T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÜNİVERSİTE HASTANESİ MİKROBİYOLOJİ LABORATUVARINDA ATIK OLUŞUMU VE KARAKTERİZASYONUN İNCELENMESİ

Ahmad HUSSIEN

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi ENDER ÇETİN
Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı

Çevre Mühendisliği Programı

Haziran, 2022

Bu çalışma, 28/06/2022 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Çevre Mühendisliği Ana bilim Dalı Çevre Mühendisliği programında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi:

İmza
Dr.Öğr.Üyesi Ender ÇETİN
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Mühendislik Fakülte

İmza
Prof. Dr. Gülsüm YILMAZ
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Mühendislik Fakülte

İmza
Doç. Dr. Gürdal Ad SOYAD
Yıldız Teknik Üniversitesi
İnşaat Fakülte

20.04.2016 tarihli Resmi Gazete' de yayımlanan Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin 9/2 ve 22/2 maddeleri gereğince; bu Lisansüstü teze, İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa'nın abonesi olduğu intihal yazılım programı kullanılarak Lisansüstü Eğitim Enstitüsü'nün belirlemiş olduğu ölçütlere uygun rapor alınmıştır.

ÖN SÖZ

Danışmanım Dr. Öğr. Üyesi ENDER ÇETİN 'e sonsuz şükranlarımı sunarım. İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Çevre Yönetim Birimine ve Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Laboratuvar Sorumlusu Prof. Dr. Nevriye GÖNÜLLÜ ’ye vermiş olduğu destekten dolayı teşekkür ederim

Öğrenim hayatım boyunca bizleri eğitmek için çaba gösteren maddi manevi destek olan babam ve Rahmetli dedeme ve Rahmetli anneme sonsuz şükranlarımı sunuyorum

Tez sürecimin her aşamasında olduğu gibi hayatımın her alanında da bana yardımcı olan sevgili eşim Rümeyse Kadıoğlu’na teşekkür ederim.

Haziran, 2022 **Ahmad HUSSIEN**

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 1. Dünya Sağlık Örgütü tıbbi atık sınıflandırması. (Prüss ve diğ., 2000) 15

Şekil 2. Bulaşıcı atıklar..... 16

Şekil 3. Patolojik atık kutusu..... 17

Şekil 4. Keskin Atık..... 20

Şekil 5. Radyoaktif atık depolaması..... 23

Şekil 6. Otoklav cihazı (Zafar, 2020). 39

Şekil 7. Yakma Tesisi Akış Şeması (Borat, 2003) 41

Şekil 8. Mikrodalga İşleminde Isı İletimli Tıbbi Atık Dezenfeksiyonu (Obid, 2011) 45

Şekil 9. Üniversite hastanesi tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarı atık şeması 55

Şekil 10. Tıbbi atıkların geçici depolama sahasında depolanması 57

Şekil 11. Tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarı gram boyama sıvı atıklarının toplanması 57

Şekil 12. Tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarında oluşan günlük ortalama atık miktarları..... 63

Şekil 13. Tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarında oluşan atıkların oranları..... 63

Şekil 14. Araştırmaya Katılan Sağlık personeli Cinsiyetlerine İlişkin Dağılımlara Ait Pasta Grafiği..... 65

Şekil 15. Araştırmaya Katılan Sağlık Personellerinin Yaşlarına İlişkin Dağılımlara Ait Bar Grafiği.....66

Şekil 16. Araştırmaya Katılan Katılımcıların Kıdem Durumlarına İlişkin Dağılımlara Ait Bar Grafiği.....67

Şekil 17. Araştırmaya Katılan Katılımcıların "Daha önce tıbbi atıkla ilgili eğitim aldınız mı?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlara İlişkin Dağılımlara Ait Pasta Grafiği.....69

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖN SÖZ iv
İÇİNDEKİLER vii
ŞEKİL LİSTESİ v
TABLO LİSTESİ vii
SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ xv
ÖZET xvi
SUMMARY xviii
1. GİRİŞ 1
2. GENEL BİLGİLER 3
2.1. ATIK KAVRAMI 3
2.2. ATIKLARIN SINIFLANDIRILMASI 4
2.3. SAĞLIK KURULUŞLARINDAN KAYNAKLANAN ATIKLAR 8
2.3.1. Evsel Atıklar 11
2.3.2. Tehlikeli Atıklar 12
2.3.3. Tıbbi Atıklar 14
2.3.4. Radyoaktif Atıklar 22
2.4 TIBBİ LABORATUVARLARDA ATIK YÖNETİMİ 24
2.4.1. Tanımlar 26
2.4.2. Atıkların Azaltılması 30
2.4.3. Atıkların Ayrıştırılması 31

2.4.4. Atıkların Yerinde Toplanması 34

2.4.5. Atıkların Depolanması 35

2.4.6. Atıkların Taşınması 37

2.5. TIBBİ ATIKLARIN BERTARAF YÖNTEMLERİ 37

2.5.1. Otoklav (Buhar Sterilizasyonu) 38

2.5.2. Yakma 40

2.5.3. Kimyasal Dezenfeksiyon 43

2.5.4. Mikrodalga Sterilizasyonu 45

2.5.5. Düzenli Depolama 46

2.5.6. Enkapsülasyon 47

2.5.7. Atıl Hale Getirme İşlemi 49

2.5.8. Öğütme ve Parçalama 49

3. MALZEME VE YÖNTEM 50

3.1. İNCELENEN TIBBİ MİKROBİYOLOJİ LABORATUVARININ TANITIMI 50

3.1.1 Bakteriyoloji Birimi 50

3.1.2 Parazitoloji Birimi 50

3.1.3. Mikobakteriyoloji Birimi 51

3.1.5 Moleküler Birimi 51

3.1.6 Seroloji Birimi 51

3.2 ANKET ÇALIŞMASI 53

3.2.1. Araştırmanın Yer ve Zamanı 53

3.2.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi....53
3.2.3. Veri Toplama Araçları....53
3.2.4. Verilerin Değerlendirilmesi....54
3.2.5. Araştırmanın Sınırlılıkları....54
3.2.6. Araştırmanın Etiği....54
4. BULGULAR....55
4.1 TIBBİ MİKROBİYOLOJİ LABORATUVARINDA ATIK OLUŞUMU....55
4.1.2 Atıkların Toplanması Ve Geçici Depolanması....56
4.1.2 Laboratuvarda Oluşan Atıkların Karakterizasyon ve Miktarının İncelenmesi....59
4.2 HASTANE ÇALIŞANLARININ ATIK YÖNETİMİNE İLİŞKİN BİLGİ DÜZEYİNİN İNCELENMESİ....64
5. TARTIŞMA VE SONUÇ....87
KAYNAKLAR....90
EKLER....98
ÖZGEÇMİŞ....104

TABLO LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 1. Kaynaklarına göre atıkların sınıflandırılması (INTOSAI, 2021) 5

Tablo 2. Tehlikeli Atıkların Sınıflandırılması 13

Tablo 3. Sağlık hizmetlerinde kullanılan en yaygın genotoksik ürünler ve sitotoksik ilaçlar (Prüss ve diğ., 1999) 21

Tablo 4. Dünya Sağlık Örgütü'ne göre tıbbi atık risk kategorileri (Chaerul ve diğ., 2008) 22

Tablo 5. Nükleer atıkların sınıflandırılması ve yönetimi (IAEA, 2009) 23

Tablo 6. Tıbbi Laboratuvar Atıkların Paketlenmesi 33

Tablo 7. Tıbbi Mikrobiyoloji Laboratuvarında Oluşan Atıklar Ve Atıkların Toplanması..... 58

Tablo 8. Tıbbi Mikrobiyoloji Laboratuvarında Yerleştirilen Atık Kutuları 59

Tablo 9. Tıbbi Atıkların 45 Günlük Tartım Sonuçları..... 60

Tablo 10. Kesici Atıkların 45 Günlük Tartım Sonuçları 61

Tablo 11. Evsel Atıkların 45 Günlük Tartım Sonuçları 61

Tablo 12. Sıvı Atıkların 45 Günlük Tartım Sonuçları..... 62

Tablo 13. Ambalaj Atıklarının 45 Günlük Tartım Sonuçları 62

Tablo 14. Araştırmaya Katılan Katılımcıların Cinsiyetlerine İlişkin Dağılımlar..... 64

Tablo 15. Araştırmaya Katılan Katılımcıların Eğitim Durumlarına İlişkin Dağılımlar 65

Tablo 16. Araştırmaya Katılan Katılımcıların Yaşlarına İlişkin Dağılımlar 66

Tablo 17. Araştırmaya Katılan Katılımcıların Kıdem Durumlarına İlişkin Dağılımlar 67

Tablo 18. Araştırmaya Katılan Katılımcıların Çalıştıkları Bölümlere İlişkin Dağılımlar 68

Tablo 19. Araştırmaya Katılan Katılımcıların "Daha önce tıbbi atıkla ilgili eğitim aldınız mı?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlara İlişkin Dağılımlar 68

Tablo 20. Araştırmaya Katılan Katılımcıların "Daha önce tıbbi atıkla ilgili eğitim aldıysanız eğitim yeterli miydi?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlara İlişkin Dağılımlar 69

Tablo 21. Araştırmaya Katılan Katılımcıların "Kesici delici aletler nerede biriktirilir?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlara İlişkin Dağılımlar 70

Tablo 22. Araştırmaya Katılan Katılımcıların "Patolojik atıklar nerede biriktirilir?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlara İlişkin Dağılımlar 70

Tablo 23. Araştırmaya Katılan Katılımcıların "Tıbbi Atık Yönetmeliğine göre tıbbi atıklar geçici atık deposunda en fazla ne kadar süre kalabilir?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlara Göre Dağılımları 71

Tablo 24. Araştırmaya Katılan Katılımcıların "Hastanenizin tıbbi atık sorumlusunun kim olduğunu biliyor musunuz?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlara Göre Dağılımları 71

Tablo 25. Araştırmaya Katılan Katılımcıların "Tehlikeli atıkların yönetimi hakkında eğitim aldınız mı?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlara Göre Dağılımları 72

Tablo 26. Araştırmaya Katılan Katılımcıların "Son kullanım tarihi dolmuş ilaçları aşağıdakilerden hangi atık sınıfına dâhil edersiniz?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlara Göre Dağılımları 72

Tablo 27. Araştırmaya Katılan Katılımcıların "Floresan lambaları aşağıdakilerden hangi atık sınıfına dahil edersiniz?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlara Göre Dağılımları 73

Tablo 28. Araştırmaya Katılan Katılımcıların “Atık yazıcı kartuş ve tonerleri hangi sınıfa dahil edersiniz?” Sorusuna Verdikleri Yanıtlara Göre Dağılımları.....73

Tablo 29. Araştırmaya Katılan Katılımcıların “Kemoterapatik ilaç hazırlamada kullanılan koruyucuları (eldiven, maske, önlük vb.) aşağıdakilerden hangisine dâhil edersiniz?” Sorusuna Verdikleri Yanıtlara Göre Dağılımları 74

Tablo 30. Araştırmaya Katılan Katılımcıların “Tıbbi cihazlara ait her türlü pil ve akü hangi atık sınıfına dâhil edersiniz?” Sorusuna Verdikleri Yanıtlara Göre Dağılımları.....74

Tablo 31. Araştırmaya Katılan Katılımcıların “Boşalmış genotoksik, sitotoksik ilaç şişeleri aşağıdakilerden hangisine atılmalıdır?” Sorusuna Verdikleri Yanıtlara Göre Dağılımları.....75

Tablo 32. Araştırmaya Katılan Katılımcıların “Sıvı tehlikeli atıklar aşağıdakilerden hangisine toplanmalıdır?” Sorusuna Verdikleri Yanıtlara Göre Dağılımları 75

Tablo 33. Araştırmaya Katılan Katılımcıların “Sıvı tehlikeli atıkların toplanması hakkında yapılması gerekeni işaretleyiniz?” Sorusuna Verdikleri Yanıtlara Göre Dağılımları 76

Tablo 34. Araştırmaya Katılan Katılımcıların “Tehlikeli atık miktarı aşağıda yazılı olan maddelerin hangisi uygulanarak azaltılabilir?” Sorusuna Verdikleri Yanıtlara Göre Dağılımları 76

Tablo 35. Araştırmaya Katılan Katılımcıların “Tıbbi atıkların insan sağlığına yönelik etkilerinden korunduğunuzu düşünüyor musunuz?” Sorusuna Verdikleri Yanıtlara Göre Dağılımları.....77

Tablo 36. Araştırmaya Katılan Katılımcıların “Tıbbi atıkların sağlığınız için oluşturduğu risklere maruz kaldığınız oluyor mu?” Sorusuna Verdikleri Yanıtlara Göre Dağılımları 77

Tablo 37. Araştırmaya Katılan Katılımcıların “Tıbbi atıkların insan sağlığına etkilerinin giderilmesi için, hastanenizdeki tıbbi atık uygulamalarını yeterli buluyor musunuz?” Sorusuna Verdikleri Yanıtlara Göre Dağılımları 78

Tablo 38. Araştırmaya Katılan Katılımcıların “Laboratuvar atıkları konusunda eğitim aldınız mı?” Sorusuna Verdikleri Yanıtlara Göre Dağılımları 78

Tablo 39. Araştırmaya Katılan Katılımcıların “Laboratuvar atıklarının tehlikeli atık olduğunu düşünüyor musunuz?” Sorusuna Verdikleri Yanıtlara Göre Dağılımları 79

Tablo 40. Araştırmaya Katılan Katılımcıların “Tıbbi laboratuvarlardan hangi atık türleri çıktığını düşünüyorsunuz? (Birden çok cevap)” Sorusuna Verdikleri Yanıtlara Göre Dağılımları 79

Tablo 41. Araştırmaya Katılan Katılımcıların “Tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarlardan tıbbi atık oluşur mu?” Sorusuna Verdikleri Yanıtlara Göre Dağılımları 80

Tablo 42. Araştırmaya Katılan Katılımcıların “Tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarlardan kesici delici atık oluşur mu?” Sorusuna Verdikleri Yanıtlara Göre Dağılımları 80

Tablo 43. Araştırmaya Katılan Katılımcıların “Tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarlarında oluşan atıklar ne yapılır?” Sorusuna Verdikleri Yanıtlara Göre Dağılımları 81

Tablo 44. Araştırmaya Katılan Katılımcıların “Tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarlarda oluşan atıkların tehlikelilik özelliği aşağıdakilerden hangileridir?” Sorusuna Verdikleri Yanıtlara Göre Dağılımları 81

Tablo 45. Araştırmaya Katılan Katılımcıların “Tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarında oluşan sıvı atıklar ne yapılır?” Sorusuna Verdikleri Yanıtlara Göre Dağılımları 82

Tablo 46. Araştırmaya Katılan Katılımcıların “Sizce tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarında oluşan atıklar hastanede oluşan atıklardan daha mı tehlikelidir?” Sorusuna Verdikleri Yanıtlara Göre Dağılımları 82

Tablo 47. Araştırmaya Katılan Katılımcıların “Hastanede atıklarla ilgili bir iş kazasına maruz kaldınız mı?” Sorusuna Verdikleri Yanıtlara Göre Dağılımları 83

Tablo 48. Araştırmaya Katılan Katılımcıların “Tıbbi atıklar poşeti hangi renktedir?” Sorusuna Verdikleri Yanıtlara İlişkin Dağılımlar 83

Tablo 49. Araştırmaya Katılan Katılımcıların Cinsiyetlerine göre "Patolojik atıklar nerede biriktirilir?” Sorusuna Verdikleri Yanıtlara İlişkin Dağılımlar 84

Tablo 50. Cinsiyete ilişkin sorulara verilen doğru cevapların oranı..... 85

Tablo 51. Kıdem durumuna ilişkin sorulara verilen doğru cevap oranı 85

SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AIDS	Kazanılmış Bağışıklık Yetersizliği Sendromu
Ç.K.	Çevre Kanunu
DEFRA	İngiltere Çevre, Gıda ve Köy İşleri Bakanlığı
DNA	Deoksiribo Nükleik Asit
DSÖ	Dünya Sağlık Örgütü
IAEA	Uluslararası Atom Enerjisi Kurumu
INTOSAI	Yüksek Denetim Kurumları Örgütü
ICRC	Uluslararası Kızıl Haç Komitesi
İSGK	İş Sağlığı ve Güvenliği
kPa	Kilo Pascal
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
^{o}C	Santigrat Derece
OECD	Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü
R.G.	Resmi Gazete
RGY	Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği
TAKY	Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği
UNEP	Birleşmiş Milletler Çevre Programı
US EPA	ABD Çevre Koruma Ajansı
vb.	Ve Benzeri
ve diğ.	Ve Diğerleri

ÖZET

Bu çalışma iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde üniversite hastanesi tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarında oluşan atık türleri ve oluşumları yerinde incelenmiştir. Tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarında oluşan atıklar (tıbbi atıklar, kesici atıklar, sıvı atıklar, evsel atıklar ve ambalaj atıkları) 45 gün boyunca tartılmıştır. Laboratuvarda bulunan bakteriyoloji, parazitoloji, seroloji, mikoloji, moleküler mikrobiyoloji ve mikobakteriyoloji birimlerinde tartım sonuçlarına göre minumum, maksimum ve ortalama atık miktarları belirlenmiştir. Buna göre tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarında sırasıyla %52 evsel atık , %26 sıvı atık, %10 evsel atık, %9 ambalaj ve % 3 kesici atık oluşmuştur.Yapılan gözlemler sırasında en yoğun çalışılan ve en çok atık oluşumun görüldüğü birimler bakteriyoloji ve seroloji birimleri olmuştur.

Çalışmanın ikinci bölümünde hastane çalışanlarının atık yönetimine ilişkin bilgi düzeylerinin araştırılması amacıyla anket çalışması yürütülmüştür.Araştırmanın evrenini İstanbul'un Fatih ilçesine bağlı olan İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Hastanesinde görevli olan (N=304) sağlık çalışanı oluşturmaktadır.. 304 sağlık çalışanının çalışmış oldukları bölümlere göre sayıları ise dahili bilimler 98, cerrahi bilimler 78, laboratuvar 55 ve diğer birimlerde çalışan ise 56'dır. Araştırmada kullanılan materyal, veri toplama aracı olan anket formlarından sağlanmıştır. Bu kapsamda bireylerin tıbbi, atık, tehlikeli atık ve laboratuvar atıklarına ilişkin atıkların özellikleri, toplanması ve depolanması ile ilgili bilgi düzeyleri gözlemlenmiştir. Bireylerin verdikleri yanıtlar incelendiğinde atıkların türü, toplanması, geçici depolanmasına ait bilgi düzeylerinin yeterli düzeyde olmadığı ve bu nedenle bireylerin eğitimler ve seminerlerle bilgilendirilmesinin uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Tıbbi Atık, tıbbi laboratuvar atıkları, tehlikeli atıklar, sağlık Atıkları.

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÜNİVERSİTE HASTANESİ MİKROBİYOLOJİ LABORATUVARINDA ATIK OLUŞUMU VE KARAKTERİZASYONUN İNCELENMESİ

Ahmad HUSSIEN

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ – CERRAHPAŞA

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Ender ÇETİN

SUMMARY

This work consists of two parts. In the first part, the waste types and formations formed in the medical microbiology laboratory of the university hospital were examined on site.. The wastes generated in the medical microbiology laboratory (medical wastes, cutting wastes, liquid wastes, household wastes and packaging wastes were weighed for 45 days. The minimum, maximum and average waste amounts were determined according to the weighing results in the bacteriology, parasitology, serology, mycology, molecular microbiology, microbacteriology and tuberculosis units located in the laboratory. According to this, 52% domestic waste, 26% liquid waste, 10% domestic waste, 9% packaging and 3% cutting waste were formed in the medical microbiology laboratory.Bacteriology and serology units were the most intensively studied units during the observations and the most waste formation was observed.

In the second part of the study, a survey was conducted to investigate the level of knowledge of hospital employees about waste management.The universe of the research consists of health workers (N=304) working at Istanbul University Cerrahpaşa Hospital, which is connected to Fatih district of Istanbul.. the number of 304 health workers according to the departments they have worked in is 98 internal sciences, 78 surgical sciences, 55 laboratories and 56 working in other units. The material used in the research was provided from the questionnaire forms, which are the data collection tool. In this context, the knowledge levels of individuals regarding the characteristics, collection and storage of medical, waste, hazardous waste and laboratory wastes were observed. When the answers given by the individuals were examined, it was concluded that the level of knowledge about the type, collection and temporary storage of waste was not sufficient and therefore it would be appropriate to inform the individuals through trainings and seminars.

Keywords: Medıcal waste, microbiology laboratory waste, hazardous waste, Health Wastes

INVESTIGATION OF WASTE GENERATION AND CHARACTERIZATION IN HOSPITAL MICROBIOLOGY LABORATORY

Ahmad HUSSIEN

ISTANBUL UNİVERSİTY – CERRAHPASA

Institute of Graduate Studies
Department of Environmental Engineering

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Ender ÇETİN

1. GİRİŞ

Son 10 yılda insan faaliyetleri, yaşam tarzı ve tüketim alışkanlıklarıyla ilgili değişiklikler, çok büyük miktarlarda farklı türde atıkların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bunlar, insanların ve diğer canlıların hayatta kalmasını ve ayrıca insan varlığı için gerekli olan tüm doğal kaynakları tehdit etmektedir. Sonuç olarak atık yönetimi ve atık üretimi ile ilgili kirlilik sorunları büyük ilgi görmüş ve bu konularda çok sayıda araştırma yapılmıştır (Oweis ve diğ., 2005; Birpınar ve diğ., 2009).

Tıp, son yıllarda tüm dünyada gelişme gösteren önemli sektörlerden biridir. (Birpınar ve diğ., 2009) Bununla birlikte sağlık hizmetleri, insan sağlığı ve çevre üzerinde olumsuz etkileri olabilecek çeşitli atık türlerinin oluşmasına neden olabilmektedir (Chaerul ve diğ., 2008). Tıbbi atıklar iki ana gruba ayrılabilmektedir: Genel ve tehlikeli atık. Sağlık hizmetleri tarafından üretilen atığın %75-90'ı risksiz veya genel sağlık bakımı atığıdır ve evsel ya da kentsel katı atıklarla karşılaştırılabilmektedir. (Pruss ve diğ., 1999) Genel atık, tehlikeli veya potansiyel olarak tehlikeli atık olarak düzenlenmediğinden veya tanımlanmadığından, özel bir işlem işlem ya da bertaraf gerektirmemektedir (Lee ve diğ., 2004).

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) ve ABD Çevre Koruma Ajansı (US EPA) tanımlarına göre, sağlık hizmeti atıklarının geri kalan %10–25'i tehlikeli veya özel atık olarak kabul edilmektedir. Tehlikeli veya özel atık maddeler arasında bulaşıcı atık, patolojik atık, genotoksik atık, farmasötik atık, kimyasal atık, yüksek ağır metal içerikli atık, basınçlı kaplar ve radyoaktif atıklar yer almakta ve bunların çoğu toksik, zararlı, kanserojen ve bulaşıcı malzemeleri oluşturmaktadır. (Pruss ve diğ., 1999; Marinkovic ve diğ., 2008) Bu nedenle, halk sağlığı ve çevre üzerindeki etkinin minimum düzeyde sürdürülmesini sağlamak için sağlık hizmeti atıklarının uygun şekilde yönetilmesi gerekmektedir. Bulaşıcı ve tehlikeli atıkların oranı nispeten küçük olmasına rağmen, bulaşıcı atığın genel atıkla karıştırıldığı herhangi bir uygunsuz atık yönetimi, tüm atığı potansiyel olarak bulaşıcı ve tehlikeli hale getirebilmektedir. (Chaerul ve diğ., 2008)

Atık yönetimi, entegre bir yönetim olmadığında hem tüm atığı potansiyel olarak bulaşıcı ve tehlikeli hale getirebileceği için hem de çevre üzerinde olumsuz etkileri olacağı için küresel bir öneme sahiptir. Şehirlerin hızlı büyümesi, insan hayatının farklılaşması, üretim ve

tüketimdeki hızlı artış, atık miktarını artırmaktadır. Tüm bu faaliyetler neticesinde sera gazı emisyon değerleri yükseldikçe bölgenin iklimi olumsuz etkilenmektedir. Birçok bilim insanı, katı atıkların düzgün yönetilmemesi nedeniyle çevre kalitesinin hızla bozulduğunu literatürde vurgulamıştır (Das ve diğ., 2019; Pereira ve Fernandino, 2019).

Sağlık kurumlarında meydana gelen atıklar oldukça heterojendir. Genel olarak bir sağlık kurumunda tıbbi atıkların servise göre bileşiminin incelendiği çalışmada laboratuvardan çıkan atıklarının %25'inin patolojik atık, %35 kağıt, %30 plastik ve %10 cam olduğu belirlenmiştir (Ertaş ve Güden, 2019).

Tıbbi laboratuvarlar, mikrobiyolojik materyaller, kontamine kesiciler ve kan örnekleri ve kan ürünleri gibi patolojik atıklar dahil olmak üzere önemli bulaşıcı atık üreteçleridir. Laboratuvarlarda üretilen atıkların çoğu genel katı atık akışında bertaraf edilebilir. Bununla birlikte, genel atıkların bulaşıcı atıklarla karıştırılması ve uygun olmayan kullanım veya depolama da dahil olmak üzere bulaşıcı atıkların yanlış yönetimi, hastalık bulaşmasına neden olabilir. Tıbbi atıkların zararlı etkilerini önlemek veya en aza indirmek için uygun atık yönetimi gereklidir.

Atıkların doğru yönetimi için atıkların karakterizasyonu birincil derecede önemlidir. Literatürde klinik laboratuvar atık karakterizasyonu hakkında sınırlı bilgi bulunmaktadır (Askarian ve diğ., 2011, Kalogiannidou ve diğ., 2018, Komilis ve diğ., 2017). Bu doğrultuda bu tezde üniversite hastanesinde tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarında oluşan atıkların karakterizasyonun yapılması amaçlanmıştır. Bunun için 45 gün boyunca tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarının tüm birimlerinde (Bakteriyoloji, parazitoloji, seroloji, mikoloji, moleküler ve mikobakteriyoloji birimi) atık türleri ve miktarları tartılmıştır. Tıbbi atık laboratuvarında atık oluşumu ve yönetimi yerinde incelenmiştir. Çalışmanın diğer bölümünde hastane çalışanlarının atık yönetimine (Tıbbi atık, tehlikeli atık, laboratuvar atıkları) ilişkin bilgi düzeylerinin belirlenmesi için anket çalışması yürütülmüş ve sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. ATIK KAVRAMI

İnsan faaliyetlerinin çoğu geçmişten günümüze atık üretmektedir. (Brunner ve Rechberger, 2014) Atık üretimi, tarih öncesi dönemden beri her zaman olduğu gibi günümüzde de önemli bir endişe kaynağı olmaya devam etmektedir. (Chandler ve diğ., 1997) Son zamanlarda atık üretim hızı ve miktarı artmaktadır. Atık hacmi arttıkça atıkların çeşitliliği de artmaktadır. (Vergara ve Tchobanoglous, 2012)

16. yüzyılda sanayi devrimi sonucunda insanların kırsal alanlardan şehirlere taşınmaya başlamasıyla atık oluşum hacminde önemli bir artış başlamıştır. (Wilson, 2007) İnsanların şehirlere bu göçü, nüfus patlamasına yol açmıştır ve bu da şehirlerde üretilen atıkların bileşiminde ve hacminde bir artışa yol açmıştır. Metaller ve cam gibi malzemeler belediye atık akışında büyük miktarlarda görünmeye başlamıştır. (Williams, 2005) Şehirlerdeki ve topluluklardaki büyük insan nüfusu, ayrım gözetmeyen çöplere ve açık çöplüklere yol açmıştır. Bu çöplükler daha sonra sıçanlar ve diğer haşereler için üreme alanları oluşturarak halk sağlığı için önemli riskler oluşturmuştur. Sağlıksız atık yönetimi uygulamaları, yüksek ölüm oranlarına sahip birkaç salgına neden olmuştur. Sonuç olarak 19. Yüzyılda kamu görevlileri, halk sağlığını korumak için atıkları kontrollü bir şekilde atmaya başlamışlardır. (Tchobanoglous ve diğ., 1993)

Gelişmiş ülkelerin çoğu, çevresel olarak geliştikleri bir dönemden geçmiştir. Ancak bugün, bu ülkelerin çoğu, atık oluşumuyla ilişkili sağlık ve çevre kirliliği sorunlarının çoğunu etkili bir şekilde ele almıştır. Aksine, gelişmekte olan ülkelerdeki artan kentleşme oranı ve gelişmeler, artık gelişmiş ülkelerin geçmişte ele almak zorunda kaldığı aynı tarihsel sorunların tekrarlanmasına yol açmaktadır. (Wilson, 2007)

Günümüz atık yönetiminde en önemli soru şudur: Atık tam olarak nedir?

