atık torbaları sıkıştırılmadan ağızları sıkı bir şekilde bağlanarak kapaklı konteynerler ya da kaplarla taşınmalıdır. Atıklar toplanırken ve taşınırken vücut ile temas etmemesi gerekmektedir. Patolojik atık kutuları tekerlekli tıbbi atık taşıma araçları ile taşınmalıdır. Tıbbi atıklar diğer atıklardan ayrı taşınmalıdır. Tıbbi atıkların taşındığı konteynerler ya da kaplar her gün düzenli olarak temizlenmeli, dezenfekte edilmelidir.

Tıbbi atık poşetlerinden yırtılma, patlama ya da dökülme olması durumunda güvenli yöntemlerle başka bir poşete aktarılmalı ve kova ya da konteyner dezenfekte edilmelidir. Tıbbi atıkların taşınmasından sorumlu personel turuncu renkli özel giysi giymeli aynı zamanda gözlük, eldiven, maske, çizme gibi koruyucu ekipmanlar da kullanmalıdır. Sağlık kuruluşlarında atıkların toplanması için önceden güzergâh planlanması gerekmektedir ancak bu güzergâh hasta ve insan trafiğinin en az olduğu bölgeler seçilerek planlanmalıdır.

Şekil 2.4' de tıbbi atık toplama aracı ve taşıyıcı personel tarafından kullanılması gereken koruyucu ekipmanlar verilmiştir (TAKY, 2017, s.6).



Şekil 2.4. Tıbbi atık taşıma aracı ve koruyucu ekipmanlar.

2.7.5 Tıbbi atıkların geçici depolanması

Tıbbi atıklar tıbbi atık geçici deposu ya da konteynerinde en fazla 48 saat bekletilebilir. Ancak geçici deponun sıcaklığı +4 °C (santigrat) derece ve deponun alabilirliğinin yeterli olması durumunda 48 saatlik süre bir haftaya uzatılabilir. Günlük 1 kilografa kadar tıbbi atık üreten kuruluşlar 48 saati aşmamak kaydıyla tıbbi atıklarını atık konteynerinde, atık kabı ya da atık kutusunda bekletebilir. Daha sonra bu atıkların ilgili belediye tarafından alınması ya da en yakında bulunan tıbbi atık deposuna ya da konteynere götürülmesi gerekmektedir. Tıbbi atıklar, tıbbi atık toplama toplama aracı gelmeden dışarıda bekletilmemeli, belediye atıklarının konulduğu konteynere atılmamalı ve diğer atıklarla karıştırılmamalıdır.

Tıbbi atıklarını tıbbi atık taşıma aracına teslim etmeyen sağlık kuruluşları, en yakınında bulunan geçici depo ya da konteyneri olan sağlık kuruluşu ile anlaşma yapmalıdır.

Günlük 50 kilogramdan daha az tıbbi atık üreten kuruluşlar istedikleri takdirde geçici depo inşa edebilirler. İl müdürlüğü tarafından 50 kg altı tıbbi atık üretse dahi geçici depo inşası istenebilmektedir.

Geçici deponun özellikleri;

- Deponun kapasitesi en az 2 günlük atığı alabilecek kadar olmalıdır. Sıcaklık ve boyut koşullarını sağlaması durumunda bu süre 1 haftaya kadar uzatılabilmektedir.
- Depo tavan ve duvarları sağlam yapıda geçirimsiz olmalı, dezenfeksiyonu kolay olmalı, aydınlatma yeterli düzeyde olmalıdır.
- Soğutma sistemi olmayan depolarda pasif havalandırma sistemi olmalıdır.
- Deponun kapısı turuncu renkli, temiz ve boyalı olmalı, üzerinde siyah renkli "Uluslararası Biyoteknik" amblemi ve "Dikkat Tıbbi Atık" ifadesi bulunmalı, kapı sürmeli olmalı ya da dışarıya doğru açılmalıdır, kullanılmadığı zamanlarda kilitli olmalı yetkisiz kişiler girmemelidir.
- Depo ve kapısı herhangi bir hayvan girişine engel olacak şekilde inşa edilmelidir.
- Deponun içi ve kapıları yükleme, boşaltma, depolamanın kolaylıkla yapılabileceği boyutta, aynı zamanda personelin rahatlıkla çalışabileceği şekilde yapılmalıdır.

– Depo insan trafiğinin yoğun olduğu ya da yiyecek hazırlama, satış ve depo yerlerinden uzak inşa edilmelidir.

– Deponun dezenfektanla temizliğı yapılmalı, depoda ızgaralı drenaj sistemi ya da su musluğu bulunmamalıdır.

– Depodaki atıkların boşaltılmasından sonra deponun temizliğı yapılmalıdır. Herhangi bir tıbbi atık poşetinin yırtılması sonucu dökülen tıbbi atıklar uygun malzemelerle toplandıktan sonra, sıvı atıklar ise uygun emici malzemelerle yoğunlaştırma işlemi yapıldıktan sonra tıbbi atık poşetine konmalı kullanılan malzeme ile birlikte depo dezenfekte edilmelidir.

– Temizlik malzemeleri, tıbbi atık toplama araçları(kap, kova, konteyner), koruyucu ekipmanlar, tıbbi atık torbaları depoya en yakın bölgede yer almalıdır. Temizlik ve dezenfeksiyon talimatı ve takip çizelgesi depo dışına görülebilecek bir yere asılmalıdır.

– Depo, tıbbi atık depolanması dışında başka bir amaçla kullanılmamalıdır.

Konteynerlerin tıbbi atık geçici depo olarak kullanılması durumunda sahip olması gereken özellikler şunlardır;

– Kapasitesi en az 0,8 metreküp (m³) ,paslanmaz metal ya da plastik tekerlekli ve kapaklı, kapağı kilitlenebilir olmalıdır.

– Konteyner kapağı hayvan girişine engel olacak şekilde olmalıdır.

– Konteynerlerin iç yüzeyi tıbbi atık poşetlerinin yırtılmasına ya da delinmesine yol açacak keskin kenarlı, dik köşeli olmamalıdır.

– Konteyner turuncu renkli ve üzerinde siyah renkli "Uluslararası Biyotehlike" amblemi ve "Dikkat Tıbbi Atık" ifadesi olmalıdır.

– Konteynerler sağlık kuruluşunun en az 2 günlük atığını alabilecek sayıda yeteri kadar olmalıdır.

– Konteynerler sağlık kuruluşunun bulunduğu bölge içerisinde güneş ışığı almayan, insan trafiğinin yoğun olmadığı, yiyecek hazırlama, depolama ve satış yerlerinden uzak bir bölgede konumlandırılmalıdır.

- Konteyner kapakları her zaman kilitli ve kapalı olmalı, yetkisiz kişiler tarafından açılmamalıdır.
- Konteynerler atıkların boşaltılmasından hemen sonra uygun dezenfektan ile temizlenip, dezenfekte edilmelidir.
- Konteynerler tıbbi atıkların geçici depolanması dışında başka bir amaçla kullanılmamalıdır.

Şekil 2.5’de tıbbi atık konteynerleri verilmiştir (TAKY, 2017, s.8).



Şekil 2.5. Tıbbi atık konteyneri.

2.7.5.1 Belediyelerin yükümlülükleri

Büyükşehirlerde büyükşehir belediyeleri, büyükşehir olmayan yerlerde belediyelerin yükümlülükleri şunlardır;

- Tıbbi atık yönetim planını hazırlamak ve il müdürlüğü onayına sunmak, bu planı eksiksiz bir şekilde uygulamak, halka bu konu ile ilgili bilgi paylaşımında bulunmak,
- Geçici depoda ya da konteynerde biriktirilen tıbbi atıkların atık işleme tesisine taşınmasını sağlamak, taşımakla,
- Kimyasal ile kontamine olmuş tıbbi atıkların yakılarak bertaraf edilmesini sağlamakla,

- Tıbbi atıkların sterilizasyonunu, bertarafını sağlamak, tıbbi atık işleme tesisi kurmak ya da kurdurmakla, işletmek ya da işlettirmekle,
- Tıbbi atıkların işlendiği tesisler için çevre lisansı almak ya da aldırarak,
- Tıbbi atıkların taşınması için taşıma lisansı almak ya da aldırarak,
- Atık işleme tesisinde herhangi bir arıza olması ve bu arızanın bir haftadan fazla olması durumunda konu ile ilgili il müdürlüğünü bilgilendirmek, toplanan tıbbi atıkları en yakın ve kapasite olarak da uygun işleme tesisine göndermekle,
- Tıbbi atıkların yönetiminden sorumlu çalışanların eğitim almasını sağlamak ya da eğitmekle,
- Tıbbi atıkların yönetiminden sorumlu çalışanların giysi ve koruyucu ekipmanlarını almak ve aynı zamanda kullanılmasını sağlamakla,
- Tıbbi atıkların yönetiminden sorumlu çalışanların altı ayda bir sağlık gözetimini yapmak ve bağışıklamayla,
- Sağlık kuruluşlarından toplanan, taşınan, sterilizasyon uygulanan, bertaraf edilen tıbbi atıklara dair verileri kayıt altında tutmakla yükümlüdür.

Şehir merkezleri ve ilçelerinde oluşan tıbbi atıklar o ildeki atık işleme tesisine gönderilir. Ancak kapasitenin yeterli olmayışı ya da uygun olmayan coğrafi koşullar neticesinde tıbbi atıklar başka bir ildeki atık işleme tesisine gönderilebilir. Bunun için atık işleme tesisinin bulunduğu ilden uygun görüş alınması ve mahalli çevre kurulundan da olumlu karar çıkması, belediye ile anlaşma yapılması gerekmektedir (TAKY, 2017, s.4).

2.7.6 Tıbbi atıkların atık işleme tesisine taşınması

Tıbbi atıklar, belediyeler ya da belediyenin yetki verdiği anlaşmalı kuruluş tarafından sadece bu iş için ayrılmış tıbbi atık taşıma araçları ile atık işleme tesisine taşınmaktadır. Tıbbi atıkların taşınmasında dikkat edilecek hususlar şunlardır;

- Tıbbi atıklar, güvenilir yöntemlerle çevreye herhangi bir sızıntı ya da yayılma olmadan tıbbi atık işleme tesisine taşınmalıdır.
- Tıbbi atıklar taşınırken atık istasyonları kullanılmamalıdır.
- Tıbbi atıkların taşındığı araç tıbbi atıklar boşaltıldıktan sonra temizlenmelidir.
- Tıbbi atık torbaları direkt tıbbi atık taşıma aracına koyulabildiği gibi kapaklı plastik ya da metal kap, konteynerler içinde taşıma aracına yüklenebilir. Bu kaplarda yüklendiği takdirde kapların dezenfekte edilip temizlenmesi gerekmektedir.
- Tıbbi atık poşetlerinde yırtılma olması ya da çevreye yayılması durumunda en kısa sürede temizlenmeli, dezenfekte edilmelidir.
- Tıbbi atık taşıma araçlarında başka atıklar taşınmamalıdır, sadece tıbbi atıklar taşınmalıdır.
- Tıbbi atıkların konteyner ya da geçici depoya ağzı bağlanmamış bir şekilde atılması, dökülmesi, tıbbi atık poşeti dışında başka bir poşetle atılması ya da direkt konteyner içine boşaltılması gibi durumların gözlemlenmesi halinde atık sorumlusu konu ile ilgili bilgilendirilmelidir. Olumsuz durum ortadan kalkana kadar tıbbi atıklar toplanmamalı ve taşınmamalıdır.
- Tıbbi atıklar ulusal atık taşıma formu (UATF) ile lisanslı tıbbi atık taşıma araçlarına teslim edilmelidir, günlük 1 kilograma kadar tıbbi atık üreten sağlık kuruluşları tıbbi atıklarını tıbbi atık alındı belgesi ile taşıma aracına ya da en yakın ve uygun konteynere, geçici depoya teslim etmelidir. Günlük 1 kilograma kadar tıbbi atık üreten kuruluşlar tercihleri doğrultusunda UATF ile tıbbi atıklarını teslim edebilirler.
- Tıbbi atık taşıma araçları turuncu renkli olmalı, sağ, sol ve arka tarafında siyah renkli "Uluslararası Biyotehlike" amblemi ve "Dikkat Tıbbi Atık" ifadesi olmalıdır.

Şekil 2.6’da tıbbi atık aracı verilmiştir (TAKY, 2017, s.8).



Şekil 2.6. Tıbbi atık aracı.

2.7.7 Tıbbi atıkların atık işleme tesisine kabulü ve geçici depolanması

Tıbbi atıklar içerisinde radyoaktif madde olup olmadığını tespit etmek amacıyla tesis girişinde radyasyon panelinden geçirilir ve daha sonra tesise kabulü yapılır. Tıbbi atık işleme tesisleri, tıbbi atıkların işlem görmeyen önce, +4 °C’ye kadar soğutulmuş, çevreye ve insan sağlığına olumsuz etki yapmayacak şekilde depolanabileceği geçici depo bulundurmak zorundadır. Geçici depo en az 1 haftalık tıbbi atığı alabilecek büyüklükte olmalıdır. Bu süre 1 haftadan fazla olmamalıdır, kimyasal ile işlem görmüş patolojik atıklar için bu süre 6 aydır (TAKY, 2017, s.9).

2.7.8 Tıbbi atıkların bertarafı

Sağlık kuruluşlarından kaynaklanan tıbbi atıkların sahip oldukları fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinden dolayı diğer atık gruplarından ayrı olarak bertaraf edilme gereksinimi doğmuştur. Tıbbi atıkların bertarafında çevre ve insan sağlığına herhangi bir olumsuz etki yapmayacak şekilde birçok yöntem uygulanabilmektedir. Tıbbi atıklar tekrar kullanılamadıklarında içeriklerine göre hangi işlemde geçirileceğinin planı yapılmalıdır. Tıbbi atıkların işlemde geçirilmesi, atık içerisindeki mikrobiyal yükü azaltmakta aynı zamanda atığın güvenilir şekilde bertarafını sağlamaktadır (Ege, 2009, s.39).

Tıbbi atıkların bertarafında uygulanan yakma yöntemi geçmişte ve günümüzde de yaygın olarak kullanılmaktadır. Son zamanlarda yakma dışında başka atık işleme yöntemleri de geliştirilmiştir. Atık işleme ve bertaraf yönteminin seçimi dikkatli bir şekilde yapılmalıdır. Bu seçim çeşitli faktörlere bağlı olabilir. Bunlar aşağıda sıralanmıştır;

- Dezenfeksiyon verimliliği,
- Sağlık ve çevresel hususlar,
- Hacim ve kütle azaltma,
- İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili konular,
- Sistemin işleme ve bertaraf etme kapasitesi için atık miktarları, işleme ve bertaraf için atık çeşitleri, altyapı ihtiyacı,
- Yerel olarak hali hazırda olan işleme seçenekleri ve teknolojiler,
- Nihai bertaraf için seçenekler,
- Yöntemin uygulanabilmesi için eğitim gereklilikleri,
- İşletme ve bakım konuları,
- Kullanılabilir alan,
- İşleme sahası ve bertaraf tesisinin yeri ve çevresi,
- İşletme ve yatırım maliyetleri,
- Toplum kabul edilebilirliği,
- Düzenleme gereksinimleri.

Bazı işleme yöntemleri tıbbi atıkların bulaşıcı tehlikelerini azaltmakla birlikte diğer atıklarla karışmasını da önlemektedir. Ancak bu yöntemlerin bazıları sağlık ve çevre açısından olumsuz etkilere yol açabilmektedir. Bu duruma örnek olarak şunları gösterebiliriz; klor ve ağır metal içerikli tıbbi atıkların yakılması sonucu atmosfere zararlı emisyonların salınımı, bertaraf sahalarının mevzuata uygun şekilde tasarımının yapılmaması ya da işletilmemesi sonucunda toprak, yeraltı su kirliliğine neden olmasıdır.

Tıbbi atıkların işleme ve bertaraf yöntemlerinin seçiminde zararlı emisyon ya da diğer tehlikeli sonuçların oluşma ihtimali varsa genişletilmiş atık stratejisiyle birlikte tercih edilen yöntemin tüm zararlı etkileri, yerel koşullar dikkate alınarak değerlendirilmesi yapılmalıdır (WHO, 1999, s.51).

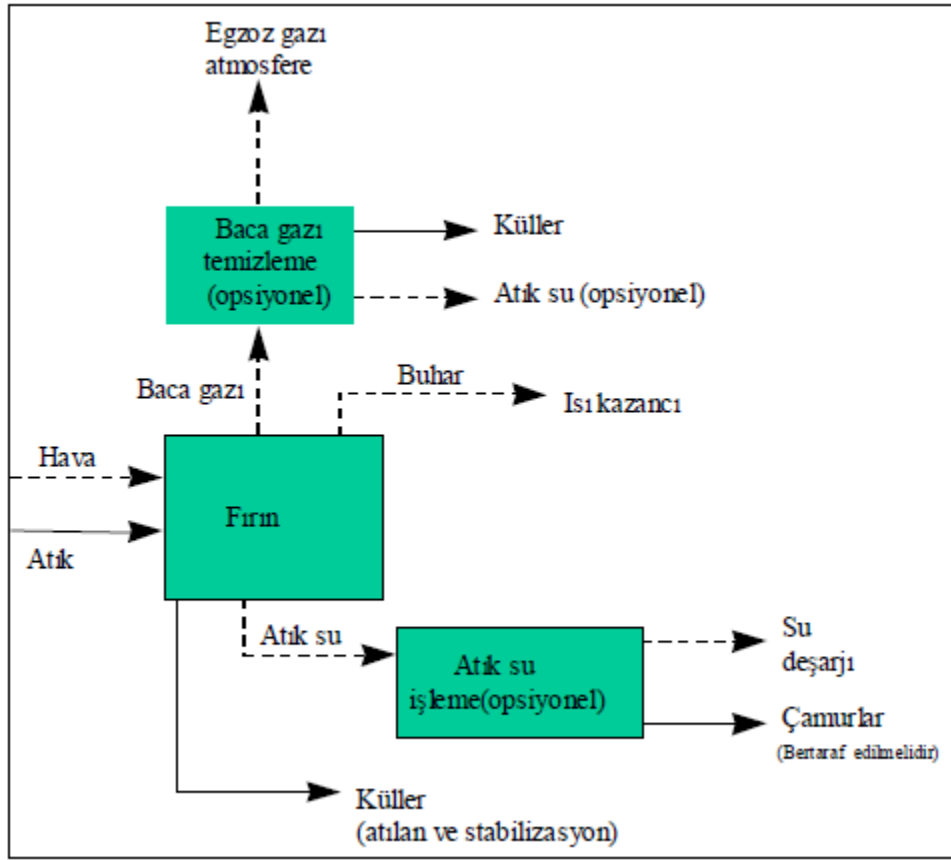
2.7.8.1 Yakma

Yakma; organik ve yanıcı atıkları, yanmaz maddelere dönüştüren atık hacminde ve ağırlığında azalma sağlayan yüksek sıcaklıkta gerçekleştirilen kuru oksidasyon işlemidir. Atıklardan geri dönüşümü, tekrar kullanımı mümkün olmayan, depolama alanında bertarafı gerçekleştirilemeyen atıkların bertarafında bu yöntem tercih edilir.

Organik bileşiklerin yanması sonucunda buhar, karbondioksit, azot oksitler, zehirli maddeler, partikül madde ve kül gibi kalıntılar dahil çeşitli gaz emisyonları oluşur. Yanma kontrolsüz bir şekilde olduğu takdirde zehirli karbon monoksit oluşumuna da neden olmaktadır.

Yakma işlemi sonucunda insan sağlığı ve çevre için zararlı etkilere yol açabilecek kül ve atık su oluşmaktadır. Bu zararlı etkilerden korunmak için bunların arıtımı gereklidir. En büyük yakma tesisleri enerji geri kazanım tesisleridir. Soğuk hava koşullarında yakma tesislerinde oluşan buhar ya da sıcak su ısıtma amaçlı kullanılabilir, sıcak hava koşullarında da bu buhardan elektrik üretilebilir. Yakma fırınlarında geri kazanılan ısı, yakma işlemi uygulanacak atıkların ön ısıtılmasında kullanılır.

Yakma işlemine dair iş akış şeması Şekil 2.7' de verilmiştir.



Şekil 2.7. Yakma tesisi iş akış şeması.