Atık, yararlı üründe bulunan aynı maddeyi fiziksel olarak içeren insan faaliyetlerinin yararsız yan ürünüdür. (White ve diğ., 1995) Üreticiye yararsız olan herhangi bir ürün veya malzemeler de atıkları ifade etmektedir. (Basu, 2009)

Dijkema ve diğ, (2000) atıkların insanların imha edilmeleri için ödeme yapılması gerektiğinde bile imha etmek isteyecekleri malzemeler olduğuna dikkat çekmiştir. Atık, insan faaliyetlerinin temel bir ürünü olmasına rağmen sürekli üretimi hayati kaynakların kaybı olan verimsiz üretim süreçlerinin bir sonucudur. (Cheremisinoff, 2003)

Michael-Agwuoke (2012) atığı şu şekilde tanımlamaktadır: İnsan faaliyetlerinin bir sonucu olan ve kaynak olarak yeniden kullanılamayan veya geri kazanılamayan, malzeme üretim süreçlerine geri dönüştürülemeyen veya enerji üretimi için termal/biyolojik olarak kullanılamayan artık malzemelerdir. Oldukça yaygın kullanılan diğer bir atık kavramı Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD) tarafından şu şekilde yapılmaktadır: Üreticinin kendi üretimi, dönüşümü veya tüketimi açısından artık kullanmadığı ve bertaraf etmek istediği birincil ürünler (yani piyasa için üretilmiş ürünler) olmayan malzemelerdir. (OECD, 2003) Basel sözleşmesine göre atıklar bertaraf edilen veya bertaraf edilmesi amaçlanan veya ulusal kanun hükümlerine göre bertaraf edilmesi gereken maddeler veya nesneler şeklinde tanımlanmaktadır. (UNEP, 2004)

Bir kişi için atık olarak kabul edilen bir madde, bir başkası için kaynak olabilmektedir. Bu nedenle bir malzeme ancak sahibi onu bu şekilde etiketlediğinde atık olarak kabul edilebilmektedir. (Dijkema ve diğ., 2000) Atıkların bu öznel doğasına rağmen neyin israf olduğunu net bir şekilde tanımlamak önemlidir. Çünkü bir malzemenin atık olarak sınıflandırılması, atıkların işlendiği veya bertaraf edildiği çevrenin ve halkın korunması için gerekli düzenlemelerin temelini oluşturmaktadır. (DEFRA, 2009)

2.2. ATIKLARIN SINIFLANDIRILMASI

Bir önceki başlıkta da açıklandığı üzere atık, artık amaçlanan kullanımı için uygun olmayan bir ürün veya maddedir. Doğal ekosistemlerde atık, (yani oksijen, karbondioksit ve ölü organik madde) gıda veya reaktif olarak kullanılırken insan faaliyetlerinden kaynaklanan atık maddeler genellikle oldukça esnektir ve ayrışması uzun zaman almaktadır. Kanun koyucular ve hükümetler için çevre ve insan sağlığıyla ilgili risklere dayalı olarak atığın tanımlanması ve sınıflandırılması, uygun ve etkili atık yönetimi sağlamak için önemlidir. Üretici veya mal sahibi için bir malzemenin atık olup olmadığının değerlendirilmesi, atık kurallarına uyulması gerekip gerekmediğini belirlemede önemlidir. Farklı faaliyetler farklı türlerde atık üretmektedir. Atıkların kaynağına göre sınıflandırılması aşağıda verilen Tablo 1'de özetlenmektedir.

Tablo 1. Kaynaklarına göre atıkların sınıflandırılması (INTOSAI, 2021)

Madencilik	✓ Atık taş ve kaya ✓ Tortular ✓ Maden suyu ✓ Kimyasallar ✓ diğerleri
Tarım ve Ormancılık	✓ Eski gübre ve böcek ilaçları ✓ Organikler ✓ Plastikler ve konteynırlar ✓ Gübre ✓ Ölü hayvan atıkları ✓ diğerleri
Endüstri	✓ Tekstiller ✓ Plastikler ✓ Kimyasallar ✓ Kül ✓ Nükleer atıklar ✓ Diğerleri

Ev, ticaret ve devlet kurumları	✓ Belediye katı atıkları ✓ Tıbbi atıklar ✓ Tekerlekler ✓ diğerleri
İnşaat ve yıkım	✓ Beton ✓ Plastik ✓ Odun ✓ Metal ✓ Cam ✓ Diğerleri
Atık su arıtımı	✓ Lağım pisliği ✓ Katı atık ✓ Kimyasallar ✓ diğerleri

Öte yandan genellikle yürürlükte olan farklı mevzuat ve politika araçlarına dayalı olarak iki ana atık kategorisi oluşturulabilmektedir: Tehlikeli olmayan veya katı atık ve tehlikeli atık. Böyle bir sınıflandırma, Basel Sözleşmesi'nde de kullanılmaktadır. Tehlikeli atıklar genellikle ulusal düzeyde düzenlenirken tehlikeli olmayanlar, bölgesel veya yerel (belediye) düzeyde düzenlenmektedir. (INTOSAI, 2021)

1. Tehlikeli olmayan/katı atık, tehlikeli olarak sınıflandırılmamış tüm atıklardır. Kâğıt, plastik, cam, metal ve içecek kutuları, organik atık vb. tehlikeli olmamakla birlikte katı atık, toplanmadan ve arıtılmadan bırakılırsa ciddi çevresel ve sağlık etkilerine neden olabilmektedir. Katı atığın önemli bir kısmı teorik olarak yeniden kullanılabilmekte veya geri dönüştürülmektedir.

2. Tehlikeli atık, potansiyel olarak çevreye ve insan sağlığına zarar verebileceği belirlenen ve bu nedenle özel, ayrı işlem ve işleme gerektiren atıklardır. Kimyasal ve fiziksel özellikler, tam toplama ve geri dönüşüm sürecini belirlemektedir. Yanıcılık, aşındırıcılık, toksisite, ekotoksisite ve patlayıcılık, tehlikeli atıkların temel özellikleridir. Atıkların dağılmasını önlemek için sıvı, gaz ve toz atıkların varsayılan olarak özel işlem görmesi gerekmektedir. Genel olarak tehlikeli olmayan atıklarla temastan kaçınmak için ayrı toplama ve işleme yapılmaktadır. Kimyasal arıtma, yakma veya yüksek sıcaklıkta işleme, güvenli depolama, geri kazanım ve geri dönüşüm, tehlikeli atıklar için olası arıtma modlarıdır. Tehlikeli atıkların çoğu endüstriyel üretimden kaynaklanmaktadır. Özel tehlikeli atık türleri şunları içermektedir.

    a. E-atık, ömrünü tamamlamış bilgisayarlar, telefonlar ve ev aletleri gibi elektrikli ve elektronik ekipmanların atıklarıdır. E-atık, toksik bileşenler (Ör. PCB ve çeşitli metaller) içerdiği için genellikle tehlikeli olarak sınıflandırılmaktadır.

    b. Tıbbi atık, insan ve hayvan sağlığı sistemlerinden kaynaklanmaktadır ve genellikle ilaçlardan, kimyasallardan, ilaçlardan, bandajlardan, kullanılmış tıbbi ekipmanlardan, vücut sıvılarından ve vücut parçalarından oluşmaktadır. Tıbbi atık bulaşıcı, toksik veya radyoaktif olabilmekte veya bakteri ve zararlı mikroorganizmalar (ilaca dirençli olanlar dahil) içerebilmektedir.

    c. Radyoaktif atık, radyoaktif maddeler içermektedir. Radyoaktif atık yönetimi, diğer atıklardan önemli ölçüde farklıdır.

2.3. SAĞLIK KURULUŞLARINDAN KAYNAKLANAN ATIKLAR

Üretilen miktarlara göre farklı türdeki sağlık hizmetleri tesisleri, büyük veya küçük sağlık bakımı atığı kaynakları olarak görülebilmektedir. Başlıca sağlık atığı kaynakları şu şekildedir: (DSÖ, 2013)

1. Hastaneler; üniversite hastanesi, genel hastane, bölge hastanesi.
2. Diğer sağlık bakım tesisleri; acil tıbbi bakım hizmetleri, sağlık merkezleri ve dispanserler, doğum ve doğum klinikleri, poliklinikler, diyaliz merkezleri, uzun süreli sağlık kurumları ve darülaceze, transfüzyon merkezleri, askeri sağlık hizmetleri, hapishane hastaneleri veya klinikleri
3. İlgili laboratuvarlar ve araştırma merkezleri; tıbbi ve biyomedikal laboratuvarlar, biyoteknoloji laboratuvarları ve kurumları, tıbbi araştırma merkezleri.
4. Morg ve otopsi merkezleri
5. Hayvan araştırması ve testi
6. Kan bankaları ve kan alma hizmetleri
7. Yaşlılar için huzurevleri

Küçük ve dağınık kaynaklar, bazı sağlık bakımı atıkları üretmektedir, ancak miktarları ve bileşimleri değişiklik göstermektedir. Bu kaynaklar tipik olarak bazı ortak özelliklere sahiptir:

1. Nadiren radyoaktif veya sitostatik atık üretmektedir.
2. İnsan vücudu parçaları normalde üretilmemektedir.
3. Sivri uçlar esas olarak hipodermik iğnelerden oluşmaktadır.

Bazı küçük sağlık bakımı atık kaynakları ise şu şekilde sıralanabilmektedir: (DSÖ, 2013)

1. Küçük sağlık kurumları; ilk yardım noktaları ve hasta koyları, hekim ofisleri, diş klinikleri, akupunkturcular, kiropraktörler
2. Düşük atık oluşumuna sahip özel sağlık kurumları ve kurumları; nekahat dönemindeki huzurevleri, psikiyatri hastaneleri, engellilerin kurumları.
3. Damar içi veya deri altı müdahaleleri içeren faaliyetler; kozmetik kulak delici ve dövme salonları, yasa dışı uyuşturucu kullanıcıları ve iğne takası.
4. Cenaze hizmetleri
5. Ambulans hizmetleri
6. Evde tedavi

Dünya Sağlık Örgütü tarafından yapılan sağlık kuruluşlarından kaynaklanan atıklar sınıflandırması yukarıda verilmiştir. Diğer bir sınıflandırmaya göre sağlık kuruluşlarından kaynaklanan atıklar 4'e ayrılmaktadır: (Özerol, 2002)

1. Evsel nitelikli atıklar:
    a) Genel atıklar
    b) Ambalaj atıkları
2. Tehlikeli atıklar
3. Radyoaktif atıklar
4. Tıbbi atıklar:
    a) Bulaşıcı atıklar
    b) Patolojik atıklar
    c) Keskin atıklar

Sağlık kuruluşları, kanla kontamine cerrahi giysiler, insan dokuları ve şırıngalar gibi tıbbi prosedürlerden kaynaklanan büyük miktarda bulaşıcı atık üretmektedir. Bu atıkların nihai olarak bertaraf edilmesinin yanı sıra deney hayvanlarından alınan kullanılmış yatak örtüsü ve diğer malzemeler de önemli sorunlar oluşturmaktadır. Ayrıca toksik kimyasallar, son kullanma tarihi geçmiş ilaçlar, analizlerde kullanılan laboratuvar kimyasalları ve nihai bertarafı için özel işlem gerektiren piller sorunlu atıklar arasında olabilmektedir. (Saad, 2003)

Sağlık hizmetleri faaliyetlerinden kaynaklanan toplam atıkların yaklaşık % 80'i evsel atıklarla karşılaştırılabilir genel atıktır. Atıkların geri kalan yaklaşık %20'si bulaşıcı, toksik

veya radyoaktif olabilecek tehlikeli maddeler olarak kabul edilmektedir. Aşağıdaki listede gösterildiği gibi atıklar ve yan ürünler çok çeşitli malzemeleri kapsamaktadır: (DSÖ, 2010)

- ✓ Bulaşıcı atıklar: enfeksiyöz ajanların kültürleri ve stokları, enfekte hastaların atıkları, kan ve türevleri ile kontamine olmuş atıklar, atılan teşhis örnekleri, laboratuvarlardan enfekte hayvanlar ve kontamine materyaller (swablar, bandajlar) ve ekipman (tek kullanımlık tıbbi cihazlar vb.).

- ✓ Anatomik atıklar: tanınabilir vücut parçaları ve hayvan leşleri.

Bulaşıcı ve anatomik atıklar birlikte tehlikeli atıkların çoğunu, sağlık hizmetleri faaliyetlerinden kaynaklanan toplam atıkların% 15'ini oluşturmaktadır.

- ✓ Kesiciler: şırıngalar, tek kullanımlık neşterler ve bıçaklar vb.

Kesici maddeler, sağlık hizmetleri faaliyetlerinden kaynaklanan toplam atığın yaklaşık %1'ini temsil etmektedir.

- ✓ Kimyasallar: Ör. Çözücüler ve dezenfektanlar.

- ✓ İlaçlar: son kullanma tarihi geçmiş, kullanılmamış ve kontamine olmuş ilaçların kendileri (bazen toksik ve güçlü kimyasallar) veya metabolitleri, aşıları ve serumları.

Kimyasallar ve farmasötikler, sağlık bakımı faaliyetlerinden kaynaklanan atıkların yaklaşık% 3'ünü oluşturmaktadır.

- ✓ Genotoksik atık: kanser tedavisinde kullanılan sitotoksik ilaçlar ve metabolitleri gibi oldukça tehlikeli, mutajenik, teratojenik veya kanserojen maddeler.

- ✓ Radyoaktif tanılama ile kirlenmiş cam eşyalar gibi radyoaktif malzemeler.

- ✓ Kırık cıva termometreleri gibi yüksek ağır metal içerikli atıklar.

Genotoksik atık, radyoaktif madde ve ağır metal içeriği, sağlık bakımı faaliyetlerinden kaynaklanan toplam atığın yaklaşık %1'ini oluşturmaktadır.

Yüksek gelirli ülkeler, kişi başına yılda 6 kg'a kadar tehlikeli atık üretebilmektedir. Düşük gelirli ülkelerin çoğunda, sağlık hizmeti atıkları genellikle tehlikeli ve tehlikesiz atık olarak ayrılmamaktadır. Bu ülkelerde, kişi başına düşen toplam sağlık bakımı atığı 0,5 ila 3 kg arasındadır. (DSÖ, 2010)

2.3.1. Evsel Atıklar

Evsel atıklar yerleşim merkezlerinde karşılaşılan en önemli problemlerden birisidir. Genel olarak evsel atıkların büyük bir kısmını organik atıklar oluşturmaktadır. Geri kalanında ise cam, plastik, karton ve kâğıt gibi atıklar olmaktadır. İnsanların gün içerisinde gerçekleştirdiği faaliyetler sonucunda evlerde bulunan ve ortaya çıkan her türlü tehlikeli madde barındırmayan atık evsel atığı oluşturmaktadır. Kül atıkları, ev eşyası atıkları, ambalaj atıkları ve yiyecek atıkları bu kategoridedir. Genel olarak evsel atık kaynakları şu şekildedir: (Bozyiğit ve Karaaslan, 1998)

1. Arıtma tesis alanları: endüstriyel atıksu, atık su ve su arıtma tesislerindeki arıtma çamuru ya da tesisin atıkları.

2. Açık alanlar: otoyollar, geçitler, kumsallar, oyun yerleri, parklar ve sokaklar gibi açık alanlardaki döküntü ve diğer atıklar.

3. Ticari yerleşimler: oteller, iş hanları, marketler, restoranlar ve dükkanlar gibi yerlerde inşaat atıkları, moloz, kül, döküntü ve yemek atıkları.

4. Evsel yerleşim: az, çok katlı apartmanlardaki kalabalık ya da küçük ailelere ait yemek arıkları, özel atıklar, kül ve döküntüler.

Ayrıca, evsel atıklar sağlık kuruluşlarından da kaynaklanabilmektedir. Sağlık kuruluşlarından kaynaklanan evsel atıklar kendi içerisinde genel ve paket atıklar olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Genel atıklar sağlıklı insanların bulunduğu bölümlerden, hasta olmayanların muayene edildiği bölümlerden, ilk yardım alanlarından, idari birimlerden, temizlik hizmetlerinden, mutfaktan, depolardan ve atölyelerden gelen atıklardır. Paket atıkları ise ünitelerden kaynaklanan kirlenmemiş, yeniden kullanılabilir, geri dönüştürülebilir ve geri

kazanılabilir plastik, metal, cam ve kâğıt-karton ambalaj atıklarını içermektedir. (Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği, 2005)

2.3.2. Tehlikeli Atıklar

2878 sayılı Çevre Kanunu'nda tehlikeli atıklar "fiziksel, kimyasal ve/veya biyolojik yönden olumsuz etki yaparak ekolojik denge ile insan ve diğer canlıların doğal yapılarının bozulmasına neden olan atıklar ve bu atıklarla kirlenmiş maddeler" şeklinde tanımlanmaktadır. Öte yandan tehlikeli atıklar, endüstriyel ya da evsel kaynaklı olabilen, eko-toksik ve toksik özellikler içerebilen su ve havayla temasında toksik gaz oluşturan korozif, zehirli, organik peroksit içerikli, oksitleyici su ile temas ettiğinde patlayıcı gazlar çıkaran kendiliğinden yanmaya müsait, parlayıcı, patlayıcı, çevre ve insan sağlığı için zararlılık potansiyeli taşıyan ve içeriği tehlikeli olan atıklardır. (Shammas, 2009)

Bir atığın tehlikeli kategorisine girip girmeyeceği belirlenirken atığın kalıcılığı, çevre üstündeki etkileri, fiziksel durumu, kimyasal reaksiyon verme durumu, içindeki komponentlerin miktarları ve bileşimi dikkate alınmaktadır. Atık kodunun yanında (M), (A) ve (*) işaretlerinden biri ya da birden fazlası olabilmektedir. Bunlar:

- ✓ (M): Muhtemel tehlikeli atık
- ✓ (A): Kesin tehlikeli atık
- ✓ (*): Tehlikeli atık şeklinde açıklanabilmektedir.

Tehlikeli atıklar, evsel veya endüstriyel kaynaklı olabilecek ve yasal olarak tehlikeli kategorisinde yer alan ve toplanmaları, taşınmaları ve uzaklaştırılmaları için insan sağlığı ve çevre koruma için ek önlemler alınan atıklardır. Diğer bir deyişle tehlikeli atıklar, teknolojik gelişmeye bağlı olarak ortaya çıkan, çevre ve insan sağlığını tehdit eden endüstriyel kalitede atıklardır. (Muşdal, 2007)

Atık yönetimi Yönetmeliği Ek-3/A'ya göre tehlikeli olarak görülen atıkların sınıfları ve özellikleri aşağıda verilen Tablo 2'de özetlenmektedir.

Tablo 2. Tehlikeli Atıkların Sınıflandırılması

Kodu ve Sınıfı	Özellikleri
H1: Patlayıcı	"Alev etkisi altında patlayabilen ya da dinitrobenzenden daha fazla şekilde şoklara ve sürtünmeye hassas olan maddeler ve müstahzarlar, kendi başına kimyasal reaksiyon yolu ile belli bir sıcaklık ve basınçta hızla gaz oluşmasına neden olabilecek madde veya atıklar."
H2: Oksitleyici	"Diğer maddelerle, özellikle de yanıcı maddelerle temas halinde iken yüksek oranda ekzotermik reaksiyonlar gösteren maddeler ve karışımlar."
H3-A: Yüksek Oranda Alevlenir	"a) 21 ºC'nin altında parlama noktasına sahip sıvı maddeler ve karışımlar (aşırı tutuşabilen sıvılar dâhil) b) Herhangi bir enerji kaynağı uygulaması olmaksızın ortam sıcaklığındaki hava ile temas ettiğinde ısınabilen ve sonuç olarak tutuşabilen maddeler ve karışımlar c) Bir ateşleme kaynağı ile kısa süre temas ettiğinde kolayca tutuşabilen ve ateşleme kaynağı uzaklaştırıldıktan sonra yanmaya ve tükenmeye devam eden katı maddeler ve karışımlar ç) Normal basınçta, havada tutuşabilen gazlı maddeler ve karışımlar d) Su veya nemli hava ile temas ettiğinde, tehlikeli miktarda yüksek oranda yanıcı gazlara dönüşen maddeler ve karışımlar"
H3-B: Alevlenir	"21 ºC ye eşit veya daha yüksek ya da 55 ºC'ye eşit ya da daha düşük parlama noktasına sahip olan sıvı maddeler ve karışımlar."
H4: Tahriş Edici	"Deri ile ya da balgam membranı ile ani, uzun süreli ya da tekrar eden temaslar halinde yanığa sebebiyet verebilen, aşındırıcı olmayan maddeler ve karışımlar."
H5: Zararlı	"Solunduğu veya yenildiğinde ya da deriye nüfuz ettiğinde belirli bir sağlık riski içeren maddeler ve karışımlar."
H6: Toksik	"Solunduğunda veya yenildiğinde ya da deriye nüfuz ettiğinde, sağlık yönünden ciddi, akut veya kronik risk oluşturan ve hatta ölüme neden olan madde ve karışımlar."
H7: Kanserojen	"Solunduğunda veya yenildiğinde ya da deriye nüfuz ettiğinde, kansere yol açan veya etkisinin artmasına neden olan madde ve karışımlar."
H8: Korozif (Aşındırıcı)	"Temas halinde canlı dokuları tahrip eden madde ve karışımlar."
H9: Enfeksiyon Yapıcı	"Varlığını sürdürebilen mikro organizmalar veya insan veya diğer canlı organizmalarda hastalığa neden olduğu bilinen veya inanılan toksinlerini içeren maddeler veya karışımlar"
H10: Üreme Sistemine Toksik	"Solunduğunda, yenildiğinde veya deriye nüfuz ettiğinde, doğuştan gelen kalıtımsal olmayan sakatlıklara yol açan veya yol açma riskini artıran madde ve karışımlar."
H11: Mutajenik	"Solunduğunda, yendiğinde veya deriye nüfuz ettiğinde, kalıtsal genetik bozukluklara yol açan veya yol açma riskini artıran madde ve karışımlar."
H12	"Havayla, suyla veya bir asitle temas etmesi sonucu zehirli veya çok zehirli gazları serbest bırakan atıklar."
H13: Hassaslaştırıcı	"Cilde nüfuz ettiğinde ya da solunduğunda hiper-hassaslaştırma reaksiyonu oluşturabilen ve uzun süre maruz kalınması halinde karakteristik olumsuz etkilere sebep olabilen maddeler ve karışımlar"
H14: Ekotoksik	"Çevrenin bir veya daha fazla kesimi üzerinde ani veya gecikmeli zararlı etkiler gösteren veya gösterme riski taşıyan atıklar".
H15	"Bertarafı sonrasında herhangi bir yolla, yukarıda listelenen karakterlerden herhangi birine sahip başka bir madde (sızıntı suyu gibi) ortaya çıkabilecek atık."

2.3.3. Tıbbi Atıklar

Genel olarak, hastane atıkları, enfeksiyonlar ve bulaşıcı olmayan atık maddeler, tehlikeli atıklar ve kimyasallar, biyolojik ve biyolojik olmayan, atılan ve daha sonra kullanılması amaçlanmayan hastaneler tarafından üretilen tüm atıkları ifade etmektedir. Bulaşıcı ve bulaşıcı olmayan katı atık, tehlikeli atık ve düşük seviyeli radyoaktif atıklardan oluşmaktadır. Tıbbi atık genellikle hastane atığının bir alt kategorisi olarak kabul edilmektedir ve sağlık tesislerinden üretilen "potansiyel olarak" bulaşıcı atıkları göstermektedir. (Komilis ve Katsafaros 2011, Komilis ve diğ., 2012) Bir hastane ortamında tıbbi muayenede ve faaliyetlerde (Ör. Işın muayene laboratuvarı, röntgen tedavi odası) kullanılan radyoaktif malzemeler, beta ve gama ışını emisyonları yoluyla herhangi bir çevresel ve sağlık tehlikesinden kaçınmak için uygun şekilde depolanmalı, taşınmalı ve işlenmelidir.

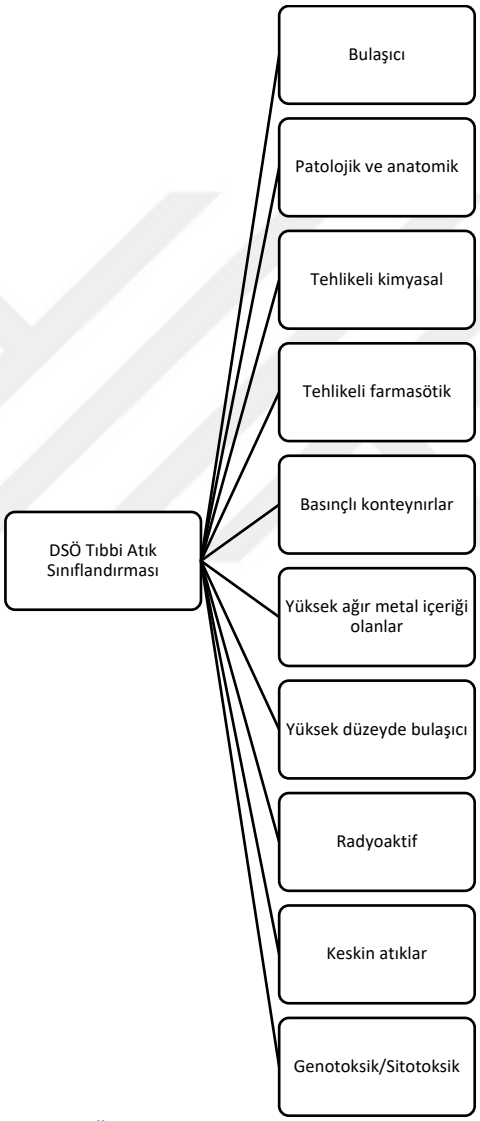
Hastanelerde üretilen atık türleri genel olarak şu şekilde kategorize edilmektedir: (Hossain ve diğ., 2011)

- ✓ Bulaşıcı ajanların kültürleri ve stokları ve ilgili biyolojik atıklar
- ✓ İnsan kanı ve kan ürünleri
- ✓ Patolojik atıklar
- ✓ Kontamine keskin parçalar
- ✓ Kontamine hayvan karkasları, vücut kısımları ve yatak takımları
- ✓ Ameliyat ve otopsiden kaynaklanan atıklar
- ✓ Kontamine laboratuvar atıkları
- ✓ Diyaliz ünitesi atıkları
- ✓ Kontamine ekipman

Tıbbi atık, hem tehlikeli olmayan hem de tehlikeli atık bileşenlerini içermektedir. Tehlikeli olmayan atıklar, herhangi bir özel işleme sorunu veya sağlık veya çevre için tehlike

oluşturmayan yün, mutfak atıkları vb. içermektedir (Mohan ve diğ., 2012). Hastaların servis alanlarında, ayakta hasta bölümünde, mutfaklarda, ofislerde vb. tehlikeli olmayan atıklar üretilmektedir. Tehlikeli atık kısmı, patolojik, bulaşıcı kesici ve kimyasal atıkları içermektedir. Tehlikeli atıklar normalde işçi koğuşlarında, ameliyathanelerde, laboratuvarlarda vb. üretilmektedir. (Cheng ve diğ., 2009)

Dünya Sağlık Örgütüne göre toplam sağlık sektörü çalışanları atıkların tehlikeli kısımlarını genellikle aşağıdaki atık gruplarına ayırmaktadırlar:



Şekil 1. Dünya Sağlık Örgütü tıbbi atık sınıflandırması. (Prüss ve diğ., 2000)

Şekil 1'de verilen sınıflandırmaya göre tıbbı atıklar şu şekildedir:

4) Bulaşıcı Tıbbi Atıklar

Yeterli miktarlarda patojen içerdiğinden şüphelenilen tüm atıklar, diğer konakçı veya kişide hastalıklara neden olabilmektedir. Bulaşıcı tıbbi atıklar, pansumanlar, sürüntüler ve diğerleri olarak hastalığın teşhisi, tedavisi ve önlenmesi için kullanılan atılmış materyalleri veya ekipmanları içermektedir. Bu grup ayrıca idrar, kan ve balgam veya akciğer salgıları gibi sıvı atıkları da içermektedir. (DSÖ, 1999)

Bulaşıcı tıbbi atık, sağlıklı insanlarda hastalığa neden olabilecek bir organizma tarafından kontamine olmuş veya bulaşma ihtimali olan insan veya hayvanların teşhisi, tedavisi veya aşılanmasında ortaya çıkmaktadır. Mikroorganizma ve biyolojiklerin kültürleri ve stokları; kan ve kan ürünleri; patolojik atıklar; keskin hayvan karkasları, vücut parçaları, yatak takımları ve ilgili atıklar; izolasyon atıkları; dökülme temizliğinden kaynaklanan herhangi bir kalıntı ve bulaşıcı tıbbi atık ile karıştırılmış veya kontamine olmuş herhangi bir atık bu kategoriye girmektedir. Bulaşıcı tıbbi atıklar tıbbi amaçlarla kullanılan veya incelenen insan kalıntıları ve vücut parçaları; bir mezarlığa veya ruhsatlı bir cenaze töreni veya ölü yakma için hazırlık aşamasında yasal olarak gömülen insan kalıntıları; bebek bezleri, yüz mendilleri ve hijyenik pedler gibi kullanılmış kişisel hijyen ürünleri; az miktarda kan veya başka bir vücut içeren gazlı bez ve pansuman malzemesi, saç, tırnaklar ve çekilmiş dişler; ve veteriner hastaneleri tarafından üretilen atıkların çoğunu kapsamamaktadır. Bulaşıcı tıbbi atık üreten birçok tesis bulunmaktadır. Hastaneler, doktor muayenehaneleri, diş hekimleri, klinikler, laboratuvarlar, araştırma tesisleri, veterinerler, ambulans ekipleri ve acil tıbbi hizmet sağlayıcıları vb. bunlar arasındadır. Bulaşıcı tıbbi atıklar evlerde bile evde sağlık hizmeti sağlayıcıları ve şeker hastaları gibi evde enjeksiyon uygulanan bireyler tarafından üretilebilmektedir. (WVDHHR, 2011)



Şekil 2. Bulaşıcı atıklar

b) Patolojik ve Anatomik Tıbbi Atıklar

Patolojik atık; organlar, dokular, vücut kısımları veya kan gibi sıvılardan oluşmaktadır. Patolojik atık, çok sayıda sağlık bakımı ve tıbbi araştırma ve test tesisi tarafından üretilen çok yaygın bir atık türüdür. Ve benzersiz nitelikleri ve zorlukları nedeniyle, patolojik atık, tipik kırmızı torba atıklarınızdan farklı toplama ve imha prosedürleri gerektirmektedir. Patolojik atık, biyolojik olarak tehlikeli atıkların bir alt kategorisidir. Tipik olarak organların, dokuların veya vücut parçalarının çıkarılmasını içeren cerrahi prosedürlerden veya araştırmalardan kaynaklanmaktadır. Patolojik atık insan veya hayvan olabilmektedir. Anatomik atık ise patolojik atığın alt grubudur ve tanımlanabilir herhangi bir vücut parçasıdır, ancak aynı zamanda patolojik örnekleri, biyopsi örneklerini ve ameliyat veya otopsi sırasında alınan ve/ veya bir hastanın araştırılması veya tedavisinden kaynaklanan dokuyu da içermektedir. Örneğin, uzuvlar, organlar, plasentalar, biyopsi örnekleri, patolojik örnekler ve ameliyattan, laboratuvar testlerinden, otopsiden ve/veya bir hastanın tetkikinden veya tedavisinden elde edilen vücut dokusu ile hayvanlara ait dokular bu kapsama girmektedir. (Pichtel, 2010)



Şekil 3. Patolojik atık kutusu

4) Tehlikeli Farmasötik Tıbbi Atıklar

Farmasötik atıklar, son kullanma tarihi geçmiş, kullanılmamış, dökülmüş ve kontamine olmuş farmasötik ürünleri, ilaçları ve aşıları içermektedir. (Schwartz ve ark., 2010)

4) Tehlikeli Kimyasal Tıbbi Atıklar

Dezenfeksiyon prosedürleri veya temizleme işlemleri sırasında ortaya çıkan, atılmış kimyasallardan (katı, sıvı veya gaz) oluşan atıkları içermektedir. (Lancaster, 2010)

Kimyasal atık, örneğin teşhis ve deneysel çalışmalardan ve temizleme, temizlik ve dezenfeksiyon prosedürlerinden elde edilen atılmış katı, sıvı ve gaz halindeki kimyasallardan 18luşmaktadır. Sağlık hizmetlerinden kaynaklanan kimyasal atıklar tehlikeli olabilmekte veya olmayabilmektedir; sağlığın korunması bağlamında, aşağıdaki özelliklerden en az birine sahip olması tehlikeli olarak kabul edilmektedir: (Pruss ve diğ., 1999)

- ✓ Toksik
- ✓ Aşındırıcı (Ör. PH <2 asitler ve pH >12 bazlar)
- ✓ Yanıcı
- ✓ Reaktif (Patlayıcı, su ile reaksiyona giren, şoka duyarlı)
- ✓ Genotoksik (Ör. Sitostatik ilaçlar)

Tehlikesiz kimyasal atıklar ise şekerler, amino asitler ve bazı organik ve inorganik tuzlar gibi yukarıdaki özelliklerin hiçbirine sahip olmayan kimyasallardan oluşmaktadır. Sağlık merkezleri ve hastanelerin bakımında en yaygın olarak kullanılan ve atıkta bulunma olasılığı en yüksek olan tehlikeli kimyasal türleri şu şekildedir: (Pruss ve diğ., 1999)

- ✓ Formaldehit: Formaldehit, hastanelerde önemli bir kimyasal atık kaynağıdır. Ekipmanı (Ör. Hemodiyaliz veya cerrahi ekipman) temizlemek ve dezenfekte etmek, örnekleri korumak, sıvı bulaşıcı atıkları dezenfekte etmek ve patoloji, otopsi, diyaliz, mumyalama ve bakım ünitelerinde kullanılmaktadır.
- ✓ Fotoğraf kimyasalları: Röntgen departmanlarında fotografik sabitleme ve geliştirme çözümleri kullanılmaktadır. Sabitleyiciler genellikle %5-10 hidrokinon, %1-5 potasyum hidroksit ve %1'den az gümüş içermektedir. Geliştirici yaklaşık %45 glutaraldehit içermektedir. Asetik asit hem durdurma banyolarında hem de sabitleyici solüsyonlarında kullanılmaktadır.
- ✓ Çözücüler: Solvent içeren atıklar, bir hastanenin patoloji ve histoloji laboratuvarları ve mühendislik bölümleri dahil olmak üzere çeşitli bölümlerinde üretilmektedir..

Hastanelerde kullanılan çözücüler arasında metilen klorür, kloroform, trikloroetilen ve soğutucular gibi halojenli bileşikler ve ksilen, metanol, aseton, izopropanol, tolüen, etil asetat ve asetonitril gibi halojenli olmayan bileşikler yer almaktadır.

- ✓ Organik kimyasallar: Sağlık tesislerinde üretilen atık organik kimyasallar şunları içerir: atölye ve çamaşırhanelerde kullanılan perkloroetilen, zeminleri ovalamak için kullanılan fenol bazlı kimyasallar gibi dezenfekte ve temizleme solüsyonları; vakum pompası yağları, araçlardan kullanılmış motor yağı gibi yağlar (özellikle hastane tesislerinde bir araç servis istasyonu varsa); böcek öldürücüler, kemirgen öldürücüler.

- ✓ İnorganik kimyasallar; Atık inorganik kimyasallar esas olarak asitlerden ve alkalilerden oluşmaktadır. (Ör. Sülfürik, hidroklorik, nitrik ve kromik asitler, sodyum hidroksit ve am-monia çözeltileri) Ayrıca potasyum permanganat ($KmnO_4$) ve potasyum dikromat ($K_2Cr_2O_7$) gibi oksidanlar ve sodyum bisülfat ($NaHSO_3$) ve sodyum sülfat (Na_2SO_3) gibi indirgeyici ajanlar içermektedir.

e) Yüksek Ağır Metal İçeriği Olan Tıbbi Atıklar

Yüksek miktarda ağır metal içeren atıklar, termometreler veya manometrelerden gelen kadmiyum veya cıva gibi atıklardır ve oldukça toksiktir. (Fu ve Wang, 2011) Kimyasal atıkların bir alt grubu olarak kabul edilmektedir, ancak özel olarak işlem görmeleri gerekmektedir.

Cıva atıkları tipik olarak bozuk klinik ekipmandan dökülme sonucu oluşmaktadır, ancak katı hal elektronik algılama cihazlarının (termometreler, kan basıncı göstergeleri, vb.) değiştirilmesiyle hacmi azalmaktadır. Mümkün olduğunda, dökülen civa damlalarının geri kazanılması gerekmektedir. Diş hekimliği kalıntıları yüksek cıva içeriğine sahiptir. Kadmiyum atığı esas olarak atılmış pillerden gelmektedir. Kurşun içeren belirli "güçlendirilmiş ahşap paneller" hala röntgen ve tanı bölümlerinin radyasyon proinginde kullanılmaktadır. Bazı ilaçlar arsenik içermektedir, ancak bunlar burada farmasötik atık olarak değerlendirilmektedir. (Pruss ve diğ., 1999)

f) Basınçlı Kaplar

Basınçlı sıvılar, gaz veya toz malzemeler içeren dolu veya boş kaplar veya aerosol kutularından oluşmaktadır. (Mathur, 2014) Sağlık hizmetlerinde birçok gaz türü kullanılmaktadır ve genellikle basınçlı silindirler, kartuşlar ve aerosol kutularında saklanmaktadır. Bunların çoğu boş olduğunda veya artık kullanılmayacaksa (kalıntılar

içerebilirlerse de) yeniden kullanılabilmektedir, ancak belirli türler – özellikle aerosol kutuları atılmalıdır. (Pruss ve diğ., 1999)

g) Keskin Atık

Bu atıklar kesiklere veya delinme yaralarına, iğne batması yaralanmalarına neden olabilecek öğelerdir. (Prem Ananth ve diğ., 2010) Oldukça tehlikeli aletlerdir ve potansiyel olarak bulaşıcı atık olarak kabul edilmektedirler.



Şekil 4. Keskin Atık

h) Oldukça Bulaşıcı Tıbbi Atıklar

Bunlar, yüksek derecede bulaşıcı hastalıkları olan hastaların vücut sıvılarını, mikrobiyal kültürleri ve Tıbbi Analiz Laboratuvarlarından alınan yüksek derecede bulaşıcı ajanların stoklarını içermektedir. (Pant, 2012)

4) Genotoksik / Sitotoksik

Genellikle yüksek tehlikeli mutajenik veya sitotoksik etkiye sahip onkoloji veya radyoterapi ünitelerinde kullanılan ilaçlardan elde edilen genotoksik atık, sitotoksik ilaç veya kimyasallarla tedavi edilen hastalardan alınan kusma veya idrar genotoksik olarak değerlendirilmelidir. (Prüss ve diğ., 2013)

Genotoksik atık son derece tehlikelidir ve mutajenik, teratojenik veya kanserojen özelliklere sahip olabilmektedir. Hem hastanelerin içinde hem de atıldıktan sonra ciddi güvenlik sorunları ortaya çıkarmaktadır ve özel dikkat gösterilmesi gerekmektedir. Genotoksik atık, sitostatik ilaçlar, kimyasallar ve radyoaktif materyal ile tedavi edilen hastalardan bazı sitostatik ilaçları, kusmayı, idrarı veya dışkıyı içerebilmektedir. Bu kategorideki başlıca maddeler olan sitotoksik veya antineoplastik ilaçlar, belirli canlı hücreleri öldürme veya büyümeyi durdurma kabiliyetine sahiptir ve kanserin kemoterapisinde kullanılmaktadır. Çeşitli

neoplastik durumların tedavisinde önemli bir rol oynamaktadır, ancak aynı zamanda organ naklinde ve immünolojik temelli çeşitli hastalıkların tedavisinde immünsüpresif ajanlar olarak daha geniş uygulama alanı bulmaktadır. Sitotoksik ilaçlar en çok onkoloji ve radyoterapi birimleri gibi ana rolü kanser tedavisi olan özel bölümlerde kullanılmakta; ancak diğer hastane bölümlerinde kullanımları artmaktadır ve hastane ortamı dışında da kullanılabilmektedir (Prüss ve diğ., 1999).

Tablo 3. Sağlık hizmetlerinde kullanılan en yaygın genotoksik ürünler ve sitotoksik ilaçlar (Prüss ve diğ., 1999)

Kanserojen olarak sınıflandırılanlar:
Kimyasallar: benzen
Sitotoksik ve diğer ilaçlar: azatioprin, klorambusil, klornafazin, siklosporin, siklofosfamid, melfalan, semustin, tamoksifen, tiyotepa, treosülfan
Radyoaktif maddeler
Muhtemelen kanserojen olarak sınıflandırılanlar
Sitotoksik ve diğer ilaçlar: azasitidin, bleomisin, karmustin, kloramfenikol, klorozotosin, cisplatin, dakarbazin, daunorubisin, dihidroksimetilfuratrizin (örn. Panfuran S – artık kullanılmamaktadır), doksorubisin, lomustin, metiltiyoürasil, fenotaminazol, nobarbenzin, nobarinazol fenitoin, prokarbazin hidroklorür, progesteron, sarkolizin, streptozosin, triklormetin
Zararlı sitostatik ilaç olarak sınıflandırılanlar
alkilleyici ajanlar: DNA nükleotidlerinin alkilasyonuna neden olmaktadır, bu da genetik stoğun çapraz bağlanmasına ve yanlış kodlanmasına yol açmaktadır.
Antimetabolitler: hücrede nükleik asitlerin biyosentezini engellemektedir.
Mitotik inhibitörler: hücre çoğalmasını önlemektedir.

Sitotoksik atıklar çeşitli kaynaklardan üretilmektedir. Şırıngalar, iğneler, ölçü aletleri, şişeler, ambalajlar gibi ilaç hazırlama ve uygulamasından kaynaklanan kontamine malzemeler; modası geçmiş ilaçlar, fazla (artık) solüsyonlar, servislerden iade edilen ilaçlar; hastalardan alınan sitostatik ilaçların veya metabolitlerinin potansiyel olarak tehlikeli miktarlarını içerebilen ve ilaç uygulamasından sonra en az 48 saat ve bazen 1 haftaya kadar genotoksik kabul edilmesi gereken idrar, dışkı ve kusmuk bu kategoriye girmektedir. (Prüss ve diğ., 1999)

k) Radyoaktif

Radyoaktif atık, iyonlaştırıcı radyasyonları genotoksik etkiye sahip radyo-nükleitlerle kirlenmiş gaz, sıvı ve katıları içermektedir. (Demirbaş 2011) Son dört kategori (E'den H'ye) oldukça tehlikeli olarak kabul edilmektedir ve bu nedenle özel dikkat gerektirmektedir. Bu atık türü bir sonraki başlıkta daha detaylı ele alınmaktadır. Öte yandan Dünya Sağlık Örgütü'nün (DSÖ) belirlenmiş kriterlerine (Chaerul ve diğ., 2008) uygun olarak, klinik/sağlık bakımı atıkları risk değerlendirmesi amacıyla beş kategori altında gruplanabilmektedir (Tablo 4).

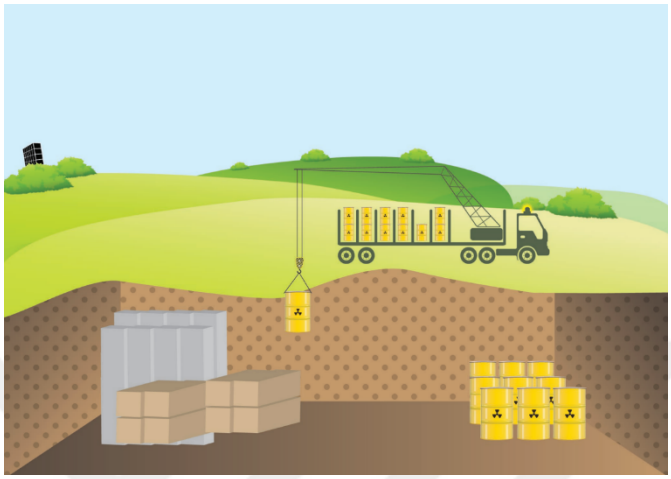
Tablo 4. Dünya Sağlık Örgütü'ne göre tıbbi atık risk kategorileri (Chaerul ve diğ., 2008)

Gruplar	**Açıklama**
A	• Tüm insan dokuları • Kan ve kan ürünleri • Kan, irin veya seröz sıvılarla önemli ölçüde kirlenmiş hastaların tedavisinden kaynaklanan cerrahi sargılar, sürüntüler ve diğer atıklar
B	• Atılan kullanılmış şırınga iğneleri • Kartuşlar • Kırık cam ve diğer kontamine tek kullanımlık keskin aletler veya öğeler
C	• Mikrobiyolojik kültürler ve patoloji bölümlerinden gelen atıklar (klinik laboratuvarlar ve otopsi odaları)
D	• Süresi dolan veya kullanılmayan ilaçlar (çevreyi kirletmeyen salin gibi intravenöz infüzyon preparatları dışında) • Seyreltilmiş formda olsa bile tüm sitotoksik atıklar
E	• Genellikle düşük düzeyde risk sunan ve aynı zamanda topluluk ve ev ortamlarında daha fazla sayıda üretilen öğeler • A Grubuna girmediği değerlendirilen idrar, yüz ve diğer vücut salgılarını veya dışkıları atmak için kullanılan maddeler (Buna kullanılmış tek kullanımlık yatak örtüsü, inkontinans pedleri, stoma torbaları ve idrar kapları dahildir.) • A Grubu atıklarla aynı şekilde muamele edilecek etiyolojik ajanlar

2.3.4. Radyoaktif Atıklar

Radyoaktif atık tıbbi kullanımlar (radyodiyagnostik ve radyoterapi) ve nükleer reaktörler olmadan endüstriyel kullanımlar (mekanik bileşenlerin radyografisi, dezenfeksiyon/ sterilizasyon / koruma için malların ışınlanması) veya nükleer santrallerin işletilmesi ve hizmetten çıkarılması sonucunda ortaya çıkmaktadır. (Petrangeli, 2006) Radyoaktif atık, esas

olarak radyoaktivite seviyesine ve bozunma süresine göre sınıflandırılmaktadır. Bu iki özellik, temel olarak, atık arıtımı ve depolanması/bertarafı için en iyi yöntemin seçimini etkilemektedir. Uluslararası olarak kullanılan bir sınıflandırma, önerilen yönetim yöntemi ile birlikte Tablo 5'de verilmektedir. (IAEA, 2009)



Şekil 5. Radyoaktif atık depolaması

Tablo 5. Nükleer atıkların sınıflandırılması ve yönetimi (IAEA, 2009)

Kategori	Özellik	Önerilen Yönetim
Muaf atık	Radyasyondan korunma için gerekli hüküm yoktur. Bir yılda 10 µSv veya daha az olan bireyler için etkili doz	Geleneksel katı atık sahalarında bertaraf veya geri dönüştürme
Çok kısa ömürlü atık	Temizleme seviyesinin üzerinde aktivite konsantrasyonları ile çok kısa ömürlü atık (100 gün veya daha az yarı ömür)	Çürüme için depolama
Çok düşük seviyeli atık	Bölgede aktivite konsantrasyon seviyelerine sahip veya malzemenin düzenleyici kontrolden temizlenmesi için belirtilen seviyelerin biraz üzerinde olan atıklar (nükleer santrallerin işletilmesi veya devreden çıkarılması)	Tasarlanmış yüzey katı atık sahası tipi tesisler
Düşük seviyeli atık	Yüzeye veya yüzeye yakın bertaraf için uygun atık	Tasarlanmış bir yüzey sahasında veya yüzeye yakın bertaraf tesisinde (30 m derinlik, tipik) koşullandırma ve bertaraf
Orta seviye atık	Yüzeye yakın bertaraf ile sağlanandan daha fazla biyosferden daha fazla koruma ve izolasyon gerektiren miktarlarda uzun ömürlü radyonüklidler içeren atık	Birkaç on ila birkaç yüz metre arasında bir derinlikte bir tesiste bertaraf
Yüksek seviyeli atık	Orta seviye atığa kıyasla hem kısa hem de uzun ömürlü radyonüklidlerin yüksek konsantrasyonunu içeren ve uzun vadeli güvenlik için erişilebilir ortamdan daha fazla koruma ve izolasyona ihtiyaç duyan atık	Genellikle mühendislik bariyerleriyle derin jeolojik bertaraf gerekir. Isı dağılımı önemlidir.

2.4 TIBBİ LABORATUVARLARDA ATIK YÖNETİMİ

Sağlık kuruluşlarında oluşan biyomedikal atıklar, kimyasal atıklar gibi tehlikeli atıklar büyük oranda laboratuvarlardan kaynaklanmaktadır. Bu laboratuvarlar hematoloji, mikrobiyoloji, biyokimya, patoloji gibi dalları içermektedir. Laboratuvar testlerinin içerikleri oldukça çeşitlidir ve farklı işlemler gerektirir. Bu işlemlerin sonucunda otomatik analizör sistemlerinin analiz ve yıkama sıvıları, boyama reaktifleri, sabitleyiciler, kullanılmış atık solvent, atık alkoller ve atık asit/bazlar gibi atıklar açığa çıkmaktadır**.** Patoloji, mikrobiyoloji, kan bankası ve diğer teşhis laboratuvarları oldukça büyük miktarda biyomedikal atık üretmektedir (Chitnis ve diğ., 2005).

Dünya Sağlık Örgütü tıbbi atık sınıflandırması (Prüss vd., 2000) kapsamında "laboratuvar atıkları" şeklinde ayrı bir kategori bulunmamaktadır (Şekil 1) Öte yandan laboratuvarlarda atık yönetimi kapsamında atıkların yönetilmesinde laboratuvar atıkları kendi içinde evsel nitelikli, delici ve kesici, tıbbi, tehlikeli maddelerle kontamine olmuş atıklar ve kontamine ambalajlar ve kimyasal atıklar olarak da ele alınabilmektedir. Evsel nitelikli atıklar siyah poşetlerde, delici ve kesici atıklar laboratuvarlarda bulunan kendisine özgü atık kutularında, tıbbi atıklar kırmızı atık kutularında ve poşetlerinde, tehlikeli maddelerle kontamine olan atık ve ambalajlar sarı poşetlerde ve kimyasal atıklar kendilerine özgü atık bidonlarında biriktirilmekte ve yönetimi yapılmaktadır. (KÜ, 2021)

Hastanede farmasotik ve kimyasal atıkların incelendiği çalışmada ;toplam kimyasal atıklar dört kategoride sınıflandırılmış ve toplam katı atık içinde kimyasal reaktifler % 18.2, çözücüler % 52.3 , boyalar ve iz maddeler % 18.2 ve katı maddeler % 11.4 olarak bulunmuştur. Kimyasal atıkların hastanede üretilen toplam tehlikeli tıbbi atıkların %1,8'ini oluştuğu ve hastanede üretilen farmasotik ve kimyasal atıkların toplamının, toplam tehlikeli tıbbi atıkların ağırlıkça % 5,7'si olduğu tesbit edilmiştir (Voundrias ve diğ., 2012)

Askarian ve diğ.,(2011) İran'ın Şiraz kentindeki klinik laboratuvarlarda kullanılan atık yönetimi süreçlerini değerlendirmiştir. Bu kesitsel çalışmaya katılan 109 klinik laboratuvardan anket ve doğrudan gözlem yoluyla veri toplanmış ve toplam atık miktarının %52'sinin (ağırlıkça) bulaşıcı olmayan evsel atık, %43'ünün kesici olmayan bulaşıcı atık ve %5'inin kesici atıklardan oluştuğu belirlenmiştir.

Kalogiannidou ve diğ., (2018) histopatoloji laboratuvarlarında oluşan tıbbi atıkların miktarları ve bileşimleri incelenmiş, üç kamu ve dört özel histopatoloji laboratuvardaki üretilen

%15'inin bulaşıcı atıklar olduğu, kentsel atıkların ağırlıkça %4'ten az olduğu, hem kamu hem de özel laboratuvarlarda üretilen toplam atıkların % 57'si toksik atık yani dokuyu korumak için kullanılan sıvı formaldehit olduğu tesbit edilmiştir. Aynı çalışmada enfeksiyöz atıkların baskın fraksiyonunu, toplam enfeksiyöz atıkların yaklaşık% 75'i olan doku örneklerini içeren plastik kaplar ve ardından lateks eldivenler (enfeksiyöz atıkların yaklaşık% 17'si) oluşturmuştur.

Komilis ve diğ., (2016) Yunanistan'da özel tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarları tarafından üretilen katı tıbbi atıkların üretim hızı ve bileşimi üzerine bir çalışma yapılmıştır. Günde 8 ila 88 arasında değişen kapasitelerde yedi laboratuvar seçildi. Çalışma 6 ay sürdü ve bu süre zarfında tıbbi atık ağırlıklarının günlük kaydı 30 gün boyunca yapıldı. Sonuçlar, toplam tıbbi atığın ortalama% 35'inin tehlikeli (bulaşıcı) tıbbi atıklar oldu ğunu göstermiştir. Oluşan tehlikeli (bulaşıcı) atık oranları oranları günde numune başına 11.5 ile 32.5g arasında değişirken, 7 laboratuvarın ortalama değeri 19.6± 9.6g ile 2.27±1.11g arasında bulunmuştur. Bu çalışmanın sonuçlarına göre, Yunanistan'da özel tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarları tarafından yılda 580 ton bulaşıcı tıbbi atık üretildiği tahmin edilmektedir.

Laboratuvarlarda kullanılan cihazlar nedeniyle bazı cihaz atıkları da görülebilmektedir. Bunlar biyokimya, hormon, koagülasyon, hematoloji, seroloji, Elisa şeklide sayılabilmektedir. Analizler için kullanılan otomatik bir analiz cihazı saatte 5 ila 60 litre arasında sıvı atık üretebilmektedir. Bu sıvı atıklar arasında numune olarak beyin omurilik sıvısı, idrar, serum ya da kan, kimyasal olarak tanı ve teşhis için yapılacak analizde kullanılacak reaktifler, bazik ve asit karakterdeki temizleme solüsyonları, her analiz sonunda yıkama yapma amacıyla kullanılan deiyonize solüsyonları bulunmaktadır. Bu atıkların ortadan kaldırılmasında Tıbbi Laboratuvarları Yönetmelik ve Mevzuatları ile laboratuvarın bağlı olduğu kurumun talimatları kullanılmaktadır. (Siliğ, 2018)

Öte yandan laboratuvar atıkları "Atık Yönetimi Yönetmeliği" ve diğer atık yönetmelikleri hükümlerine uygun olarak şu şekilde sınıflandırılmaktadır:

Tehlikeli Atıklar: Bu atıklar içerisinde nakledilen, taşınan, depolanan ya da işleme tabi tutulan herhangi bir kimyasal, reaksiyon sonucunda yanıcı ve patlayıcı olabilen sıvı ve katı atıklar yer almaktadır. Kendi içerisinde boş basınçlı kaplar, laboratuvar kimyasalları, kontamine ambalajlar ve kontamine atıklar şeklinde sınıflandırılmaktadır:

a. Boş başınçlı kaplar: Sprey kutusu ve pas çözücü kabı gibi tehlikeli metalik olan katı yapılı kaplardır.

b. Kontamine ambalajlar: Tehlikeli maddelerle kirlenmiş kimyasal ambalajlar ya da boya kutuları gibi tehlikeli madde kalıntısı içeren ambalajlardır.

c. Kontamine atık: Temizleme bezleri, koruyucu önlükler, filtreler, maskeler, eldivenler gibi tehlikeli maddelerle kirlenmiş laboratuvar malzemeleridir.

d. Laboratuvar kimyasalları: Tehlikeli madde içeren ya da bu maddelerden oluşan son kullanma tarihi geçmiş, birbiriyle karıştırılmış laboratuvar kimyasallarıdır.

Tehlikesiz Nitelikli Atıklar: Gerek bireysel kullanım gerekse çeşitli malzeme alımı sonucunda ortaya çıkan ahşap, metal, cam, kağıt ve plastik gibi ambalaj malzemeleridir.

2.4.1. Tanımlar

- Anatomik Atık/Patolojik Atık:
  Anatomik atık, genellikle patolojik atık olarak da adlandırılır. Hastalardan, insan fetüslerinden ve hayvan leşlerinden alınan dokular, uzuvlar, beden parçaları, kan ve beden akışkanlarından oluşur, ancak dişler ve saçlar hariçtir.
- Otoklavlama:
  Öğeleri açığa çıkarma yöntemini ifade eder. Ör. Etken sterilizasyon için tazyik altında buhar meydana getiren bir aparat kullanarak cerrahi aletler yada laboratuvar atıkları sterilizasyon eder.
- Biyolojik Tehlike Sembolü:
  Bu simge, tüm bulaşıcı ve keskin uçlu atık kaplarının yan tarafında bulunması zorunludur.
- Kimyasal Atık:
  Tehlikeli veya kirletici kimyasallar içeren, örneğin teşhis ve deneysel çalışmalardan ve temizlik, temizlik ve dezenfeksiyon prosedürlerinden kaynaklanan atılan katı, sıvı ve gazlı ürünlerden oluşur. Sağlık hizmetlerinden kaynaklanan kimyasal atıklar tehlikeli veya tehlikesiz olabilir. Örnekler: farmasötik atık, Sitotoksik/genotoksik atık ve radyoaktif atık.
- Kontamine:
  Bir kirletici ile fiilen veya potansiyel olarak temas halinde olma durumu.

Örnekler: kirletici, radyoaktivite, kimyasal, kan vb.

- Genotoksik:

Analiz edilebilen DNA hasarına neden olarak, genetik materyal ile doğrudan etkileşime girebilen bir maddeyi ifade eder. Terim, kanserojen, mutajenik veya teratojenik maddelere atıfta bulunabilir.

- Tehlikeli:

  Herhangi bir ajanın, ekipmanın, materyalin veya işlemin zarar verme potansiyeli olan içsel potansiyel özelliği veya yeteneği.

- Tehlikeli atık:

  Kullanım koşulları, miktarı, konsantrasyonu veya doğal fiziksel, kimyasal veya toksikolojik özellikleri nedeniyle halk sağlığı ve/veya çevre üzerinde önemli olumsuz etkileri olabilecek atıklar.

- Sağlık Hizmetleri Genel Atık:

  Evsel/belediye/evsel atıklarla kıyaslandığında, bu tür atıkların özel taşıma sorunları veya insan sağlığına veya çevreye yönelik tehlikeleri bulunmamaktadır.

- Sağlık Kuruluşundaki Risk Atıklar:

  Sağlık kuruluşları, araştırma tesisleri ve laboratuvarlar tarafından üretilen ve sağlık çalışanları, halk veya çevre için sağlık riski oluşturabilecek tüm atıklar.

- Bulaşıcı Atık:

  İnsan kanı veya vücut sıvısı ile temas etmiş olabilecek ve hastalık yayma kabiliyetine sahip olabilecek atık. Örnekler: gazlı bez, pamuk, pansumanlar, laboratuvar kültürleri, kimyasal sıvı hatları, kan torbaları, eldivenler, anatomik atıklar ve cerrahi aletler.

- Laboratuvar Atıkları:

  Laboratuvar faaliyetlerine bağlı olarak çıkan atık türleridir.

- Mikrobiyolojik Atık:

Teşhis veya patoloji laboratuvarlarından yüksek hacimlerde üretilen bulaşıcı ajanların ve diğer örneklerin kültürlerini ve stoklarını içeren özel atık kategorisi. Bu atık kategorisi, kültür kaplarını (plakaları) ve diğer yetiştirme ortamlarını ve transfer, aşılama ve karıştırma için kullanılan cihazları içerir. Ayrıca atılan canlı ve atenüe aşıları da içerir. Aynı zamanda bulaşıcı atık olarak kabul edilir, ancak garanti edilen özel işleme, paketleme ve işleme prosedürleri nedeniyle özel bir atık kategorisi olarak izole edilir.