Atığın ısı değeri 2000 kcal / kg (kilokalori / kilogram) olduğunda yakma yöntemini tercih etmek hem uygulanabilirlik hem maliyet açısından daha doğru bir seçimdir. Yakma işlemi bazı atık çeşitlerinde uygulanmama şartı ile herhangi bir ön işlem gerektirmez.

Yakma işlemi uygulanacak atıkların sahip olması gereken özellikler şunlardır; düşük ısı değeri tek odalı yakma fırınlarında 2000 kcal / kg üzerinde, pirolitik çift odalı yakma fırınlarında 3500 kcal / kg üzerinde olmalı, % 60'ın üzerinde yanıcı madde, % 5'in altında yanmaz katı madde, % 30'un altında nem içeriği olmalıdır. Basınçlı gaz konteynerleri, kullanılmış piller, radyoaktif atıklar, yüksek cıva ve kadmiyum içeriğine sahip atıklar, büyük miktarda reaksiyona girebilecek kimyasal atıklar yakma işlemi uygulanmaması gereken atıklardır. Yakma fırınlarının yüksek sıcaklıkta ya da düşük sıcaklıkta çalışan değişik türleri vardır.

Yakma fırınları atıklar içerisindeki mikroorganizmaları yok eder ve atıkları küllere dönüştürür. Yakma ekipmanı; sahip olunan kaynaklar ve yerel durum göz önünde tutulup, tehlike – yarar ikilisi temel alınarak özenli bir şekilde seçilmelidir. Tıbbi atıklarda uygulanan yakma teknolojileri şunlardır;

- Bulaşıcı tıbbi atıkları yakmak için kullanılan çift odalı pirolitik yakma tesisleri,
- Pirolitik yakma fırınları uygun olmadığı durumlarda kullanılması gereken statik tek hazneli ızgaralı fırınlar,
- Genotoksik maddelerin ve ısıya karşı dayanıklı kimyasalların ayrışmasını sağlayacak yüksek sıcaklıkta çalışan döner fırınlardır.

Yakma tesislerinin 900°C - 1200°C arasında çalışması gerekmektedir (WHO, 1999, s.84-80). TAKY'ye göre tıbbi atıklar yakılarak bertaraf edilmelidir. Kimyasal ile kontamine olmuş patolojik atıkların yakılarak bertaraf edilmesi gerekmektedir. Yüksek miktarda cıva ve kadmiyum içeren atıklar, gümüş tuzu içeren radyolojik atıklar, ağır metal içeren ampuller ve basınçlı kaplar yakma yöntemiyle bertaraf edilmemelidir. Yakma yöntemi uygulanacak atığın büyük bir kısmı genotoksik atık ise sıcaklık en az 1100 °C olmalıdır (TAKY, 2017, s.10,11).

Pirolitik yakma tesisleri

Tıbbi atıkların bertarafında sıklıkla kullanılan güvenilir bir yöntemdir. Bu yöntem aynı zamanda kontrollü hava ile yakma ya da çift odalı yakma olarak da adlandırılmaktadır. Pirolitik yakma fırınlarında bir pirolitik oda ve bir yanma odası bulunmaktadır ve çalışma prensibi şu şekildedir;

- Atık oksijeni az bir ortamda orta sıcaklıkta bir yanma işlemi sonucu (800°C - 900°C) termal olarak ayrıştırılır ve bunun sonucunda kül, gaz oluşumu gözlenir. Yakma işleminin başlatılabilmesi için yakıt takviyesi yapılır. Atıklar uygun atık torbaları veya kaplarıyla birlikte yakma odasına yüklenir.
- Yakma sonucu açığa çıkan gazlar, oksijen seviyesi ve sıcaklığı yüksek (900 °C - 1200°C) ikinci bir yakma odasında yakılır, duman ve kokular en az seviyeye indirilir.

Büyük pirolitik yakma tesisleri (kapasitesi 1-8 ton / gün) sürekli çalışma yapacak şekilde tasarlanmıştır. Atıkların yüklenmesi, küllerin uzaklaştırılması ve yanan atıkların iç hareketi otomatik olarak gerçekleşebilir. Hastanelerde sıklıkla kullanılan büyüklüğü sınırlı, bakımı yapılmış pirolitik yakma tesisleri egzoz gazı temizleme ekipmanı gerektirmezler aynı zamanda yanma sonucunda oluşan küller % 1'den az yanmamış malzeme içerirler ve bunlar depo sahalarında bertaraf edilebilir. Dioksin üretimini önlemek amacıyla klor içeren plastik torbalar ya da klor içerikli diğer bileşikler fırınlara verilmemelidir.

Pirolitik yakma fırınlarında yakma sıcaklığı 800°C - 900°C, yakma tesisinin kapasitesi 200 - 10 ton / gün arasında değişmektedir. Egzoz gazı temizleme ekipmanı büyük tesisler için gerekli olup ekipmanın satın alınması, bakımı pahalıdır ve donanımlı personel gerektirmektedir. Büyük ölçekli yakma tesisleri endüstriyel alanlara inşa edilmeli, yerleşim yerlerinden en az 500 m uzakta konumlandırılmalıdır (WHO, 1999, s.80-84).

Döner fırınlı yakma tesisleri

Döner fırınlı yakma tesisleri bir döner fırın ve bir de yakma sonrası odadan oluşmaktadır. Bu fırınlar bölgesel tıbbi atık yakılması ve kimyasal atıkların yakılmasında kullanılabilir. Döner fırının ekseni dik olarak küçük bir açıyla (% 3-5) eğime sahiptir. Fırın dakikada 2-5 kez döner ve üst bölgeden atıklar ile doldurulur.

Fırının alt kısmından küller boşaltılır, yanma odasındaki organik bileşikleri yakmak için fırında üretilen gazlar yüksek sıcaklıklara kadar ısıtılır. Atıklar fırında 2 saniye (sn) kadar kalır. Döner fırınlarda enfeksiyöz, kesici delici, patolojik, sitotoksik, kimyasal ve farmasötik atıklar yakılabilmektedir. Radyoaktif atıklar, ağır metal içeriği yüksek atıklar, basınçlı kaplar yakma işlemi için uygun değildir. Döner fırınların yakma sıcaklığı 1200°C - 1600 °C, kullanılabilir kapasiteleri 0,5 - 3 ton / saat arasında değişmektedir. Bu fırınlarda kimyasal atıkların yakılmasından dolayı zehirli kimyasal içeren egzoz gazı ve kül oluşabilmektedir. Döner fırınlı yakma tesislerinin ekipman ve işletme maliyeti yüksektir, bakımı zor, enerji tüketimi fazladır. Tesisin işletilebilmesi için eğitimli personel gerekmektedir.

Döner fırınlar sürekli olarak çalışabilirler. Toksik atıkların arıtılmasında kullanılan döner fırınlar uzman kuruluşlar tarafından çalıştırılmalıdır. Bu fırınlar endüstriyel alanlara ya da endüstriyel parklara konumlandırılmalıdır (WHO,1999,s.84-85).

2.7.8.2 Kimyasal dezenfeksiyon

Kimyasal dezenfeksiyon; sağlık kuruluşlarında sıklıkla kullanılan tıbbi malzemelerin, sağlık kuruluşu yer ve duvarlarındaki patojenleri yok etmek amacıyla kullanılan bir yöntemdir. Son zamanlarda tıbbi atıkların bertarafında da kimyasal dezenfeksiyon yönteminden faydalanılmaktadır. İçerdiği mikroorganizmaları öldürmek ya da etkisiz hale getirmek için atığa kimyasal madde ilavesi yapılır, bu işlem sterilizasyon olmamakla birlikte bir dezenfeksiyon işlemidir. Kimyasal dezenfeksiyon yöntemi kan, idrar, dışkı veya hastane atık suları gibi sıvı atıkların arıtımında kullanılan bir yöntemdir. Ayrıca katı ve tehlikeli mikrobiyolojik kültürler, kesiciler gibi tıbbi atıklar aşağıda sıralanan kısıtlamalarla kimyasal olarak dezenfeksiyon işlemine tabi tutulabilirler.

- Dezenfeksiyon öncesinde atıkların parçalanması ve öğütülmesi gereklidir. Bu nokta, genellikle öğütücülerin mekanik olarak arızalanmalarından dolayı işlem zincirindeki en zayıf noktadır.
- Yalnızca iyi eğitilmiş ve yeterli düzeyde korunan personel tarafından kullanılan, güçlü dezenfektanlara gereksinim vardır.
- Dezenfeksiyonun verimliliği işletme şartlarına bağlıdır.
- Sadece katı atıkların yüzey kısmı dezenfekte edilmektedir.

İnsan vücudu ve hayvan ölümleri kimyasal olarak dezenfekte edilmemelidir. Bertaraf için alternatif tesisler mevcut değil ise atıklar parçalanıp daha sonra kimyasal olarak dezenfekte edilebilir. Kimyasal dezenfeksiyon yönteminin planlanmasında kalıntıların yok edilmesi için yapılması gerekenler dikkatli bir şekilde düşünülmelidir aksi halde uygun olmayan bertaraf ile ciddi boyutlarda çevre sorunlarına neden olabilir. Dezenfeksiyonun etkinlik düzeyi, standart mikrobiyolojik testlerde indikatör organizmaların hayatta kalma oranlarından ölçülmektedir.

Günümüzde tıbbi atıkların kimyasal dezenfeksiyonu, sanayisi gelişmiş ülkelerde çok kullanılmamaktadır. Bununla birlikte gelişmekte olan ülkelerde salgın hastalığa yakalanan hastaların dışkıları gibi yüksek düzeyde bulaşıcı sıvıların bertarafında uygun bir yöntemdir.

Kimyasal dezenfeksiyon genellikle sağlık kuruluşlarında yapılır. Ancak son zamanlarda tıbbi atıkların bertarafında ticari, kendi kendine yeten otomatik sistemler geliştirilmiştir ve endüstriyel bölgelerde işletilmektedir. Dezenfekte edilen atıklar risksiz tıbbi atık olarak görülebilir ancak kimyasal dezenfektanların sızması ya da direkt çevreye atılması ciddi sorunlara yol açabilir. Hastanelerin kanalizasyonunun kimyasal dezenfeksiyonunda daha az güçlü ve daha az tehlikeli kimyasallar kullanılmalıdır.

Tıbbi atıkların dezenfeksiyonunda aldehitler, klor bileşikleri, amonyum tuzları ve fenol bileşikleri gibi kimyasal türleri kullanılmaktadır. Güçlü dezenfektanlar genellikle tehlikeli ve toksiktir, cilt ve mukoza zarına zarar verebilirler bu nedenle kullanıcılar eldiven, koruyucu gözlük, koruyucu kıyafet gibi ekipmanların kullanımına dikkat etmelidir. Dezenfektanlar yapı malzemelerine de zarar verebilir bu nedenle uygun şekilde kullanılmalı ve muhafaza edilmelidir. Yeterli atık su arıtma işlemi olması durumunda küçük miktardaki dezenfektanların ön arıtma olmadan kanalizasyona deşarjı yapılabilir ancak büyük miktarlarda dezenfektanları kanalizasyona deşarjı yapılmamalıdır. Doğal su kaynaklarına dezenfektan deşarj edilmemelidir (WHO,1999, s.93-95).

2.7.8.3 Islak ve kuru termal işlem

Islak termal işlem

Islak termal veya buhar ile dezenfeksiyon; parçalanmış atıkların yüksek sıcaklık ve basınca maruz bırakılması esasına dayanır, otoklav sterilizasyon yöntemiyle benzerlik göstermektedir. Sıcaklık ve temas süresi yeterli olduğu takdirde çoğu mikroorganizma türünü etkisiz hale getirir, sporlu bakteriler için 121 °C sıcaklık olmalıdır.

Otoklav sterilizasyonunda % 99,9999 oranında mikroorganizmalar etkisiz hale getirilirken bu oran ıslak termal işlem % 99,99' dur. Islak ısı işlem, atıkların işlemden önce parçalanmasını gerektirir, kesici atıklarda verimliliği arttırmak için öğütme ve kırma gibi işlemler yapılması gerekmektedir. Bu işlem anatomik atıkların ve hayvan ölülerinin bertarafında uygun bir yöntem değildir, kimyasal ve farmasötik atıklar için de uygun değildir.

Islak termal yöntemin dezavantajları vardır. Bu dezavantajları şu şekilde sıralayabiliriz; parçalayıcının mekanik bozukluklara maruz kalması, dezenfeksiyon etkinliğinin işletme koşullarına karşı çok hassas oluşudur.

Bununla birlikte yatırım ve işletme maliyetinin düşük olması, çok fazla çevresel etkisinin olmayışı, yakma işleminin uygulanamadığı durumlara uygulanabilecek bir yöntem olması gibi avantajları mevcuttur. Atıklar dezenfekte edildikten sonra, belediye atıklarıyla birlikte toplanıp bertaraf edilebilmektedir (WHO, 1999, s.99,100).

Kuru termal işlem (vidalı besleme teknolojisi)

Vidalı besleme teknolojisi, atığın parçalanıp dönen bir ortamda ısıtıldığı, yanmayan kuru bir termal dezenfeksiyon işlemidir. Sürekli olarak çalışmalarından dolayı sürekli çalışan vidalı besleme sistemleri olarak da adlandırılmaktadır, hastanelerde kullanımı yaygındır. Kuru termal işlem sürecini şu şekilde açıklayabiliriz;

- Atık, 25 mm çapında olacak şekilde parçalanır.
- Atıklar merkezi şafttan dolanan yağ ile 110°C - 140 °C sıcaklığa kadar ısıtılmış ortama girerler.
- Atık bu ortamda 20 dakika (dk) boyunca döner ve hemen sonra sıkıştırılır.

Atık hacim olarak % 80, ağırlıkça % 20-35 oranında azaltılır. Bu yöntem bulaşıcı ve kesici atıkların da bertarafında uygundur. Patolojik, sitotoksik ve radyoaktif atıkların bertarafında uygun bir yöntem değildir. Bu işlem sonucunda oluşan egzoz gazları filtreden geçirilmeli, yoğunlaşma suyu deşarj edilmeden önce arıtılmalıdır (WHO, 1999, s.104).

2.7.8.4 Otoklavlama

Otoklavlama verimli bir ıslak termal dezenfeksiyon işlemidir. Hastanelerde tekrar kullanılabilir tıbbi malzemelerin sterilizasyonunda otoklavlar kullanılmaktadır. Bu yöntem sınırlı sayıda atığın işlenmesine müsaade eder ve sadece mikrobiyal kültürler ile kesiciler gibi yüksek derecede bulaşıcı atıklar için kullanılır. Tüm hastanelerde otoklavlama sisteminin olması gerekmektedir. Etkili buhar otoklav işlemi için fiziksel koşullar, normalde tıbbi malzemelerin sterilizasyonu için gerekli olanlardan farklıdır. Minimum temas süreleri, sıcaklıklar, atığın nem içeriği, buharın içeri girme kolaylığı gibi çeşitli faktörlere bağlıdır.

Araştırmalar, tüm bitkisel mikroorganizmaların ve çoğu bakteriyel sporun az miktarda atıkta (5-8 kilogram) etkin bir şekilde etkisiz hale getirmek için 121°C sıcaklık ve 1 bar (100 kpa) basınç da 60 dakikalık bir döngü gerektirmektedir. Bu şartlar, atık malzemenin tam buhar penetrasyonuna müsaade eder.

2.7.8.5 Mikrodalga ile ışınlama

Mikroorganizmaların birçoğu yaklaşık 2450 Megahertz (MHz) frekansta ve 12.24 santimetre (cm) dalga boyunda olan mikrodalgaların hareketi ile zarar görmektedir. Atıkların içindeki su, mikrodalgalar tarafından hızlı bir şekilde ısıtılır ve bulaşıcı bileşenler ısının iletilmesiyle birlikte zarar görür. Mikrodalga işlem ünitesinde yükleme cihazı, küçük parçalara ayırdığı atıkları ufalayıcıya aktarır daha sonra atık nemlendirilir ve mikrodalga jeneratörü ile donatılmış ışınlama odasına aktarılır 20 dakika boyunca ışınlama yapılır. ışınlamadan sonra atık, bir kabın içine sıkıştırılır belediye atık akışına girer. Mikrodalga dezenfeksiyonunun etkinlik düzeyi sürekli olarak bakteriyolojik ve virolojik testlerle kontrol edilmelidir.

Mikrodalga işlemi birçok ülkede yaygın olarak kullanılmaktadır. ışletme ve bakım problemleri, yüksek maliyetli oluşu gibi sebeplerden ötürü gelişmekte olan ülkelerde kullanımı çok uygun değildir. Yükleme cihazı, parçalayıcı, buharlı nemlendirme tankı, ışınlama odası ve mikrodalga jeneratörleri, 250 kg / sa (3000 ton / yıl) kapasiteye sahip mikrodalga ışınlama ekipmanı, atık sıkıştırıcı yaklaşık 0,5 milyon ABD doları maliyetinde olabilmektedir. Son zamanlarda tıbbi atıkları kaynağında bertarafı için kompakt sistemler geliştirilmiştir. Bu sistemler, düşük kapasiteli ama maliyet açısından daha uygun sistemlerdir (WHO,1999, s.105-108).

2.7.8.6 Düzenli depolama

Belediye ya da sağlık kuruluşlarının, atıklarını bertaraf etmeden önce işleme tabi tutma imkanı yoksa, atıkların depo sahasına gömülerek bertaraf edilmesi kabul edilebilir bir yöntem olmalıdır. Tıbbi atıkların hastanelerde ya da başka yerlerde birikmesine müsaade edilmesi, belediyenin depo sahasında depolanarak bertaraf edilmesinden çok daha yüksek enfeksiyon bulaşma riskine sebep olur. Tehlikeli tıbbi atıkların (zellikle işlenmemiş atıkların) toprağa atılmasının ilk itirazları kültürel ya da dini sebeplerden dolayı olabileceği gibi patojenlerin havaya ya da suya salınması gibi sebeplerden ötürü de olabilir. Bu itirazlar aynı zamanda depo sahasında çalışan kişilerin patojenleri yayma riskinden dolayı da yapılabilir.

Atığın arazide bertarafı 2 farklı şekilde yapılabilir. Birincisi açık çöplüklerdir. Açık çöplükler, kontrolsüz ve dağınık atıkların arazi üzerinde birikimi olarak tanımlanabilir. Ancak bu durum akut kirlilik sorunlarına, yangınlara, hastalık bulaşma riskinin artmasına, bu arazide çalışan işçilerin, hayvanların buradaki patojenleri taşımasına sebep olur. Tıbbi atıklar açık çöplüklere atılmamalı, çevresine dahi bırakılmamalıdır. İnsanların veya hayvanların enfeksiyöz patojenlerle temas etme riski; doğrudan kişilerdeki yaraya temas, soluma veya sindirim yoluyla, dolaylı olarak besin zinciri veya konakçı patojenik türler yoluyla olmaktadır bunun sonucunda da hastalıkları beraberinde getirmektedir.

Bir diğer bertaraf yöntemi düzenli depolamadır. Düzenli atık depolama sahalarının açık çöplüklere göre çeşitli avantajlara sahip olacak şekilde tasarımı yapılmıştır. Bu avantajlar şunlardır; atıkların çevreden jeolojik izolasyonu, sahaya atıkların kabul edilmeden önce mühendislik hazırlıkları yapılması, sahada kontrol işlemleri için görevli personel oluşudur. Düzenli depolama sahası toprak, yüzey suları ve yeraltı sularının kirlenmesini önler, hava kirliliğini, kokuları, toplumla direkt teması sınırlar. Açık çöplüklerin düzenli depolama sahasına dönüştürülmesi belediyeler için teknik ve mali yönden oldukça zordur. Düzenli depolama sahaları mevcut değilse, kontrolü sağlanmış çöplük alanı tıbbi atıkları kabul edebilir ve enfeksiyon riskinde artışın önüne geçilebilir. Bunun için minimum gereksinimler şunlardır;

- Tıbbi atıkların bertarafında kullanılacak ölçülü ve düzenli atık birikimi için kurulu bir sistem,
- Sahayı, atıklarını etkili şekilde tutmak için hazırlamaya yönelik mühendislik çalışmaları,
- Tıbbi atıkların hızlı bir şekilde gömülerek bunun sonucunda insan veya hayvan temasının önlenmesidir.

Düzenli depolama alanlarının tasarımı ve işletiminde dikkat edilmesi gereken temel unsurlar şunlardır; atıkların sahaya taşınmasının, taşıma araçlarının sahaya ve çalışma alanlarına erişebilmesinin mümkün olması, günlük yapılan çalışmaların kontrolünü yapan personelin olması, arazinin depolama işlemine başlanmadan önce hazırlanmış olması ve yönetilebilir kademelere bölünmesidir. Aynı zamanda sızıntı sularının saha dışına çıkmasını önlemek için saha taban ve yanlarının sızdırmazlığı sağlanmalı, sızıntı sularının toplanması için mekanizma ya da arıtma sistemi olmalıdır. Küçük bir alanda atıkların biriktirilmesi; yayılmalarını, sıkıştırılmalarını, günlük olarak örtülmelerini sağlar.

Saha sınırları etrafındaki yüzey suyu toplama hendekleri, depolama sahasının her bir aşaması tamamlandıktan sonra yağmur suyu sızmasını önlemek için son bir örtü yapılmalıdır. Tıbbi atıkların aşağıda sıralanan 2 yoldan biriyle depolanması önerilir (karışık çöp sahalarında depolamanın mecburi olduğu durumlarda). Bunlar şunlardır;

– Belediye atıkları için ayrılan bölümde sığ bir derinlik açılır ve tıbbi atıklar buraya gömülür daha sonra üzeri 2 m derinliğinde belediye atığı ile örtülür. Burada amaç hayvanların ve çöplükte çalışan personellerin depolanan tıbbi atığı yeryüzüne tekrar çıkarmalarını engellenmektir. Bu yöntem katı endüstriyel tehlikeli atıklarda da kullanılmaktadır.

– En az 3 ay önceden kaplanmış ve şuan olgunlaşmış durumda olan belediye atıkları içine 1-2 metre derinliğinde çukur açılır tıbbi atıklar bu çukura doldurulur daha sonra tekrar çukurdan alınan belediye atıkları ile çukur doldurulur.

Alternatif olarak sadece tıbbi atıkların depolanması için 2 metre derinliğinde özel bir çukur hazırlanabilir ve bu çukur 1-1,5 metre derinliğe kadar doldurulmalıdır. Her bir aşamada atıklar 10-15 santimetre derinliğinde toprak tabakası ile örtülmelidir. Toprakla örtmenin mümkün olmadığı durumlarda atıkların üzeri kireçle örtülmelidir. Ebola virüsü gibi salgın olması durumunda hem kireç hem toprak örtüsü birlikte kullanılabilir. Bu bertaraf sahasına insan ve hayvanların ulaşımı engellenmelidir. Tıbbi atıkların bertarafa gönderilmeden önce atık birikiminin doğru ve uygun bir şekilde kontrol edildiğinden emin olmak için düzenli depolama alanlarının denetlenmesi gerekmektedir (WHO,1999, s.105-108).

2.7.8.7 Enkapsülasyon

Tıbbi atıkların ön işlemden geçmeden depolama sahalarında bertarafı tavsiye edilen bir yöntem değildir. Tıbbi atıklar önce ön işlemden geçirilip daha sonra depolama sahalarında bertaraf edilmelidir. Ön işlem için seçeneklerden biri de enkapsülasyon olarak adlandırılan kapsülleme yöntemidir. Bu yöntemde konteynerler atıkla doldurulur daha sonra atık içerisine hareketsizleştirici bir malzeme eklenir ve konteyner kapatılır. Bu konteynerler yüksek yoğunluklu polietilen veya metalik davullardan yapılmış kübik kutulardır. Bu konteynerlerin dörtte üçü kimyasal, farmasötik ya da kesici atıklarla doludur. Daha sonra konteynerler plastik köpük, bitümlü kum, çimento harcı veya kil gibi malzemelerle doldurulur. Ortamın kuruluşu sağlandıktan sonra kapak kapatılır ve depolama alanına atığın gönderimi yapılır.

Enkapsülasyon yöntemi ucuz ve güvenilir bir yöntemdir. Kimyasal, farmasötik ve kesici atıkların bertarafında, tıbbi atık yönetim programı uygulayan tesisler için uygun bir yöntemdir. Kesici olmayan bulaşıcı atıklar için sadece bu yöntem yeterli değildir yakma yöntemi ile birlikte kullanılabilir. Enkapsülasyonun avantajı, insan ve hayvanların tehlikeli tıbbi atıklara ulaşma riskini azaltmasıdır (WHO,1999, s.109).

2.7.8.8 İnert Hale Getirme İşlemi

İnert hale getirme; atığın içerisinde yer alan toksik maddelerin yüzey suları ya da yeraltı sularına karışma riskini en az düzeye indirmek için atığın çimento ya da diğer başka malzemelerle karıştırılması işlemidir. Farmasötik atıklar ve yüksek metal içeriğine sahip yanma külleri için uygun bir işlemdir. Bu durumda bu işlem stabilizasyon olarak da isimlendirilir.

Farmasötik atıkların inert hale getirilmesi için ambalajından çıkarılıp öğütülüp daha sonra kireç, çimento ve su karışımı eklenmelidir. Homojen yapılı kütleler oluşturulur ve yerinde küpler ya da topaklar üretilir daha sonra uygun depo sahasına taşınır. Alternatif olarak homojen karışım sıvı halde depo sahasına taşınıp, belediye atıklarının üzerine dökülebilir.

Bu işlem ucuz ve ekipmanların karmaşık yapılı olmamasından dolayı uygulanabilir bir yöntemdir (WHO,1999, s.111).

2.7.8.9 Sterilizasyon

Sterilizasyon, bulaşıcı atıkların belirli bir zaman diliminde buhar, sıcaklık ya da basınca maruz bırakılarak zararsız hale getirilme işlemidir. Sterilizasyon işlemi ile bakteri sporları dahil her türlü mikrobiyal yaşam fiziksel, kimyasal, mekanik yöntemlerle ya da radyasyon yoluyla tamamen yok edilir veya % 99,9999 oranında azaltılır.

Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliğine göre kesici - delici ve enfeksiyon yapıcı atıklar sterilizasyon işlemi ile zararsız hale getirilebilir ve zararsız hale getirilen atıklar ikinci sınıf düzenli depolama sahalarında Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik hükümlerine göre bertaraf edilebilir.

Kimyasal ile kontamine olmuş patolojik atıklar, uçucu ve yarı uçucu organik maddeler, kimyasal maddeler, genetoksik - sitotoksik ajanlar, radyoaktif atıklar, basınçlı kaplar sterilizasyon işlemine tabi tutulamazlar. Sterilizasyon sistemlerinin, mekanik güvenlik ve sterilizasyon performansı ile ilgili ulusal veya uluslararası kabul edilmiş standartlara uygunluğunun belgelendirilmesi gerekir.

Sterilizasyon tesislerinde atık parçalama mekanizması bulunması gerekmektedir ve bu mekanizma sterilizasyon bölümünün sonunda ya da önünde yer almalıdır. Atık parçalama mekanizması sterilizasyondan önce yer aldığı takdirde bu mekanizmanın da sterilizasyon işlemine tabi tutulması gerekir. Sterilizasyondan önce vakumlama işleminden dolayı ortaya çıkan gazlar hepafilte veya benzeri bir sistemden geçirilip daha sonra atmosfere verilmelidir, direkt atmosfere salınımı uygun değildir. Sterilizasyon işlemi sırası ve sonrasında hava, su ortamında kontaminasyon ve toksisite olmayacak şekilde tedbirler alınıp atık su ve gazların ilgili mevzuat çerçevesinde deşarjı sağlanmalıdır. Aynı zamanda basınç, sıcaklık, miktar, atığın işleme maruz kalması gibi tüm işlemler kayıt altına alınmalıdır. Enfeksiyon yapıcı atıkların sterilizasyon işlemi ile zararsız hale getirilip getirilmediğinin testi için kimyasal ve biyolojik indikatörler kullanılmalıdır (Gün, 2013, s.31).

2.7.9 Tıbbi atık bertaraf yöntemlerinin avantaj ve dezavantajları

Tıbbi atıkların bertaraf yöntemlerinin avantaj ve dezavantajları Çizelge 2.4' de özetlenmiştir.

Çizelge 2.4. Tıbbi atıkların işleme ve bertaraf yöntemlerinin avantaj ve dezavantajları (WHO, 1999, s.110).

Bertaraf Yöntemi	Avantaj	Dezavantaj
Döner fırın	Bulaşıcı atıklar, kimyasal atıklar ve farmasötik atıklar için uygundur.	Yüksek yatırım ve işletme maliyeti vardır.
Pirolitik yakma	Dezenfektan verimliliği çok yüksektir. Bulaşıcı, kimyasal ve farmasötik atıklar için uygundur.	Sitotoksiklerin bertarafında yetersizdir. Yüksek yatırım ve işletme maliyeti vardır.
Tek hazneli yakma	Dezenfeksiyon verimliliğinin iyi olması, atık hacim ve ağırlığının önemli boyutlarda azaltılması, atıkların daha sonra düzenli depo sahalarına atılabilmesi, yüksek eğitilmiş personel ihtiyacının olmaması, yatırım ve işletme maliyetinin düşük olmasıdır.	Hava kirliliğine neden olabilecek emisyon salınımı, oluşan küllerin periyodik olarak uzaklaştırılması gerekir, sitotoksiklerin ve ısıya dayanıklı kimyasalların bertarafında yetersizdir.
Kimyasal dezenfeksiyon	Çalışma koşullarının iyi olması durumunda dezenfeksiyon verimliliğinin yüksek olması, bazı kimyasal dezenfektanların ucuz olması, atık hacminin ve ağırlığının büyük ölçüde azaltılmasıdır.	Prosesin işletimi için nitelikli personel ihtiyacının olması, güvenlik önlemleri gerektiren tehlikeli maddeler kullanılır. Kimyasal, farmasötik ve bulaşıcı atıklar için yetersizdir.
Islak termal işlem	Atık hacmini azaltması, işletme ve yatırım maliyetinin düşük olmasıdır.	Parçalayıcıların sık sık bozulması ya da verimsiz çalışması, nitelikli personel ihtiyacı, anatomik, kimyasal, farmasötik ve kolayca buhar geçirmeyen atıklar için yetersizdir.
Mikrodalga ile ısınlama	Uygun koşullarda dezenfeksiyon verimliliğinin yüksek olması, atık hacminin büyük ölçüde azalmasıdır.	İşletme ve yatırım maliyetinin yüksek olması, potansiyel işletme ve bakım problemleridir.
Düzenli depolama	Maliyetinin düşük olması, sahaya ulaşımın kısıtlı ve sızmanın sınırlı olduğu yerlerde güvenli yöntem oluşudur.	Sahaya ulaşım engellendiği, önlemler alındığı takdirde güvenilir yöntemdir.
İnert hale getirme	Ucuz bir yöntemdir.	Bulaşıcı atıklar için uygun değildir.
Enkapsülasyon	Basit, düşük maliyetli ve güvenli oluşu, farmasötik atıklara uygulanabilir olmasıdır.	Kesici olmayan bulaşıcı atıklar için önerilmez.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Araştırma Alanı

Bu çalışma Ankara ilinin Çankaya ilçesinde bulunan bir özel hastane, bir tıp merkezi, üç aile sağlığı merkezi, bir ağız ve diş sağlığı polikliniğinde oluşan tıbbi atıkların yönetiminin incelenmesi ile ilgili olarak gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamına Çankaya bölgesindeki devlet hastaneleri ve özel hastaneler dahil edilmek istenmiştir ancak hastane yönetiminden ve ilgili birimlerden gerekli izinlerin alınmasında yaşanan sıkıntı ve zorluklardan dolayı, aile sağlığı merkezi gibi küçük ölçekli sağlık kuruluşları çalışmaya dahil edilmiştir. Bu çalışma, sağlık kuruluşlarından çıkan tıbbi atıkların toplanmasında, taşınmasında ve bertaraf edilmesinde mevcut uygulamaların incelenmesini kapsamaktadır.

3.2 Çankaya Bölgesi Hakkında Genel Bilgiler

2018 yılı Ankara nüfusu TÜİK verilerine göre 5.503.985’dir, Çankaya bölgesinin 2018 yılı nüfusu 920.890’dır (URL-5). Çankaya Ankara ilinin büyük bir ilçesidir ve diğer ilçelerinden gündüz nüfusunun 2,5 milyonu aşması gibi bir farkı bulunmaktadır. Ankara’nın sosyal, kültürel, siyasi, ticari yaşamının kalbi Çankaya bölgesidir, pek çok resmi kurum bu bölgede yer almaktadır. 9 Haziran 1936’da merkez ilçe yapılmıştır. 17 semti 124 mahallesi bulunmaktadır (URL-6).

3.3 Yöntem

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’nın 2017 yılında yayınladığı Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği rehber alınarak sağlık kuruluşlarındaki mevcut tıbbi atık yönetim uygulamalarının eksiklik ve aksayan yönleri belirlenmiştir. Mevcut tıbbi atık bertaraf yöntemi incelenmiş, alternatif sistemlerin değerlendirilmesi yapılmıştır. Sağlık kuruluşunda çalışan personelin, bilgi düzeyini ölçmek ve aynı zamanda kuruluş içinde tıbbi atık yönetimiyle ilgili yapılan uygulamaların mevcut yönetmeliğe uygunluğunun değerlendirilmesi için çalışan personele anket çalışması yapılmıştır.

Yapılan çalışmada izlenen yol aşağıdaki gibi sıralanmıştır;

- Üzerinde çalışma yapılacak konu ile ilgili araştırmaların yapılması ve araştırma verilerinin düzenlenmesi,
- Çalışma yapılacak sağlık kuruluşlarının belirlenmesi ve gerekli bilgilerin toplanıp, düzenlenmesi,
- Belirlenen sağlık kuruluşlarına uygulanmak üzere anket formunun hazırlanması,
- Hazırlanan anket formunun sağlık çalışanlarına uygulanması ve aynı zamanda sağlık kuruluşunda mevcut uygulamaların yerinde incelenmesi,
- Ankara Büyükşehir Belediyesi’nin tıbbi atıkların toplanması, taşınması ve bertarafı için anlaşma yaptığı kurum ile yazışmaların yapılması ve bilgilerin toplanması, toplanan bilgilerin düzenlenmesi,
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ile yüz yüze görüşmeler yapılması, veriler toplanması ve verilerin düzenlenmesi,
- Tıbbi atık bertaraf yönteminin araştırılması,
- Anket verilerinin incelenmesi, değerlendirmelerinin yapılması,
- Gözlemler ve analiz sonuçlarının değerlendirilip problemlerin ortaya konması,
- Problemler için çözüm önerilerinin araştırılmasıdır.

3.4 Mevcut Kurumsal Düzenlemelerin Gözden Geçirilmesi

Sağlık kuruluşlarının üretmiş oldukları tıbbi atıkların yönetimiyle ilgili olarak, kurum içerisinde yürütmüş oldukları mevcut kurumsal düzenlemelerin mevzuata uygunluğu kurum ziyaretleri sırasında incelenmiştir, eksiklik ve aksayan yönlerin tespiti yapılmıştır.

3.5 Anket Formunun Uygulanması

Çalışma kapsamında hazırlanan anket formu, çalışanların tıbbi atık bilgi düzeyleri ve kurum içi tıbbi atık yönetimi ile ilgili bilgi düzeylerinin ölçülmesi amacıyla sağlık kuruluşunda çalışan tüm personellere uygulanmıştır (Ek-A). Ayrıca kurum ziyareti sırasında tespit edilen eksiklikler ve mevzuata olan uygunluk durumları kaydedilmiştir.

3.6 Sağlık Kuruluşlarında Oluşan Tıbbi Atık Miktarının Belirlenmesi

Ankara ilinin Çankaya ilçesindeki sağlık kuruluşlarından yıllık olarak çıkan tıbbi atık miktarlarına dair veriler Ankara Büyükşehir Belediyesi'nin anlaşmalı olduğu ITC Invest Trading & Consulting AG firması ile yapılan yazışmalar sonucu elde edilmiştir. Ayrıca tıbbi atık verileri, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı çevre durum raporları ve Türkiye İstatistik Kurumu verilerinden de yararlanılarak elde edilmiştir. Kurum ziyaretleri sırasında yapılan görüşmelerde sağlık kuruluşundan aylık olarak çıkan tıbbi atık miktarları, yetkiler kişilerden alınan bilgiler ve verilen makbuzlardan kaydedilmiştir.

3.7 Tıbbi Atıkların Bertarafı

Tıbbi atıkların taşınması ve bertarafı işlemlerini Ankara Büyükşehir Belediyesinin yetkilerini devrettiği ITC Invest Trading & Consulting AG firması gerçekleştirmektedir. Tıbbi atıkların bertarafında hangi yöntemin kullanıldığı, tesisin genel işleyişi hakkında bilgi firma ile yapılan yazışmalar sonucu öğrenilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

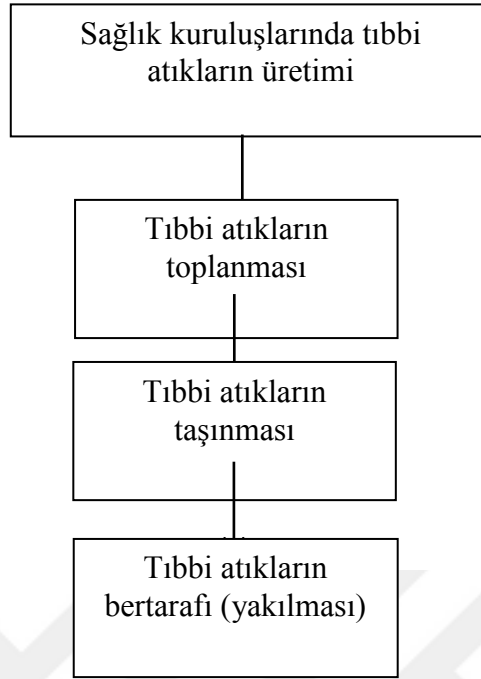
Bu bölüm, sağlık kuruluşlarında tıbbi atıkların yönetiminde uygulanan mevcut kurumsal düzenlemelerin tespitini ve tıbbi atıkların bertarafından sorumlu tesisin işleyişinin incelenmesini içermektedir.

Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği rehber alınarak, sağlık kuruluşu çalışanlarının tıbbi atıklar ve kurum içi tıbbi atık yönetimi ile ilgili bilgi düzeylerini ölçmek, aynı zamanda tıbbi atık yönetimi hakkında bilgi almak amacıyla hazırlanan anket formlarının sonuçları incelenmiş ve değerlendirilmesi yapılmıştır. Hazırlanan anket formu sağlık kuruluşundaki tüm çalışanlara uygulanmıştır. Anket iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde çalışanların tıbbi atık bilgi düzeyini ölçmeye yönelik sorular, ikinci bölümde ise kurumun tıbbi atık yönetimi ile ilgili sorular yer almaktadır. Kurumların ziyareti sırasında mevzuata uygun olmayan uygulamaların tespiti yapılmış ve aksayan yönler, kurum içerisindeki eksiklikler nedenleri ile birlikte tespit edilmiştir. Sağlık kuruluşlarından alınan veriler düzenlenmiştir. Aynı zamanda atıkların bertarafından sorumlu tesisin yetkilileri ile yapılan görüşmelerin değerlendirilmesi yapılmıştır ve buradan alınan veriler düzenlenmiştir.

4.1 Ankara İlinin Çankaya İlçesinde Tıbbi Atık Yönetimi

Ankara ilinin Çankaya ilçesinde tıbbi atık yönetimini Ankara Büyükşehir Belediyesinin anlaşmalı olduğu ITC Invest Trading & Consulting AG firması gerçekleştirmektedir. Ankara ilinde sağlık kuruluşlarında oluşan atıklar bu firma tarafından toplanmakta, taşınmakta ve daha sonra bertarafı gerçekleştirilmektedir.

Şekil 4.1’de Çankaya bölgesinde uygulanan atık yönetimine dair iş akış şeması verilmiştir.



Şekil 4.1. Çankaya bölgesi tıbbi atık yönetimi akış şeması.