- Karışık Atık (Kombine Atık veya Çok Tehlikeli Atık) :

Radyoaktif atık ve bulaşıcı ajanlar veya tehlikeli kimyasallar veya her ikisi ile kontaminasyon dahil olmak üzere çok sayıda tehlikeli bileşen içeren atık.

Örnekler:

• Eser düzeyde kloroform veya toksik ağır metaller içeren sulu radyoaktif atık

• HPLC veya jel durulama prosedürlerinden elde edilen radyoaktif metanol/asetik asit çözeltileri

• Sürekli sıvı sintilasyon sayımından harcanan kokteyl

• Protein çökeltilerinden radyoaktif triklorasetik asit çözeltileri

• Radyo-etiketli DNA'dan DNA çıkarmak için kullanılan fenol/kloroform karışımları

hücreler

• Radyoaktif maddelerle kirlenmiş kontamine cam eşyaların kritik temizliğinden kaynaklanan kullanılmış kromik asit

• Radyoaktif maddelerle kirlenmiş vakum pompası yağı

• Kan ürünleri içeren kimyasal veya radyoaktif atıklar

• Parça su, parça kan ve parça reaktif içeren analizörlerden / ekipmandan gelen karışık sıvı atık

• Kişisel koruyucu ekipman:

Bir tehlikeye karşı korunmak için bir çalışan tarafından giyilen özel giysi veya ekipman

• Ayrıştırma: Sağlık hizmeti atıklarının belirlenmiş kategorilere sistematik olarak ayrılması

• Keskin ve delici Atıklar:

Deriyi delip hastalığa neden olabilecek atıklardır. Ör. İğneler, infüzyon setleri, neşterler, bıçaklar, bıçak ağızlıkları ve kırık camlar

Laboratuvar atıkları özellikle aşağıdakileri içerir, ancak bunlarla sınırlı değildir:

1- Bir laboratuvardan üretilen ve insanlara bulaşan atık kültürleri ve ajan stokları
2- Kültürleri veya insanlara bulaşan ajan stoklarını aşılamak, transfer etmek veya başka bir şekilde manipüle etmek için kullanılan ıskarta kontamine ürünler
3- İnsanlara bulaşan biyolojik ajanların üretiminden kaynaklanan atıklar
4- İnsanlar için bulaşıcı olan atılmış canlı veya Atenüe Aşılar
5- Bulaşıcı bulaşıcı ajanları içeren klinik veya araştırma laboratuvarı prosedürlerinden kaynaklanan atıklar (bu tür atıklar onaylanmış bir süreçle uygun şekilde dekontamine edilmedikçe)
6- Laboratuvar ekipmanı/analizörlerinden elde edilen karışık sıvı atıklar

Tıbbi Laboratuvar atık yönetimi programlarının temel unsurları aşağıda verilmiştir. (Christen, 1996)

Kapsamlı Sistem

(a) Atık yönetimi için sorumlulukların atanması

(b) Yeterli kaynakların tahsisi

© Satın alma politikaları ve stok yönetimi uygulamaları dahil olmak üzere atık minimizasyonu

(d) Atığın keskin parçalara, keskin olmayan bulaşıcı atıklara ayrılması

© Güvenli elleçleme, depolama, nakliye, işleme ve bertaraf seçeneklerinin uygulanması

Farkındalık ve Eğitim

(a) Tüm personelin kesici aletler ve diğer bulaşıcı atıklarla ilgili riskler konusunda bilinçlendirilmesi

(b) Sağlık personelinin ayrıştırma uygulamaları konusunda eğitilmesi

© Atık işçilerin arıtma teknolojilerinin güvenli kullanımı, depolanması ve işletilmesi ve bakımı ile ilgili eğitimi

(d) Personel için yazılı talimatların görüntülenmesi

Seçeneklerin Seçimi

(a) Mevcut merkezi atık yönetimi ve bertaraf kaynaklarının belirlenmesi

(b) Aşağıdakilere göre sürdürülebilir yönetim ve bertaraf seçeneklerinin seçimi:

i. Satın alınabilirlik

ii. çevre dostu

iii Verimlilik

iv. İşçi güvenliği

v. Tek kullanımlık tıbbi ekipmanın (örneğin şırıngalar) yeniden kullanımının önlenmesi

vi. Sosyal kabul edilebilirlik

2.4.2. Atıkların Azaltılması

Atıkların azaltılması, bazıları ürün ikamesi kadar basit ve bazıları yeni eğitim ve ekipman gerektiren toplam süreç değişikliği kadar karmaşık olan çeşitli tekniklerle sağlanabilmektedir. Atık minimizasyonunun kalbi olan faaliyetler şunlardır: (Howarth, 2002)

a) Atık oluşumunu önlemek

b) Atık oluşumunun azaltmak

c) Ortaya çıkan atıkları yeniden kullanmak

d) Atıkların geri dönüşümü

Verimli atık minimizasyon programları, öncelikle minimizasyon stratejilerinin önemli bileşenlerini belirleyerek gerçekleştirilebilmektedir. Başarılı atık minimizasyon programlarının temel bileşenleri şu şekilde özetlenebilmektedir: (EPA, 1990)

a) Etkili enfeksiyon kontrol prosedürleri

b) Ambalajın ön döngüsü

c) Katı, tıbbi ve geri dönüştürülebilir atıkların kaynağının ayrılması ve uygun şekilde yönetilmesi

d) Klinik personel için etkili kılavuzlar

e) Etkili "sürekli" kalite yönetimi, iletişim ve eğitim

f) Yönetim taahhüdü ve liderliği

2.4.3. Atıkların Ayrıştırılması

Sağlık hizmeti atıklarının en aza indirilmesi ve etkin bir şekilde yönetilmesinin anahtarı, atıkların belirlenmesi ve ayrıştırılmasıdır. Tıbbi atıklarının kategorilerini belirlemenin en uygun yolu, atıkları renk kodlu plastik poşet veya kaplara ayırmaktır. (Zeren, 2004)

Ayırma, atıkların minimizasyonu için atık türlerine göre ayrı toplanması ve paketlenmesini ifade etmektedir. Farklı türdeki atıklar ayrılarak ve ayrı toplanarak atık miktarı ve hacmi düşürülmektedir. (İstanbul Büyükşehir Belediyesi, 2019) Ayırma yapılırken atığın türü, işlemden geçirilme şekli, dezenfeksiyon durumu, geri dönüşüm durumu ve yeniden kullanımı önemlidir. Atık yönetimi için atıkların ayrılması olmazsa olmaz bir süreçtir. Özellikle çok büyük oranlarda atık üreten servislerde atıkların ayrılması gerekmektedir. Bu şekilde atıkların en aza indirilmesi de sağlanabilmektedir. Tıbbi atıkların ayrıştırılmasında insan bedeni akıntı ve dışkıları, hayvan dışkı ve yatakları, cerrahi işlemler sonucunda meydana gelen beden parçaları, kan ürünlerinde kullanılan şişe ve tüpler, vücut akıntıları ve kan, yoğun kan ve kanla kirlenmiş malzemeler, kullanılmamış ve kullanışmış iğneler belirlenmeli ve ayrı paketlenmelidir. (Ertaş ve Güden, 2019)

Atıklar ayrılırken genellikle üç farklı renkte poşet kullanılmaktadır: (İstanbul Büyükşehir Belediyesi, 2019)

a) Evsel atıklarda siyah poşet

b) Serum şişesi, ilaç ve ambalaj gibi cam atıklar mavi poşet

c) Karantinadaki hastaların atıkları, araştırma amacıyla kullanılan deney hayvanı leşleri, dışkılar, ilaç kutuları, ameliyat atıkları, pamuklu bezler, kanlı sargı bezleri, virüs ve bakteri tutucu hava filtreleri, acil servis atıkları, bakteri kültürleri, plasenta ve kan bulaşmış atıklar, idrar kapları, insan doku ve organları gibi her türlü delici, kesici, farmasötik, kimyasal atıklar (enfekte atıklar, patolojik ve patolojik olmayan atıklar kırmızı poşetlerde toplanmaktadır.)

d) Kesici ve delici olan iğne gibi atıklar (sarı enfekte poşetine koyulduktan sonra ağzı kapatılır ve kırmızı poşete koyulur.)

Tablo 6. Tıbbi Laboratuvar Atıkların Paketlenmesi

TIBBİ ATIK	KESİCİ-DELİCİ ATIKLAR	EVSEL ATIKLAR	AMBALAJ ATIKLARI
➢ Bulaşıcı hastalığı olan hastaların yemek atıkları ➢ İzolasyon odasından çıkan atılabilir tüm malzemeler ➢ Patoloji atıkları ➢ Aspirasyon kateteri ➢ Tüm muayene eldivenleri ➢ Laboratuvar kültür muayeneleri ➢ İdrar-dışkı kapları ➢ Kan ve serum setleri ➢ Kan tüpleri ➢ Kan ve kan ürünleri ➢ Pansuman atıkları ➢ Vücut salgısı/sıvısı ve kan bulaşmış atıklar	➢ Yaralanmaya sebep olabilecek tüm kesici delici aletler ➢ Kırık camlar ➢ Biyopsi iğneleri ➢ Serum seti iğnesi ➢ Süturlar ➢ Traş bıçakları ➢ Lanset ➢ Lamel ➢ Lam ➢ Ucu ile birlikte enjektörler	➢ Yemek atıkları ➢ Ambar atölyelerinden gelen atıklar, mutfaklar, temizlik hizmetleri, idari birimler, sağlıklı insanların bulunduğu kısımlar	➢ Flakonlar ➢ Kontamine olmamış serum şişeleri ➢ Cam ➢ Plastik ➢ Karton ➢ Kağıt
			
KIRMIZI ÇÖP TORBASI	SARI PLASTİK KUTU	SİYAH ÇÖP TORBASI	MAVİ ÇÖP TORBASI

Tıbbi atıkların ayrıştırılmasında kullanılan kırmızı torbaların her iki tarafında "Uluslararası Biyokütle Amblemi" ya da "DİKKAT! TIBBİ ATIK" ibaresi bulunmalıdır. Ayrıca torbaların en az 10 kg kaldırma kapasiteli, 100 mikron çift kat kalınlıklı, körüksüz ve çift taban dikişli üretilmesi, polietilen hammaddeden sızdırmaz, orta yoğunluklu, taşımaya, patlamaya, delinmeye ve yırtılmaya dayanıklı olması gerekmektedir. Torbaların en çok ¾ miktarında doldurulması, gerekli görülürse sızdırmaması için ikinci bir aynı özellikteki torbaya koyulması ve ağızlarının sıkıca bağlanması gerekmektedir. Bu torbaların asla tekrar kullanılmamalı ve geri dönüştürülmemelidir. Öte yandan bunların içeriği hiçbir sebeple baka kapa aktarılmamalı, boşaltılmamalı, torbadan çıkarılmamalı ve sıkıştırılmamalıdır. (MEB, 2016) Delici ve kesici olan atıklar da diğer tıbbi atıklardan ayrı olarak karıştırılması ve açılması mümkün olmayan, sızdırmaz, su geçirmez, patlamaya, kırılmaya, yırtılmaya ve delinmeye dayanıklı, üstünde "Uluslararası Biyotehlike Amblemi" ile "DİKKAT! KESİCİ ve DELİCİ TIBBİ ATIK" yazan özel lamine karton ya da plastikten yapılan konteyner ya da plastiğe toplanmalıdır. ¾ oranında dolan bu kutu ya da konteynırlar ağızları kapatılarak kırmızı plastik torbalara koyulmalıdır. (Tekdemir, 2011)

Genel atıklar ambalaj, tehlikeli ve tıbbi atıklardan ayrı bir şekilde siyah renkli plastik torbalara koyulmalıdır. Evsel atıklar ile tıbbi atıklar karıştırılmamalıdır. Birimlerde ayrı toplanan evsel atıklar ayrı taşınarak geçici konteyner ya da depoya götürülerek ayrı yönetilmelidir. Bu atıklar tıbbi atığa karıştırılırsa tıbbi atık olarak muamele edilmesi gerekmektedir. (Aykut, 2014)

Mavi renkli plastik torbalar ise geri dönüştürülebilir özellikteki metal ambalaj atıkları, plastik, karbon ve kâğıtların depolanmasında kullanılmaktadır. Ancak bu atıkların kontamine olmaması gerekmektedir. (MEB, 2016)

İlaç şişeleri ve serumlar gibi cam ambalaj atıkları ise yine kontamine olmadıkları sürece cam ambalaj kumbaralarında ya da diğer ambalaj atıklarıyla birlikte mavi renkli plastik torbalarda toplanmalıdır. Kontamine olmuş ve hastayla temas etmiş olan iğne, hortum, lastik gibi serum şişesine ve ilaç şişesine teması olan atıklar bunlardan ayrılmalıdır. (Ersoy, 2016)

2.4.4. Atıkların Yerinde Toplanması

Atıkların üretim noktasında birikmesine izin verilmemelidir. Sağlık bakımı atık yönetimi planının bir parçası olarak bunların toplanması için rutin bir program

oluşturulmalıdır. Atık toplamadan sorumlu yardımcı işçiler belirli tavsiyelere uymalıdır: (DSÖ, 1999)

a) Atıklar günlük olarak (veya gerektiği sıklıkta) toplanmalı ve belirlenen geçici atık depolama alanına taşınmalıdır.

b) Üretim noktası (hastane ve koğuş veya bölüm) ve içerikleri etiketlenmedikçe hiçbir torba çıkarılmamalıdır.

c) Torbalar veya kaplar hemen aynı tipte yenileriyle değiştirilmelidir.

2.4.5. Atıkların Depolanması

Sağlık kuruluşlarında bulunan tıbbi atıkların yetkililer tarafından nihai bertaraf birimine teslim edilinceye kadar depolanması gerekmektedir. 20 yataktan fazla kapasiteli sağlık kurumları, kendi geçici tıbbi atık depolarını inşa etmelidir. Geçici depolama tesisinin özellikleri şu şekilde olmalıdır: (Tıbbi Atıkları Kontrolü Yönetmeliği, R.G. Tarihi 22.07.2005)

a) Geçici depolama tesisi, iki bölümden oluşan bir kapalı alan olarak inşa edilecektir. Tıbbi atıklar birinci bölümde, evsel nitelikli atıklar ise ikinci bölümde tutulacaktır.

b) Geçici depolama tesisinin hacmi, en az iki günlük atık malzeme toplanmasına yetecek kadar büyük olacaktır.

c) Tesisin zemini ve duvarları sağlam olacak, mikroorganizma ve kir birikimine dayanıklı geçirimsiz, ayrıca temizlenmesi ve dezenfekte edilmesi kolay bir malzeme ile kaplanacaktır.

d) Tesis, yeterli aydınlatma sistemine, pasif havalandırma sistemine sahip olacak ve daha sıcak alanlarda soğutulacaktır.

e) Tesisin kapıları ya dışa açılacak ya da sürgülü kapı olacaktır. Kapılar her zaman temiz ve boyalı tutulmalıdır. Tıbbi atıkların bulunduğu bölümün kapısı turuncu renkte boyanacak ve üzerinde görünür şekilde siyah renkli “Uluslararası Biyolojik

Tehlike Sembolü" ve "DİKKAT! TIBBİ ATIK" (Tıbbi Atıkların Dikkatine) ibaresi bulunacaktır.

f) Tesisin kapıları kullanılmadığı zamanlarda her zaman kapalı ve kilitli tutulacaktır. Yetkili olmayan hiç kimsenin tesise girmesine izin verilmeyecektir. Tesis ve kapıları herhangi bir hayvanın girişini engelleyecek şekilde yapılacaktır.

g) Geçici depolama tesisinin iç ve kapıları, görevli personelin rahat çalışmasına ve atık malzemelerin kolaylıkla boşaltılmasına, depolanmasına ve son olarak yeniden yüklenmesine imkân verecek boyutlarda inşa edilecektir.

h) Geçici depolama tesisi, nakliye araçlarının kolayca erişip yanaşabilecekleri bir yere ve şekilde inşa edilecektir.

i) Geçici depolama tesisi, hastane kapıları veya otoparklar gibi genel olarak hasta veya insan trafiğinin yoğun olduğu yerlerin yakınına veya gıdanın depolandığı, hazırlandığı veya satıldığı yerlerin yakınına kurulmayacaktır.

j) Tıbbi atıkları barındıran depolama bölümünün temizlenmesi ve dezenfekte edilmesi kuru yöntemler kullanılarak yapılacaktır. Depodaki atık çıkarıldıktan sonra, bölüm temizlenmeli, dezenfekte edilmeli ve gerektiğinde böcek ilacı ile muamele edilmelidir. Bir atık torbasının yırtılması veya patlaması nedeniyle dökülen herhangi bir atık, uygun ekipman kullanılarak toplanacak, bunlardan herhangi bir sıvı atık, uygun emici uygulanarak konsantre edilecek ve sonra tekrar kırmızı renkli plastik torbalara yerleştirilecektir; son olarak, bu şekilde kullanılan ekipmanla birlikte depolama bölümü derhal dezenfekte edilecektir.

k) Evsel nitelikli atıkların tutulduğu bölümde bölümün temizlenmesini kolaylaştırmak için (makul ölçüde) yüksek su basıncına sahip bir su musluğunun yanı sıra sanitasyon ağına bağlı bir ızgaralı bir drenaj sistemi bulunacaktır. Atık çıkarıldıktan sonra bölüm temizlenecek, gerektiğinde dezenfekte edilecek ve böcek ilacı uygulanacaktır.

l) Temizlik ekipmanları, koruyucu giysiler, atık poşetler ve kaplar geçici depolama tesislerine yakın yerlerde saklanacaktır

2.4.6. Atıkların Taşınması

Sağlık hizmeti atığı üreticisi, saha dışına taşınacak atıkların güvenli bir şekilde paketlenmesinden ve uygun şekilde etiketlenmesinden ve varış yerinin yetkilendirilmesinden sorumludur. Atık poşetler doğrudan nakliye aracına yerleştirilebilir, ancak bunları başka konteynırlara yerleştirmek daha güvenlidir. (Ör. Karton kutular veya tekerlekli, sert, kapaklı plastik veya galvanizli kutular) Bunun, doldurulmuş atık poşetlerinin işlenmesini azaltma avantajı vardır, ancak daha yüksek bertaraf maliyetleri ile sonuçlanır. Bu ikincil kaplar atık kaynağına yakın yerleştirilmelidir. (Nessa, 2001)

2.5. TIBBİ ATIKLARIN BERTARAF YÖNTEMLERİ

Tıbbi atıklar yakılarak veya düzenli depolama işlemi ile bertaraf edilmekte veya sterilizasyon ile zararsız hale getirilmektedir. Bununla birlikte, atıkların düzenli depolanmasına ilişkin yönetmelik 278 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanmasıyla yürürlüğe girmiştir. Yönetmeliğin 9'uncu maddesinin 2'nci fıkrasının C bendine göre 26.03.2010 tarih ve 27533 sayılı tıbbi ve veteriner kuruluşlarından enfeksiyon kaynağı olarak tanımlanan ve olmayan tıbbi atıkların düzenli depolama alanlarında kabul edilmesi yasaktır. (Banar, 2011)

Tıbbi tesislerden çıkan atıkların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinden dolayı diğer atıklardan ayrılarak imha edilmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır. (Ege, 2009) Atıkların işlenmesi ve bertaraf edilmesi konusunda birçok alternatif vardır. Tıbbi atıkların risk ve özelliklerine göre proses yöntemleri, fiyat, kullanılabilirlik ve çevresel etkiler açısından çeşitlilik göstermek bu alternatifleri ortaya çıkarmaktadır. (İbiş Mert, 2008)

En yaygın bertaraf yöntemleri arasında şunlar yer almaktadır:

- Yakma
- Kimyasal dezenfeksiyon
- Termal işlem
- Mikrodalga sterilizasyonu
- Karada imha

2.5.1. Otoklav (Buhar Sterilizasyonu)

Bu yöntemde yüksek basınçlı su buharı ile sterilizasyon sağlanmaktadır.(Şekil 7) Plastik tıbbi atık poşetleri silindirik reaktöre koyulmaktadır. İşlem 30-90 dakika sürmektedir. 130-190ºC(minimum 121ºC) ve 100-500 kPa basınç uygulanmaktadır. İşlemden sonra kalan atık inert bir maddedir ve depolanarak imha edilmektedir. Süreç tamamen kapalıdır. (Alpaslan, 2005; Bölükbaşı, 2006)

Buhar sterilizasyonu, mikroorganizmaları nem, ısı ve basınçla etkisiz hale getiren bir işlemdir. Tıbbi atıkların imhası için hastanelerde tekrar kullanılabilen cihazların sterilizasyonu için kullanılan standart sürecin uyarlanmasıdır. (Küçükşahin, 2007) Bir torbada oldukça farklı atıklar olabilmektedir ve bu nedenle her birine uygulanan sterilizasyon koşullarını ayarlamak zordur. (İbiş Mert, 2008) Diğer bir dezavantaj ise süreç sonunda fark edilmektedir ve bu atıkların iğrenç bir görünüme sahip olmasıdır. (Günaydın, 2001)



Şekil 6. Otoklav cihazı (Zafar, 2020).

Aşağıdaki özellikler ve diğer benzer özellikler sistemin en büyük avantajlarını oluşturmaktadır: (Türkmen, 2008)

- Hiçbir kimyasal kullanılmamaktadır.
- Yakma işlemi yoktur.
- Zararlı egzoz gazı yoktur.
- Zararlı atık sızıntı suyu yoktur.
- Çalışan personel için risk yoktur.
- Otomatiktir, yazılım kontrollü işlevselliğe ve kullanımı kolay bir tarza sahiptir.
- Bakterileri yok etmek için yüksek sıcaklık mevcuttur.
- Parçalanmadan sonra yaklaşık 1/8 oranında hacim azalması gerçekleşmektedir.
- Diğer sistemlere kıyasla düşük işletme maliyetleri vardır.
- Gerekli işçi sayısı düşüktür.

- Hava kirletici çıktısı yoktur.

- Çalıştırması pratiktir.

- Sistemin tüm cihazları tek bir merkezden takip edilebilmektedir.

Öte yandan otoklav ile tıbbi atıkların bertarafı kimyasal, patolojik ve radyoaktif atıklar için uygun olmaması ve hava akımı yoksa koku olmaması sebebiyle dezavantajlı olmaktadır. (Alpaslan, 2005)

2.5.2. Yakma

Fırın yakma, yüksek sıcaklıklarda gerçekleştirilen kuru bir oksidasyon işlemidir ve organik ve diğer yanıcı atıkları inorganik ve yanmaz malzemelere dönüştürmektedir. Sonuç olarak, atıkların hacmi ve ağırlıkları büyük ölçüde azalmaktadır. Genel olarak bu işlem, yeniden işlenemeyen ve kullanılabilir hale getirilemeyen atıkları, artık kullanılamayan atıkları veya depolama sahalarına bertaraf edilmeyen atıkları işlemek için kullanılmaktadır. (Ege, 2009) Süreç akışı Şekil 7'de gösterilmektedir.

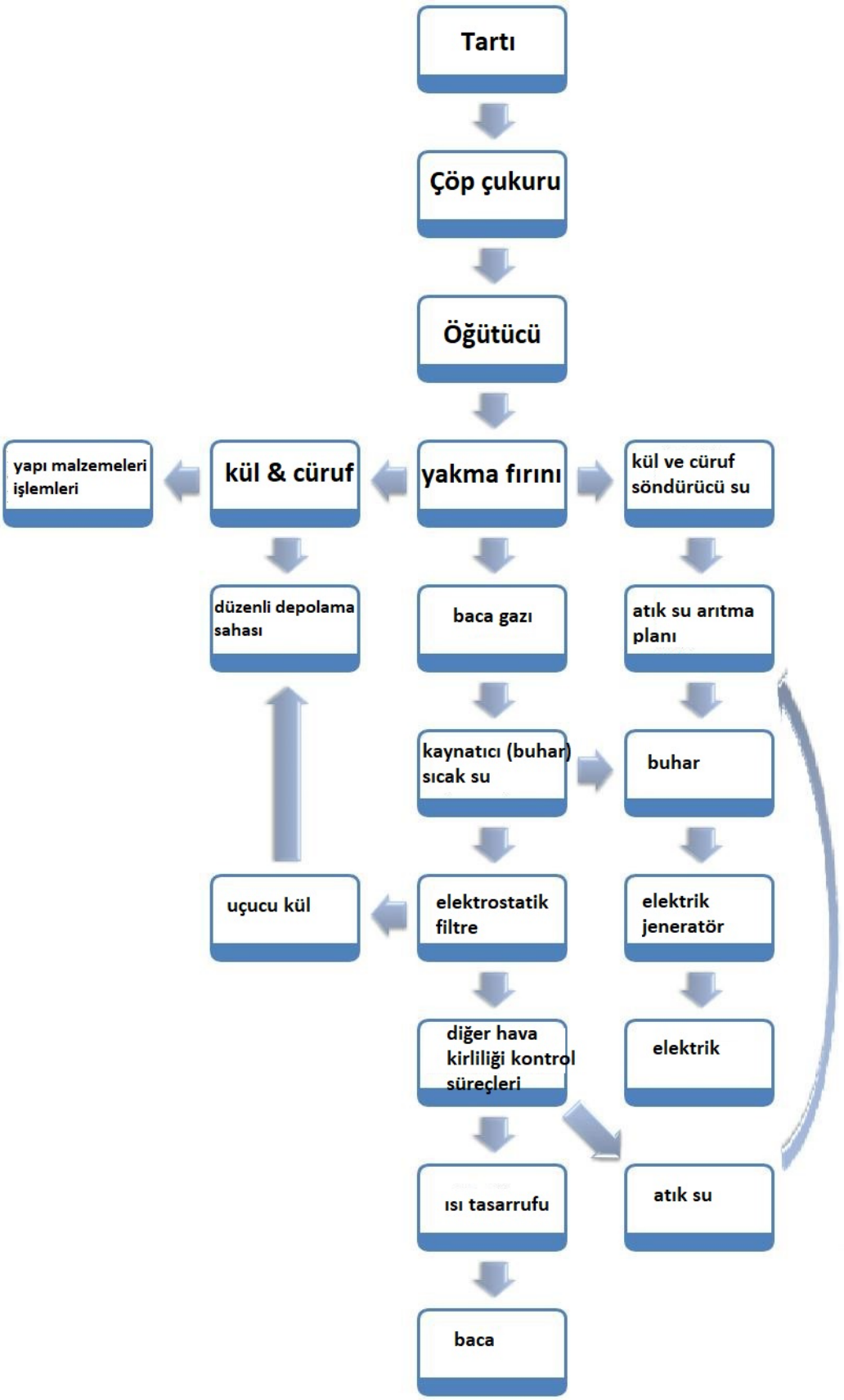
Yakma ekipmanı, mevcut kaynaklar ve yerel duruma göre dikkatlice seçilmelidir. Sağlık hizmeti atıklarının arıtılması için 4 temel türdeki yakma teknolojisi ilgi çekicidir:

1. 1200^{o}C ile 1600^{o}C arasındaki sıcaklıklarda çalışan, genotoksik maddeler ve ısıya dayanıklı kimyasalları parçalayabilen döner fırınlar

2. Özellikle bulaşıcı sağlık bakım atıklarını 800 ° C ile 900 ° C arasındaki sıcaklıklarda yakmak için tasarlanabilen çift hazneli pirolitik yakma fırınları

3. Statik ızgaralı, 300 ° C ila 400 ° C yanma sıcaklığına sahip tek odalı fırınlar, (yalnızca pirolitik yakma fırınları uygun olmadığında kullanılması gerekenler)

4. <300 ° C yanma sıcaklığına sahip basit tarla yakma fırınları (Diaz, 2002)



Şekil 7. Yakma Tesisi Akış Şeması (Borat, 2003)

Türkiye'de yakma, sağlık hizmeti atıklarının bertarafı için tercih edilen yöntemdir; ancak sağlık hizmeti atıklarının büyük bir kısmı evsel atıklarla birlikte bertaraf edilmektedir. Türkiye'de İstanbul, Ankara, Antalya, Sivas, Muğla ve Kocaeli'de yedi adet yakma tesisi bulunmaktadır. İstanbul'da sağlık kuruluşlarından ISTAC tarafından sistematik olarak toplanan sağlık atıkları Kemerburgaz-Odayeri Depo Alanına getirilerek 1995 yılında kurulan Sağlık-Bakım Atık Yakma Tesisinde yüksek sıcaklıklarda yakılarak bertaraf edilmektedir. (Öztürk, 2002)

Hastane atıkları kâğıt ve çizgi film, plastik, sıvı malzemeler, anatomik parçalar, cam şişeler, tekstil malzemeleri gibi çeşitli malzemeleri kapsamaktadır. Bu malzemeleri yakarak bertaraf etmek için kullanılabilecek üç yöntem vardır:

- Piroliz
- Açlık hava
- Fazla hava(Brunner, 1988)

"Piroliz" veya "açlık hava" yöntemlerinin uygulanabilmesi için gerekli olan en önemli koşul, atığın organik karakterli olması gerekliliğidir. Diğer bir koşul, hedef sıcaklığa ulaşıldıktan sonra ekstra yakıta ihtiyaç duymadan yakmaya devam edebilmektir (otojenik yakma). Bu koşul sağlanamıyorsa stokiyometrik hava hacminin altında yakma uygulamasının bir anlamı yoktur ve bunlar bu iki yöntemin en zayıf yönleridir. (Brunner, 1988)

Piroliz yöntemi, organik materyallerin oksijen yokluğunda ısıtılması ve basit bileşenlere ayrıştırılmasıdır. Doğru uygulanan bir piroliz yönteminde, sistem havayı hiç serbest bırakmamakta veya yalnızca işlemi gerçekleştirmek için gerekli sıcaklığı sağlamak için gereken oksijen miktarını serbest bırakmaktadır. Sıcaklığın etkisiyle bertaraf edilecek atıklar yanıcı atık gaz ile katı atıklara dönüşmektedir. Piroliz yönteminin en önemli avantajı düşük miktarda oksijen ihtiyacıdır. Bu, yakma fırınının boyutunun küçültülmesine izin vermekte ve ayrıca işlemler sırasında gerekli olan yakıt seviyesini azaltmaktadır. Ancak bu sistem için gerekli koşulları sağlamak çok zordur. Örneğin, çok pahalı ve karmaşık yöntemler kullanılmadan havanın yakma fırınına girmesinin engellenmesi çok zordur. (Brunner, 1988)

Orijinal piroliz yöntemine alternatif olarak “açlık hava” yöntemi geliştirilmiştir. Stokiyometrik olarak hesaplanan hava miktarının %60-90’ı yakma odasına enjekte edilmektedir. Atık gaz içerisindeki organik maddeler ikinci yakma odasında “fazla hava” yöntemiyle yakılmaktadır. İlk yakma işlemine gereğinden az miktarda hava verilerek bu odada taşınan partikül miktarı düşük seviyelerde tutulacaktır. Açlık havası yönteminin bu önemli özelliği, özel emisyon kontrolüne duyulan ihtiyacı ortadan kaldırmaktadır. Bu yöntemin bir başka özelliği de yakma odasının sıcaklığının kontrol edilebilmesidir. (Brunner, 1988)

Tıbbi atıkların yakma yöntemiyle bertaraf edilmesi için Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği’nde belirtilen esaslara, yakma ile ilgili maddelere uyulmaktadır. Genel olarak yakma yönteminin avantaj ve dezavantajları şu şekildedir:

- Avantajları
    - Çeşitli tıbbi atıkların bertarafı mümkündür.
    - Patolojik atıklar yüksek ısıda kaybolmaktadır.
    - %75 azaltılmış hacimle sonuçlanmaktadır.
- Dezavantajları
    - Kurulum ve çalıştırma pahalıdır çünkü yüksek ısıya ulaşmak pahalıdır.
    - Dioksin ve furan gibi kanserojen gazların oluşmasına olanak sağlamaktadır.
    - Uygun filtreleme sistemi kullanılmadığında hava kirliliğine neden olmaktadır.