Çankaya bölgesinde, İl Sağlık Müdürlüğü verilerine göre 20 adet özel hastane, 11 adet tıp merkezi, 63 adet aile sağlığı merkezi, 1 adet toplum sağlığı merkezi, 3 adet devlet hastanesi bulunmaktadır. Ayrıca 3 adet ağız ve diş sağlığı merkezi, 2 adet ana çocuk sağlığı, 16 adet dal merkezi, 17 adet diyaliz merkezi, 1 adet şehir hastanesi, 14 adet fizik tedavi merkezi, 1 adet oksijen tedavi merkezi, 14 adet özel dal merkezi, 48 adet özel poliklinik bulunmaktadır. 1 adet Çankaya sağlık grup başkanlığı, 8 adet semt polikliniği, 2 adet tüp bebek merkezi, 10 adet üremeye yardımcı tedavi merkezi, 2 adet verem savaş dispanseri bulunmaktadır (URL-7).

Çankaya ilçesinde tıbbi atıklar hastanelerde geçici depolarda 48 saati aşmayacak şekilde biriktirilmektedir. Geçici depolardaki tıbbi atıklar Ankara Büyükşehir Belediyesinin anlaşmalı olduğu firma tarafından toplanıp bertaraf tesisine götürülüp burada yakma yöntemiyle bertarafı yapılmaktadır.

Geçmiş yıllarda tıbbi atıkların yakma yönteminden önce düzenli depolama şeklinde bertarafı gerçekleştirilmiştir. Aile sağlığı merkezi gibi küçük sağlık kuruluşlarında tıbbi atıklar konteynerlerde biriktirilmekte daha sonra belediyenin anlaşma yaptığı firma tarafından toplanıp, bertarafı gerçekleştirilmektedir. Hastanelerde daha fazla atık oluşmasından dolayı 2 günde bir atık alımı gerçekleştirilirken, aile sağlığı merkezi gibi küçük sağlık kuruluşlarından haftada 1 tıbbi atık alımı gerçekleştirilmektedir.

Güvenilir bir tıbbi atık yönetiminin en önemli aşamalarından biri çalışan personelin eğitimidir. 2019 yılı içerisinde Ankara Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü tarafından 2 kez sağlık kurumu çalışanlarına ve belediyenin yetkilerini devrettiği kuruluşun çalışanlarına tıbbi atık eğitim programı düzenlenmiştir. Verilen eğitimden sonra yazılı sınav yapılmış olup yeterli puan alan katılımcılara yetki belgesi verilmiştir. Eğitim, sağlık kuruluşlarından kaynaklanan atıkların yönetimi konusunu içermektedir. TAKY'ye göre tıbbi atıkların toplanması, taşınması ve bertarafından sorumlu personelin periyodik olarak eğitim alması ve eğitim aldığıının yetki belgesi ile belgelenmesi zorunlu kılınmıştır.

Şekil 4.2'de 2019 yılı içerisinde verilen tıbbi atık eğitime dair fotoğraf gösterilmiştir.



Şekil 4.2. Tıbbi atık yerel eğitim programı.

Çankaya bölgesindeki çalışan personelin eğitimi konusuna gerekli önem verilmektedir, ancak çalışanlar almış oldukları eğitimi uygulamada çeşitli zorluklar yaşamışlardır, tam olarak mevzuat hükümleri uygulanmadığı yapılan kurum ziyaretleri sırasında gözlemlenmiştir. Genel olarak atıkların kaynağında ayrı toplanmasında gereken önemin verilmediği durumlarla karşılaşmıştır. Tıbbi atıklar içerisine başka atıkların atıldığı, evsel atıklarla karıştığı görülmüştür. Tıbbi atık sorumlularının başka işlerde de çalıştığı sadece tıbbi atıklardan sorumlu personel olmadığı gözlenmiştir.

Tıbbi atıklardan sorumlu personellerin periyodik sağlık gözetiminin yapıldığı, koruyucu ekipmanların personel tarafından kullanıldığı görülmüştür. Kurum içerisindeki kesici-delici atık kutularının bazı kurumlarda yeterli olmadığı kesici-delici atık kutusu yerine plastik şişelerin kullanıldığı gözlemlenmiştir. Sağlık kuruluşlarının birçoğunda ünite içi atık taşıma mevcuttur. Aile sağlığı merkezleri dışındaki sağlık kuruluşlarında bulunan geçici depolar mevzuata uygundur. TAKY'ye göre sağlık kuruluşları tıbbi atık yönetim planı hazırlamak ve uygulamakla yükümlü tutulmuştur ancak bazı sağlık kuruluşlarında bu plan mevcutken bazılarında mevcut değildir.

4.2 Tıbbi Atıkların Miktarı

Ankara ilinde yıllara göre oluşan tıbbi atık miktarı Çizelge 4.1'de verilmiştir (Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü,2018,s.90).

Çizelge 4.1. Ankara ili yıllara göre tıbbi atık miktarı.

Yıllık tıbbi atık miktarı(ton)	2013	2014	2015	2016	2017
	-	286.78	6493.03	9.153	8.131

2013 yılında Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 2013 yılı çevre durum raporu verilerine göre Ankara'da 22 ton tıbbi atık toplanmıştır. Çizelge 4.2'de Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevresel Etki Değerlendirmesi, İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü, tehlikeli atık beyan sistemi(TABS) verilerine göre Türkiye'deki tıbbi atık miktarları verilmiştir.

Çizelge 4.2. TABS verilerine göre tıbbi atık miktarları.

Yıllar	2013	2014	2015
Beyanda bulunan tesis sayısı	4949	7059	7519
Tıbbi atık miktarı(ton)	71.173	83.190	81.016

Tehlikeli atık beyan sistemine 2015 yılı için 7519 adet tesis beyanda bulunmuştur, beyan edilen toplam tıbbi atık miktarı 81.016 tondur. Bu rakam toplam tehlikeli atık miktarının (maden atıkları hariç) %6'sını oluşturmaktadır. Türkiye'de 2008 yılından 2015 yılına kadar kurulan sterilizasyon tesisleri ile tıbbi atıkların zararsız hale getirilmesi başarıyla uygulanmıştır. 2015 yılı sonu itibariyle ülkemizde 52 adet sterilizasyon tesisiyle 79 ilimize hizmet verilmiştir. Ayrıca tıbbi atıkların yakıldığı 2 adet yakma tesisi mevcuttur. Kurulu tesislerle 81 ilde oluşan tıbbi atıklar güvenli bir şekilde yönetilmiştir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2015, s.62).

TÜİK 2017 yılı tıbbi atık istatistiklerini Çevre ve Şehircilik Bakanlığı verilerinden yararlanarak üretmiştir. Bu veriler, Türkiye’de 2017 yılı sonu itibari ile faaliyette olan 1525 sağlık kuruluşunu kapsamakta olup 85.987 ton tıbbi atığın ayrı toplandığı tespit edilmiştir. Tıbbi atıkların % 12,4’ü yakma tesislerinde bertaraf edilmiştir. % 87,6’sı sterilize edilerek depolama alanlarında bertaraf edilmiştir. Tıbbi atıkların % 40,4’ü 3 büyükşehirde toplanmış olup, bunların % 25,1’nin İstanbul, % 8,7’sinin Ankara, % 6,6’sının İzmir’de bulunan sağlık kuruluşlarında toplandığı tespit edilmiştir. 2017 yılında Ankara ilinde 87 adet sağlık kuruluşu bulunmaktadır. Bunların 40 tanesi sağlık bakanlığına bağlı hastane, 10 tanesi üniversite hastanesi ve 37 tanesi özel hastanedir. 2017 yılında 7517.271 ton tıbbi atık oluşmuştur, 7517.271 ton atık yakma tesisinde yakılarak bertarafı sağlanmıştır. Çizelge 4.3’de tıbbi atık istatistikleri verilmiştir. (URL-8).

Çizelge 4.3. 2016-2017 Tıbbi atık istatistikleri.

Yıllar	2016	2017
Sağlık kuruluşu sayısı	1527	1525
Tıbbi atık miktarı (ton)	81024	85987
Sterilize edilerek depolama alanlarında bertaraf edilen tıbbi atık miktarı (ton)	68452	75350
Yakma tesislerinde bertaraf edilen atık miktarı(ton)	12566	10637
Diğer(gömülen, açıkta yakılan vb. atıklar) (ton)	6	-

Ankara ilinin Çankaya bölgesine ait sağlık kuruluşlarından toplanan tıbbi atık miktarlarına dair veriler, Ankara Büyükşehir Belediyesi'nin tıbbi atıkların toplanması, taşınması ve bertarafı konularında yetkilerini devrettiği ITC Invest Trading & Consulting AG firmasından elde edilmiştir. Çankaya bölgesine ait tıbbi atık verileri çizelge 4.4 verilmiştir.

Çizelge 4.4. Çankaya bölgesindeki sağlık kuruluşlarından toplanan tıbbi atık miktarları.

Çankaya bölgesi tıbbi atık miktarı	2015 (ton)	2016(ton)	2017(ton)	2018 (ton)
	4.000	4.000	3.800	3.500

Çankaya bölgesinde yer alan sağlık kuruluşlarında oluşan aylık atık miktarları Çizelge 4.5'de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Tıbbi atık aylık miktarları.

Yıllar	1.ay (ton)	2.ay (ton)	3.ay (ton)	4.ay (ton)	5.ay (ton)	6.ay (ton)	7.ay (ton)	8.ay (ton)	9.ay (ton)	10.ay (ton)	11.ay (ton)	12.ay (ton)
2015	300	250	350	300	325	375	350	350	300	350	350	400
2016	350	350	350	350	350	350	300	350	275	350	350	350
2017	350	300	375	350	350	300	300	300	275	300	300	300
2018	300	300	325	300	300	275	300	250	275	300	300	300

4.3 Tıbbi atıkların bertaraf tesisine taşınması

Çankaya bölgesinde yer alan sağlık kuruluşlarında oluşan tıbbi atıkların bertaraf tesisine taşınması Büyükşehir Belediyesinin yetkilerini devrettiği ITC Invest Trading & Consulting AG firması tarafından gerçekleştirilmektedir. Hastane gibi büyük ölçekli sağlık kuruluşlarının geçici depolarında, aile sağlığı merkezi gibi küçük ölçekli sağlık kuruluşlarında ise konteynerlerde biriktirilen tıbbi atıklar bu firmanın lisanslı araçlarına teslim edilmektedir. Tüm Ankara'nın tıbbi atığını toplamak için 13 adet araç kullanılmaktadır. 6 adet denetim aracı bulunmaktadır. Araçlar sabit ortalama 2750 kg kapasitelidir. Hastanelerin geçici depo kapasitelerine göre tıbbi atıkların alım sıklığı değişmektedir, bazı kurumlardan günde 2 defa tıbbi atık alımı yapılırken bazı kurumlardan 2 günde bir ya da haftada 1 alım yapılmaktadır. Ankara ilinde günlük 31 ton, yıllık 10.000 ton tıbbi atık toplanmaktadır. Toplama ve taşıma 3 vardiyalı olarak gerçekleştirilmektedir.

Tıbbi atıkların taşınmasından sorumlu personel eldiven, koruyucu gözlük, maske ve turuncu renkli özel koruyucu kıyafeti giymektedir, bu konuda tesis çalışanları gerekli hassasiyeti göstermektedirler. Araçların her gün dezenfeksiyonu yapılmakta olup taşıma ve imha işlemleri AB standartlarına uygun olarak yapılmaktadır. Tıbbi atık taşıma araçlarının taşıma lisansı bulunmaktadır, aynı zamanda turuncu renkli araçlarda siyah renkli, sağ sol ve arka yüzeylerinde “Uluslararası Biyotehlike Amblemi” ve “ Dikkat! Tıbbi Atık” ifadesi bulunmaktadır. Tıbbi atıkların mevzuat hükümlerine uygun şekilde taşındığına dair fotoğraflar Şekil 4.3’de verilmiştir.



Şekil 4.3. Tıbbi atık taşıma aracı ve taşımadan sorumlu personel.

Tıbbi atık taşıma aracı ve dezenfeksiyonuna dair fotoğraflar Şekil 4.4’de verilmiştir.



Şekil 4.4. Tıbbi atık toplama aracı ve dezenfeksiyonu.

4.4 Tıbbi atık bertaraf tesisi ve tıbbi atıkların bertarafı

Tıbbi atıkların bertarafı Ankara Büyükşehir Belediyesinin yetkileri devrettiği ITC Invest Trading & Consulting AG firması tarafından gerçekleştirilmektedir. Kasım ayı 2014 yılından itibaren tıbbi atıkların bertarafından bu firma sorumludur. Sincan Çadırtepe katı atık depolama alanında hizmette olan entegre endüstriyel ve tıbbi atık bertaraf tesisinde Ankara’da oluşan günlük 30 ton tıbbi atık yakılarak gaza dönüştürülmektedir. Bu tesis yılda 100.000 ton ara depolama, 100.000 ton gazlaştırma - yakma ve yılda 200.000 ton nihai depolama kapasitesine sahip ünitelerden oluşmaktadır. Tesis de ayrıca tıbbi atıklar için 300 ton kapasiteli soğuk hava deposu yer almaktadır. Teknolojisi ve teknik kapasitesiyle Türkiye’nin önde gelen tesislerindendir. Endüstriyel atıkların bertarafı gazlaştırma yöntemi ile yapılmaktadır. Tesis her biri 7.5 ton olan endüstriyel ve tıbbi atık yakma kapasitesine sahip 2 üniteden oluşmaktadır, saatte 15 ton atık bertaraf etme kapasitesine sahiptir. Atıklar 1100-1500 °C gazlaştırma yöntemi ile bertaraf edilmektedir. Endüstriyel ve tıbbi atıkların yakılması sonucu açığa çıkan gazdan elde edilen syngaz, elektrik enerjisine dönüştürülerek tesisin ısıtılmasında kullanılmaktadır. Gazlaştırma işlemi sonunda kalan %7-8 kül ise nihai depolama alanlarında inşa edilen özel yalıtımlı bölmelerde çevre ve insan sağlığının korunması konusunda ilgili mevzuatlara, standartlara uygun şekilde depolanmaktadır. Sincan Çadırtepe katı atık depolama alanına getirilen endüstriyel ve tıbbi atıklardan numune alınıp tesis içerisindeki laboratuvarında analiz edilerek atığın niteliği ve tehlike düzeyine göre sınıflandırılması yapılmakta ve mevzuata uygun şekilde yakılması sağlanmaktadır. Nihai hedef Ankara çöpünün yakılarak %90’lık kısmının yok edilmesidir (URL-9).

Tıbbi atık yakma tesisinin kapasitesi yıllık 100.000 tondur. Toplam arazi 25.000 metrekare (m²) dir. İhtiyaç halinde kullanılmak üzere soğutma sistemli ara depolama tesisi ve bakım arıza durumunda çalışmaya devam etmek için 2 bağımsız tesis bulunmaktadır. Atığın üreticiden alınmasından bertaraf sonuna kadar bir daha insan teması olmaz. Ankara bölgesindeki tüm tıbbi atıklar için D10 (karada yakma) bertaraf yöntemi uygulanmaktadır. Tıbbi atıklar üretildikleri gün bertaraf edilir ve atıklar tehlikesiz kül, temizlenmiş baca gazına dönüşür. Tıbbi atıkların nihai bertaraf şekli yakma sistemi olup sterilizasyon ara çözümdür.

Tıbbi atık yakma tesisine ait genel fotoğraf Şekil 4.5’de verilmiştir.

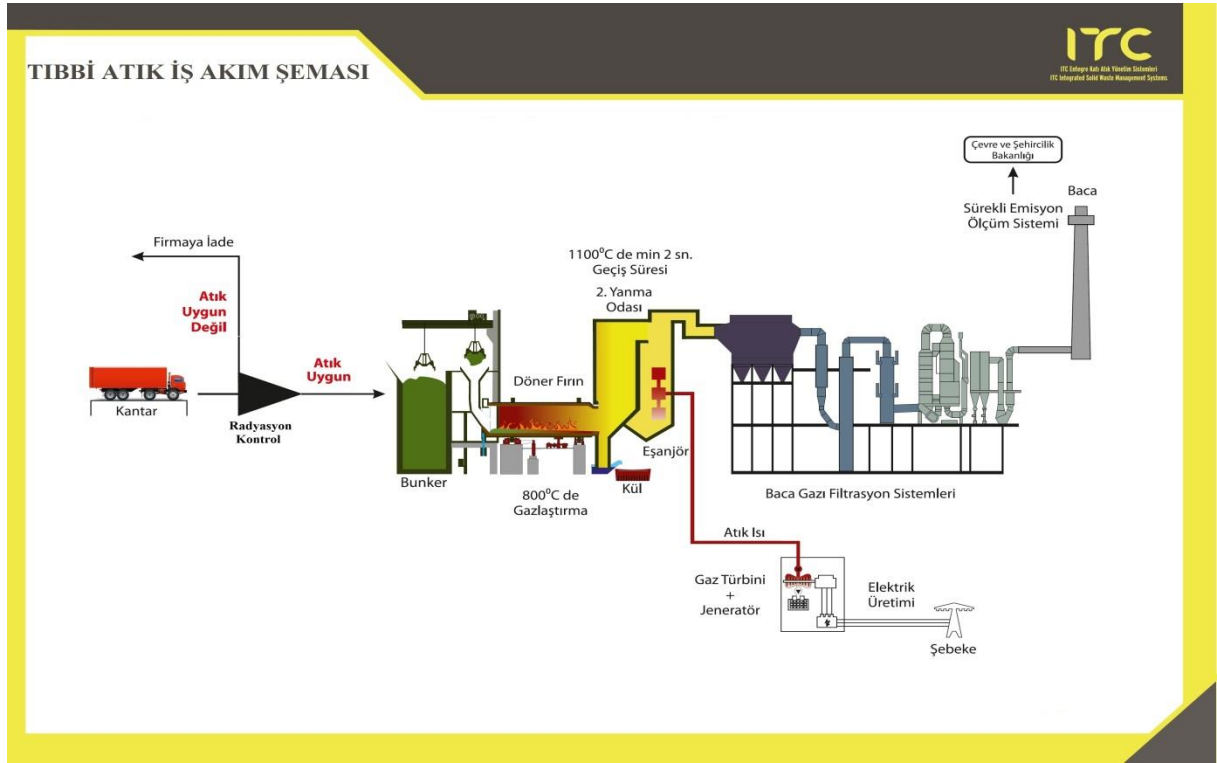


Şekil 4.5. Tıbbi atık yakma tesisi.

Tıbbi atık yakma tesisinin işleyişini şu şekilde özetleyebiliriz;

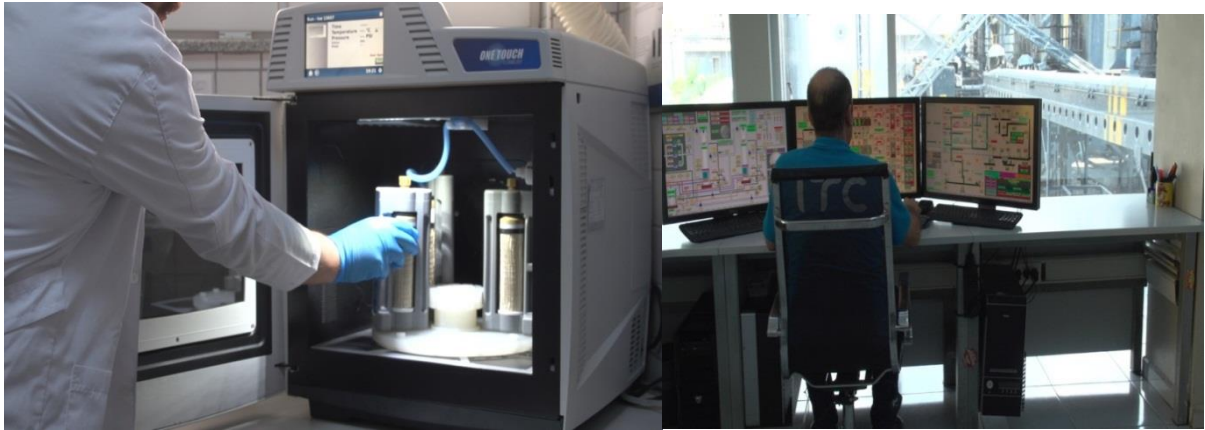
- Tıbbi atık taşıma aracı kuruma gider ve radyasyon tespiti yapar, radyasyon varsa tıbbi atığı almaz kuruma iade eder, radyasyon yoksa tıbbi atık tartılarak alınır.
- Alınan atık mobil atık takip sistemine (MOTAT) kaydı yapılarak alınır, irsaliye düzenlenir. MOTAT’a kayıt edilen atık, atığın alındığı tarihten itibaren tüm taraflarca (il müdürlüğü, bakanlık, taşıyıcı, bertarafçı, atık üreticisi) takip edilebilir ve atığın akıbetini görebilirler.
- Toplanan atıklar tesise getirilir, bunkere boşaltılır. Bu işlem el teması olmadan yapılır.
- Bunkerdeki atıklar belirlenmiş programa göre fırına besleme yapılır.
- Oluşan kül düzenli depolama sahasına alınır.
- Bacalarda bulunan sürekli emisyon ölçüm sistemi ile atmosfere yapılan gaz çıkışları takip ve kontrol altında tutulur.

Tesisin işleyişine ait iş akış şeması Şekil 4.6’de verilmiştir.



Şekil 4.6. Tıbbi atık yakma tesisinin iş akış şeması.

Tıbbi atıkların analizine ve tesisin proses akışının kontrolüne dair fotoğraflar Şekil 4.7’de verilmiştir.



Şekil 4.7. Atıkların analizi.

Şekil 4.8’de bertaraf tesisine ait tıbbi atık taşıma araçları verilmiştir.



Şekil 4.8. Tıbbi atık taşıma araçları.

Şekil 4.9’da tıbbi atık yakma tesisi bölümleri verilmiştir.



Şekil 4.9. Tıbbi atık yakma tesisi bölümleri.

4.5 Çankaya Bölgesindeki Sağlık Kuruluşlarında Tıbbi Atık Yönetimi

4.5.1 A ağız ve diş sağlığı polikliniği tıbbi atık yönetimi

Poliklinik içerisindeki servislere tıbbi atık, kesici-delici atık ve evsel atıklar için çöp kovaları konulmuştur. Kurum içerisinde oluşabilecek tehlikeli atıklar için çöp kovası mevcut değildir. Tıbbi atık kovasına çift kat kalınlığı 100 mikron, “Dikkat Tıbbi Atık ifadesi” ve “Uluslararası Biyotehlike” amblemi olan kırmızı poşet konulmuştur, ancak tıbbi atık kovası turuncu renkli değildir, kesici-delici atıklar kesici-delici atık kovasında biriktirilmektedir, evsel atıkların biriktirildiği kovada poşet bulunmamaktadır, ambalaj atıklarının biriktirileceği bir atık kovası bulunmamaktadır. Evsel atık kutusuna eldiven atıldığı kurum ziyaretleri sırasında gözlemlenmiştir.

Şekil 4.10’da tıbbi atık toplama kutusu verilmiştir.



Şekil 4.10. Tıbbi atık toplama kutusu

Şekil 4.11 ve 4.12’de atık kutuları verilmiştir.



Şekil 4.11. Kesici-delici atık kutusu.



Şekil 4.12. Evsel atık kutusu.

Poliklinikte yaklaşık olarak ayda 8 kg tıbbi atık oluşmaktadır. Ayda 2 kez ITC firması tarafından tıbbi atıklar toplanmaktadır. Tıbbi atıklar birimlerdeki çöp kovalarında biriktirildikten sonra kurum içerisindeki geçici depoda bekletilmektedir. Geçici deponun dezenfeksiyonu dikkatli bir şekilde yapılmaktadır. Tıbbi ve tehlikeli atıklar için ayrı ayrı geçici depolar mevcut değildir. Ünite içi atık taşıma aracı mevcut değildir. Kurum içerisinde tıbbi atıklardan sorumlu personel yoktur ancak tıbbi atıkları taşıyacak olan kişi koruyucu ekipmanları kullanmaktadır. Koruyucu ekipmanların temini kurum tarafından eksiksiz bir şekilde yapılmaktadır. Tıbbi atıkları taşıyan personel periyodik sağlık kontrolünden geçmektedir. Kurumun tıbbi atık yönetim planı mevcuttur. Kurumda 8 çalışan bulunmaktadır. Hemşire, dental asistan ve sekreter görevindeki 2 kadın 1 erkek olmak üzere 3 kişiye anket uygulanmıştır. 2 çalışanın eğitim durumu lise iken 1 çalışanın eğitim durumu üniversitedir. Anket uygulanan çalışanların tıbbi atıklar konusunda bilgi sahibi olmadığı görülmüştür. Çalışanlar çalışmış oldukları kurumdaki tıbbi atık yönetimini ve uygulamalarını yeterli bulmakta ve eksik yönünün olmadığını düşünmektedirler. Aynı zamanda tıbbi atıkların çevre ve insan sağlığına vermiş olduğu zararlı etkilerden tam anlamıyla korunduklarını düşünmektedirler. Belediye, bakanlık vb. kurumlar tarafından yapılan denetimleri yeterli bulmaktadırlar. Yapılan ankete göre çalışanlar yılda 2 kez eğitim almışlardır.

Sağlık kuruluşu personeline uygulanan anket sonuçlarına göre çalışanların demografik özellikleri Çizelge 4.6’da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Sağlık kuruluşu çalışanları demografik özellikleri.

Kurumda Çalışan Sayısı	8 kişi	
Anket Uygulanan Çalışan Sayısı	3 kişi	
Eğitim Durumu	İlkokul	
	Ortaokul	
	Lise	2 kişi
	Üniversite	1 kişi
Meslek Grubu	Hemşire	1 kişi
	Doktor	
	Asistan doktor	
	Temizlik Görevlisi	
	Hasta Bakıcı	
	Anestezi Uzmanı	
	Diğer	2 kişi
Cinsiyet	Kadın	2 kişi
	Erkek	1 kişi
Diğer ile belirtilen personellerden 1 kişi dental asistan, 1 kişi sekreter görevindedir.		

A ağız ve diş sağlığı polikliniğinde tıbbi atık yönetimi uygulamalarında mevzuat hükümleri eksiksiz bir şekilde ve tam olarak uygulanmamaktadır. Atıkların ayrı kovalarda biriktirilmesi kadar kovalara uygun atıkların atılması da büyük önem taşımaktadır. Atık gruplarının hangi kovalar içerisinde biriktirileceği ayrımını çalışan personeller yapmaktadır. Sağlık kuruluşunun atık kovaları üzerindeki talimatlar ve denetleme mekanizmasıyla uygulamayı kontrol altında tutması gerekmektedir. Tıbbi atıkların kaynağında ayrı toplanması konusunda gereken önem verilmemektedir. Tehlikeli atıkların ayrı bir çöp kovalarında biriktirilmemesi mevzuata uymayan bir durumdur. Tıbbi atık kutusuna atılması gereken eldiven atığının evsel atık kutusuna atılması çalışanların dikkatsizliğinin ya da eğitimsizliğinin sonucu olduğu düşünülmektedir. Yönetmelikte tıbbi atık torbalarının turuncu renkli plastik kovalar içerisinde biriktirilmesi zorunlu kılınmıştır ancak kurum içerisindeki tıbbi atık kovası turuncu değildir. Yönetmelikte tıbbi atık yönetiminden sorumlu tüm personelin periyodik olarak eğitimi zorunlu kılınmıştır. Kurum içerisinde yılda 2 kez eğitim düzenlendiği çalışan personeller tarafından beyan edilmiştir. Çalışan personelin eğitim almaması yanlış uygulamalarla karşılaşılmasının sebebi olarak düşünülmektedir.

Çizelge 4.7’de sağlık kuruluşu personeline uygulanan anket verileri özetlenmiştir.

Çizelge 4.7. Çalışanların tıbbi atıklarla ilgili önermelere verdikleri yanıtların dağılımı.

Personele Yönetilen Önermeler	Doğru Olduğunu Düşünen Personel Sayısı	Yanlış Olduğunu Düşünen Personel Sayısı
Tıbbi atık torbaları sızdırmaz olmalıdır.	2	1
Torbalar en az ¾ oranında doldurulmalıdır.	1	2
Tıbbi atıklar elle taşınabilir.	1	2
Ambalaj atıkları ve tıbbi atıklar birlikte toplanabilir.	1	2
Tıbbi atık torbaları bulunduğu torbadan çıkartılıp başka bir torbaya ya da kaba aktarılabilir.	0	3
Tıbbi atık taşıyıcısı koruyucu ekipman, uygun giysi giymelidir.	2	1
Tıbbi atık torbası üzerinde uluslararası biyotehlike amblemi, dikkat tıbbi atık yazısı olmalıdır.	2	1
Tıbbi atık kap, kova, konteynerlerinin her gün dezenfekte edilmesine gerek yoktur.	1	2
Tıbbi atıklar tıbbi atık işleme tesisine taşınmadan önce 48 saatten fazla olmamak üzere tıbbi atık geçici deposu ya da konteynerinde bekletilebilir.	1	2
Tıbbi atıklar belediye atıklarının toplandığı konteynere konulabilir.	1	2
Kesici delici atıklar tıbbi atıklarla birlikte toplanır.	1	2
1 çalışan tıbbi atıkların yönetimi konusunda hiç eğitim almamıştır, 2 çalışan ise yılda 2 kez eğitim almıştır. Bu tablo personele uygulanan anketin sadece bir bölümüdür, çalışanların bilgi düzeyleri, tüm anket verilerinin birlikte değerlendirilmesi ile sonuçlandırılmıştır.		

Yönetmeliğe göre günlük 50 kilogramdan fazla tıbbi atık üreten sağlık kuruluşları, geçici depo inşa etmelidir. Günlük 1 kilografa kadar tıbbi atık üretmesi durumunda en yakın ve en uygun tıbbi atık geçici depo ya da konteynere tıbbi atıklarını götürmesi ya da tıbbi atık toplama aracına vermesi gerekmektedir. Kurum, günde 1 kilogramdan az tıbbi atık üretmesine rağmen geçici depo inşa etmiştir. Geçici deponun tıbbi ve tehlikeli atıklar için ayrı ayrı olması gerekirken, kurum içerisinde tıbbi atıkların tehlikeli atıklarla birlikte depolandığı çalışanlar tarafından belirtilmiştir. Tıbbi atıkların geçici depoda 48 saat bekletilmesi gerekmektedir bu süre geçici deponun sıcaklığının +4°C olması ve kapasitenin yeterli olması durumunda 1 haftaya kadar uzatılabilmektedir. Ancak kurum tıbbi atıklarını ayda 1 verdiği için geçici depoda 48 saatten fazla beklemektedir, bu durum mevzuata uygun değildir. Yönetmelikte tıbbi atıkların bu iş eğitilmiş personel tarafından taşınması gerektiği vurgulanmıştır ancak kurum içerisinde tıbbi atıkların taşınmasından sorumlu personel bulunmamaktadır.

4.5.2 B aile sağlığı merkezi tıbbi atık yönetimi

Aile sağlığı merkezi içerisindeki hasta muayene odalarında tıbbi atık, kesici-delici atık ve evsel atıklar için çöp kovaları konulmuştur. Tıbbi atık poşeti mevzuat hükümlerine uygunken, tıbbi atıkların konulduğu çöp kovası mevzuatta belirtildiği gibi turuncu renkli değildir ve üzerinde ‘‘Dikkat Tıbbi Atık ifadesi’’, ‘‘Uluslararası Biyotehlike’’ amblemi yoktur. Kesici-delici atıklar, kesici-delici atık kovalarında biriktirilmektedir, evsel atıklar mavi poşet içerisinde üzerinde evsel atık ifadesi olan çöp kovasında biriktirilmektedir, ambalaj atıklarının biriktirileceği atık kovası bulunmamaktadır. Tehlikeli atıkların biriktirilebileceği atık kovası yoktur. Çalışanlar atıkların kaynağında ayrı toplanmasına dikkat etmektedirler ancak hastaların bu konuda bilgi sahibi olmamalarından kaynaklı olumsuz durumlarla karşılaşılabilmektedir. Enjeksiyon için kuruma gelen hastaların, iğne olduktan sonra kendi kanları ile kontamine olmuş pamukları tıbbi atık poşetine atmaları gerekirken evsel atık poşetine atıkları gözlemlenmiştir.

şekil 4.13, 4.14’de tıbbi atık toplama kutuları verilmiştir.



şekil 4.13. Kesici-delici atık kutusu.



şekil 4.14. Evsel atık kutusu.

Şekil 4.15’de tıbbi atık kovası verilmiştir.



Şekil 4.15. Tıbbi atık kovası.

Sağlık kuruluşunda yaklaşık olarak ayda 20 kg tıbbi atık oluşmaktadır. Ayda 1 kez ITC firması tarafından tıbbi atıklar toplanmaktadır. Tıbbi atıklar hasta muayene odalarındaki çöp kovalarında biriktirilip daha sonra konteyner içerisinde depo edilmektedir. Yönetmelikte günlük 50 kilogramdan fazla tıbbi atık üreten kuruluşlar geçici depo inşa etmekle zorunlu kılınmışken günlük 1 kilografa kadar tıbbi atık üreten kuruluşlar atıklarını en yakın ve uygun geçici depo, konteynere götürmek ya da atık toplayıcısına vermekle sorumlu tutulmuştur. Dolayısıyla kurum içerisinde uygulama doğru bir uygulamadır, günlük 1 kilogramdan az atık oluştuğu için geçici depo inşa etmekle yükümlü değildir. Tıbbi atıkların biriktirildiği konteyner ünite içi atık taşıma aracı olarak kullanılmaktadır. Tıbbi atıkların geçici depolandığı konteyner turuncu renkli, kapaklı plastik malzemeden yapılmış olup üzerinde “Dikkat Tıbbi Atık” ifadesi ve “Uluslararası Biyotehlike” amblemi bulunmaktadır.

Şekil 4.16’da tıbbi atıkların toplandığı konteyner verilmiştir.



Şekil 4.16. Tıbbi atık konteyneri.

Kurumdaki temizlik personeli tıbbi atıklardan sorumlu personeldir. Tıbbi atıkların firmaya teslimi yapılırken firmadaki atık toplayıcısı mevzuat yükümlülüklerine uygun şekilde koruyucu ekipman ve kıyafetlerini giymektedir ancak kurum içerisindeki tıbbi atıklardan sorumlu personel koruyucu ekipman kullanmamakta, kıyafet giymemektedir. Tıbbi atıklardan sorumlu temizlik personelinin periyodik olarak sağlık kontrolleri yapılmaktadır. Kurumun tıbbi atık yönetim planı yoktur.

Kurumda 8 kişi çalışmaktadır. 3 doktor, 3 hemşire ve 1 sağlık memuru görevindeki 4 kadın 3 erkek çalışan olmak üzere 7 kişiye anket uygulanmıştır. 6 çalışanın eğitim durumu üniversite 1 çalışanın eğitim durumu lisedir. Anket uygulanan çalışanlar tıbbi atıklar konusunda genel olarak bilgi sahibidir ancak bazı konularda eksiklikler görülmüştür. Hangi atıklar tıbbi atık kırmızı poşetine atılır? sorusuna hiçbir çalışan doğru yanıt verememiştir. Bu durumun kurum içerisindeki çöp kovalarının üzerinde yazılı talimatların olmaması, personelin bilgi eksiliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çalışanlar çalışmış oldukları kurum içerisindeki tıbbi atık yönetimi ve uygulamalarını yeterli bulmaktadırlar ancak toplu konutların bulunduğu bölgelerde site içerisinde tıbbi atık toplama kovalarının konulabileceğini, bu şekilde evlerden çıkan tıbbi atıkların evsel atıklar içerisine karışmasının önlenilebileceğinin fikrini öne sürmüşlerdir. Çalışan personeller tıbbi atıkların çevre ve insan sağlığına vermiş oldukları zararlı etkilerden tam anlamıyla korunduklarını düşünmektedirler. Belediye, bakanlık vb. kurumlar tarafından yapılan denetimleri yeterli bulmaktadırlar. Yapılan ankete göre çalışanlar yılda 1 kez tıbbi atıklar konusunda eğitim almışlardır. Sağlık kuruluşu personeline uygulanan anket sonuçlarına göre çalışanların demografik özellikleri Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Sağlık kuruluşu çalışanları demografik özellikleri.

Kurumda Çalışan Sayısı	8 kişi	
Anket Uygulanan Çalışan Sayısı	7 kişi	
Eğitim Durumu	İlkokul	
	Ortaokul	
	Lise	1 kişi
	Üniversite	6 kişi
Meslek Grubu	Hemşire	3 kişi
	Doktor	3 kişi
	Asistan doktor	
	Temizlik Görevlisi	
	Hasta Bakıcı	
	Anestezi Uzmanı	
	Diğer	1 kişi
Cinsiyet	Kadın	4 kişi
	Erkek	3 kişi
Diğer ile belirtilen personel sağlık memuru görevindedir.		

Kurum içerisinde tıbbi atık yönetim uygulamalarında mevzuat hükümleri genel anlamıyla uygulanmaktadır. Atıkların kaynağında ayrı toplanılmasına çalışanlar tarafından dikkat edilmektedir ancak kuruma gelen hastaların tıbbi atıklar konusunda bilgi sahibi olmamasından dolayı evsel atıklar tıbbi atıklarla karışabilmektedir. Bu durumun atık kovaları üzerine talimat yapıştırılarak kontrol altında tutulması gerekmektedir. Kurumda oluşabilecek tehlikeli atıklar için ayrı bir çöp kovası yoktur, tehlikeli atıkların tıbbi atıklarla karıştırılmaması gerekmektedir. Tıbbi atık kovasının yönetmelik hükümlerine uygun renkte olması ve yönetmelikteki ilgili ifadeleri taşıması gerekmektedir.

Çalışanlar yılda 1 kez eğitim aldıklarını beyan etmişlerdir, çalışan personelin eğitimine verilen önem arttırıldığında tıbbi atık yönetiminin daha da iyileştirileceği düşünülmektedir.

Yönetmeliğe göre tıbbi atıkların geçici depoda ya da konteynerde 48 saatten fazla bekletilmemesi gerekirken kurum içerisinde atıklar ayda 1 alındığından dolayı atıkların bekleme süresi 48 saati aşmaktadır bu durum mevzuata uygun bir durum değildir. Çizelge 4.9’da sağlık kuruluşu personeline uygulanan anket verileri özetlenmiştir.

Çizelge 4.9. Çalışanların tıbbi atıklarla ilgili önermelere verdikleri yanıtların dağılımı.

Personele Yönetilen Önermeler	Doğru Olduğunu Düşünen Personel Sayısı	Yanlış Olduğunu Düşünen Personel Sayısı
Tıbbi atık torbaları sızdırmaz olmalıdır.	7	0
Torbalar en az ¾ oranında doldurulmalıdır.	3	4
Tıbbi atıklar elle taşınabilir.	0	7
Ambalaj atıkları ve tıbbi atıklar birlikte toplanabilir.	0	7
Tıbbi atık torbaları bulunduğu torbadan çıkartılıp başka bir torbaya ya da kaba aktarılabilir.	1	6
Tıbbi atık taşıyıcısı koruyucu ekipman, uygun giysi giymelidir.	6	1
Tıbbi atık torbası üzerinde uluslararası biyotehlike amblemi, dikkat tıbbi atık yazısı olmalıdır.	7	0
Tıbbi atık kap, kova, konteynerlerinin her gün dezenfekte edilmesine gerek yoktur.	4	3
Tıbbi atıklar tıbbi atık işleme tesisine taşınmadan önce 48 saatten fazla olmamak üzere tıbbi atık geçici deposu ya da konteynerinde bekletilebilir.	3	4
Tıbbi atıklar belediye atıklarının toplandığı konteynere konulabilir.	0	7
Kesici delici atıklar tıbbi atıklarla birlikte toplanır.	0	7
7 çalışan tıbbi atıkların yönetimi konusunda yılda 1 kez eğitim almıştır. Bu tablo personele uygulanan anketin sadece bir bölümüdür, çalışanların bilgi düzeyleri tüm anket verilerinin birlikte değerlendirilmesi ile sonuçlandırılmıştır.		