2.5.3. Kimyasal Dezenfeksiyon

Katı ve daha az tehlikeli tıbbi atıklar-mikrobiyolojik kültürler, kesici aletler vb. aşağıdaki sınırlamalar altında kimyasal olarak dezenfekte edilebilmektedir:

- Dezenfeksiyondan önce genellikle atıkların parçalara ayrılması ve/veya öğütülmesi gerekmektedir. Sıklıkla kullanılan parçalayıcılar mekanik olarak parçalandığından, bu işlem neredeyse zincirin en zayıf halkasıdır.

- İyi eğitimli ve yeterince korunmuş kişiler tarafından kullanılması gereken güçlü dezenfektanlara sahip olmak gereklidir.

- Dezenfeksiyonun üretkenliği, yönetim koşulları ile ilgilidir.

- Tüm katı atığın sadece temas ettiği yüzey dezenfekte edilmektedir. (Ege, 2009)

Kimyasal dekontaminasyon ve dezenfeksiyon, belirli tıbbi atıkların arıtılması için uygun etkisi kanıtlanmış bir tekniktir. (Favero, 1991) Faydalı bir kimyasal dezenfeksiyon için enfeksiyon ajanlarının dezenfektan ile uygun konsantrasyonda olması ve uygun süre teması gereklidir. Dezenfektanın kolayca nüfuz edebileceği atıklar veya yüzeyi kirli nesneler kimyasal işleme uygun atıklardır. Atık içerisindeki nem ve organik maddeler bazı dezenfektanların etkinliğini azaltabilmektedir. Bu uygulama birimleri özellikle laboratuvar ve küçük klinikler için uygundur. (İbiş Mert, 2008)

Kimyasal dezenfeksiyon yönteminin avantaj ve dezavantajları şu şekildedir: (Alpaslan, 2005; Albayrak, 2009)

- Avantajları

    - Enfekte vücut sıvılarının, mikrobiyolojik atıkların, nüfuz eden, tekrar kullanılabilir nesnelerin dezenfeksiyonunda kullanılabilmektedir.

    - Küçük miktarlar için uygundur.

    - Hacim %60-90 oranında azaltılmaktadır.

- Dezavantajları

    - Hem insan hem de hayvan atıkları ve kimyasal atıklar kimyasal dezenfeksiyona tabi değildir.

- Patolojik atıklar için uygun değildir.

- Maliyetler değişkendir. Ek maliyet anlamına gelen çevresel etkileri en aza indirmek için kimyasal malzemeler daha iyi işlenmelidir.

2.5.4. Mikrodalga Sterilizasyonu

Mikrodalga, 2450 MHz frekans ve 12.24 dalga boyundaki dalgaların faaliyeti ile mikroorganizmaların yok edilmesidir. Atıklar minimum 25 dakika maruz kalma süresi için 94°C'de mikrodalga ısı ile dezenfekte edilmektedir. İşlemden önce, atıklar parçalanmakta ve sonuç olarak yüzde 80 hacim azalması elde etmek için granül haline getirilmektedir. Sistem tamamen kapalı bir sistem olduğu için herhangi bir emisyona neden olmamaktadır. Mikrodalga teknolojisi onaylanmıştır ve Avrupa ve Amerika Birleşik Devletleri'nde ticari olarak kullanılabilmektedir. (WPA, 2001)
Kuru, oldukça ıslak ve ağır metal içeren atıklar için uygun değildir. (Günaydın, 2001)



Şekil 8. Mikrodalga İşleminde Isı İletimli Tıbbi Atık Dezenfeksiyonu (Obid, 2011)

Mikrodalga sterilizasyon yönteminin avantaj ve dezavantajları şu şekildedir: (Tutar, 2004; Esmen, 2008)

- Avantajları

  - Hacim %80 oranında azaltılmaktadır.

  - Atıklar, otoklav sterilizasyonunda bertaraf edilen atıklardan daha kurudur.

- Dezavantajları

    - Belirli oranda su içeren ıslak atıklar için uygundur.

    - Sıvı kan ve tehlikeli kimyasal maddeler için uygun değildir.

    - İşlemden önce atıklar özel poşetlere konulmalıdır.

    - İlk yatırım maliyeti otoklav sterilizasyonundan daha yüksektir

    - Atıkların çok küçük parçalar halinde parçalanması uçuşmaya ve kirliliğe neden olmaktadır.

2.5.5. Düzenli Depolama

Tanımlanabilir vücut dokusu, sitotoksik atıklar, farmasötik, laboratuar veya evsel kimyasallar, radyoaktif atıklar, bulaşıcı atıklar (sadece muafiyet olarak) genellikle bir depolama sahasında bertaraf edilmeye uygun değildir. Kirli hayvan yatakları, inkontinans pedleri ve diğer dışkı/idrarla kontamine olmuş malzemeler, otoklavda otoklavlanarak güvenli hale getirilmiş sağlık bakım atıkları, hacimli veya büyük parçalar, yakma yoluyla imha edilmesi pratik olmayan atıklardır. Bu doğrultuda düzenli depolama bertaraf yöntemi kullanılmaktadır.

Düzenli depolamanın avantajları şu şekildedir: (Gören, 2005)

1- Arazinin mevcut olduğu yerlerde, düzenli depolama genellikle en ekonomik katı atık bertaraf yöntemidir.

2- İlk yatırım diğer bertaraf yöntemlerine göre düşüktür.

3- Düzenli depolama, atık, söndürme suyu, kullanılamayan malzemeler vb. için ek arıtma veya bertaraf işlemleri gerektiren yakma ve kompostlamaya kıyasla tam veya nihai bir bertaraf yöntemidir.

4- Düzenli depolama sahası kısa bir süre içerisinde işletmeye alınabilir.

5- Düzenli bir düzenli depolama, ayrı toplama zorunluluğunu ortadan kaldırarak her türlü katı atığı alabilir.

6- Düzenli bir düzenli depolama esnektir, az miktarda ek personel ve ekipman ile artan miktarda katı atık bertaraf edilebilir.

7- Alt marjinal arazi, otopark, oyun alanı, golf sahası, hava limanı vb. olarak kullanılmak üzere geri kazanılabilir.

Diğer yöntemler gibi düzenli depolamanın da bazı dezavantajları bulunmaktadır. Bunlar şu şekildedir: (Gören, 2005)

1- Nüfusun yoğun olduğu bölgelerde ekonomik taşıma mesafesi içinde uygun arazi bulunmayabilir.

2- Uygun düzenli depolama standartlarına günlük olarak uyulmalıdır, aksi takdirde operasyon açık bir çöplükle sonuçlanabilir.

3- Yerleşim alanlarında bulunan düzenli depolama sahaları halkın aşırı muhalefetine neden olabilir.

4- Tamamlanmış bir depolama sahası yerleşecek ve periyodik bakım gerektirecektir.

5- Tamamlanmış katı atık sahasında inşa edilen binalarda yerleşim faktörü nedeniyle özel tasarım ve inşaat kullanılmalıdır.

1- Patlayıcı bir gaz olan metan ve atıkların ayrışması sonucu ortaya çıkan diğer gazlar bir tehlike veya sıkıntı sorunu haline gelebilir ve tamamlanan depolama sahasının kullanımına müdahale edebilir.

2.5.6. Enkapsülasyon

Enkapsülasyon ya da kapsülleme, tehlikeli maddeleri geçirimsiz ve reaktif olmayan malzemeden yapılmış kaplarda paketleyen bir atık bertaraf yöntemidir. Kaplar gömme veya depolama için beton, plastik veya çelik ile kapatılmıştır. Amerika Birleşik

Devletleri'nde, Portland çimentosu, ucuz, oldukça alkali ve ıslak atıkları içerebildiği için kapsülleme işleminde yaygın olarak kullanılmaktadır. (Hogg ve Koop, 2001) Kapsüllemeden önce bir bağlayıcı malzeme olarak doğal zeolit kullanımının, zeolit yapısındaki kirletici maddeleri emme, yakalama ve hareketsiz hale getirme konusundaki benzersiz yeteneğinden yararlandığını belirtmiştir. Kirleticiler hapsedildiğinde, somut geliştirme sürecine müdahale etmemektedir. Laboratuvar sonuçları ayrıca zeolit beton oluşumuna dahil edildiğinde sızabilir kirletici miktarında bir azalma olduğunu göstermektedir. Atık kapsülleme sürecinde, zeolit kirleticileri stabilize etmekte ve betonun bütünlüğüne ve korozyon direncine katkıda bulunmaktadır. Stabilizasyon beş şekilde gerçekleşmektedir: uçucu organik bileşikler moleküler eleme ile yakalanmaktadır; uçucu olmayan organikler, zeolit tanelerinin yüzey alanına adsorbe edilmektedir; ağır metaller iyon değişimiyle tutulmaktadır; radyoaktif katyonlar iyon değişimiyle tutulmaktadır; metaller, oksiyanyonların hidrojen bağlanmasıyla hareketsiz hale getirilmektedir. (Hogg ve Koop, 2001)

İşlemin temel avantajı, çöpçülerin tehlikeli atığa erişim riskini azaltmada çok etkili olmasıdır. Kesicilerin kapsüllenmesi genellikle uzun vadeli bir çözüm olarak görülmemektedir. Bununla birlikte kamplar veya aşı kampanyaları gibi geçici ortamlarda kesici veya istenmeyen aşıların kapsüllenmesi öngörülebilmektedir. Genel olarak enkapsülasyon işleminin avantaj ve dezavantajları şu şekildedir: (ICRC, 2011)

- Avantajları
    - Basit, ucuz ve güvenlidir.
    - Keskin maddeler ve ilaç atıkları için öngörülebilecek bir çözümdür.
    - Çöpçüler için riskler azalmaktadır.
- Dezavantajları
    - Geçici bir çözüm olarak kabul edilmektedir.
    - İşlenen atık miktarları azdır.

- Atığın ağırlığı ve hacmi artırılmaktadır.

2.5.7. Atıl Hale Getirme İşlemi

Atıkların atıl hale getirilmesi işlemi, atıkların bertaraf işleminden önce çimento ve diğer malzemeler ile karıştırılması ve içerisindeki zehirli ve kontamine edici maddelerin yer altı ya da yüzey sularına karışma riskini minimize etmek için yapılan bir işlemdir. Yüksek dozda ağır metal bulunan yanma külleri ya da ecza atıkları için bu işlem uygun görülmektedir. İşleme stabilizasyon adı da verilmektedir. (Tutar, 2004)

Atıl hale getirme işleminin ecza atıklarına uygulanabilmesi için bunların ambalajlarından ayrılması; atıkların öğütülmesi ve çimento, kireç ve sudan oluşan bir karışıma eklenmesi gerekmektedir. Bu şekilde elde edilen homojen katı karışım depolama sahasına taşınmaktadır. Bu karışım sıvı da olabilmektedir. Bunlar ise evsel atıkların üzerine dökülmek için sıvı karışım depolama sahalarına götürülmektedir. (DSÖ, 1999)

2.5.8. Öğütme ve Parçalama

Tıbbi atıklar homojen bir karışım oluşturmamaktadır. Bu nedenle de tıbbi atıklar için parçalayıcı araçların kullanılması, ağaç kütüğü ya da lastik parçalama araçlarına göre daha zor olmaktadır. Parçalama ile atıkların bertarafında %80 oranında hacim azalması gerçekleşmektedir. Parçalama işlemi atığın içerisinde bulunan yumuşak plastik, tel bakır madde, cam ve metal miktarına göre başarılı olmaktadır. Cam ve metaller öğütücüyü aşındırmaktadır ve plastik ve tel maddeler ise araçların işlevlerini bozmaktadır. (Tutar, 2004)

3. MALZEME VE YÖNTEM

3.1. İNCELENEN TIBBİ MİKROBİYOLOJİ LABORATUVARININ TANITIMI

İstanbul'un Fatih ilçesinde 1306 yataklı bir üniverste hastanesinde bulunmaktadır. Hastane 170 dönümlük arazi üzerine kurulu olup 1 adet geçici atık depolama sahasına sahiptir. Tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarı ise bakteriyoloji, seroloji, parazitoloji, mikoloji, tüberküloz, moleküler testlerinin yapıldığı 6 birimden oluşmaktadır.

3.1.1 Bakteriyoloji Birimi

İnsanlarda enfeksiyona neden olan hastalıklardaki etken bakterileri ortaya çıkarmak amacı ile insan vücudunun herhangi bir bölgesinden alınan örnnekler besi ortamında inkübe edilerek bakteri tanımlanmaya çalışılır.

Hastanenin tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarının bakteriyoloji biriminde aspirat, boğaz, idrar, gaita, yara, burun, beyin omurilik sıvısı başta olmak üzere 49 çeşit kültür örneği çalışılmaktadır. Bakterilerin tanımlanmasında kullanılan en yaygın yöntemlerden olan gram boyama yöntemi laboratuvarda sıkça uygulanmaktadır.

Gram boyama işleminde, mikroskop preperatları üzerine numune konulur kurutularak sabitlenir. Numune üzerine kristal viyole damlatılıp 1 dakika bekletilir. Üzerine lugol çözeltisi eklenip 1 dakika bekletilir. Preperat etil alkol ile 2 veya 3 kez yıkandıktan sonra su ile yıkanır. Son olarak fuksin boyası ile 15 saniye yıkanan preperat kurutulup mikroskop altında incelenir.

3.1.2 Parazitoloji Birimi

Parazitoloji testleri farklı örnek türleri ile (kan, gaita, kemik iliği, idrar, ve benzeri) mikroskobik yöntemle manuel veya cihaz yardımı ile yapılan testlerdir. Teşhis için çeşitli yöntemler ve örnekler kullanılmaktadır. En yaygın parazitler enterik olduğundan, Dışkı örneklerinin mikroskobik incelemesi, paraziter hastalık tanısında diğer laboratuvar prosedürlerinden daha sık yapılır. Kültürleme, örneğin,Trichomonas vaginalis ve Entamoeba histolytica enfeksiyonları. İmmünodiagnostik testler, ekstraintestinal amebiasis, viseral larva migrans ve trichinosis dahil olmak üzere çeşitli enfeksiyonlarda faydalıdır.

3.1.3. Mikobakteriyoloji Birimi

Mikobakteriyoloji birimimde, tüberküloz hastalığı ve diger mikobakteri enfeksiyonu ve hastalıkların tanısı amacıyla klinik örneklerin (balgam, idrar, vücut sıvıları, biopsi örnegi vb.) incelendiği tıbbi birimdir .

3.1.4 Mikoloji Birimi

Mikoloji kavramı fungal bakteri ve bitkileri inceleyen bilim dalı olarak gösterilmektedir. Fungal bitkilerin özellikleri ve yapılarının, sağlık ile ilgili etkileri gözetilmektedir. Mantar enfeksiyonları dünya çapında milyarlarca insanı etkiler ve ciddi vakalarda ölüme neden olabilir. Yine de tıbbi mikoloji, mikrobiyolojinin niş ve ihmal edilmiş bir alanıdır. Burada bazı yaygın mantar enfeksiyonlarına, onları tedavi etmek için kullanılan terapötik müdahalelere, bunların nasıl geliştiğine ve mantar patolojisini anlamamıza yardımcı olan daha yeni yaklaşımlardan bazılarına bakıyoruz.

3.1.5 Moleküler Birimi

Bakteri, virüs, mantar ve parazitler gibi hastalık etkenlerinin moleküler tekniklerle görüntülendiği birimdir. Günümüzde PCR ve jel elektroforez en yaygın kullanılan tekniklerdendir.

3.1.6 Seroloji Birimi

Kan yoluyla bulaş gösteren hastalıkların belirtileri ortaya çıktığı zaman belirli testler yapılabilmektedir. Burada yapılan testin hedefi vücudun enfeksiyona karşı kendi kendine antikör üretibilmesi ve antikor seviyesini belrilemektedir. Seroloji testi insanlar üzerinde kolay uygulanmaktadır. Buna ek olarak testin sonuçlarının ortaya çıkması kısa sürelidir. Çoğunlukla ELİSA yöntemi ile yapılan bu testlerden önce numune santrifüjlenir. Kan serum haline getirilir. Bu serum otoanalizörle test edilir.

Laboratuvarda yoğun çalışılan diğer birim seroloji birimi olup burada yapılan testlerin çoğu ELISA yöntemi ile otoanalizör vasıtasıyla yapılmaktadır. ELISA ingilizce ‘’Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay’’in kısaltması olarak kullanılan bir terimdir. Enzime bağlı immünosorbent deneyi anlamına gelmektedir. ELISA uygulaması ile ‘’HIV, Hepatit, Kızamık, Kızamıkçık, Herpes’’ gibi bulaşıcı virüslerin belirlenmesi ve virüsler ile ilgili çalışma yapılması amaçlanmaktadır. Bu yöntem ile insan vücudundaki hormon seviyeleri de ölçülebilmektedir.

ELISA uygulamasının ana teması oluşabilecek olan antikorların belirlenmesi ve antikorların kimyasal ile birlikte tepkimeye girmesinde ortaya çıkan sonucun belirlenmesi değerlendirilmektedir. Test aşamasında enzimler, substrat ile işaretlenmektedir. Böylece bulgularda antikor seviyesi belirlenebilmektedir. Bu değerlendirmeye göre bulgular pozitif, negatif veya gri zon olarak yorumlanabilir.

ELISA bölümünde yapılan testker sırasında kullanılan üzerine cihazın çeşitli kimyasal solüsyonlar eklediği numune şişeleri tıbbi atık kutusuna atılır. Ayrıca cihazdan çıkan kimyasal sıvı atıklar bir sıvı atık bidonu içerisinde biriktirilmektedir. Cihazın numunelere daldırdığı pipet uçlarının yıkanması için cihaza konulan distile su da kanalizasyon sistemine iletilmektedir.

3.2 ANKET ÇALIŞMASI

Yapılan araştırma; tanımlayıcı, gözlemsel ve kesitsel çalışma niteliğinde olup sağlık çalışanlarıyla yüz yüze görüşme yapılmak suretiyle katılımcıların anket formunda belirtilen sorulara vermiş oldukları cevaplar neticesinde veriler elde edilmiştir.

3.2.1. Araştırmanın Yer ve Zamanı

Bu araştırmada, İstanbul ilindeki Fatih ilçesine bağlı bulunan İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Hastanesinde, sağlık çalışanları ile yüz yüze görüşmeler yapılmak suretiyle tıbbi atıklarla alakalı anket çalışması uygulanmıştır. Araştırmaya ilişkin veriler 25.03.2022 ile 21.05.2022 tarihleri arasında toplanmıştır.

3.2.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırmanın evrenini İstanbul'un Fatih ilçesine bağlı olan İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Hastanesinde görevli olan (N=304) sağlık çalışanı oluşturmakta olup araştırmanın örneklemi ise üniversite hastanesinde, anket çalışması yoluyla elde edilecek verilerin analiz yoluyla toplanacak sonuçların geçerli olacağı ve araştırmaya gönüllü olarak katılan (N=304) sağlık çalışanıyla oluşturulmuştur. 304 sağlık çalışanlarının çalışmış oldukları bölümlere göre sayıları ise dahili bilimler 98, cerrahi bilimler 78, laboratuvar 55 ve diğer birimlerde çalışan sayıları ise 56'dır. Araştırmaya katılımda gönüllülük esasına dayanılarak kurum bilgilendirmesi yapılmıştır.

3.2.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak ölçebilen "Anket Formu" kullanılmıştır. Araştırmadaki anket formu, 36 sorudan oluşmakta olup 2 maddede toplanmaktadır.

4- Katılımcı sağlık çalışanlarının ''demografik değişkenleri (yaş, cinsiyet, öğrenim durumu, hangi bölümde çalıştığı, kaç yıldır çalıştığı vb. gibi sorulara yer verilmektedir.)

4- Tıbbi atıklar, tehlikeli atıklar ve laboratuvar atıklarının yönetimi ile ilgili bilgi düzeylerine ait analizlerin yapılması amacı ile hazırlanan ölçekteki sorulara ilişkin dağılımlar yer almaktadır.

Anket formlarının cevaplama süreleri 10-15 dakika olup soru formu, sağlık çalışanlarının birbirlerinden etkilenmemeleri ve gerek görüldüğünde, soruların yanıtlanması amacıyla araştırmacı bütün katılımcılara formları birebir dağıtmak suretiyle doldurtmuştur.

3.2.4. Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırmamızda çalışanların, meslek grupları, çalıştıkları birimler, eğitim düzeyleri ele alınarak bilgi düzeyleri arasında istatiksel açıdan bir fark olup olmadığı analiz edilmiştir. Araştırma için gerekli veriler deneklere (personele) uygulanan anket yoluyla elde edilmiştir. Anket yoluyla elde edilen ham veriler bilgisayara aktarılmıştır. Araştırmanın ana sorununa yanıt bulma sürecinde, SPSS 22.0(Statistical Packet for The Social Science) programından faydalanılmıştır. Her soruya verilen yanıtların frekansları ve geçerli yüzdelikleri tablolara yansıtılmıştır. Değerler, görsel kolaylık sağlaması açısından tablolar şeklinde gösterilmiştir.

3.2.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırmada, İstanbul ili sınırları içinde bulunan, Fatih ilçesinde İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Hastanesinde çalışmanın yürütülmesi, araştırmanın sınırlılığıdır.

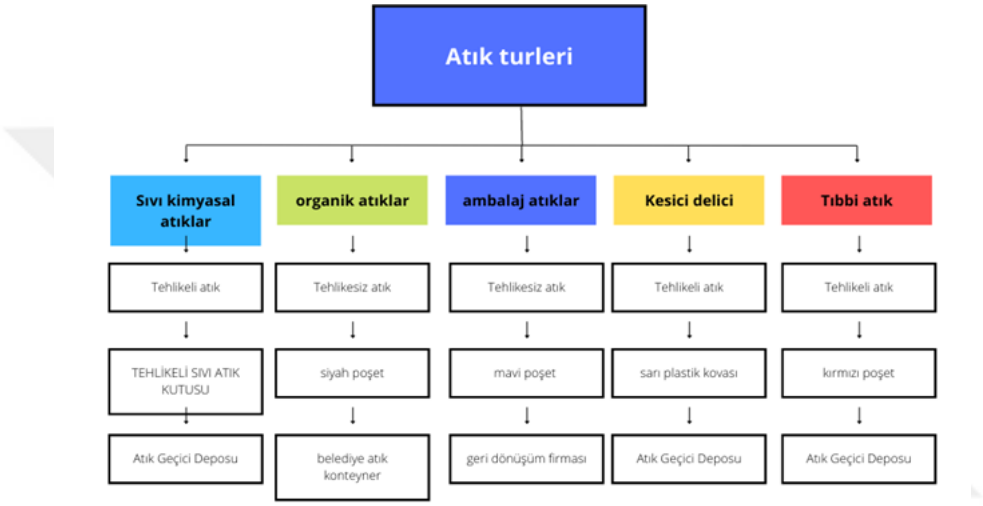
3.2.6. Araştırmanın Etiği

Araştırma için, İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Girişimsel Olmayan Etik Kurulundan 23.09.2021 tarih ve E-74555795-050.01.04-193678 sayılı kurul izni ve komisyon kararı ile gerekli izinler alınarak çalışmaya başlanmıştır. Anket çalışması için sağlık personeli bilgilendirilmiştir. Çalışmada bireylerin gizliliğini korumak için hastane müdürlüğü'nün isteği üzerine yaşlar gruplanarak ve isimler alınmadan veriler toplanmıştır. Araştırmada, sağlık çalışanlarının gönüllü olmalarına özen gösterilmiş, çalışmaya katılıp katılmamakta özgür oldukları anlatılmıştır.

4. BULGULAR

4.1 TIBBİ MİKROBİYOLOJİ LABORATUVARINDA ATIK OLUŞUMU

Bu çalışmada üniversite hastanesi tıbbi mikrobiyoloiji laboratuvarında oluşan atık türleri (tıbbi atık, evsel atık, ambalaj atığı, kesici delici atıklar ve sıvı atıklar), atıkların toplanması ve depolanması yerinde incelenmiştir (Şekil 9).



Şekil 9. Üniversite hastanesi tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarı atık şeması

Tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarında bulunan 6 birimde (Bakteriyoloji, seroloji, parazitoloji, mikoloji, moleküler ve tüberküloz birimi) atık oluşumu yerinde incelenmiştir. Bu birimlerde atık oluşumuna sebep olan uygulamalar şu şekildedir:

Bakteriyoloji biriminde kültür çalışması yapılacak olan numune uygun besiyerine ekimi yapıldıktan sonra tıbbi atık olarak değerlendirilmektedir. Numunenin ne olduğu bu değerlendirmede önemli bir kriterdir. Beyin omurilik sıvısı, katater, biopsi numunesi gibi numuneler steril enjektör içerisinde laboratuvara gelmektedir. Bu numuneler eküvyon çubukları ile besiyerine ekildikten sonra eküvyon çubukları tıbbi atık kutusuna, enjektörün uç iğnesi kesici delici atık kutusuna, enjektörün numune bulunan kısmı ise patolojik atık olarak tıbbi atık kutusuna atılarak biriktirilmektedir. Burun, kulak vb. sürüntü numuneleri ve kan numuneleri besiyerine ekildikten sonra numune şişeleri ve sürüntü çubukları tıbbi atık kutusunda biriktirilmektedir. Besiyerlerine alınan nununeler

plastik petri kapları ile uygun şartlarda ve sürede inkübe edilerek daha sonra incelemeye alınır. İncelenen ve sonucu sisteme girilen, işlemi biten numunelere ait petri kapları tıbbi atık kutusuna atılmaktadır. Petri kapları tek kullanımlık olup herhangibir sterilizasyon ve geri kullanım söz konusu değildir. Bakteriyoloji biriminde oluşan bir diğer önemli atık grubu kimyasal sıvı atıklardır. Bakterilerin sınıflandırılmasında kullanılan temel yöntemlerden olan gram boyama yöntemi sırasında kullanılan kimyasallar (kristal viyole, lugol çözeltisi, etil alkol) bir işlem boyunca lavabo altında bir kapta biriktirildikten sonra birimdeki sıvı atık kutusuna boşaltılır ve burada biriktirilir. Gram boyama ile incelenen numune preperatları kesici-delici atık kutusuna atılır.

Cam tüpler içerisinde yapılan çalışmalar sonrasında tüpün içerisindeki materyal sıvı atık kutusuna dökülüp cam tüp laboratuvar içerisindeki bulaşık odasında önce otoklav ile sterilize edilir daha sonra bir dezenfektan karışımı ile yıkandıktan sonra tekrar kullanılır.