4.5.3 C aile sağlığı merkezi tıbbi atık yönetimi

Aile sağlığı merkezi içinde yer alan hasta muayene odalarında tıbbi atık, kesici-delici atık evsel atık ve ambalaj atıkları için çöp kovaları konulmuştur. Kullanım süresi dolmuş ilaçlar, tehlikeli atık sınıfındadır ancak kurum içerisinde tehlikeli atıkların biriktirileceği bir atık kovası mevcut değildir. Tıbbi atık poşeti mevzuat hükümlerine uygundur ancak bazı tıbbi atık kovaları turuncu renkli değildir ve üzerinde “Dikkat Tıbbi Atık ifadesi”, “Uluslararası Biyotehlike” amblemi yoktur. Kurumda turuncu renkli üzerinde “Dikkat Tıbbi Atık” ifadesi, “Uluslararası Biyotehlike” amblemi olan metal tıbbi atık kutusu mevcuttur, ancak bu kova içerisine tıbbi atık poşeti koyulmamıştır. Bu metal kutu hem tıbbi atıkların toplanmasında hem de biriktirilmesinde kullanılmaktadır. Kesici-delici atıklar “Dikkat Tıbbi Enjektör Atık Kutusu” ifadesi bulunan plastik kesici-delici atık kutusunda biriktirilmektedir. Atık kutusunun ağzı kapalı değildir, bu durum mevzuat için uygun değildir. Evsel atıklar mavi poşet içerisinde, ambalaj atıkları mavi renkli kutularda biriktirilmektedir. Kurum ziyareti sırasında atıkların kaynağında toplanması konusunda olumsuz bir durumla karşılaşılmamıştır.

Şekil 4.17, 4.18 ve 4.19’da atık toplama kutuları verilmiştir.



Şekil 4.17. Tıbbi atık kutuları.



Şekil 4.18. Kesici-delici atık kutusu.



Şekil 4.19. Ambalaj atıkları kutusu.

Sağlık kuruluşunda 2018 yılı ekim ayında 8 kg, kasım ayında 21 kg, aralık ayında 11 kg tıbbi atık oluşmuştur. Haftada 1 kez ITC firması tarafından tıbbi atıklar toplanmaktadır. Kurumda tıbbi atıkların geçici olarak biriktirileceği konteyner yoktur. Günlük 1 kilogram kadar tıbbi atık oluştuğu için mevzuata göre tıbbi atıkların en yakın veya en uygun geçici depo, konteyner ya da atık toplayıcısına verilmesi gerekmektedir. Kurumda tıbbi atıklardan sorumlu personel yoktur. Tıbbi atıkları firmaya teslim edecek personel mevzuat hükümlerine uygun şekilde giyinerek ve koruyucu ekipmanları kullanarak tıbbi atıkları teslim etmektedir. Tıbbi atıkları firmaya teslim eden çalışanlara yönelik periyodik sağlık kontrolü yapılmamaktadır. Kurumun tıbbi atık yönetim planı yoktur.

Kurumda 12 kişi çalışmaktadır. 4 doktor, 7 hemşire, 1 temizlik görevlisi olmak üzere 10 kadın 2 erkek çalışana anket uygulanmıştır. 10 çalışan üniversite, 1 çalışan lise ve 1 çalışan ortaokul eğitim düzeyindedir. Anket uygulanan çalışanlar tıbbi atıklar konusunda çok fazla bilgi sahibi değildir. Çalışanların büyük bir kısmı kesici-delici atıkların tıbbi atıklarla birlikte toplanabileceğini beyan etmişlerdir, kullanım süresi dolmuş ilaçları tıbbi atık olarak düşünmektedirler ancak bu ilaçlar tehlikeli atık sınıfında olup tıbbi atıklardan ayrı toplanması gerekmektedir. Tıbbi atık ve tehlikeli atık ayrımını çalışanların yapması gerekmektedir bu konuda bilgi eksikliğinden kaynaklı uygun olmayan durumlarla karşılaşılabilir. Sağlık kuruluşu personeline uygulanan anket sonuçlarına göre çalışanların demografik özellikleri Çizelge 4.10’da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Sağlık kuruluşu çalışanları demografik özellikleri.

Kurumda Çalışan Sayısı	12 kişi	
Anket Uygulanan Çalışan Sayısı	12 kişi	
Eğitim Durumu	İlkokul	
	Ortaokul	1 kişi
	Lise	1 kişi
	Üniversite	10 kişi
Meslek Grubu	Hemşire	7 kişi
	Doktor	4 kişi
	Asistan doktor	
	Temizlik Görevlisi	1 kişi
	Hasta Bakıcı	
	Anestezi Uzmanı	
	Diğer	
Cinsiyet	Kadın	10 kişi
	Erkek	2 kişi

Çalışanlar çalışmış oldukları kurum içerisindeki tıbbi atık yönetimini ve uygulamalarını genel olarak yeterli bulmaktadırlar. Ancak kesici-delici atık kutularının boyut olarak daha büyük olabileceğinin ve sayısının artırılması gerektiği önerisinde bulunmuşlardır. Aynı zamanda hastalarında tıbbi atıklar konusunda bilinçlendirilmesi gerektiği düşüncesindedirler. Sağlık kurumu tarafından tıbbi atık sorumlusuna koruyucu kıyafet, ekipman temini eksiksiz bir şekilde yapılmamaktadır, bu durum kişilerin enfeksiyon riski ile karşı karşıya kalmasına, beraberinde de birçok hastalığa neden olabilmektedir. Çalışanlar, çalışmış oldukları kurumda tıbbi atıkların çevre ve insan sağlığına vermiş olduğu zararlı etkilerden tam anlamıyla korunduklarını düşünmemektedirler. Belediye, bakanlık vb. kurumlar tarafından yapılan denetimleri yeterli bulmamaktadırlar. İl sağlık müdürlüğü 6 ayda 1 defa kurumu denetlemektedir.

Çalışanlar tarafından denetimlerin daha da sıklaştırılabileceğinin önerisinde bulunulmuştur. Yapılan ankete göre çalışanlar yılda 1 kez eğitim almışlardır, verilen eğitimlerin sayısının arttırılabileceğinin önerisinde bulunmuşlardır. Çizelge 4.11’de sağlık kuruluşu personeline uygulanan anket verileri özetlenmiştir.

Çizelge 4.11. Çalışanların tıbbi atıklarla ilgili önermelere verdikleri yanıtların dağılımı.

Personele Yönetilen Önermeler	Doğru Olduğunu Düşünen Personel Sayısı	Yanlış Olduğunu Düşünen Personel Sayısı
Tıbbi atık torbaları sızdırmaz olmalıdır.	12	0
Torbalar en az ¾ oranında doldurulmalıdır.	0	12
Tıbbi atıklar elle taşınabilir.	10	2
Ambalaj atıkları ve tıbbi atıklar birlikte toplanabilir.	1	11
Tıbbi atık torbaları bulunduğu torbadan çıkartılıp başka bir torbaya ya da kaba aktarılabilir.	2	10
Tıbbi atık taşıyıcısı koruyucu ekipman, uygun giysi giymelidir.	12	0
Tıbbi atık torbası üzerinde uluslararası biyotehlike amblemi, dikkat tıbbi atık yazısı olmalıdır.	9	3
Tıbbi atık kap, kova, konteynerlerinin her gün dezenfekte edilmesine gerek yoktur.	2	10
Tıbbi atıklar tıbbi atık işleme tesisine taşınmadan önce 48 saatten fazla olmamak üzere tıbbi atık geçici deposu ya da konteynerinde bekletilebilir.	3	9
Tıbbi atıklar belediye atıklarının toplandığı konteynere konulabilir.	1	11
Kesici delici atıklar tıbbi atıklarla birlikte toplanır.	12	0
12 çalışan tıbbi atıkların yönetimi konusunda yılda 1 kez eğitim almıştır. Bu tablo personele uygulanan anketin sadece bir bölümüdür, çalışanların bilgi düzeyleri tüm anket verilerinin birlikte değerlendirilmesi ile sonuçlandırılmıştır.		

Kurumda tıbbi atık yönetim uygulamalarında birtakım eksiklikler mevcuttur. Atıkların kaynağında ayrı toplanılmasına çalışanlar tarafından dikkat edilmektedir ancak aynı hassasiyeti hastalarında göstermesi gerekmektedir. Kurum ziyaretinde tehlikeli atıklar için ayrı bir çöp kovasının olmadığı görülmüştür, kullanım süresi dolmuş ilaçlar, kimyasal atıklar, farmasötik atıklar gibi tehlikeli atıklar, tıbbi atıklarla birlikte toplanmamalıdır. Tıbbi atık kovalarının bazılarında tıbbi atık poşeti olmaması mevzuata uygun bir durum değildir. Tıbbi atık kovalarının turuncu renkli olması ve üzerinde “Dikkat Tıbbi Atık” ifadesi, “Uluslararası Biyotehlike” amblemi bulunması gerekmektedir. Kurum içerisindeki bazı tıbbi atık kutuları turuncu renkli değildir ve üzerinde ilgili ifadeler yer almamaktadır. Tıbbi atıkların geçici depolanacağı atık konteyneri yoktur, tıbbi atıkların turuncu renkli plastik, metal vb. maddeden yapılmış konteyner içerisinde biriktirilmesi gerekmektedir. Çalışanlar, kesici-delici ve diğer tıbbi atıkların aynı poşet içerisine konulup bertaraf firmasına teslim edildiğini beyan etmişlerdir. Ancak kesici-delici atık kutularının ayrı bir tıbbi atık poşetine konulması diğer tıbbi atıklarla karıştırılmaması gerekmektedir.

Tıbbi atıkların eğitimli personel tarafından toplanması ve taşınması gerekmektedir ancak kurumda eğitimli personel tarafından toplama ve taşıma söz konusu değildir. Kurum tarafından koruyucu ekipman ve kıyafetlerin tıbbi atık sorumlusuna verilmesi gerekirken, kurum ilgili ekipmanların teminini eksiksiz bir şekilde yapmamaktadır.

4.5.4 D aile sağığı merkezi tıbbi atık yönetimi

Aile sağığı merkezi içerisindeki hasta muayene odalarına tıbbi atık, kesici-delici atık, evsel atıklar için çöp kovaları konulmuştur. Ayrıca muayene odası dışında, kurum koridorunda ambalaj atık kutusu ve atık pil toplama kutuları mevcuttur. Tıbbi atıklar ilgili yönetmeliğe uygun poşetlerde biriktirilmektedir ancak tıbbi atık torbasının konulduğu çöp kovası turuncu renkli değildir ve Dikkat Tıbbi Atık ifadesi, Uluslararası Biyotehlike amblemi yoktur. Kesici-delici atıklar, kesici delici atık kutusunda biriktirilmektedir. Kesici-delici atık kutusu üzerinde “Dikkat Tıbbi Enjektör Atık Kutusu” ifadesi ve “Uluslararası Biyotehlike” amblemi bulunmaktadır. Evsel atıklar mavi poşet içerisinde biriktirilmektedir. Tehlikeli atıkların biriktirileceğı atık kovası bulunmamaktadır. Kurum koridorunda ambalaj atıkları ve atık piller için atık kutuları mevcuttur.

Atıkların kaynağında ayrı toplanmasına gereken önem verilmemektedir. Evsel atık kutusunda enjektör görülmüştür, son derece yanlış bir durumdur, tıbbi atık olmasından dolayı tıbbi atık kovasına atılması gerekmektedir. Karton ilaç kutuları evsel atık poşetine atılmıştır ancak bu atıklar kontamine olmamaları durumunda ambalaj atığı kutusuna atılmalıdır.

Şekil 4.20 ve 4.21’de kesici delici atık kutusu verilmiştir.



Şekil 4.20. Kesici-delici atık kutusu.



Şekil 4.21. Kesici-delici atık kutuları.

Şekil 4.22’de tıbbi atık kovası verilmiştir.



Şekil 4.22. Tıbbi atık kovası.

Şekil 4.23’de evsel atık kutuları verilmiştir.



Şekil 4.23. Evsel atık kutusu.

Şekil 4.24’de evsel atık kutusu verilmiştir.



Şekil 4.24. Evsel atık kutuları.

Şekil 4.25’de atık toplama kutuları verilmiştir.



Şekil 4.25. Atık pil ve ambalaj atıkları toplama kutuları.

Sağlık kuruluşunda ayda 9 kg tıbbi atık oluşmaktadır. Kış aylarında yaz aylarına nazaran gelen hasta sayısı fazla olmasından dolayı daha fazla tıbbi atık oluşmaktadır. Atıkların alım süresi dolum miktarına göre değişmektedir, fazla atık çıktığında 2 haftada 1 alım yapılırken az miktarda atık çıktığında ayda 1 ITC firması tarafından toplanmaktadır. Tıbbi atıklar hasta muayene odalarındaki çöp kovalarında biriktirilip daha sonra konteyner içerisinde depo edilmektedir. Ambalaj atıkları ve kullanılmış piller, kurum koridorunda yer alan atık kutularında biriktirilmektedir. Günlük 1 kilograma kadar tıbbi atık üreten kuruluşlar tıbbi atıklarını atık toplayıcısına teslim etmeli ya da en yakın en uygun geçici depo ya da konteynere kapaklı kap, kova, konteyner ile götürmelidir. Aynı zamanda konteynerler sağlık kuruluşu sınırları içinde direkt güneş ışığı almayan, insan ve hasta trafiğinden uzak, gıda, depolama, hazırlama ve satış yerlerinden uzak bölgelere yerleştirilmelidir. Ancak kurum içerisindeki konteyner, kurumun giriş kapısının yanında, hasta trafiğinden uzak olmayan, direkt güneş ışığı alan, hayvanların ulaşabileceği yerde konumlandırılmıştır. Mevzuata göre yanlış bir uygulamadır. Konteyner turuncu renkli olup üzerinde “Dikkat Tıbbi Atık” ifadesi ve “Uluslararası Biyotehlike” amblemi yer almaktadır.

Şekil 4.26’da tıbbi atık konteyneri verilmiştir.



Şekil 4.26. Tıbbi atık konteyneri.

Kurumda tıbbi atık sorumlusu mevcuttur. Tıbbi atık sorumlusunun koruyucu ekipman ve özel giysileri mevcuttur ve periyodik sağlık kontrolleri yapılmaktadır. Kurumun tıbbi atık yönetim planı yoktur. Kurumda 18 kişi çalışmaktadır. 6 hemşire, 4 doktor, 1 idari hizmetlerden sorumlu personel, 1 temizlik personeli görevindeki 9 kadın 3 erkek çalışan olmak üzere 12 kişiye uygulanmıştır. 10 çalışan üniversite, 1 çalışan ilkokul, 1 çalışan lise eğitim düzeyindedir. Sağlık kuruluşu personeline uygulanan anket sonuçlarına göre çalışanların demografik özellikleri Çizelge 4.12’de verilmiştir.

Çizelge 4.12. Sağlık kuruluşu çalışanları demografik özellikleri.

Kurumda Çalışan Sayısı	18 kişi	
Anket Uygulanan Çalışan Sayısı	12 kişi	
Eğitim Durumu	İlkokul	
	Ortaokul	1 kişi
	Lise	1 kişi
	Üniversite	10 kişi
Meslek Grubu	Hemşire	6 kişi
	Doktor	4 kişi
	Asistan doktor	
	Temizlik Görevlisi	1 kişi
	Hasta Bakıcı	
	Anestezi Uzmanı	
	Diğer	1
Cinsiyet	Kadın	9 kişi
	Erkek	3 kişi
Diğer ile belirtilen personel idari hizmetlerden sorumlu personel görevindedir.		

Anket uygulanan çalışanlardan 1 kişi tüm sorulara doğru yanıt vermiştir. Diğer çalışanların tıbbi atıklar konusunda bilgi eksiklikleri olduğu görülmüştür. Çalışanlardan birkaçı, kesici-delici atıkların tıbbi atıklarla birlikte toplanabileceğini beyan etmişlerdir ancak kesici-delici atıkların tıbbi atıklardan ayrı kesici-delici atık kutularında biriktirilmesi gerekmektedir. Aynı zamanda bazı çalışanlar kullanım süresi dolmuş ilaçların ve serum iğnelerinin kırmızı tıbbi atık poşetine atılabileceğini söylemişlerdir ancak yanlış bir uygulamadır.

Kullanım süresi dolmuş ilaçlar tehlikeli atık sınıfındadır ve tehlikeli atıklar, tıbbi atıklarla asla karıştırılmamalıdır, serum iğneleri kesici-delici atıktır ve bunların da kesici-delici atık kutusunda biriktirilmesi gerekmektedir.

7 çalışan tıbbi atıkların çevre ve insan sağlığına vermiş olduğu zararlı etkilerden tam anlamıyla korunduğunu düşünürken, 5 çalışan korunmadığını düşünmektedir. Belediye, bakanlık vb. kurumlar tarafından yapılan denetimleri 9 çalışan yeterli bulmaktadır 3 çalışan yetersiz bulmaktadır. Yapılan ankete göre çalışanlardan 9 çalışan tıbbi atıklarla ilgili eğitim almamıştır, 1 çalışan yılda 2 kez, 2 çalışan yılda 1 kez eğitim almıştır. 5 çalışan tıbbi atık sorumlusunun kıyafet ve koruyucu ekipman temininin sağlık kurumu tarafından eksiksiz bir şekilde yapılmadığını beyan ederken 7 çalışan eksiksiz olarak temininin yapıldığını beyan etmiştir. Çalışanlar çalışmış oldukları kurum içerisinde tıbbi atık yönetim ve uygulamalarını yeterli bulmaktadırlar. Çizelge 4.13’de sağlık kuruluşu personeline uygulanan anket verileri özetlenmiştir.

Çizelge 4.13. Çalışanların tıbbi atıklarla ilgili önermelere verdikleri yanıtların dağılımı.

Personele Yönetilen Önermeler	Doğru Olduğunu Düşünen Personel Sayısı	Yanlış Olduğunu Düşünen Personel Sayısı
Tıbbi atık torbaları sızdırmaz olmalıdır.	12	0
Torbalar en az ¾ oranında doldurulmalıdır.	8	4
Tıbbi atıklar elle taşınabilir.	0	12
Ambalaj atıkları ve tıbbi atıklar birlikte toplanabilir.	0	12
Tıbbi atık torbaları bulunduğu torbadan çıkartılıp başka bir torbaya ya da kaba aktarılabilir.	0	12
Tıbbi atık taşıyıcısı koruyucu ekipman, uygun giysi giymelidir.	12	0
Tıbbi atık torbası üzerinde uluslararası biyotehlike amblemi, dikkat tıbbi atık yazısı olmalıdır.	12	0
Tıbbi atık kap, kova, konteynerlerinin her gün dezenfekte edilmesine gerek yoktur.	6	6
Tıbbi atıklar tıbbi atık işleme tesisine taşınmadan önce 48 saatten fazla olmamak üzere tıbbi atık geçici deposu ya da konteynerinde bekletilebilir.	5	7
Tıbbi atıklar belediye atıklarının toplandığı konteynere konulabilir.	0	12
Kesici delici atıklar tıbbi atıklarla birlikte toplanır.	12	0
2 çalışan tıbbi atıkların yönetimi ile ilgili yılda 1 kez, 1 çalışan yılda 2 kez eğitim almıştır. 9 çalışan tıbbi atıkların yönetimi ile ilgili hiç eğitim almamıştır. Bu tablo personele uygulanan anketin sadece bir bölümüdür, çalışanların bilgi düzeyleri tüm anket verilerinin birlikte değerlendirilmesi ile sonuçlandırılmıştır.		

Kurum içerisinde tıbbi atık yönetim uygulamalarında mevzuat hükümlerinin uygulanmasında birtakım eksiklikler mevcuttur. Atıkların kaynağında ayrı toplanmasına dikkat edilmemektedir. Şırınga gibi tıbbi atık olduğu kesin belli olan bir atığın evsel atık poşetine atılması son derece yanlıştır. Kurumda tehlikeli atıklar için ayrı bir çöp kovasının bulunmaması tıbbi atıklarla karışmasına neden olabilmektedir. Tıbbi atık kovasının yönetmelikte belirtildiği gibi turuncu renkli ve üzerinde “Dikkat Tıbbi Atık” ifadesi, “Uluslararası Biyotehlike” amblemi olması gerekmektedir.

Tıbbi atık konteynerinin direkt güneş ışığı almayan, hayvanların ulaşamayacağı ve insan trafiğinden uzak bir yere konumlandırılması gerekmektedir. Kurumda konteynerin dışarı konulması doğru bir uygulama değildir.

4.5.5 E tıp merkezi tıbbi atık yönetimi

Tıp merkezi içerisindeki hasta muayene odalarında tıbbi atıklar, kesici-delici atıklar, evsel atıklar ayrı olarak biriktirilmektedir. Muayene odası dışında kurum koridorunda ambalaj ve kullanılmış pil atıkları için atık kutuları mevcuttur. Tıbbi atıklar yönetmeliğe uygun poşetlerde biriktirilmektedir ancak tıbbi atık torbasının konulduğu çöp kovası turuncu renkli değildir ve üzerinde “Dikkat Tıbbi Atık ifadesi”, “Uluslararası Biyotehlike” amblemi yoktur. Kesici-delici atıklar, kesici delici atık kutusunda biriktirilmektedir. Bazı kesici-delici atık kutularında “Dikkat Tıbbi Atık” ifadesi ve “Uluslararası Biyotehlike” amblemi bulunurken bazılarında “Dikkat Kesici-Delici Tıbbi Atık Kutusu” ifadesi ve “Uluslararası Biyotehlike” amblemi bulunmaktadır. Evsel atıklar mavi poşet içerisinde biriktirilmektedir. Tehlikeli atıkların biriktirileceği ayrı bir çöp kovası yoktur. Ambalaj ve pil atıkları ayrı olarak biriktirilmektedir. Kurum ziyareti sırasında kesici-delici atık kutusuna hasta EKG elektrotları ve tıbbi atık kutusuna ambalaj atıklarının atıldığı gözlemlenmiştir. EKG elektrotları daha sonra evsel atık kutusuna atılmıştır. Ancak hasta ile kontamine olmasından dolayı tıbbi atık poşetine atılması gerekmektedir.

Şekil 4.27’de kesici-delici atık kutuları verilmiştir.



Şekil 4.27. Kesici-delici tıbbi atık kutuları.

Şekil 4.28’ de tıbbi atık kutuları verilmiştir.



Şekil 4.28. Tıbbi atık kutuları.

Şekil 4.29’da evsel atık kutusu verilmiştir.



Şekil 4.29. Evsel atık kutusu.

Şekil 4.30’da ambalaj ve atık pil kutuları verilmiştir.



Şekil 4.30. Ambalaj ve atık pil kutuları.

Sağlık kuruluşunda ayda 400 kg tıbbi atık oluşmaktadır. Tıbbi atıklar haftada 1 kez ITC firması tarafından toplanmaktadır. Tıbbi atıklar hasta muayene odalarındaki çöp kovalarında biriktirildikten sonra geçici depo içerisinde bekletilmektedir. Yönetmelikte günlük 50 kilogramdan fazla tıbbi atık üreten kuruluşlar geçici depo inşa etmekle zorunlu kılınmışken, günlük 1 kilografa kadar tıbbi atık üreten kuruluşlar atıklarını en yakın ve uygun geçici depo, konteynere götürmek ya da atık toplayıcısına vermekle sorumlu tutulmuştur. Kurumda günlük 50 kilogramdan az tıbbi atık oluşmaktadır ancak yine de geçici depo inşa etmişlerdir. Geçici deponun kapısının turuncu renkli, olması üzerinde “Dikkat Tıbbi Atık” ifadesi ve “Uluslararası Biyotehlike” amblemi yer alması gerekmektedir. Ancak kurum içerisindeki geçici depo kapısında amblem olmadığı çalışan tarafından beyan edilmiştir. Tıbbi atıkların ünite içinde taşınması için ayrıca bir ünite içi atık taşıma aracı yoktur. Kurumda tıbbi atıklardan sorumlu personel bulunmaktadır. Tıbbi atık sorumlusu mevzuata uygun şekilde giyinmekte, koruyucu ekipman kullanmaktadır, periyodik sağlık gözetimleri yapılmaktadır. Kurumun tıbbi atık yönetim planı mevcuttur.

Kurumda 50 kişi çalışmaktadır. 4 hemşire, 2 doktor, 4 temizlik görevlisi, 1 laboratuvar teknisyeni, 1 tekniker, 1 doktor sekreteri görevindeki 10 kadın 3 erkek çalışan olmak üzere 13 kişiye anket uygulanmıştır.

7 çalışan üniversite, 3 çalışan lise, 1 çalışan ortaokul, 2 çalışan ilkokul eğitim düzeyindedir. Sağlık kuruluşu personeline uygulanan anket sonuçlarına göre çalışanların demografik özellikleri Çizelge 4.14’de verilmiştir.

Çizelge 4.14. Sağlık kuruluşu çalışanları demografik özellikleri.

Kurumda Çalışan Sayısı	50 kişi	
Anket Uygulanan Çalışan Sayısı	13 kişi	
Eğitim Durumu	İlkokul	2 kişi
	Ortaokul	1 kişi
	Lise	3 kişi
	Üniversite	7 kişi
Meslek Grubu	Hemşire	4 kişi
	Doktor	2 kişi
	Asistan doktor	
	Temizlik Görevlisi	4 kişi
	Hasta Bakıcı	
	Anestezi Uzmanı	
	Diğer	3 kişi
Cinsiyet	Kadın	10 kişi
	Erkek	3 kişi
Diğer ile belirtilen personellerden 1 kişi laboratuvar teknisyeni, 1 kişi tekniker, 1 kişi doktor sekreteri görevindedir.		

Anket uygulanan çalışanların tıbbi atıklar konusunda bilgi eksikliklerinin olduğu görülmüştür. Çalışanlar tıbbi atık poşetine kullanım süresi dolmuş ilaçların ve serum iğnesi gibi kesici-delici atıkların atılabileceğini beyan etmişlerdir ancak kullanım süresi dolmuş ilaçların tehlikeli atık olmasından dolayı tıbbi atık poşetine atılmaması gerekmektedir. Kesici-delici atıklar da tıbbi atık poşetine atılmamalı, kesici-delici atık kutusunda biriktirilmelidir. 12 çalışan, çalışmış olduğu kurumdaki tıbbi atık yönetimi ve uygulamalarını yeterli bulmaktadır, 1 çalışan yetersiz bulmaktadır. Çalışanlar uygun kıyafet giyilmediğini, taşıma aracı ve atık depo konteynerleri olmadığını, atık gruplarına göre poşetler kullanılmadığını beyan etmiştir. 4 çalışan çalışmış olduğu kurumdaki tıbbi atıkların çevre ve insan sağlığına vermiş olduğu zararlı etkilerden tam anlamıyla korunmadığını düşünmektedir, 9 çalışan bu etkilerden tam anlamıyla korunduğunu düşünmektedir. 9 çalışan bakanlık ve belediye tarafından yapılan denetimleri yeterli bulmaktadırlar, 4 çalışan yetersiz bulmaktadır. 8 çalışan kurum tarafından atık sorumlularına kıyafet, koruyucu ekipman temininin eksiksiz bir şekilde yapıldığını beyan ederken 5 çalışan yapılmadığını beyan etmiştir.

Yapılan ankete göre 4 çalışan tıbbi atıklarla ilgili eğitim almamıştır, 2 çalışan yılda 1 kez, 3 çalışan yılda 3 kez, 4 çalışan yılda 2 kez eğitim almıştır.

Çizelge 4.15’de sağlık kuruluğu personeline uygulanan anket verileri özetlenmiştir.

Çizelge 4.15. Çalışanların tıbbi atıklarla ilgili önermelere verdikleri yanıtların dağılımı.

Personele Yönetilen Önermeler	Doğru Olduğunu Düşünen Personel Sayısı	Yanlış Olduğunu Düşünen Personel Sayısı
Tıbbi atık torbaları sızdırmaz olmalıdır.	13	0
Torbalar en az ¾ oranında doldurulmalıdır.	10	3
Tıbbi atıklar elle taşınabilir.	1	12
Ambalaj atıkları ve tıbbi atıklar birlikte toplanabilir.	1	12
Tıbbi atık torbaları bulunduğu torbadan çıkartılıp başka bir torbaya ya da kaba aktarılabilir.	3	10
Tıbbi atık taşıyıcısı koruyucu ekipman, uygun giysi giymelidir.	13	0
Tıbbi atık torbası üzerinde uluslararası biyotehlike amblemi, dikkat tıbbi atık yazısı olmalıdır.	10	3
Tıbbi atık kap, kova, konteynerlerinin her gün dezenfekte edilmesine gerek yoktur.	1	12
Tıbbi atıklar tıbbi atık işleme tesisine taşınmadan önce 48 saatten fazla olmamak üzere tıbbi atık geçici deposu ya da konteynerinde bekletilebilir.	8	5
Tıbbi atıklar belediye atıklarının toplandığı konteynere konulabilir.	2	11
Kesici delici atıklar tıbbi atıklarla birlikte toplanır.	1	12
2 çalışan tıbbi atıkların yönetimi ile ilgili yılda 1 kez, 3 çalışan yılda 3 kez, 4 çalışan yılda 2 kez eğitim almıştır. 4 çalışan tıbbi atıkların yönetimi ile ilgili hiç eğitim almamıştır. Bu tablo personele uygulanan anketin sadece bir bölümüdür, çalışanların bilgi düzeyleri tüm anket verilerinin birlikte değerlendirilmesi ile sonuçlandırılmıştır.		

Kurum içerisinde tıbbi atık yönetim uygulamalarında eksiklikler mevcuttur. Atıkların kaynağında ayrı toplanmasına gereken önem verilmemektedir, tıbbi atıklar içerisinde farklı gruptaki atıkların atılması son derece yanlıştır. Çöp kovaları üzerine yapıştırılan yazılı talimatlarla durumun kontrol altına alınması gerekmektedir. Kurumda tehlikeli atıklar için ayrı bir çöp kovası yoktur ancak tehlikeli ve tıbbi atıkların karışmaması gerekmektedir. Tıbbi atık kovası yönetmelik hükümlerine uygun renkte olmalı ve ilgili ifadeleri taşımalıdır. Yönetmeliğe göre tıbbi atıklar, geçici depo içerisinde sıcaklığın +4 °C ve kapasitenin de uygun olması durumunda 1 haftaya kadar bekletilebilir. Kurum içerisinde tıbbi atıklar haftada 1 alınmaktadır, geçici depo mevzuattaki koşulları sağladığından dolayı yapılan uygulama doğrudur. Geçici depoda tıbbi atıklar tehlikeli atıklardan ayrı olarak depolanmaktadır.

4.5.6 F özel hastanesinde tıbbi atık yönetimi

Hastane içerisindeki hasta muayene odalarında ve hemşirelerin enjektör, serum vb. hazırladıkları çalışma alanlarında tıbbi atık, kesici-delici atık, evsel atık, ilaç kutuları, ambalaj atıkları, cam atıklar için kaynağında ayrı biriktirmek üzere atık kovaları konulmuştur. Tehlikeli atıklar için ayrı bir çöp kovası bulunmamaktadır.

Tıbbi atık kovası turuncu renkli olup üzerinde “Dikkat Tıbbi Atık” ifadesi, “Uluslararası Biyotehlike” amblemi yer almaktadır. Ayrıca tıbbi atık kovası üzerinde, hangi atıkların atılması gerektiğine dair talimat bulunmaktadır.

Kesici-delici atıklar üzerinde “Uluslararası Biyotehlike” amblemi ve “Dikkat Kesici-Delici Atık” ifadesi bulunan, plastik kesici-delici atık kutularında biriktirilmektedir. Kesici-delici atık kutusunun bulunduğu yerde hangi atıkların atılması gerektiğine dair talimat yer almaktadır. Evsel atıklar siyah poşet içerisinde üzerinde talimatların bulunduğu çöp kovasında biriktirilmektedir. Ayrıca cam atıkları, ilaç kutuları ve ambalaj atıkları için de atık kovaları mevcuttur. Cam atık ve ilaç kutuları atık kutusu üzerinde etiket bulunmaktadır. Hastane koridorlarında evsel atıklar için çöp kovaları bulunmaktadır. Bu çöp kovalarının üzerinde de bilgilendirici talimatlar yer almaktadır. Kurumda atıkların kaynağında ayrı toplanması konusunda çalışanlar büyük bir hassasiyet göstermektedirler. Kurum ziyareti sırasında olumsuz herhangi bir durumla karşılaşılmamıştır. Mevzuat hükümlülükleri özenli bir şekilde yerine getirilmektedir.

Şekil 4.31’de atık kutuları verilmiştir.



Şekil 4.31. Atık kutuları.

Şekil 4.32’de tıbbi atık kovası verilmiştir.



Şekil 4.32. Tıbbi atık kutusu.

Şekil 4.33 ve 4.34’de atık kutuları verilmiştir.



Şekil 4.33. İlaç kutuları atık kutusu.



Şekil 4.34. Evsel atık kutusu.

Şekil 4.35 ve 4.36’da atık kutuları verilmiştir.



Şekil 4.35. Ambalaj atık kutusu.



Şekil 4.36. Kesici-delici atık kutusu.

Sağlık kuruluşunda ayda ortalama 1500 kg tıbbi atık oluşmaktadır. Atıklar haftada 2 defa ITC firması tarafından alınmaktadır. Tıbbi atıklar hasta muayene odalarındaki çöp kovalarında biriktirilip daha sonra tıbbi atık taşıma araçlarına alınıp geçici depoya götürülmektedir burada 2 gün süre ile depo edilmektedir daha sonra lisanslı firma tarafından atıkların alımı yapılmaktadır. Yönetmelik, günlük 50 kilogramdan fazla tıbbi atık üreten sağlık kuruluşlarını geçici depo inşa etmekle zorunlu kılmıştır. Kuruma ait tehlikeli atıklar, evsel atıklar ve tıbbi atıklar olmak üzere 3 ayrı geçici depo mevcuttur. Tıbbi atık geçici deposu kapısı turuncu renkli olup, üzerinde “Uluslararası Biyotehlike” amblemi ve “Dikkat Tıbbi Atık” yazısı bulunmaktadır. Geçici depolar mevzuata uygun şekilde tasarlanmıştır. Geçici deponun dezenfeksiyonuna son derece önem verilmektedir. Tıbbi atıkların taşınması için ünite içi atık taşıma araçları mevcuttur. Bu araçlardan bazıları turuncu renkli, plastik bazıları metal malzemeden yapılmıştır. Yönetmelik koşullarını sağlamaktadırlar, üzerlerinde “Dikkat Tıbbi Atık” ifadesi ve “Uluslararası Biyotehlike” amblemi yer almaktadır.

Şekil 4.37’de kurumdaki geçici depo gösterilmiştir.



Şekil 4.37. Tıbbi, evsel ve tehlikeli atık geçici depoları.

Şekil 4.38’de ünite içi tıbbi atık taşıma araçları verilmiştir.



Şekil 4.38. Ünite içi tıbbi atık taşıma aracı.

Sağlık kuruluşunda tıbbi atıklardan sorumlu personel bulunmaktadır. Tıbbi atık sorumlusu mevzuata uygun şekilde giyinmektedir, koruyucu ekipman ve kıyafet temini kurum tarafından eksiksiz bir şekilde yapılmaktadır. Tıbbi atıklardan sorumlu personelin periyodik sağlık gözetimi yapılmaktadır. Kurumun tıbbi atık yönetim planı mevcuttur. Kurum 15-20 günde bir ilgili kuruluşlar tarafından denetlenmektedir.

Sağlık kuruluşunda 17 yatak bulunmaktadır, 140 kişi çalışmaktadır. 10 hemşire, 1 diyetisyen, 14 temizlik görevlisi, 2 ebe, 10 tekniker, 3 teknisyen görevindeki 28 kadın 12 erkek olmak üzere 40 kişiye uygulanmıştır. 17 çalışan üniversite, 13 çalışan lise, 5 çalışan ortaokul, 5 çalışan ilkokul eğitim düzeyindedir.

Sağlık kuruluşu personeline uygulanan anket sonuçlarına göre çalışanların demografik özellikleri Çizelge 4.16’de verilmiştir.

Çizelge 4.16. Sağlık kuruluşu çalışanları demografik özellikleri.

Kurumda Çalışan Sayısı	140 kişi	
Anket Uygulanan Çalışan Sayısı	40 kişi	
Eğitim Durumu	İlkokul	2 kişi
	Ortaokul	1 kişi
	Lise	3 kişi
	Üniversite	7 kişi
Meslek Grubu	Hemşire	10 kişi
	Doktor	
	Asistan doktor	
	Temizlik Görevlisi	14 kişi
	Hasta Bakıcı	
	Anestezi Uzmanı	2 kişi
	Diğer	14 kişi
Cinsiyet	Kadın	28 kişi
	Erkek	12 kişi
Diğer ile belirtilen personellerden 1 kişi diyetisyen, 10 kişi tekniker, 3 kişi teknisyen görevindedir.		

Çalışanlar tıbbi atıklar konusunda genel olarak bilgi sahibidir ancak eksik oldukları bazı konular mevcuttur. Bazı çalışanlar tıbbi atıklarla kesici-delici atıkların birlikte toplanabileceğini beyan etmişlerdir, ancak tıbbi atıkların kesici-delici atıklarla karıştırılmaması gerekir. Anket uygulanan 3 çalışan tüm soruları doğru yanıtlamıştır. Bazı çalışanlar kullanım süresi dolmuş ilaçları tıbbi atık olarak düşünmektedir ancak tehlikeli atıktır ve tıbbi atık poşetine atılmaması gerekir. 1 çalışan tıbbi atıkların belediye atıklarıyla birlikte toplanabileceğini beyan etmiştir kesinlikle yanlış bir uygulamadır, tıbbi atıkların evsel atıklarla karıştırılmaması ve ayrı toplanması gerekir. 38 çalışan çalışmış olduğu hastanedeki tıbbi atık yönetimini ve uygulamalarını yeterli bulmaktadır. 2 çalışan yetersiz bulmaktadır. Çalışanlar, ünite içi atık taşıma araçlarının yetersiz olduğunu bu durumun personel için tehlike arz ettiğini, ayrıca tıbbi atıklarla ilgili verilen eğitimlerin artırılması gerektiğini düşünmektedirler. Aynı zamanda hastanelerde tıbbi atıklar içerisinde evsel atıkların atıldığını beyan etmişlerdir.

Çalışanlar belediye, bakanlık vb. kurumlardan tarafından yapılan denetimleri yeterli bulmaktadırlar. 9 çalışan çalışmış olduğu hastanedeki tıbbi atıkların çevre ve insan sağlığına vermiş zararlı etkilerden tam anlamıyla korunmadığını düşünmektedir, 31 çalışan tam anlamıyla korunduğunu düşünmektedir.

Yapılan ankete göre 23 çalışan yılda 3 kez eğitim almıştır, 3 çalışan yılda 1 kez, 12 çalışan yılda 2 kez, 2 çalışan hiç eğitim almamıştır. Çizelge 4.17’de sağlık kuruluşu personeline uygulanan anket verileri özetlenmiştir.

Çizelge 4.17. Çalışanların tıbbi atıklarla ilgili önermelere verdikleri yanıtların dağılımı.

Personele Yönetilen Önermeler	Doğru Olduğunu Düşünen Personel Sayısı	Yanlış Olduğunu Düşünen Personel Sayısı
Tıbbi atık torbaları sızdırmaz olmalıdır.	37	3
Torbalar en az ¾ oranında doldurulmalıdır.	23	17
Tıbbi atıklar elle taşınabilir.	0	40
Ambalaj atıkları ve tıbbi atıklar birlikte toplanabilir.	0	40
Tıbbi atık torbaları bulunduğu torbadan çıkartılıp başka bir torbaya ya da kaba aktarılabilir.	0	40
Tıbbi atık taşıyıcısı koruyucu ekipman, uygun giysi giymelidir.	38	2
Tıbbi atık torbası üzerinde uluslararası biyotehlike amblemi, dikkat tıbbi atık yazısı olmalıdır.	39	1
Tıbbi atık kap, kova, konteynerlerinin her gün dezenfekte edilmesine gerek yoktur.	2	38
Tıbbi atıklar tıbbi atık işleme tesisine taşınmadan önce 48 saatten fazla olmamak üzere tıbbi atık geçici deposu ya da konteynerinde bekletilebilir.	28	12
Tıbbi atıklar belediye atıklarının toplandığı konteynere konulabilir.	1	39
Kesici delici atıklar tıbbi atıklarla birlikte toplanır.	8	32
3 çalışan tıbbi atıkların yönetimi ile ilgili yılda 1 kez, 23 çalışan yılda 3 kez, 12 çalışan yılda 2 kez eğitim almıştır. 2 çalışan tıbbi atıkların yönetimi ile ilgili hiç eğitim almamıştır. Bu tablo personele uygulanan anketin sadece bir bölümüdür, çalışanların bilgi düzeyleri tüm anket verilerinin birlikte değerlendirilmesi ile sonuçlandırılmıştır.		