4.1.1 Atıkların Toplanması Ve Geçici Depolanması

Laboratuvar 7 gün 24 saat hizmet vermekte olup sabah 09.00–16.00 arasında yoğun şekilde çalışılmaktadır. Laboratuvarda atık kutularının boşaltılması ve atık torbalarının toplanmasından sorumlu 2 adet personel olup dönüşümlü olarak çalışmaktadırlar. Tıbbi atık kutuları doldukça atık torbaları toplanarak kurumun geçici atık depolama alanına götürülür. Tıbbi atık deposu 40 m^2 alana sahiptir. Geçici atık depolama ünitesine getirilen tıbbi atıklar, tartılarak miktarları tespit edildikten sonra tıbbi atık poşetleri içinde sıkıştırılmadan ve ezilmeden düzenli bir şekilde dizilerek bertaraf merkezine gönderilene kadar bekletilmektedir (Şekil 10). Tıbbi atıklar taşıma firması (İSTAÇ) tarafında her gün düzenli olarak alınmaktadır.

Kimyasal sıvı atıklar Atık Yönetimi Yönetmeliği'nde belirtilen standartlara uygun sıvı atık bidonlarında toplanarak kurumun geçici atık depo sahasında tehlikeli atıklarla birlikte bekletilerek lisanslı taşıyıcı firma tarafından bertaraf tesisine iletilir. Tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarında gram boyama yapılan lavabonun kanalizasyona olan bağlantısı kesilerek sıvı atıklar atık bidonunda toplanmaktadır (Şekil 11).

Laboratuvardan çıkan evsel ve geri dönüşüm atıkları da ayrı toplanarak kurumun geçici atık depo sahasında biriktirilir ve bertaraf sahasına gönderilir.



Şekil 10. Tıbbi atıkların geçici depolama sahasında depolanması



Şekil 11. Tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarı gram boyama sıvı atıklarının toplanması

Tablo 7. Tıbbi Mikrobiyoloji Laboratuvarında Oluşan Atıklar Ve Atıkların Toplanması

Atığın Türü	Toplanması	Atık kutusu
Numune kültürü içeren petri kabı	Tıbbi Atık kutusu	
Enjektör, numune kapları	Tıbbi Atık kutusu	
Eküvyon çubukları	Tıbbi Atık kutusu	
Kimyasal sıvı atıklar (ELISA ve gram boyama)	Sıvı atık kutuları	
Enjektör iğneleri	Kesici-delici atık kutusu	
Mikroskop preperatları	Kesici-delici atık kutusu	
Evsel katı atıklar (mutfak atıkları)	Evsel atık kutusu	
Cam atıklar	Geri dönüştürülebilir atık kutusu	
Kontamine olmamış plastik atıklar		
Kâğıt		

Tablo 8. Tıbbi Mikrobiyoloji Laboratuvarında Yerleştirilen Atık Kutuları

Atık Kutusu Türü	Adedi	Hacmi	Atık Kutusu
Tıbbi Atık Kutusu	11	50 litre	
Sıvı Atık Kutusu	4	30 litre	
Kesici-delici Enfekte Atık Kutusu	7	2 adet 5 litre ve 5 adet 1,3 litre	
Evsel Atık Kutusu	3	50 litre	
Geri Dönüşüm Atıkları kutusu	1	70 Litre	

4.1.2 Laboratuvarda Oluşan Atıkların Karakterizasyon ve Miktarının İncelenmesi

Tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarında atık karakterizasyonu ve miktarlarının belirlenmesi için 45 gün boyunca birimlerde oluşan tıbbi atık, evsel atık, ambalaj atığı ve sıvı laboratuvar atıkları tartılmıştır. Laboratuvarda oluşan tıbbi atıkların 45 günlük tartım sonuçları Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9. Tıbbi Atıkların 45 Günlük Tartım Sonuçları

Ölçüm yapılan yer	Minumum Atık, kg/gün	Maksimum Atık, kg/gün	Toplam Atık, kg	Ortalama Atık, kg/gün
Bakteriyoloji	1,03	13,97	267,17	5,94
Parazitoloji	1,30	14,30	232,11	5,16
Mikoloji Laboratuvarı	0,36	5,25	114,34	2,54
Seroloji Laboratuvarı	0,72	14,18	193,61	4,30
Moleküler Mikrobiyoloji	0,52	7,05	115,49	2,56
Mikobakteriyoloji Laboratuvarı	0,42	7,13	102,73	2,28
Toplam	**4,35**	**61,88**	**1025,45**	**22,78**

Parazitoloji laboratuvarından az 1,30 kg, en fazla 14,30 kg tıbbi atık toplanmış ve 45 gün sonunda toplam olarak 232,11 kg tıbbi atık toplanmıştır. Mikoloji laboratuvarından az 0,36 kg, en fazla 5,25 kg tıbbi atık toplanmış ve 45 gün sonunda toplam114,34 kg tıbbi atık toplanmıştır.

Seroloji laboratuvarından az 0,72 kg, en fazla 14,18 kg tıbbi atık toplanmış ve 45 gün sonunda toplam olarak 193,61 kg tıbbi atık toplanmıştır.

Moleküler Mikrobiyoloji laboratuvarından az 0,52 kg, en fazla 7,05 kg tıbbi atık toplanmış ve 45 gün sonunda toplam olarak 115,49 kg tıbbi atık toplanmıştır.

Mikobakteriyoloji laboratuvarından az 0,42 kg, en fazla 7,13 kg tıbbi atık toplanmış ve 45 gün sonunda toplam olarak 102,73 kg tıbbi atık toplanmıştır.

Gözlemler incelendiğinde 45 gün sonunda en fazla tıbbi atığın bakteriyoloji laboratuvarında toplandığı gözlenmiştir.

Laboratuvarda oluşan kesici atıkların 45 günlük tartım sonuçları Tablo 9'da verilmiştir. Kesici atıkların 45 günlük tartım sonuçlarına göre bakteriyoloji laboratuvarında en az 0,65 kg, en fazla 3,03 kg kesici atık toplanmış ve 45 gün sonunda toplam olarak 28,16 kg kesici atık toplanmıştır. Parazitoloji laboratuvarında en az 0,61 kg, en fazla 2,22 kg kesici atık toplanmış ve 45 gün sonunda toplam olarak 15,04 kg kesici atık toplanmıştır. Mikoloji laboratuvarında en az 0,30 kg, en fazla 2,22 kg kesici atık toplanmış ve 45 gün sonunda toplam olarak 4,51 kg kesici atık toplanmıştır. Seroloji

laboratuvarında ve moleküler mikrobiyoloji laboratuvarında 45 gün sonunda hiç kesici atık toplanmamıştır.

Tablo 10. Kesici Atıkların 45 Günlük Tartım Sonuçları

Ölçüm yapılan yer	Minumum Atık, kg/gün	Maksimum Atık, kg/gün	Toplam Atık, kg	Ortalama Atık, kg/gün
Bakteriyoloji Laboratuvarı	0,65	3,03	28,16	0,63
Parazitoloji Laboratuvarı	0,61	2,22	15,04	0,33
Mikoloji Laboratuvarı	0,30	2,22	4,51	0,10
Seroloji Laboratuvarı	-	-	-	-
Moleküler Mikrobiyoloji	-	-	-	-
Mikobakteriyoloji Laboratuvarı	4,05	4,53	8,58	0,19
TOPLAM	**5,61**	**12,0**	**56,29**	**1,25**

Mikobakteriyoloji laboratuvarından az 4,05 kg, en fazla 4,53 kg kesici atık toplanmış ve 45 gün sonunda toplam olarak 8,58 kg kesici atık toplanmıştır.

Gözlemler incelendiğinde 45 gün sonunda en fazla kesici atığın bakteriyoloji laboratuvarında toplandığı gözlenmiştir.

Tıbbi Mikrobiyoloji laboratuvarıda oluşan evsel atıklar ve ambalaj atıklar laboratuvarın ortak alanı içinde bulunan atık kutularında ayrı olarak toplanmaktadır. Evsel atıkların tartım sonuçları Tablo 11'de verilmiştir. Tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarında oluşan evsel atığı minumum 1,12 kg/gün , ve maksimum 9,44 kg/gün ortalama 4,51kg/gün olarak tespit edilmiştir

Tablo 11. Evsel Atıkların 45 Günlük Tartım Sonuçları

Ölçüm yapılan yer	Minumum Atık, kg/gün	Maksimum Atık, kg/gün	Toplam Atık, kg	Ortalama Atık, kg/gün
Tıbbi Mikrobiyoloji Laboratuvarı	**1,12**	**9,44**	**202,98**	**4,51**

.

Tablo 12'de Sıvı atıkların 45 günlük tartım sonuçları gösterilmiştir. Buna göre bakteriyoloji laboratuvarında en az 8,5 kg ve en fazla 25 kg evsel atık toplanmış ve 45 gün sonunda toplam olarak 450 kg sıvı atık toplanmıştır. Mikobakteriyoloji laboratuvarından az 0,5 kg ve en fazla 25 kg evsel atık toplanmış ve 45 gün sonunda toplam olarak 75 kg sıvı atık toplanmıştır.

Tablo 12. Sıvı Atıkların 45 Günlük Tartım Sonuçları

Ölçüm yapılan yer	Minumum Atık, kg/gün	Maksimum Atık, kg/gün	Toplam Atık, kg	Ortalama Atık, kg/gün
Bakteriyoloji Birimi	8,5	25,00	450,00	10,0
Parazitoloji Laboratuvarı	-	-	-	
Mikoloji Laboratuvarı	-	-	-	
Seroloji Laboratuvarı	-	-	-	
Moleküler Mikrobiyoloji	-	-	-	
Mikobakteriyoloji Laboratuvarı	0,5	10,00	75,00	1,67
TOPLAM	**9,0**	**35**	**525**	**11,67**

Parazitoloji, mikoloji, seroloji ve moleküler mikrobiyoloji laboratuvarında 45 gün sonunda hiç sıvı atık toplanmamıştır. Gözlemler incelendiğinde 45 gün sonunda en fazla sıvı atığın bakteriyoloji laboratuvarında toplandığı gözlenmiştir.

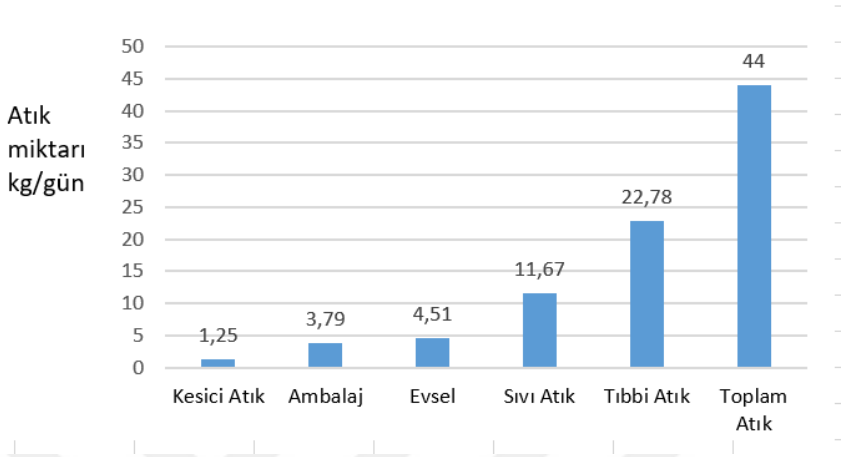
Tıbbi Mikrobiyoloji laboratuvarıda oluşan ve ambalaj atıklar laboratuvarın ortak alanı içinde bulunan atık kutularında ayrı olarak toplanmaktadır. Ambalaj atıklarının 45 günlük tartım sonuçları Tablo 13'de gösterilmiştir.

Tablo 13. Ambalaj Atıklarının 45 Günlük Tartım Sonuçları

Ölçüm yapılan yer	Minumum Atık, kg/gün	Maksimum Atık, kg/gün	Toplam Atık, kg	Ortalama Atık, kg/gün
Tıbbi Mikrobiyoloji Laboratuvarı	**6,62**	**16,12**	**170,85**	**3,79**

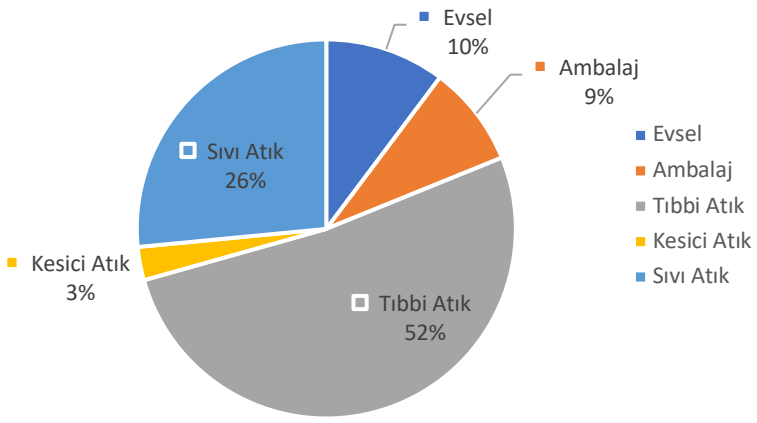
. Tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarında oluşan ambalaj atığı minumum 6,62 kg/gün ve maksimum 16,12 kg/gün ve ortalama 3,79 kg/gün olarak tespit edilmiştir .

Tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarındaki tüm birimlerden açığa çıkan toplam atık miktarlarının 45 güne oranından günlük ortalama atık miktarları hesaplanmış ve sonuçlar Şekil 12'de gösterilmiştir.



Şekil 12. Tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarında oluşan günlük ortalama atık miktarları

Tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarında oluşan atıkların oranları Şekil 14'de verilmiştir. Buna göre %52 evsel atık , %26 sıvı atık, %10 evsel atık, %9 ambalaj ve % 3 kesici atık oluşmuştur.



Şekil 13. Tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarında oluşan atıkların oranları

4.2 HASTANE ÇALIŞANLARININ ATIK YÖNETİMİNE İLİŞKİN BİLGİ DÜZEYİNİN İNCELENMESİ

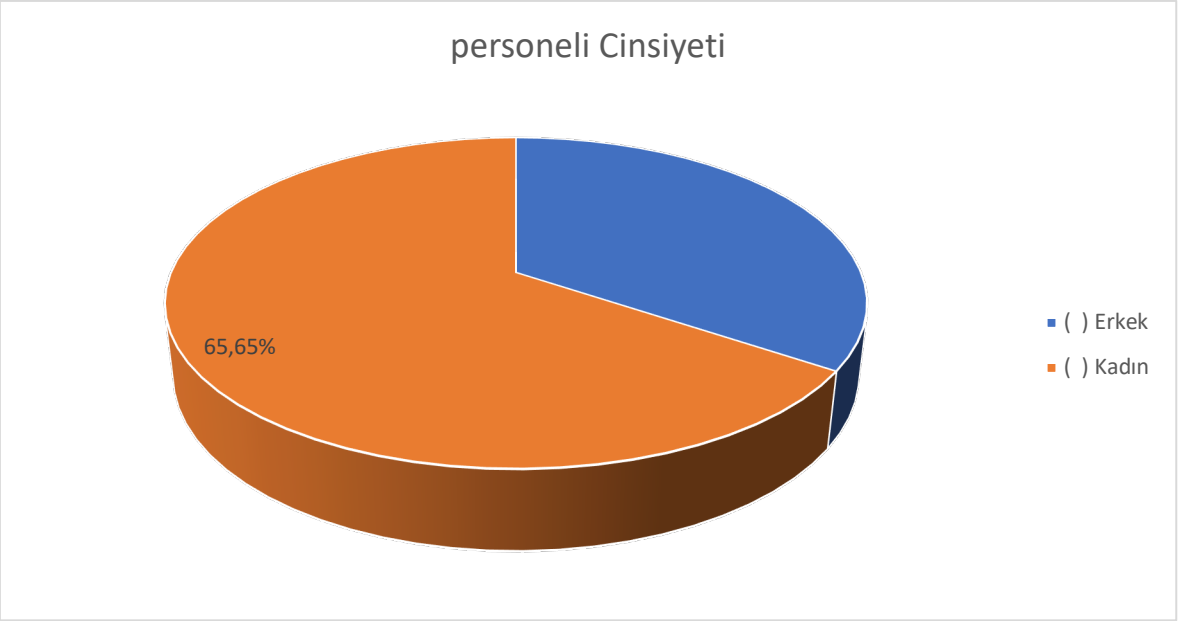
Üniversite hastanesinde çalışanların atık yönetimine ilişkin bileği düzeylerinin incelenmesi için 304 çalışan üzerinde 36 sorudan oluşan anket çalışılması yürütülmüştür. (Ek 1 Anket Formu)

Bu bölümde bireylerin atıklar ve çevre ile ilgili bilgi düzeylerine ait analizlerin yapılması amacı ile hazırlanan ölçekteki sorulara ilişkin dağılımlara yer verilecektir.

Tablo 14. Araştırmaya Katılan Katılımcıların Cinsiyetlerine İlişkin Dağılımlar

Cinsiyet	Frekans	Yüzde %
Kadın	193	65,65
Erkek	101	34,35
	294	**100**

Tablo 14'te araştırmaya katılan bireylerin cinsiyetlerine ilişkin dağılımlar gösterilmiştir. Bu dağılımlar incelendiğinde araştırmaya katılan bireylerin%65,65'inin kadın ve %34,35'inin erkek olduğu anlaşılmaktadır. Bu bilgilere göre araştırmaya katılan bireylerin çoğunluğunun kadın olduğu anlaşılmaktadır.



Şekil 14. Araştırmaya Katılan Sağlık personeli Cinsiyetlerine İlişkin Dağılımlara Ait Pasta Grafiği

Şekil 14'de görüldüğü üzere araştırmaya katılan katılımcıların çoğunluğunun kadın olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 15'de araştırmaya katılan katılımcıların eğitim durumlarına ait dağılımlar gösterilmiştir. Bu dağılımlara göre bireylerin %33,44'ünün ilkokul-lise mezunu, %12,58'inin ön lisans mezunu, %44,37'inin lisans mezunu, %7,62'inin Yüksek lisans mezunu ve %1,99'sının da doktora mezunu olduğu anlaşılmaktadır. Bu dağılımlara göre bireylerin çoğunluğunun lisans mezunu olduğu anlaşılmaktadır.

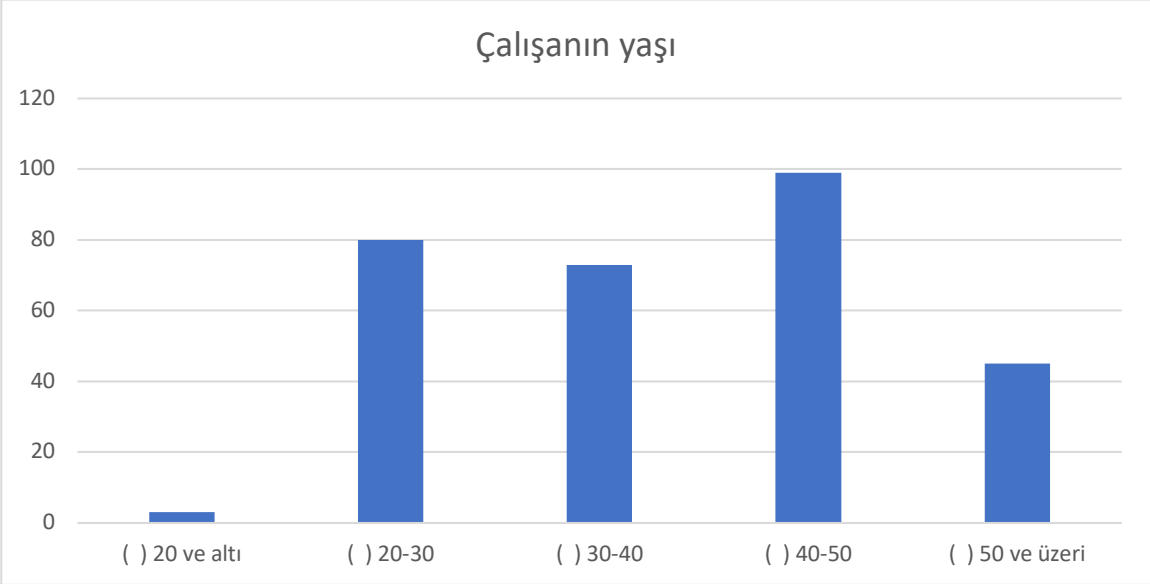
Tablo 15. Araştırmaya Katılan Katılımcıların Eğitim Durumlarına İlişkin Dağılımlar

Eğitim Durumu	Frekans	Yüzde %
İlkokul-Lise	101	33,44
Ön lisans	38	12,58
Lisans	134	44,37
Yüksek Lisans	23	7,62
Doktora	6	1,99
	302	100

Tablo 16'da görüldüğü üzere araştırmaya katılan bireylerin yaşlarına ilişkin dağılımlar gösterilmiştir. Bu dağılımlara göre araştırmaya katılan bireylerin %1'inin 20 yaş altında, %26,67'sının 20-30 yaşları arasında, %24,33'unun30-40 yaşları arasında, %33'unun 40-50 yaşları arasında ve %15'unun da50 yaş üzerinde olduğu anlaşılmaktadır. Bu bilgilere göre bireylerin çoğunluğunun 40-50 yaşları arasında olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 16. Araştırmaya Katılan Katılımcıların Yaşlarına İlişkin Dağılımlar

Yaş	Frekans	Yüzde %
20 yaş ve altı	3	1
20-30 arası	80	26,67
30-40 arası	73	24,33
40-50 arası	99	33,00
50 ve üzeri	45	15
	300	100

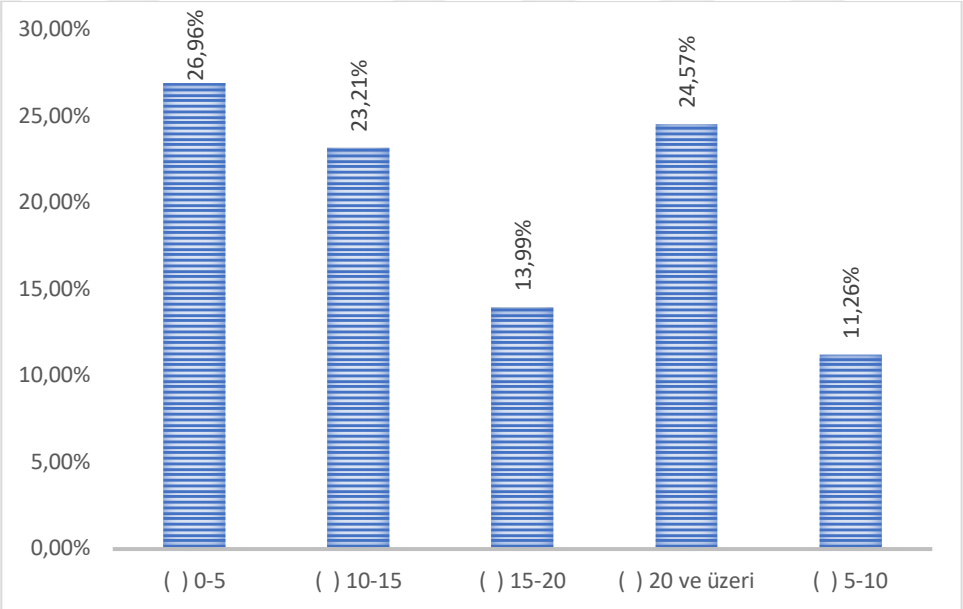


Şekil 15. Araştırmaya Katılan Sağlık Personellerinin Yaşlarına İlişkin Dağılımlara Ait Bar Grafiği

Şekil 15'da görüldüğü üzere araştırmaya katılan bireylerin yaşlarına ilişkin dağılımlar bar grafiği yardımı ile incelenmiş ve bireylerin büyük çoğunluğunun 40-50 yaşları arasında olduğu anlaşılmıştır.

Tablo 17. Araştırmaya Katılan Katılımcıların Kıdem Durumlarına İlişkin Dağılımlar

Boyutlar	Frekans	Yüzde %
0-5 Yıl	79	26,96
5-10 Yıl	33	11,26
10-15 Yıl	68	23,21
15-20 Yıl	41	13,99
20 yıl ve üzeri	72	24,57
	293	**100**



Şekil 16. Araştırmaya Katılan Katılımcıların Kıdem Durumlarına İlişkin Dağılımlara Ait Bar Grafiği

Şekil 16'da görüldüğü üzere araştırmaya katılan bireylerin kıdem durumları bar grafiği yardımı ile incelenmiş ve bireylerin çoğunluğunun 0-5 yıl arasında kıdeme sahip olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 18. Araştırmaya Katılan Katılımcıların Çalıştıkları Bölümlere İlişkin Dağılımlar

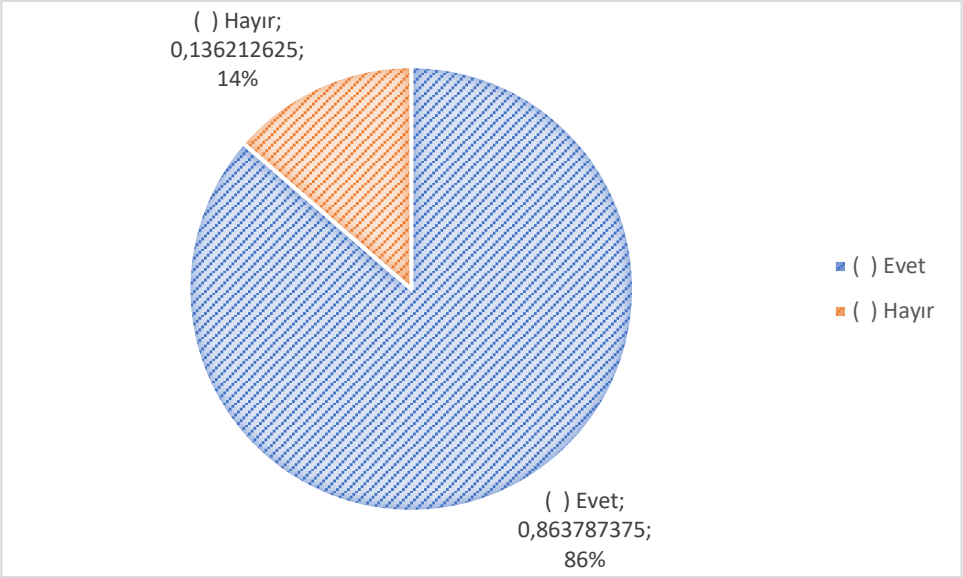
Boyutlar	Frekans	Yüzde %
Dahili Bilimler	99	34,62
Cerrahi Bilimler	78	27,27
Laboratuvar	55	19,2
Çocuk Hastalıkları	21	7,34
Diğer	33	11,54
	286	**100**

Tablo 18'de araştırmaya katılan bireylerin çalıştıkları bölümlere ait dağılımlar gösterilmiştir. Bu dağılımlara göre araştırmaya katılan bireylerin %34,62'sinin dahili bilimlerde, %27,27'sinin cerrahi bilimlerde, %19,23'ünün laboratuvarda, %7,34'ünün çocuk sağlıkları ve hastalığı bölümü ve %14,3'ünün de diğer bölümlerde çalıştıkları görülmektedir. Bu dağılımlara göre bireylerin çoğunluğunun dahili bilimler bölümünde çalıştıkları anlaşılmaktadır.

Tablo 19. Araştırmaya Katılan Katılımcıların "Daha önce tıbbi atıkla ilgili eğitim aldınız mı?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlara İlişkin Dağılımlar

Boyutlar	Frekans	Yüzde %
Evet	260	86,38
Hayır	41	13,62
	301	**100**

Tablo 19'da araştırmaya katılan katılımcıların "Daha önce tıbbi atıkla ilgili eğitim aldınız mı?" sorusuna verdikleri yanıtlara ait dağılımlar gösterilmiştir. Bu dağılımlara göre araştırmaya katılan bireylerin %86,38'ünün daha önce tıbbi atıklarla ilgili eğitim aldığı ancak %13,62'sinin tıbbi atıklar ile ilgili eğitim almadığı anlaşılmaktadır. Bu dağılımlara göre bireylerin çoğunluğunun tıbbi atıklarla ilgili eğitim aldıkları anlaşılmaktadır.



Şekil 17. Araştırmaya Katılan Katılımcıların "Daha önce tıbbi atıkla ilgili eğitim aldınız mı?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlara İlişkin Dağılımlara Ait Pasta Grafiği

Şekil 17'te araştırmaya katılımcıların "Daha önce tıbbi atıkla ilgili eğitim aldınız mı?" sorusuna verdikleri yanıtlara ait dağılımlar pasta grafiği ile gösterilmiştir. Bu dağılımlara göre bireylerin çoğunluğunun tıbbi atıklarla ilgili eğitim aldıkları anlaşılmaktadır.

Tablo 20. Araştırmaya Katılan Katılımcıların "Daha önce tıbbi atıkla ilgili eğitim aldıysanız eğitim yeterli miydi?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlara İlişkin Dağılımlar

Boyutlar	Frekans	Yüzde %
Evet	220	84,29
Hayır	41	15,71
	261	**100**

Tablo 20'de araştırmaya katılan katılımcıların "Daha önce tıbbi atıkla ilgili eğitim aldıysanız eğitim yeterli mi?" sorusuna verdikleri yanıtlara ait dağılımlar gösterilmiştir. Bu dağılımlara göre araştırmaya katılan bireylerin %84,29'unun daha önce tıbbi atıklarla ilgili eğitim aldığı ve eğitimin yeterli olduğunu düşündüğü ancak %15,71'inin tıbbi atıklar ile ilgili eğitimin yeterli olmadığını düşündükleri anlaşılmaktadır. Bu dağılımlara göre bireylerin çoğunluğunun tıbbi atıklarla ilgili eğitim aldıkları anlaşılmaktadır.