Hastane içerisinde tıbbi atık yönetim uygulamalarında mevzuat hükümleri uygulanmaktadır. Kurum ziyaretinde atıkların kaynağında ayrı toplanması ile ilgili herhangi olumsuz bir durumla karşılaşılmamıştır, bu durumda çöp kovaları üzerindeki talimatların etkisi olduğu düşünülmektedir. Çöp kovaları üzerindeki bilgi etiketleri sayesinde çalışanlar hangi atık kutusuna hangi atığın atılacağı konusunda bilgi sahibidir. Hastanede tehlikeli atıklar için ayrı bir çöp kovası yoktur, tehlikeli atıkların tıbbi atıklarla karıştırılmaması gerekir. Hastane geçici deposu, ünite içi atık taşıma aracı mevzuata uygundur. Tıbbi atıkların geçici depoda bekleme süresi 2 günü aşmamaktadır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan çalışmada toplanan verilere göre Ankara ilinin Çankaya ilçesinde 2015 yılından 2018 yılına kadar tıbbi atık miktarında azalma görülmüştür. Bunun sebebinin Çankaya ilçesindeki sağlık kurumlarının denetlenmesi, çalışanların tıbbi atıklar konusunda her geçen gün daha da bilinçlenmesi, atık ayrımını yapabilecek eğitim düzeyine ulaşmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu çalışma kapsamında elde edilen sonuçlar ve çözüm önerilerini şu şekilde sıralayabiliriz;

– Çankaya bölgesindeki sağlık kuruluşlarında tıbbi atık yönetim uygulamalarında eksiklikler mevcuttur. Tıbbi atıkların toplanması, taşınması ve bertarafında mevzuat hükümleri eksiksiz ve tam olarak uygulanmamaktadır.

– Küçük sağlık kuruluşlarının büyük bir kısmında kurumların tıbbi atık yönetim planı yoktur. Sağlık kuruluşları; tıbbi atıkların kaynağında ayrı toplanması ve biriktirilmesi, atıkların toplanması ve taşınmasında kullanılacak ekipman ve araçlar, atık miktarları, toplama sıklığı, toplama rotası, geçici depolama sistemleri, toplama araçlarının temizliği, kaza anında alınacak önlemler ve yapılması gerekenler, tıbbi atıkların yönetiminden sorumlu personel ve eğitimleri hakkında detaylı bilgi verecek şekilde tıbbi atık yönetim planını hazırlayarak tıbbi atık yönetiminin en önemli adımını gerçekleştirmelidir. Tıbbi atık yönetim planını sadece hazırlamakla kalmamalı aynı zamanda kurum içerisinde uygulanmasını sağlamalı ve takibi yapılmalıdır.

– Sağlık kuruluşları tıbbi atık, evsel atık, tehlikeli atık ve ambalaj atıklarının kaynağında ayrı toplanmasında gereken hassasiyeti göstermemektedirler. Kurum içerisinde sadece tıbbi atıklardan sorumlu personele değil, tüm çalışan personele tıbbi atıklar konusunda eğitim almış kişiler tarafından eğitimler verilmelidir. Aynı zamanda tüm kamuoyu, kamu spotu reklamları ve yayın kuruluşları aracılığıyla bilinçlendirilmelidir. Atık kovaları üzerine hangi atıkların atılması gerektiğine dair talimatlar yapıştırılması tüm sağlık kuruluşları için zorunlu kılınmalı, uygulamayan kurumlara cezai yaptırımlar uygulanmalıdır.

– Tüm sağlık kuruluşlarında atık yönetiminin başarılı bir şekilde uygulanması için atık yönetim birimi kurulmalı ve atık yönetimi bu konuda eğitilmiş çalışanlar tarafından yapılmalıdır. Atık yönetim biriminde çevre mühendisi çalıştırma zorunluluğu getirilmelidir.

- Atıkların yönetiminde karşılaşılan sorunlara çözüm olarak, tüm sağlık kurumu ve bertaraf tesisi çalışanlarına belediye, çevre ve şehircilik il müdürlüğü, il sağlık müdürlüğü, kurum içerisindeki atık yönetim birimleri tarafından periyodik olarak 3 ayda 1 defa tıbbi atıkların yönetimi konusunda eğitim düzenlenmelidir. Eğitim sonunda çalışanların bilgi düzeyleri ölçülmeli yeterli puan almayan personellerin eğitimi tekrarlanmalıdır.
- Atık yönetiminde karşılaşılan eksikliklerin giderilmesi için büyük ölçekli sağlık kuruluşlarında denetim ekibi oluşturulmalıdır. Bu ekip eğitilmiş personellerden oluşmalıdır ve hastanenin tüm birimlerini atıkların kaynağında ayrı toplanması konusunda denetlemeli, yanlış uygulamalar fotoğraflanmalı ve atık yönetim birimine değerlendirilmek üzere iletilmelidir. Yanlış uygulamalarla karşılaşılan birimlere sözlü ve yazılı uyarılarda bulunulmalıdır. Aynı zamanda büyük ölçekli kuruluşlar çevre ve şehircilik il müdürlüğü, il sağlık müdürlüğü ve belediye tarafından her ay denetlenmelidir. Küçük ölçekli sağlık kuruluşları belediye, il sağlık müdürlüğü tarafından ayda 2 defa denetlenmelidir. Denetleme sonucunda atık yönetiminde başarılı olan kurumlar çevre ve şehircilik il müdürlüğü sitesinde açıklanmalı ve kurumlara teşvik edici ödüller verilmelidir.
- Sağlık kuruluşlarında tehlikeli atıklar için ayrı bir atık kutusunun olmadığı, tıbbi atık kovalarının turuncu renkli olmadığı ve üzerinde “Dikkat Tıbbi Atık” ifadesi, “Uluslararası Biyotehlike” amblemi olmadığı kurum ziyaretleri sırasında gözlemlenmiştir. Mevzuata uygun olmayan atık kapları bulunan ya da yeterli sayıda atık kutuları, atık poşetleri bulunmayan sağlık kuruluşlarına cezai işlem uygulanmalıdır.
- Bazı kurumlarda ünite içi atık taşıma aracı mevcut değildir ya da sayı bakımından yetersizdir. Bu durum personeller için tehlike arz etmektedir. Çünkü çalışanlar ünite içi atık taşıma aracı olmadığına elle tıbbi atıkları taşımak zorunda kalmaktadırlar. Büyük ve küçük tüm sağlık kuruluşlarında ünite içi atık taşıma araçları olmalıdır, yapılan denetimlerde yeterli sayıda atık taşıma aracı olmayan kurumlara yaptırım uygulanmalıdır.
- Bazı kurumlarda tıbbi atıklar geçici depo ya da konteynerlerde 2 günden ya da şartların uygun olduğu durumlarda 1 haftadan fazla beklemektedir, bu durum önlenmesi amacıyla tıbbi atıkların geçici depoya girişleri elektronik sistemle kayıt altına alınmalıdır. Poşetlerin üzerine geçici depoya giriş tarihlerinin olduğu etiketler yapıştırılmalıdır. Bertaraf etmek üzere tıbbi atıkları teslim alan firma atıkların 2 günden ya da 1 haftadan fazla bekletildiği durumlarla karşılaştığında durumu çevre ve şehircilik il müdürlüğüne bildirmelidir.

– Tıbbi atıkların başka atıklarla karışmasını önlemek amacıyla tıbbi atık poşetleri üzerine hastanenin hangi biriminden çıktığının yazılı olduğu etiketler yapıştırılmalıdır. Aynı zamanda etiket üzerinde hastanenin adı da yazılı olmalıdır. Tıbbi atıkları teslim alan firma tıbbi atıkların başka atıklarla karıştığının tespiti durumunda, poşet üzerinde yazılı olan hastane ve birime yazılı uyarıda bulunmalıdır, aynı durumun tekrarlanması halinde atıkları teslim almamalı, çevre ve şehircilik il müdürlüğüne durumu bildirmelidir.

– Ankara ilinde tıbbi atıkların bertarafı yönetmeliğe uygun şekilde yapılmaktadır. Tıbbi atıkların tümü yakılarak bertaraf edilmektedir. Ancak TAKY'ye göre enfeksiyon yapıcı atıklar ve kesici-delici atıklar sterilizasyonla zararsız hale getirildikten sonra ikinci sınıf düzenli depolama alanlarında bertaraf edilebilir. Tıbbi atıkların tümünün yakılarak bertaraf edilmemesi, kesici-delici ve enfeksiyon yapıcı atıkların sağlık kuruluşları içerisinde oluşturulan bertaraf sistemiyle sterilizasyona tabi tutulup ardından düzenli depolama tesislerine gönderilerek bertaraf edilebileceği düşünülmüştür. Böylece daha az tıbbi atık yakma yöntemiyle bertaraf edilmiş olup atmosfere daha az emisyon salınımı olacaktır, aynı zamanda yakma tesisinin işletme maliyetinin de düşmesi sağlanacaktır.

KAYNAKLAR

- Akbolat, M., Işık, O., Dede ve Çimen, M., 2011. Sağlık çalışanlarının tıbbi atık bilgi düzeylerinin değerlendirilmesi, Acıbadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 2, 3, 131-140.
- Çamözü, E., ve Kitiş, Y., 2011. Hastane temizlik hizmetleri personelinin tıbbi atıkların toplanması, taşınması ve depolanması ile ilgili bilgi ve uygulamalarının belirlenmesi, TAF Preventive Medicine Bulletin, 10(6), 631-640.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2013. Güvenli Tıbbi Atık Yönetimi, Ankara.
- Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2018. Ankara İli 2017 Yılı Çevre Durum Raporu, Ankara.
- Ege, H., 2009. Adana ili tıbbi atık yönetimi; sorunlar ve çözüm önerileri, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi., Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- EPA, 1998. Waste Minimiztion Opportunities Assessment Manual, EPA/625/7-88/003, Amerika Birleşik Devletleri Katı Atıklar Çevre Koruma Ajansı, Roma.
- Ersoy, T., 2016. Türkiye’de tıbbi atık yönetimi ve Nevşehir ilindeki uygulamaları, Yüksek Lisans Tezi, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi., Fen Bilimleri Enstitüsü, Nevşehir.
- Gün O., 2013. Artvin ilinde tıbbi atık yönetiminin incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi., Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Kepenk, E., ve Şahin-Eker, H.B., 2017. Bir devlet hastanesinde çalışanlarda meydana gelen kesici ve delici alet yaralanmalarının değerlendirilmesi, Klimik Dergisi, 30, 2, 78-82.
- Murat Hocaoglu, S., Canlı, O., Baştürk, İ., Dursun, M., Partal R., Dağlı, S., Öktem Olgun, E., Talazan, Pamir., Ecel, M., Akdeniz. R., Dökmeci, Sebahattin., Gülay, E., Erul, G., Kul Balkuvar, M., İşçen, M., Şahin, E., Varır, A., Ercan Çubukçu, E., Karaca, E., ve Satıcı, Belgin., 2017. Sağlık kuruluşları atıksu / sıvı atık yönetimi el kitabı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Ankara.
- Özerol, İ.H., 2005. Tıbbi atık stratejileri nelerdir? EN/ISO normları nelerdir? Avrupa’da birlik? ABD’nin yaklaşımı? ülkemizde durum?, 4. Ulusal Sterilizasyon Dezenfeksiyon Kongresi, Malatya, 434-472.
- T.C Resmi Gazete, Tıbbi atıkların kontrolü yönetmeliği (TAKY: 29959), 25.01.2017, 1-15.
- Topkaya, B., 2006. Tıbbi atıkların yönetimi, Katı Atık ve Çevre Dergisi, 61, 1-39.
- WHO, 1999. Safe Management Of Wastes From Health-Care Activities, Dünya Sağlık Örgütü, Cenevre.

WHO, 2014. Safe Management Of Wastes From Health-Care Activities, Dünya Sağlık Örgütü, Cenevre.

WHO, 2017. Safe Management Of Wastes From Health-Care Activities: A Summary, (WHO/FWC/WSH/17.05), Dünya Sağlık Örgütü, Cenevre.

URL-1 < <https://www.healthcare-waste.org/basics/categories/> > , Erişim Tarihi: 09.02.2019.

URL-2 < <https://rapor.saglik.gov.tr/istatistik/rapor/> > , Erişim Tarihi: 22.02.2019.

URL-3 < <https://www.healthcare-waste.org/basics/risks/> > , Erişim Tarihi: 26.02.2019.

URL-4 < <https://www.healthcare-waste.org/basics/waste-steps/> > , Erişim Tarihi: 06.03.2019.

URL-5 < <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=95&locale=tr> > , Erişim Tarihi: 06.04.2019.

URL-6 < <http://www.ankaranobetci.czane.com/saglikliste.php?ilce=59&kKatagori=16> > , Erişim Tarihi: 04.04.2019.

URL-7 < <http://www.cankaya.bel.tr/pages/17/ANKARANIN-TARIHI/> > , Erişim Tarihi: 09.03.2019.

URL-8 < <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=27686> > , Erişim Tarihi: 07.04.2019.

URL-9 < <http://www.milliyet.com.tr/tibbi-ve-endustriyel-atik-imhasinda-ankara-yerelhaber-1065579/> > , Erişim Tarihi: 07.04.2019.

EKLER

EK-A Hastane Çalışanlarına Uygulanan Anket Formu



Hastane Personeli Tıbbi Atık Bilgisi Değerlendirme Anketi

1) Çalışmış olduğunuz hastanedeki göreviniz nedir?

☐ Hemşire

☐ Doktor

☐ Asistan Doktor

☐ Temizlik Görevlisi

☐ Hasta Bakıcı

☐ Anestezi Uzmanı

☐ Diğer (görev tanımınızı belirtirmisiniz.)

☐ (.....)

2) Eğitim durumunuz nedir?

☐ İlkokul

☐ Ortaokul

☐ Lise

☐ Üniversite

3) Cinsiyetiniz nedir?

☐ Kadın

☐ Erkek

4)Tıbbi atıklarla ilgili olarak çalıştığınız süre içerisinde hastanede bu konuda eğitimli, yetkili kişiler tarafından eğitim aldınız mı ?(atıkların kaynağında ayrı toplanması, taşınması vs konuları ile ilgili)

☐ Evet

☐ Hayır

5)Tıbbi atıklarla ilgili eğitim aldıysanız kaç kez aldınız?

☐ Yılda 1 kez

☐ Yılda 2 kez

☐ Yılda 3 kez

6)Çalışmış olduğunuz hastanede atıkların kaynağında ayrı toplanmasına dikkat ediyor musunuz? Evsel, tıbbi ambalaj atığı şeklinde ayrı ayrı atıklarınızı uygun atık poşeti, kovasına atıyor musunuz?

☐Evet

☐Hayır

7)Kağıt, plastik, cam vb. ambalaj atıklarınızı hangi renk poşet içerisine atarsınız?

A) Kırmızı

B) Turuncu

C) Mavi

D) Sarı

8)Aşağıdaki atıklardan hangisi evsel atık poşetine atılır?

A) İğne, lam, lamel

B) Yemekhane atıkları, büro, bahçe atığı

C) Kan torbaları

9) Enjektör iğnesi, iğne içeren kesiciler bisturi, lam, lamel vb. hangi atık grubu içerisinde yer alır?

- A) Patolojik atık
- B) Kesici-delici atık
- C) Radyoaktif atık
- D) Ambalaj atığı
- E) Enfeksiyöz atık

10)Aşağıdaki atıklardan hangileri tıbbi atık kırmızı poşete atılır? (Birden fazla seçenek işaretlenebilir.)

- ☐ Kan torbaları
- ☐ Herhangi bir kimyasalla kontamine olmamış cam, plastik vs.
- ☐ Serum iğneleri
- ☐ Kullanım süresi dolmuş ilaçlar

11)Aşağıda tıbbi atıkların toplanması ve taşınması ile ilgili veriler bilgilerden hangisi doğrudur?

- A) Atıklar torbaların çok dolması halinde sıkıştırılabilir.
- B) Kesici-delici atıklar evsel atıklarla birlikte toplanabilir.
- C)Atıkları toplayan personelin koruyucu ekipman ve uygun giysi kullanımı gereklidir.
- D) Atıklar elle herhangi bir konteyner yardımı olmadan taşınabilir.

12)Aşağıda verilen bilgilerden doğru olan seçenekleri işaretleyiniz.(Birden fazla seçenek olabilir.)

- ☐ Tıbbi atık torbaları sızdırmaz olmalıdır.
- ☐ Torbalar en az $\frac{3}{4}$ oranında doldurulmalıdır.
- ☐ Tıbbi atıklar elle taşınabilir.
- ☐ Ambalaj atıkları ve Tıbbi atıklar birlikte toplanabilir.
- ☐ Tıbbi atık torbaları bulunduğu torbadan çıkartılıp başka bir torbaya ya da kaba boşaltılabilir.
- ☐ Tıbbi atık taşıyıcısı koruyu ekipman, uygun giysi giymelidir.
- ☐ Tıbbi Atık torbası üzerinde uluslararası biyotehlike amblemi, dikkat tıbbi atık yazısı olmalıdır.
- ☐ Tıbbi atık kap, kova ve konteynerlerinin her gün dezenfekte edilmesine gerek yoktur.
- ☐ Tıbbi atıklar, tıbbi atık işleme tesisine taşınmadan önce 48 saatten fazla olmamak üzere tıbbi atık geçici deposu veya konteynerinde bekletilebilir.
- ☐ Tıbbi atıklar belediye atıklarının toplandığı konteynere konulabilir.
- ☐ Kesici delici atıklar tıbbi atıklarla birlikte toplanır.

Hastane Tıbbi Atık Yönetimi İle İlgili Sorular

1)Geçici atık depo alanınız mevcut mu? (aile sağlığı merkezleri bu soruyu cevaplamayabilir.)

☐Evet ☐Hayır

2)Tıbbi atık yönetim planınız mevcut mu?

☐Evet ☐Hayır

3)Tıbbi atıklar kaynağında ayrı toplanıyor mu (evsel, tıbbi, kesici delici, tehlikeli atık vs),bu konuda çalışan personel yeterli hassasiyet gösteriyor mu?

☐Evet ☐Hayır

4)Tıbbi atıklar taşınırken uygun kıyafet, giyiliyor mu?

☐Evet ☐Hayır

5)Ünite içinde atık taşıma aracınız mevcut mu?

☐Evet ☐Hayır

6)Tıbbi atıkların toplanması, taşınması ve geçici depo edilmesinde mevzuat hükümlerine eksiksiz uyuluyor mu?

☐Evet ☐Hayır

7)Personeli olduğunuz hastanede tıbbi atık yönetiminin, uygulamalarının eksik bulduğunuz yönleri nelerdir? Sizin bu konuda önerileriniz nelerdir?

8)Hastanenizde tıbbi atık konusunda eğitim almış mı tıbbi atık sorumlusu mevcut mu?

☐Evet ☐Hayır

9)Tıbbi atık geçici depo alanınız hijyen şartlarını sağlıyor mu dezenfektanla temizliği yapıyor mu?

☐Evet

☐Hayır

10)Tıbbi ve tehlikeli atıklar için ayrı ayrı depo alanları mevcut mu yoksa birlikte mi depolanıyor?

☐Evet

☐Hayır

11)Tıbbi atıklardan sorumlu kişilerin periyodik olarak sağlık kontrolü yapılıyor mu, bağışıklaması sağlanıyor mu?

☐Evet

☐Hayır

12)Sağlık kuruluşu tarafından tıbbi atık sorumlularına koruyucu ekipman, kıyafet temini eksiksiz bir şekilde yapılıyor mu?

☐Evet

☐Hayır

ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : Merih Özdemir
Doğum Tarihi ve Yeri : 08.07.1993 / ANKARA
Adres : Aksaray Üniversitesi, Bahçesaray Mah. Aksaray
E-posta adresi : meriozdemir93@gmail.com

EĞİTİM BİLGİLERİ (Kurum ve Yıl)

Lisans : Aksaray Üniversitesi, 2012-2016
Yüksek Lisans : Aksaray Üniversitesi, 2016-2019

MESLEKİ DENEYİM VE ÖDÜLLERİ

1. Ankara Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Çevre Referans Laboratuvarı Kurumu / Staj
2. Aksaray Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü Kurumu / Staj
3. Akkuş Madencilik Çevre Danışmanlık Mühendislik İnşaat Sanayi ve Ticaret Limited Şirketi Kurumu / Çalışılan Kurum