Tablo 21. Araştırmaya Katılan Katılımcıların "Kesici delici aletler nerede biriktirilir?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlara İlişkin Dağılımlar

Boyutlar	Frekans	Yüzde %
Sarı Plastik Kutularda	282	93,38
Plastik bidonlarda	19	6,29
Çift katlı poşetlerde	1	0,33
	282	**100**

Tablo 21'de araştırmaya katılan katılımcıların "Kesici delici aletler nerede biriktirilir?" sorusuna verdikleri yanıtlara ait dağılımlar gösterilmiştir. Bu dağılımlara göre araştırmaya katılan bireylerin %93,38'inin kesici delici aletlerin sarı plastik kutularda ve %6,29'u da kesici delici aletlerin plastik bidonlarda ve %0,33'ü de kesici delici aletlerin Çift katlı poşetlerde biriktirilir cevabını verdikleri görülmektedir.

Tablo 22. Araştırmaya Katılan Katılımcıların "Patolojik atıklar nerede biriktirilir?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlara İlişkin Dağılımlar

Boyutlar	Frekans	Yüzde %
Kırmızı plastik torbalarda	130	44,77
Kırmızı plastik bidonlarda	**127**	**44,72**
Sarı plastik torbalarda	16	5,63
Sarı plastik kutularda	11	3,87
	284	**100**

Tablo 22'de araştırmaya katılan katılımcıların "Patolojik atıklar nerede biriktirilir?" sorusuna verdikleri yanıtlara ait dağılımlar gösterilmiştir. Bu dağılımlara göre araştırmaya katılan bireylerin %44,77'si patolojik atıkların kırmızı plastik torbalarda, %44,72'si de patolojik atıkların kırmızı plastik bidonlarda, %5,63'ü patolojik atıkların sarı plastik torbalarda ve %3,87'si da patolojik atıkların sarı plastik kutularda biriktirileceğini ifade ettikleri görülmektedir. Ancak tıbbi atıkların kontrolü yönetmeliği gereği patolojik atıkların kırmızı plastik bidonlarda biriktirilmesi gerektiği ifade edilmektedir.

Tablo 23. Araştırmaya Katılan Katılımcıların "Tıbbi Atık Yönetmeliğine göre tıbbi atıklar geçici atık deposunda en fazla ne kadar süre kalabilir?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlara Göre Dağılımları

Boyut	Frekans	Yüzde %
12 Saat	118	41,84
48 Saat	**141**	**50**
72 Saat	19	6,74
92 Saat	4	1,42
	282	**100**

Tablo 23'de araştırmaya katılan katılımcıların "Tıbbi Atık Yönetmeliğine göre tıbbi atıklar geçici atık deposunda en fazla ne kadar süre kalabilir?" sorusuna verdikleri yanıtlara ait dağılımlar gösterilmiştir. Bu dağılımlara göre araştırmaya katılan bireylerin %41,84'ü tıbbi atıkların geçici atık deposunda en fazla 12 saat kalabileceğini, %50'si en fazla 48 saat kalabileceğini ve %6,74'ü de tıbbi atıkların geçici depolama alanında en fazla 72 saat kalabileceğini belirttikleri görülmektedir. Bu bilgilere göre bireylerin çoğunluğu tıbbi atıkların geçici depolama alanında 48 saat kalabileceğini ve ikinci çoğunluğu 12 saat olarak ifade ettikleri anlaşılmaktadır. Ancak Tıbbi atıkların kontrolü yönetmeliği gereği tıbbi atıkların en fazla tıbbi atık geçici depolama alanında 48 saat kalabileceği anlaşılmaktadır.

Tablo 24'de araştırmaya katılan katılımcıların "Hastanenizin tıbbi atık sorumlusunun kim olduğunu biliyor musunuz?" sorusuna verdikleri yanıtlara ait dağılımlar gösterilmiştir. Bu dağılımlara göre araştırmaya katılan bireylerin %5,23'ü tıbbi atık sorumlusunun Başhekim, %6,27'si hastane müdürü, %31,36'sı enfeksiyon kontrol komitesi, %52,96'sı çevre yönetim birimi ve %3,83'ü de hastanenin tıbbi atık sorumlusunun temizlik sorumlusu olduğunu düşündükleri görülmektedir.

Tablo 24. Araştırmaya Katılan Katılımcıların "Hastanenizin tıbbi atık sorumlusunun kim olduğunu biliyor musunuz?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlara Göre Dağılımları

Boyut	Frekans	Yüzde %
Başhekim	15	5,23
Hastane Müdürü	18	6,27
Enfeksiyon Kontrol Komitesi	90	31,36
Hemşirelik Hizmetleri	1	0,35

Çevre Yönetim Birimi	152	52,96
Temizlik Sorumlusu	11	3,83
	287	100

Tablo 25'de araştırmaya katılan katılımcıların "Tehlikeli atıkların yönetimi hakkında eğitim aldınız mı?" sorusuna verdikleri yanıtlara ait dağılımlar gösterilmiştir. Bu dağılımlara göre araştırmaya katılan bireylerin %68,17'si tehlikeli atıkların yönetimi hakkında eğitim aldıklarını ve %31,83'ünün de tehlikeli atıkların yönetimi hakkında eğitim almadıklarını ifade etmişlerdir.

Tablo 25. Araştırmaya Katılan Katılımcıların "Tehlikeli atıkların yönetimi hakkında eğitim aldınız mı?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlara Göre Dağılımları

Boyutlar	Frekans	Yüzde %
Evet	197	68,17
Hayır	92	31,83
	289	**100**

Tablo 26'da araştırmaya katılan katılımcıların "Son kullanım tarihi dolmuş ilaçları aşağıdakilerden hangi atık sınıfına dâhil edersiniz?" sorusuna verdikleri yanıtlara ait dağılımlar gösterilmiştir. Bu dağılımlara göre araştırmaya katılan bireylerin %44,10'u son kullanma tarihi dolmuş ilaçları tıbbi atıklar sınıfına dahil edeceğini, %52,31'i tehlikeli atıklar sınıfına dahil edeceğini ve %2,05'inin de geri dönüşüm atığı sınıfına dahil edeceklerini ifade etmişlerdir.

Tablo 26. Araştırmaya Katılan Katılımcıların "Son kullanım tarihi dolmuş ilaçları aşağıdakilerden hangi atık sınıfına dâhil edersiniz?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlara Göre Dağılımları

Boyut	Frekans	Yüzde %
Tıbbi Atık	86	44,10
Evsel atık	3	1,54
Tehlikeli Atık	102	52,31
Geri Dönüşüm Atığı	4	2,05
	195	100

Tablo 27'de araştırmaya katılan katılımcıların "Floresan lambaları aşağıdakilerden hangi atık sınıfına dahil edersiniz?" sorusuna verdikleri yanıtlara ait dağılımlar gösterilmiştir. Bu dağılımlara göre araştırmaya katılan bireylerin %71,86'sı floresan lambalarını tehlikeli atık sınıfına dahil edeceğini, %3,52'si geri dönüşüm atığı sınıfına dahil edeceğini ve %22,61'i cam atığı sınıfına dahil edeceğini %1,01'i tıbbi atık sınıflarına dahil edeceklerini ifade etmişlerdir.

Tablo 27. Araştırmaya Katılan Katılımcıların "Floresan lambaları aşağıdakilerden hangi atık sınıfına dahil edersiniz?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlara Göre Dağılımları

Boyut	Frekans	Yüzde %
Tehlikeli Atık	143	71,86
Geri Dönüşüm Atığı	7	3,52
Cam Atık	45	22,61
Tıbbi Atık	2	1,01
Evsel Atık	2	1,01
	199	100

Tablo 28'de araştırmaya katılan katılımcıların "Atık yazıcı kartuş ve tonerleri hangi sınıfa dahil edersiniz?" sorusuna verdikleri yanıtlara ait dağılımlar gösterilmiştir. Bu dağılımlara göre araştırmaya katılan bireylerin %53,09'u atık yazıcı kartuş ve tonerleri tehlikeli atık sınıfına dahil edeceğini, %4,64'ü evsel atığı sınıfına dahil edeceğini ve %1,55'i tıbbi atık sınıfına dahil edeceğini ve %40,72'si da geri dönüşüm atığı sınıfına dahil edeceklerini ifade etmişlerdir.

Tablo 28. Araştırmaya Katılan Katılımcıların "Atık yazıcı kartuş ve tonerleri hangi sınıfa dahil edersiniz?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlara Göre Dağılımları

Boyut	Frekans	Yüzde %
Tehlikeli Atık	103	53,09
Evsel Atık	9	4,64
Geri Dönüşüm Atığı	79	40,72
Tıbbi atık	3	1,55
	194	**100**

Tablo 29. Araştırmaya Katılan Katılımcıların "Kemoterapatik ilaç hazırlamada kullanılan koruyucuları (eldiven, maske, önlük vb.) aşağıdakilerden hangisine dâhil edersiniz?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlara Göre Dağılımları

Boyut	Frekans	Yüzde %
Evsel Atık	0	0,00
Geri Dönüşüm Atığı	2	1,38
Tehlikeli Atık	134	68,02
Tıbbi Atık	61	30,96
	197	**100**

Tablo 29'da araştırmaya katılan katılımcıların "Kemoterapatik ilaç hazırlamada kullanılan koruyucuları (eldiven, maske, önlük vb.) aşağıdakilerden hangisine dâhil edersiniz?" sorusuna verdikleri yanıtlara ait dağılımlar gösterilmiştir. Bu dağılımlara göre araştırmaya katılan bireylerin %30,96'sı kemoterapatik ilaç hazırlamada kullanılan koruyucuları tıbbi atık sınıfına dahil edeceğini ve bireylerin %68,02'si ise kemoterapatik ilaç hazırlamada kullanılan koruyucuları tehlikeli atık sınıfına dahil edeceklerini ifade etmişlerdir.

Tablo 30'da araştırmaya katılan katılımcıların "Tıbbi cihazlara ait her türlü pil ve aküleri hangi atık sınıfına dâhil edersiniz?" sorusuna verdikleri yanıtlara ait dağılımlar gösterilmiştir. Bu dağılımlara göre araştırmaya katılan bireylerin %1,01'i tıbbi cihazlara ait her türlü pil ve aküleri evsel atık sınıfına dahil edeceğini, %61,81'i tehlikeli atık sınıfına dahil edeceğini ve bireylerin %35,68'i ise tıbbi cihazlara ait her türlü pil ve aküleri Geri dönüşüm atık sınıfına dahil edeceklerini ifade etmişlerdir.

Tablo 30. Araştırmaya Katılan Katılımcıların "Tıbbi cihazlara ait her türlü pil ve akü hangi atık sınıfına dâhil edersiniz?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlara Göre Dağılımları

Boyut	Frekans	Yüzde %
Evsel atık	2	1,01%
Geri dönüşüm atığı	71	35,68%
Tehlikeli atık	123	61,81%
Tıbbi atık	3	1,51%
	199	**100**

Tablo 31'de araştırmaya katılan katılımcıların "Boşalmış genotoksik, sitotoksik ilaç şişeleri aşağıdakilerden hangisine atılmalıdır?" sorusuna verdikleri yanıtlara ait dağılımlar gösterilmiştir.

Tablo 31. Araştırmaya Katılan Katılımcıların "Boşalmış genotoksik, sitotoksik ilaç şişeleri aşağıdakilerden hangisine atılmalıdır?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlara Göre Dağılımları

Boyut	Frekans	Yüzde %
Evsel atık	1	0,52%
Geri dönüşüm atığı	8	4,15%
Tehlikeli atık	154	79,79%
Tıbbi atık	30	15,54%
	193	**100**

Bu dağılımlara göre araştırmaya katılan bireylerin %15,54'ü Boşalmış genotoksik, sitotoksik ilaç şişeleri tıbbi atık sınıfına dahil edeceğini, %79,79'u tehlikeli atık sınıfına dahil edeceğini ve bireylerin %4,15'i ise boşalmış genotoksik, sitotoksik ilaç şişeleri geri dönüşüm atığı sınıfına dahil edeceklerini ifade etmişlerdir.

Tablo 32'de araştırmaya katılan katılımcıların "Sıvı tehlikeli atıklar aşağıdakilerden hangisine toplanmalıdır?" sorusuna verdikleri yanıtlara ait dağılımlar gösterilmiştir. Bu dağılımlara göre araştırmaya katılan bireylerin %7,4'ü sıvı tehlikeli atıkların sarı atık poşetine toplanması gerektiğini, %14,8'i kırmızı atık poşetine toplanması gerektiğini ve bireylerin %77,8'inin ise sıvı tehlikeli atıkların ağzı contalı, sızdırmaz kaplarda toplanması gerektiğini ifade etmişlerdir.

Tablo 32. Araştırmaya Katılan Katılımcıların "Sıvı tehlikeli atıklar aşağıdakilerden hangisine toplanmalıdır?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlara Göre Dağılımları

Boyut	Frekans	Yüzde %
Ağzı contalı, sızdırmaz kaplarda	257	88,32%
Kırmızı atık poşetine	21	7,22%
Sarı atık poşetine	13	4,47%

	291	**100**

Tablo 33'de araştırmaya katılan katılımcıların "Sıvı tehlikeli atıkların toplanması hakkında yapılması gerekeni işaretleyiniz?" sorusuna verdikleri yanıtlara ait dağılımlar gösterilmiştir. Bu dağılımlara göre araştırmaya katılan bireyler sıvı tehlikeli atıkların uyumsuz kimyasallar birbiriyle karıştırılmamasını, Atık kabının üzerinde, oluşum tarihi ve atığın türü yazılı olması gerektiğini ve küçük hacimli atıklarda kimyasalın kendi orijinal kabı kullanılması gerektiğini ifade etmişlerdir.

Tablo 33. Araştırmaya Katılan Katılımcıların "Sıvı tehlikeli atıkların toplanması hakkında yapılması gerekeni işaretleyiniz?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlara Göre Dağılımları

Boyut	Frekans	Yüzde %
Atık kabının üzerinde, oluşum tarihi ve atığın türü yazılı olmalıdır	22	7,59%
Hepsi doğru	249	85,86%
Küçük hacimli atıklarda kimyasalın kendi orijinal kabı kullanılmalıdır	6	2,07%
Uyumsuz kimyasallar birbiriyle karıştırılmamalıdır	13	4,48%
	290	**100**

Tablo 34'te araştırmaya katılan katılımcıların "Tehlikeli atık miktarı aşağıda yazılı olan maddelerin hangisi uygulanarak azaltılabilir?" sorusuna verdikleri yanıtlara ait dağılımlar gösterilmiştir. Bu dağılımlara göre araştırmaya katılan bireyler tehlikeli atık miktarının ihtiyaç kadar madde alımı, en küçük hacim ve ağırlığın tercih edilmesi, tehlikeli-tehlikesiz kimyasal madde ayrımın iyi yapılması ve tehlikeli atıkların diğer atıklarla karıştırılmaması yöntemi ile azaltılabileceğini ifade ettikleri anlaşılmaktadır.

Tablo 34. Araştırmaya Katılan Katılımcıların "Tehlikeli atık miktarı aşağıda yazılı olan maddelerin hangisi uygulanarak azaltılabilir?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlara Göre Dağılımları

Boyut	Frekans	Yüzde %
e. Hepsi doğru	214	75,62%
En küçük hacim ve ağırlığın tercih edilmesi	4	1,41%
İhtiyaç kadar madde alımı	16	5,65%
Tehlikeli atıkların diğer atıklarla karıştırılmaması	22	7,77%

Tehlikeli-tehlikesiz kimyasal madde ayrımının iyi yapılması	27	9,54%
	283	**100**

Tablo 35. Araştırmaya Katılan Katılımcıların "Tıbbi atıkların insan sağlığına yönelik etkilerinden korunduğunuzu düşünüyor musunuz?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlara Göre Dağılımları

Boyut	Frekans	Yüzde %
Evet	179	61,30%
Hayır	113	38,70%
	292	**100**

Tablo 35'de araştırmaya katılan katılımcıların "Tıbbi atıkların insan sağlığına yönelik etkilerinden korunduğunuzu düşünüyor musunuz?" sorusuna verdikleri yanıtlara ait dağılımlar gösterilmiştir. Bu dağılımlara göre araştırmaya katılan bireylerin %61,30'u tıbbi atıkların insan sağlığına yönelik etkilerinden korunduğunu düşünürken %38,70'i tıbbi atıkların insan sağlığına yönelik etkilerinden korunmadığını düşündüklerini ifade etmişlerdir.

Tablo 36. Araştırmaya Katılan Katılımcıların "Tıbbi atıkların sağlığınız için oluşturduğu risklere maruz kaldığınız oluyor mu?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlara Göre Dağılımları

Boyut	Frekans	Yüzde %
Ayda bir	35	12,07%
Haftada bir	84	28,97%
Hiçbir zaman maruz kalmadım	97	33,45%
Yılda bir-iki	74	25,52%
	290	**100**

Tablo 36'da araştırmaya katılan katılımcıların "Tıbbi atıkların sağlığınız için oluşturduğu risklere maruz kaldığınız oluyor mu?" sorusuna verdikleri yanıtlara ait dağılımlar

gösterilmiştir. Bu dağılımlara göre araştırmaya katılan bireylerin; %33,45'inin tıbbi atıkların sağlığınız için oluşturduğu risklere hiçbir zaman maruz kalmadıklarını ifade ettikleri, %28,97'sinin haftada bir maruz kaldıklarını ifade ettikleri, %12,07'si ayda bir maruz kaldıklarını ifade ettikleri ve %25,52'si ise tıbbi atıkların sağlığınız için oluşturduğu risklere yılda bir iki kez maruz kaldıklarını ifade ettikleri anlaşılmaktadır.

Tablo 37. Araştırmaya Katılan Katılımcıların "Tıbbi atıkların insan sağlığına etkilerinin giderilmesi için, hastanenizdeki tıbbi atık uygulamalarını yeterli buluyor musunuz?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlara Göre Dağılımları

Boyut	Frekans	Yüzde %
Evet	162	55,86%
Hayır	128	44,14%
	290	**100**

Tablo 37'de araştırmaya katılan katılımcıların "Tıbbi atıkların insan sağlığına etkilerinin giderilmesi için, hastanenizdeki tıbbi atık uygulamalarını yeterli buluyor musunuz?" sorusuna verdikleri yanıtlara ait dağılımlar gösterilmiştir. Bu dağılımlara göre araştırmaya katılan bireylerin yarısı tıbbi atıkların insan sağlığına etkilerinin giderilmesi için, hastanenizdeki tıbbi atık uygulamalarını yeterli bulduğunu söylerken diğer yarısı yeterli bulmadıklarını ifade etmişlerdir.

Tablo 38. Araştırmaya Katılan Katılımcıların "Laboratuvar atıkları konusunda eğitim aldınız mı?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlara Göre Dağılımları

Boyut	Frekans	Yüzde %
Evet	127	44,10%
Hayır	161	55,90%
	288	**100**

Tablo 38'de araştırmaya katılan katılımcıların "Laboratuvar atıkları konusunda eğitim aldınız mı?" sorusuna verdikleri yanıtlara ait dağılımlar gösterilmiştir. Bu dağılımlara göre

araştırmaya katılan bireylerin %44,10'unun laboratuvar atıkları konusunda eğitim aldığını ve %55,90'ının laboratuvar atıkları konusunda eğitim almadığını ifade ettikleri anlaşılmaktadır.

Tablo 39. Araştırmaya Katılan Katılımcıların "Laboratuvar atıklarının tehlikeli atık olduğunu düşünüyor musunuz?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlara Göre Dağılımları

Boyut	Frekans	Yüzde %
Evet	271	96,44%
Hayır	10	3,56%
	281	**100**

Tablo 39'da araştırmaya katılan katılımcıların "Laboratuvar atıklarının tehlikeli atık olduğunu düşünüyor musunuz?" sorusuna verdikleri yanıtlara ait dağılımlar gösterilmiştir. Bu dağılımlara göre araştırmaya katılan bireylerin büyük çoğunluğunun laboratuvar atıklarını tehlikeli atık olarak düşündükleri görülmektedir.

Tablo 40. Araştırmaya Katılan Katılımcıların "Tıbbi laboratuvarlardan hangi atık türleri çıktığını düşünüyorsunuz? (Birden çok cevap)" Sorusuna Verdikleri Yanıtlara Göre Dağılımları

Boyut	Frekans	Yüzde %
Kesici Delici Aletler	189	80,8
Tehlikeli Kimyasallar	181	77,4
Tıbbi Atıklar	200	85,5
Ambalaj Atıkları	130	55,6
Sitotoksik Atıklar	106	45,3
Tehlikeli Atıklar	146	62,6
	234	**100**

Tablo 40'da araştırmaya katılan katılımcıların "Tıbbi laboratuvarlardan hangi atık türleri çıktığını düşünüyorsunuz?" (6 farklı soru sorulmuştur.) Sorusuna verdikleri yanıtlara ait dağılımlar gösterilmiştir. Bu dağılımlara göre araştırmaya katılan bireylerin %80,8'i laboratuvarlardan kesici delici aletler, %77,4'ü tehlikeli kimyasallar, %85,5'i tıbbi atıklar,

%55,6'sı ambalaj atıkları ve %45,3'ü ise sitotoksik atıklar çıktığını düşündüklerini ifade etmişlerdir.

Tablo 41. Araştırmaya Katılan Katılımcıların "Tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarlardan tıbbi atık oluşur mu?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlara Göre Dağılımları

Boyut	Frekans	Yüzde %
Evet	271	95,42%
Fikrim yok	2	0,70%
Hayır	11	3,87%
	284	**100**

Tablo 41'de araştırmaya katılan katılımcıların "Tıbbi Mikrobiyoloji laboratuvarlardan tıbbi atık oluşur mu?" sorusuna verdikleri yanıtlara ait dağılımlar gösterilmiştir. Bu dağılımlara göre araştırmaya katılan bireylerin büyük çoğunluğu tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarlardan tıbbi atık oluşacağını düşündüklerini ifade etmişlerdir.

Tablo 42. Araştırmaya Katılan Katılımcıların "Tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarlardan kesici delici atık oluşur mu?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlara Göre Dağılımları

Boyut	Frekans	Yüzde %
Evet	244	86,83%
Fikrim yok	8	2,85%
Hayır	29	10,32%
	281	**100**

Tablo 42'de araştırmaya katılan katılımcıların "Tıbbi Mikrobiyoloji laboratuvarlardan kesici delici atık oluşur mu?" sorusuna verdikleri yanıtlara ait dağılımlar gösterilmiştir. Bu dağılımlara göre araştırmaya katılan bireylerin %86,83'ünün Tıbbi Mikrobiyoloji laboratuvarlardan kesici delici atık oluşacağını, %10,32'sinin kesici delici atık oluşmayacağını ve %2,85'i ise fikrinin olmadığını ifade etmişlerdir.

Tablo 43. Araştırmaya Katılan Katılımcıların "Tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarlarında oluşan atıklar ne yapılır?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlara Göre Dağılımları

Boyut	Frekans	Yüzde %
Çöpe atılır	12	4,33%
Evsel atıklarla birlikte Belediyeye verilir	18	6,50%
Geri dönüşüm firmasına teslim edilir	16	5,78%
Hastanedeki geçici atık deposuna gönderilir	231	83,39%
	277	**100**

Tablo 43'de araştırmaya katılan katılımcıların "Tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarlarında oluşan atıklar ne yapılır?" sorusuna verdikleri yanıtlara ait dağılımlar gösterilmiştir. Bu dağılımlara göre araştırmaya katılan bireylerin büyük çoğunluğu tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarlarında oluşan atıkların hastanedeki geçici atık deposuna götürüleceğini ifade etmişlerdir.

Tablo 44. Araştırmaya Katılan Katılımcıların "Tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarlarda oluşan atıkların tehlikelilik özelliği aşağıdakilerden hangileridir?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlara Göre Dağılımları

Boyut	Frekans	Yüzde %
Korozif	80	26,40
Patlayıcı	72	23,76
Toksik	171	56,43
Ekotoksik	95	31,35
Enfekte	226	74,58
	303	**100**

Tablo 44'de araştırmaya katılan katılımcıların "Tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarlarda oluşan atıkların tehlikelilik özelliği aşağıdakilerden hangileridir?" sorusuna verdikleri yanıtlara ait dağılımlar gösterilmiştir. Bu dağılımlara göre araştırmaya katılan bireylerin %26,4'ü Tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarlarda oluşan atıkların korozif, %23,76'sı patlayıcı, %56,43'ü bu atıkların toksik, %31,35'i bu atıkların ekotoksik ve %74,58'i ise oluşan bu atıkların enfekte atık olduğunu ifade etmişlerdir.

Tablo 45'de araştırmaya katılan katılımcıların "Tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarında oluşan sıvı atıklar ne yapılır?" sorusuna verdikleri yanıtlara ait dağılımlar gösterilmiştir. Bu dağılımlara göre araştırmaya katılan bireylerin %6,43'ü tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarında oluşan sıvı atıkların lavaboya boşaltılacağını, %85,71'i bidonlarla toplanarak hastanedeki geçici atık deposuna gönderileceğini ,%1,43'ü tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarda geri dönüşüm yapılır ve %6,43'ü ise bu atıkların geri dönüşüm firmasına verileceğini ifade etmişlerdir.

Tablo 45. Araştırmaya Katılan Katılımcıların "Tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarında oluşan sıvı atıklar ne yapılır?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlara Göre Dağılımları

Boyut	Frekans	Yüzde %
Bidonlarla toplanarak hastanedeki geçici atık deposuna gönderilir	240	85,71%
Geri dönüşüm firmasına verilir	18	6,43%
laboratuvarda geri dönüşüm yapılır	4	1,43%
Lavaboya boşaltılır	18	6,43%
	280	**100**

Tablo 46'da araştırmaya katılan katılımcıların "Sizce tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarında oluşan atıklar hastanede oluşan atıklardan daha mı tehlikelidir?" sorusuna verdikleri yanıtlara ait dağılımlar gösterilmiştir. Bu dağılımlara göre araştırmaya katılan bireylerin %65,44'ü tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarında oluşan atıkların hastanede oluşan atıklara göre daha tehlikeli olduğunu, %29,04'ü tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarında oluşan atıkların hastanede oluşan atıklara göre daha tehlikeli olmadığını ve %5,51'inin ise bu konu hakkında fikrinin olmadığını ifade ettikleri görülmektedir.

Tablo 46. Araştırmaya Katılan Katılımcıların "Sizce tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarında oluşan atıklar hastanede oluşan atıklardan daha mı tehlikelidir?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlara Göre Dağılımları

Boyut	Frekans	Yüzde %
Evet	178	65,44
Fikrim yok	15	5,51
Hayır	79	29,04
	272	**100,00**

Tablo 47'de araştırmaya katılan katılımcıların "Hastanede atıklarla ilgili bir iş kazasına maruz kaldınız mı?" sorusuna verdikleri yanıtlara ait dağılımlar gösterilmiştir. Bu dağılımlara göre araştırmaya katılan bireylerin %24,74'ünün hastanede atıklarla ilgili bir iş kazasına maruz kaldığını ve %75,26'sının ise hastanede atıklarla ilgili bir iş kazasına maruz kalmadığını ifade ettikleri anlaşılmaktadır.

Tablo 47. Araştırmaya Katılan Katılımcıların "Hastanede atıklarla ilgili bir iş kazasına maruz kaldınız mı?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlara Göre Dağılımları

Boyut	Frekans	Yüzde %
Evet	72	24,74
Hayır	219	75,26
	291	**100,00**

Tablo 48'de araştırmaya katılan katılımcıların "Tıbbi atıklar poşeti hangi renktedir?" sorusuna verdikleri yanıtlara ait dağılımlar gösterilmiştir. Bu dağılımlara göre araştırmaya katılan bireylerin %99,34'ü kırmızı torbalarda, %0,33'ü de mavi bidonlarda, %0,33'ü siyah plastik torbalarda biriktirileceğini ifade ettikleri görülmektedir. Tablo 49'da araştırmaya katılan katılımcıların "Tıbbi atıklar poşeti hangi renktedir?" sorusuna verdikleri yanıtlara ait dağılımlar gösterilmiştir. Bu dağılımlara göre araştırmaya katılan bireylerin %99,34'i kırmızı torbalarda, %0,33'i de Mavi bidonlarda, %0,33'sı Siyah plastik torbalarda biriktirileceğini ifade ettikleri görülmektedir.

Tablo 48. Araştırmaya Katılan Katılımcıların "Tıbbi atıklar poşeti hangi renktedir?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlara İlişkin Dağılımlar

Boyutlar	Frekans	Yüzde %
Kırmızı	301	99,34
Mavi	1	0,33
Siyah	1	0,33
	303	**100**

Tablo 49’da Araştırmaya Katılan Katılımcıların Cinsiyetlerine göre "Patolojik atıklar nerede biriktirilir?” sorusuna verdikleri yanıtlara ait dağılımlar gösterilmiştir. Bu dağılımlara göre araştırmaya katılan Erkek bireylerin %36,67’si patolojik atıkların kırmızı plastik torbalarda, %52,22’si de patolojik atıkların kırmızı plastik bidonlarda, %6,67’sı patolojik atıkların sarı plastik torbalarda ve %4,44’u da patolojik atıkların sarı plastik kutularda biriktirileceğini ifade ettikleri görülmektedir Erkek bireylerin.

Tablo 49. Araştırmaya Katılan Katılımcıların Cinsiyetlerine göre "Patolojik atıklar nerede biriktirilir?” Sorusuna Verdikleri Yanıtlara İlişkin Dağılımlar

Boyutlar	**Frekans**	**Yüzde %**
Erkek	**90**	**32,73%**
Kırmızı plastik bidonlarda	47	52,22%
Kırmızı plastik torbalarda	33	36,67%
Sarı plastik kurularda	4	4,44%
Sarı plastik torbalarda	6	6,67%
Kadın	**185**	**67,27%**
Kırmızı plastik bidonlarda	75	40,54%
Kırmızı plastik torbalarda	93	50,27%
Sarı plastik kurularda	7	3,78%
Sarı plastik torbalarda	10	5,41%
Genel Toplam	**275**	**100,00%**

Bu dağılımlara göre araştırmaya katılan Kadın bireylerin %50,27’i patolojik atıkların kırmızı plastik torbalarda, %40,54’si de patolojik atıkların kırmızı plastik bidonlarda, %5,41’sı patolojik atıkların sarı plastik torbalarda ve %3,78’u da patolojik atıkların sarı plastik kutularda biriktirileceğini ifade ettikleri görülmektedir. Ancak Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği gereği patolojik atıkların kırmızı plastik bidonlarda biriktirilmesi gerektiği ifade edilmektedir. Buna göre erkek bireylerin kadın bireylerine göre bilgi düzeyi daha yüksektir.

Tablo 50’de Araştırmaya Katılan Katılımcıların Cinsiyetlerine göre iki sütuna (erkek - kadın) ayrılmıştır . Soru 8’den Soru 23’çe kadar soru yönlendirilmiştir her bir biriye ve sorulara doğru cevap verme oranlar tabloda gösterilmiştir. Her grubun sorulan sorular oransal olarak Doğru cevaplar tabloya yüzdelik olarak eklenmiştir genel olarak toplam soruların ortalaması alınarak

Tablo 50. Cinsiyete ilişkin sorulara verilen doğru cevapların oranı

Soru Numarası	**Cinsiyet**		**Toplam ortalama**
	Erkek	**Kadın**	
S-8	77,91%	86,75%	83,73%
S9	100,00%	99,48%	99,66%
S10	97,00%	91,71%	93,52%
S11	52,22%	40,54%	44,36%
S12	38,95%	55,87%	50,00%
S13	48,39%	55,68%	53,24%
S14	70,53%	65,41%	67,14%
S15	51,58%	43,32%	46,10%
S16	53,68%	71,73%	65,73%
S17	48,86%	40,64%	43,27%
S18	38,46%	60,00%	53,02%
S19	56,52%	60,85%	59,43%
S20	60,44%	74,59%	69,93%
S21	87,37%	88,24%	87,94%
S22	75,53%	91,44%	86,12%
S23	65,96%	80,56%	75,55%
Genel Ortalama Toplamı	63,96%	69,17%	67,42%

gösterilmiştir sonradan genel ortalamaya göre bilgi düzeyleri her grubun tespit edilmiştir bu duruma göre erkeklerin %63,96 altı kadınların ise %69,17 dir, Kadın bireylerin erkek bireylere göre sorulara doğru cevap vereme oranı daha yüksektir.

Tablo 51. Kıdem durumuna ilişkin sorulara verilen doğru cevap oranı

Soru Numarası	**KIDEM (YIL)**					**Genel Toplam**
	0-5	**5-10**	**10-15**	**15-20**	**20 ve üzeri**	
S8	82,81%	86,21%	77,05%	88,89%	87,30%	83,79%
S9	98,73%	100,00%	98,53%	100,00%	100,00%	99,32%
S10	91,14%	93,94%	91,18%	95,12%	97,18%	93,49%
S11	33,80%	35,48%	49,23%	40,00%	61,76%	45,45%

S12	45,95%	63,64%	56,45%	28,95%	53,73%	50,00%
S13	36,00%	62,50%	53,85%	62,50%	60,29%	52,86%
S14	53,33%	72,73%	71,88%	72,50%	77,94%	68,57%
S15	39,47%	57,58%	42,42%	57,50%	62,32%	50,35%
S16	46,75%	57,58%	74,24%	67,50%	83,10%	66,20%
S17	45,83%	51,52%	46,88%	32,50%	36,23%	42,45%
S18	55,13%	48,48%	60,94%	48,72%	51,43%	53,87%
S19	41,56%	57,58%	64,62%	72,50%	69,57%	59,86%
S20	70,67%	72,73%	66,67%	76,92%	73,91%	71,68%
S21	90,67%	84,38%	84,62%	77,50%	97,18%	88,34%
S22	93,42%	81,25%	83,08%	77,50%	92,65%	87,19%
S23	69,44%	68,75%	81,97%	69,23%	85,71%	76,28%
Genel Ortalama Toplamı	62,17%	68,40%	68,97%	66,74%	74,39%	68,11%

Tablo 51’de Araştırmaya Katılan Katılımcıların Kıdem durumuna göre beş sütuna (**0-5 , 5-10 10-15 , 15-20, 20 ve üzeri**) ayrılmıştır . Soru 8’den Soru 23’çe kadar soru yönlendirilmiştir her bir biriye ve sorulara doğru cevap verme oranlar tabloda gösterilmiştir. Her grubun sorulan sorular oransal olarak Doğru cevaplar tabloya yüzdelik olarak eklenmiştir genel olarak toplam soruların ortalaması alınarak gösterilmiştir sonradan genel ortalamaya göre bilgi düzeyleri her grubun tespit edilmiştir bu duruma göre Kıdem durumu arttıkça bilgi düzeyi de artmaktadır.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Sağlık hizmetleri, insan sağlığı ve çevre üzerinde olumsuz etkileri olabilecek çeşitli atık türlerinin oluşmasına neden olabilmektedir. Tıbbi laboratuvarlar da çok çeşitli atıkların (tıbbi atık, evsel atık, enfekte atık, kimyasal atık, tehlikeli atık vb.) üretildiği yerlerdir. Tıbbi laboratuvarlarda uygulanan testlerin çeşitliliğine bağlı olarak atık türleri ve miktarları değişkenlik göstermektedir. Atıkların uygun şekilde toplanması , ayrılması ve bertarafı için öncelikle karakterizasyonunun yapılması büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışma iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm üniversite hastanesi tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarında oluşan atıkların oluşumu, karekterizasyonu ve yönetiminin yerinde incelenmesi, ikinci bölüm ise hastane çalışanlarının atık yönetimine ilişkin bilgi düzeylerinin incelenmesidir. Birinci bölüm kapsamında tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarındaki 6 birimde (Bakteriyoloji, parazitoloji, mikoloji, seroloji, moleküler, mikobakteriyoloji birimi) oluşan atıkların (tıbbi atıklar, kesici tıklar, sıvı atıklar, evsel atıklar, ambalaj atıkları) 45 günlük tartım sonuçları elde edilmiştir. Tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarında üretilen toplam atığın %52 sinin tıbbi atık, % 26 sını sıvı atık, %10 evsel atık, % 9 ambalaj atığı, % 3 kesici atık olduğu tesbit edilmiştir. En fazla atık oluşumunun bakteriyoloji laboratuvarında (tıbbi atıkların % 26'sı, kesici atıkların %50,4' ü , sıvı atıkların %85,4'ü) oluştuğu gözlenmiştir. Literatürde tıbbi laboratuvar atıkları ile ilgili yapılmış çalışma sayısı oldukça azdır. Sağlık kuruluşlarında üretilen atıkların yaklaşık %75-90'ı bulaşıcı olmadığı ve evsel atığa benzer olduğu , diğer %10-25 kısmının bulaşıcı veya tehlikeli olduğu bildirilmiştir (Conrardy ve diğ., 2010, McDermott-Levy ve Fazzini, 2010). Mikrobiyoloji laboratuvarında yapılan bir çalışmada toplam atığın %35'inin tehlikeli (bulaşıcı) tıbbi atık olduğu belirlenmiştir (Komilis ve diğ., 2016). Klinik laboratuvarda yapılan bir çalışmada toplam atık miktarının %50 (ağırlıkça) bulaşıcı olmayan evsel atık, % 43'ü kesici olmayan bulaşıcı atık ve %5'i kesicilerden oluştuğu bildirilmiştir (Askarian ve diğ., 2016). Çalışmamızda bulduğumuz sonuçlar incelendiğinde tıbbi atık ve kesici atık oranının benzer aralıkta olduğu, evsel atık miktarının ise düşük olduğu görülmektedir. Bunun nedeninin bizim çalışmamızın sadece tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarı atıklarını kapsamasından kaynaklandığı düşünülmüştür.

Çalışmanın ikinci bölümünde hastane çalışanlarının tıbbi atık, tehlikeli atık ve laboratuvar atıklarına ilişkin bilgi düzeylerini incelenmiştir. Bu kapsamda 36 sorudan oluşan anket çalışması yürütülmüştür. Araştırmaya katılanların %65,65'i kadın ve %34,35'i erkek bireylerden oluşmaktadır. Çalışanların cinsiyet, kıdem ve eğitim düzeylerinin atıklar hakkında bilgi düzeyini etkilediği belirlenmiştir. Bu çalışmada cinsiyete göre bilgi düzeyi incelendiğinde kadın çalışanların bilgi düzeyinin erkek çalışanlardan yüksek olduğu belirlenmiştir. Literatürde benzer çalışmalarda da kadın personelin atık yönetimine ilişkin bilgi düzeyinin daha yüksek olduğu vurgulanmıştır (Cansaran,2017, Yazgan ve diğ. 2014, Maina ve diğ.,2016). Bireylerin kıdem durumuna göre bilgi düzeyleri araştırıldığında 0-5 yıl aralığında kıdem durumuna sahip olan tıbbi atık hakkında diğer kıdem durumuna göre bilgi düzeylerinin düşük olduğu belirlenmiştir. Kıdem durumu arttıkça bilgi düzeyi de artmaktadır.

Çalışanların atık yönetimine ilişkin eğitimleri incelendiğinde %86,38'i tıbbi atık eğitimi , %68,/'si tehlikeli atık eğitim ve %44,1'inin laboratuvar atıklarına ilişkin eğitim aldıklarını bildirmiştir. Literatürde benzer bir çalışmada %37,25'i tıbbi atık eğitim aldığını bildirmiştir (Ak,2022).

Ankete katılan sağlık çalışanları tıbbi atıkların toplanması gereken poşet rengini %99,34, kesici atıkların toplanması gereken kutu rengini %93,38 doğru cevap vermiştir. Benzer bir çalışmada tıbbi atıkların kırmızı torbalara atılmasının uygunluğu ile ilgili sorulara %70 doğru yanıt verilmiştir. (Çetin ve diğ.., 2019) Selma AK yapmış olduğu benzer çalışmada; bireylerin %68,62 si tıbbi atık kırmızı poşette toplanır diye doğru cevap vermiştir (Ak, 2022) Tıbbi atıkların sağlığınız için oluşturduğu risklere maruz kaldığınız oluyor mu?" sorusuna bireylerin çoğunluğunun hiçbir zaman maruz kalmadığını ifade etmişlerdir. Çalışanların patolojik atıkların toplanması gereken kırmızı plastik bidonu sadece %44,72'si doğru cevaplandırmıştır. Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği gereği patolojik atıkların kırmızı plastik bidonlarda biriktirilmesi gerektiği halde çalışanların %44,73'ü kırmızı plastik torba cevabını vermiştir.

Çalışanların tehlikeli atık yönetimine ilişkin bilgi düzeyleri incelendiğinde atıkların dahil olduğu atık sınıfı konusunda bilgi eksiği olduğu görülmüştür. Tarihi geçmiş ilaçların dahil olduğu atık sınıfı için çalışanların %44 'ü tıbbi atık, %50,31'i tehlikeli atık sınıfına dahil olduğunu bildirmiştir. Floresan lambaları için çalışanların %71,06'sı tehlikeli atık, %22,61'i ise

cam atık cevabını vermiştir. Atık yazıcı kartuş ve tonerlerini dahil olduğu atık sınıfı için çalışanların %55'i tehlikeli atık , %22,61'i cam atık cevabını vermiştir.

Çalışanların atık türleri ilgili bilgi düzeyleri incelendiğinde tıbbi atık ile ilgili bilgi düzeyleri eyüksek olup tehlikeli atık ve laboratuvar atığı için bilgi düzeyleri daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Yaptığımız çalışmaya göre katılan bireylerin %84,29'sının daha önce tıbbi atıklarla ilgili eğitim aldığı ve eğitimin yeterli olduğunu düşündüğü ancak %15,71'inin tıbbi atıklar ile ilgili eğitimin yeterli olmadığını düşündükleri anlaşılmaktadır.

Bu araştırmada elde edilen bulgular ışığında bireylerin tıbbi, sıvı, tehlikeli vb. atıklarla ilgili toplama ve geçici depolama ile ilgili bilgi düzeyleri gözlemlenmiştir. Bireylerin verdikleri yanıtlar incelendiğinde atıkların türü, toplanması, geçici depolanmasına ait bilgi düzeylerinin yeterli düzeyde olmadığı ve bu nedenle bireylerin eğitimler ve konferanslar ile bilgilendirilmesinin uygun olacağı değerlendirilmektedir.

KAYNAKLAR

Ak, S.,2021. *Tıbbi atıkların doğru toplanması ve sağlık çalışanlarının bu konudaki bilgi düzeylerinin ölçülmesi.* Akdeniz Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Antalya.

Albayrak, D. E., 2009. *Tıbbi Atık Bertaraf Yöntemlerinden Buharlı Sterilizasyon Teknolojisi*. Üniversite Öğrencileri IV. Çevre Sorunları Sempozyumu ÇESKO 2009. İstanbul.

Alpaslan, M. N., 2005. *Katı Atıkların Yönetimi*. TMMOB Çevre Mühendisleri Odası Yayını, Emre Basımevi, Ankara.

Askarian, M., Motazedian, N., Palenik CJ., 2012. Clinical Laboratory Waste Management in Shiraz Iran, *Waste Management &Research*, 30(6),631-634.

Australian Nuclear Science & Technology Organisation, 2011. Waste Storage and Disposal. http://www.ansto.gov.au/discovering_ansto/publications_audio_video_and_images/images_of_ansto/waste_storage_and_disposal (Ziyaret: 20 Mart 2021).

Aykut, Ü., 2014. *Çevresel Açıdan Tıbbi Atık Yönetimi Antalya Örneği*. BÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Banar, M., 2011. *Tıbbi Atıklar.* Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

Basu, R., 2009. Solid Waste Management-A Model Study. *Sies Journal of Management, 6*, 20-24.

Birpınar, M. E., Bilgili, M. S., Erdoğan, T., 2009. Medical waste management in Turkey: A case study of Istanbul. *Waste management*, 29(1), 445-448.

Bozyiğit R., Karaaslan T., 1998. *Çevre Bilgisi*, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.

Bölükbaşı, Y., 2006. *Trabzon'daki Sağlık Kuruluşlarında Oluşan Tıbbi Katı Atık ve Bertaraf Şekli.* Karadeniz Teknik Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Trabzon.

Brunner, C. R., 1988. Hospital Waste Disposal By Incıneration, 48 (10), 1297-1304.

Brunner, P. H., Rechberger, H., 2014. Waste to energy—key element for sustainable waste management. *Waste Management, 37*, 3-12.

Cansaran, D. D., 2010, *Çevre-Sağlık İlişkisi Ekseninde Tıbbi Atık Yöntemi*, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Chaerul, M., Tanaka, M., Shekdar, A. V., 2008. A system dynamics approach for hospital waste management. *Waste management*, 28(2), 442-449.

Chaerul, M., Tanaka, M., Shekdar, A.V., 2008. A system dynamics approach for hospital waste management. *Waste Management,* 28(2), 442-449.

Chandler, A. J., Eighmy, T. T., Hjelmar, O., Kosson, D. S., Sawell, S. E., Vehlow, J., Sloot, H. A.,1997. *Municipal Solid Waste Incinerator Residues*. Elsevier, Amsterdam.

Cheng, Y.W., Sung, F.C., Yang, Y., Lo, Y., Chung, Y., Li, K., 2009. Medical waste production at hospitals and associated factors. *Waste Management,* 29(1), 440- 444.

Cheremisinoff, N. P., 2003. *Handbook of solid waste management and waste minimization Technologies*. Butterworth-Heinemann, Oxford.

Chitnis, V., Vaidya, K., Chitnis, D.S.,2005. Biomedical Waste in Laboratory Medicine : Audit and Management . *Indian Journal of Medical Microbiology*, 23(1), 6-13.

Christen, J., 1996. Dar *es Salam Urban Health Project: Health-care Wastes Management in District Health Facilities: Situational Analysis and System Development*. Switzerland.

Conrardy J, Hillanbrand M, Myers S and Nussbaum GF., 2010. Reducing Medical Waste. *AORN Journal*, 91, 711–721.

Çavuşoğlu, Z., 2017. *Uluslar Arası Bir Firmanın İnşaat Projesindeki İş Kazalarının Değerlendirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Çelebi, S. E., 2018. *Çalışan Psikolojisi Üzerinde Ergonomik Faktörlerin Etkisi ve Uygulamalı Verimlilik Analizi*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Çetin, N., Ünal, E.,Danayiyen, A.,2017. *Uludağ Üniversitesi Hastanesi Ve Bursa Devlet Hastaneleri Personelinin Tıbbi Atık Konusunda Bilgi Düzeyi*, Uluslararası 11. Sağlık ve Hastane İdaresi Kongresi, Trabzon.

ÇK, 1983. 18132 Sayılı, 11.8.1983 Tarihli, Çevre Kanunu

Das, S., Lee, S. H., Kumar, P., Kim, K. H., Lee, S. S., Bhattacharya, S. S., 2019. Solid waste management: Scope and the challenge of sustainability. *Journal of cleaner production*, 228, 658-678.

DEFRA, 2011. Business Waste Prevention Evidence Review: WR1403. http://randd.defra.gov.uk/Default.aspx?Menu=Menu&Module=More&Location=None&Com pleted=0&Pro jectID=17499 (Ziyaret: 20 Mart 2021).

Demirbas, A., 2011. Waste management, waste resource facilities and waste conversion processes, *Energy Conversion and Management,* 52(2), 1280-1287.

Diaz, L. F., 2002. Treatment and Disposal Options, in Kocasoy, G., Akgiize, G.A. (Eds), *Healthcare Wastes Management for Developing Countries*. Bogaziçi University Press, İstanbul.

Dijkema, G. P. J., Reuter, M. A., Verhoef, E. V., 2000. A new paradigm for waste management. *Waste Management, 20*(8), 633-638

DSÖ, 1999. *Safe Management Of Waste From Healt-Care Activities*. Cenevre.

DSÖ, 2010. *Safe Management Of Waste From Health-Care Activities*. Cenevre.

DSÖ, 2013. Safe Management of Wastes From Health-Care Activities, World Health Organization, Geneva, Switzerland.

Ege, H., 2009. *Adana İli Tıbbi Atık Yönetimi Sorunlar ve Çözüm Önerileri*. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

Environmental Protection Agency (EPA), 1990. *Operation And Maintenance Of Hospital Medical Waste Incinerator*. Environmental Protection Agency, Cincinati.

EPA, 1990. Operation and Maintenance of Hospital Medical Waste İncerator, EPA/625/6-89/024, Çevre Koruma Ajansı, Ohio.

EPA., 1986. *Guide for infectious Waste Management*, EPA/530-SW-86-014.

Ersoy, T., 2016. *Türkiye'de Tıbbi Atık Yönetimi ve Nevşehir İlindeki Uygulamaları*. NHBVÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Nevşehir.

Ertaş, H. ve Güden, M. A., 2019. Hastanelerde Tıbbi Atık Yönetimi. *Sosyal Araştırmalar ve Yönetim Dergisi*, (1), 53-67.

Esmen, C. V., 2008. *Tıbbi Atık Bertaraf Metodu Olarak Otoklav İle Sterilizasyonda Sondan Parçalamalı Sistem Örneği*. Üniversite Öğrencileri III. Çevre Sorunları Sempozyumu ÇESKO 2008. İstanbul: Fatih Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü.

Evirgen, H., 2007. *Çumra Devlet Hastanesi Katı Atıklarının Potansiyeli, Bertarafı ve Değerlendirme Yöntemlerinin Belirlenmesi*, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.

Faikoğlu, R., 2007, *Hastane Atıklarının Yönetimi, Bertaraf Yöntemleri ve Strateji Önerileri*, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Fu, F., Wang, Q. 2011, "Removal of heavy metal ions from wastewaters: A review", *Journal of environmental management,* 92(3), 407-418.

Gören, S., 2005. *Sanitary Landfill.* Fatih Üniversitesi, İstanbul.

Günaydın, M., 2001. *Hastane Atıklarının Zararsız Hale Getirilmesi ve Ülkemizde Son Durum*. OMÜ Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji ve Klinik Mikrobiyoloji AD, Samsun.

Hossain, M.S., Santhanam, A., Nik Norulaini, N., Omar, A., 2011. Clinical solid waste management practices and its impact on human health and environment–A review, *Waste Management,* 31(4), 754-766.

Howarth, G., 2002. Healthcare Waste Prevention and Minimization in "Kocasoy, G., Akgoze, G.A. (Eds), Healthcare Wastes Management for Developing Countries". 73-120.

ICRC, 2011 https://www.icrc.org/en/doc/assets/files/publications/icrc-002-4032.pdf (Ziyaret: 20 Mart 2021).

INTOSAI (2021). https://sisu.ut.ee/waste/book/11-definition-and-classification-waste (Ziyaret: 20 Mart 2021).

İbiş Mert, E., 2008. *Mersin İli Tıbbi Atıklarının Yakılarak Bertarafına Yonelik Uygun Yakma Sisteminin Belirlenmesi*. Mersin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mersin.

İSGRDY, 2012, Resmi Gazete, 28512 Sayılı, 29.12.2012 Tarihli, İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği.

İstanbul Büyükehir Belediyesi, 2021. https://atikyonetimi.ibb.istanbul/hizmetlerimiz/tibbi-atiklarin-toplanmasi-ve-bertarafi/ (Ziyaret: 20 Mart 2021).

Kahraman, Ö., 2009. *Bir Otomobil Fabrikasında İş Sağlığı ve Güvenliği Alanında HTEA(FMEA)Yöntemiyle Risk Analizi*, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.

Kalogiannidou, K., Nikolakopoulou, E., Komilis D.,2018. Generation and Composition of Waste from Medical Histopathology Laboratories, *Waste Management* , 79, 432-442.

Komilis, D., Fouki, A., Papadopoulos, D., 2012. Hazardous medical waste generation rates of different categories of health-care facilities. *Waste Management,* 32(7), 1434-1441.

Komilis, D., Katsafaros, N., 2011. Statistical predictors of hazardous medical waste generation rates in a 40-bed general hospital. *Global NEST Journal,* 13(2), 170-175.

Komilis, D., Makroleivaditis, N., Nikolakopoulou, E., 2017. Generation and composition of medical wastes from private medical microbiology laboratories, *Waste Management* , 61, 539-546.

KÜ 2021. https://isg.ku.edu.tr/sites/isg.ku.edu.tr/files/document/LABORATUVAR_ATIK_YONETM_TALMATI_%2800000002%29.pdf (Ziyaret: 20 Mart 2021).

Küçükşahin, E. Ö., 2007. *Tıbbi Atıkların Buhar Sterilizasyonu Yöntemi İle Bertaraf Edilmesi Ve Bu Yöntemin Çorum İlindeki Tıbbi Atık Tesisinde İncelenmesi*.

Lancaster, M., 2010. *Green chemistry,* Royal Society of Chemistry.

Lee, B. K., Ellenbecker, M. J., Moure-Ersaso, R., 2004. Alternatives for treatment and disposal cost reduction of regulated medical wastes. *Waste management*, 24(2), 143-151.

Maina SM, Andrew NK, Caroline WN .2016. Assessment of Level of Knowledge in Medical Waste Management in Selected Hospitals in Kenya. Appli Micro Open Access 2: 124.

Marinković, N., Vitale, K., Holcer, N. J., Džakula, A., Pavić, T., 2008. Management of hazardous medical waste in Croatia. *Waste management*, 28(6), 1049-1056.

Mathur, P., 2014. Role of Hospital Housekeeping and Materials Management Including Disinfection and Waste Management. *Hospital Infection Prevention* Springer.

MEB, 2011, *2011 Tarihli, Çevre Sağlığı, Tıbbi Atıklar*, Milli Eğitim Bakanlığı, Çevre Sağlığı Tıbbi Atıklar Klavuzu, Ankara.

MEB, 2016. *Sağlık Hizmetleri Tıbbi Atık Eğitim Materyali.* Milli Eğitim Bakanlığı, Ankara.

Michael-Agwuoke, M. U., 2012. Is waste-to-energy changing the definition of waste? presented at the 3rd International chemical and environment conference ICEEC 2012, Kuala Lumpur, Malaysia, 21-23 December, 2012

Mohan, D.R., Prasad, M.V., Kumar, K.S. 2012. Impact of training on bio medical waste management–A study and analysis. *International journal of multidisciplinary management studies,* 2(6).

Muşdal, H., 2007. *Tıbbi Atıkları İşleme Bertaraf Etme Teknolojisi Seçme Problemine Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi Ve Bulanık Analitik Ağ Prosesi Yaklaşımı*. Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Nessa K., Q. M., 2001. *Waste Management in Healthcare Facilities: A Review*. Centre for Health and Population Research, Bangladesh.

Obid, G., 2011. Strategic care: Finding an action plan for the disposal of medical waste.http://www.waste-management-world.com/index/display/articledisplay/271255/articles/waste-management-world/volume-7/issue-7/features/strategic-care-finding-an-action-plan-for-the-disposal-of-medical-waste.html (Ziyaret: 20 Mart 2021).

OECD, 2003. Glossary of Statistical Terms: Waste. http://stats.oecd.org/glossary /detail.asp?ID=2896 (Ziyaret: 20 Mart 2021).

Oweis, R., Al-Widyan, M., Al-Limoon, O., 2005. Medical waste management in Jordan: A study at the King Hussein Medical Center. *Waste management*, 25(6), 622-625.

OxfordShire, 2021. https://www2.oxfordshire.gov.uk/cms/sites/default/files/folders/documents/environmentandplanning/wasteandrecycling/commercialwaste/laboratory.pdf (Ziyaret: 20 Mart 2021).

Özerol, İ., 2002. *Hastane Atıkları, Ne Yapalım?* (Cilt 11). Sterilizasyon Dezenfeksiyon ve Hastane İnfeksiyonları. Samsun Enfeksiyon Hastalıkları Ve Klinik Mikrobiyoloji Araştırmaları Derneği (Simad) Yayınları.

Öztürk, M. İ., 2002. *İstanbul'da Tıbbi Atık Yönetimi*. İSTAÇ AŞ, İstanbul.

Pant, D., 2012. Waste management in small hospitals: trouble for environment, *Environmental monitoring and assessment,* 184(7), 4449-4453.

Pereira, T. D. S., Fernandino, G., 2019. Evaluation of solid waste management sustainability of a coastal municipality from northeastern Brazil. *Ocean & Coastal Management*, 179, 104839.

Petrangeli, G., 2006. *Nuclear safety*. Elsevier.

Pichtel, J. 2014, *Waste management practices: municipal, hazardous, and industrial,* CRC Press.

Prem Ananth, A., Prashanthini, V., Visvanathan, C., 2010. Healthcare waste management in Asia, *Waste Management,* 30(1), 154-161.

Prüss, A., Cirouit, E., Rushbrook, P., 1999. Definition and characterization of health-care waste. *Safe Management of Wastes From Health-Care Activities*, *2*, 46.

Prüss, A., Emmanuel, J., Stringer, R., Pieper, U., Townend, W., Wilburn, S., Chantier, Y., 2013. Safe management of wastes from health-care activities. World Health Organization.

Prüss, A., Giroult, E., Rushbrook, P., World Health Organization., 1999. *Safe management of wastes from health-care activities*. World Health Organization.

Resmi Gazete, 1965, 12056 Sayılı, 23.07.1965 Tarihli, Devlet Memurları Kanunu.

Resmi Gazete, 2002, 24708 Sayılı, 27.03.2002 Tarihli, Özel Hastaneler Yönetmeliği.

Resmi Gazete, 2005, 8720 Sayılı, 01.04.2005 Tarihli, Yataklı Tedavi Kuruluşları İşletme Yönetmeliği.

RGY, 2000, Resmi Gazete, 23999 Sayılı, 24.03.2000 Tarihli, Radyasyon Güvenliği yönetmeliği.

Saad, S., 2003. Integrated Environmental Management For Hospitals. *12*, 93-98.

Savcı, G., 2014. *Tıbbi Atıkların Toplanması ve Bertarafında İş Sağlığı ve Güvenliği*, Yüksek Lisans Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sivas.

Schwartz, R.N., Eng, K.J., Frieze, D.A., Gosselin, T.K., Griffith, N., Seung, A.H., Hinkel, J.M., Johnson, P.E., Johnson, S.A., Li, E.C., 2010,. NCCN Task Force report: specialty pharmacy. *Journal of the National Comprehensive Cancer Network,* 8(4), 1-12.

Shammas, N. K., 2009. 1 Characteristics of Hazardous Industrial Waste. *Nazıh k. Shammas yung-tse hung*, 1.

Siliğ, Y., 2018. Tıbbi Laboratuvarda Atık Yönetimi. http://www.turkbiyokimyadernegi.org.tr/upload/48/Dosyalar/tmp/20183716297.pdf (Ziyaret: 20 Mart 2021).

TAKY, 2017, Resmi Gazete, 29959 Sayılı, 25.01.2017 Tarihli, Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği.

Tekdemir, Ö., 2011. *Sağlık Kuruluşlarının Tıbbi Atıklar Toplama, Depolama ve Bertaraf Etme Yöntemleri: Isparta Örneği.* SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Isparta.

Tutar, D. Y., 2004. *Tıbbi Atık Yönetimi için Yeni Bir Yaklaşım ve Ankara Örneği*. Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Türkmen, N., 2008. *AB Yapısal Fonlarının Türkiye'de Kullanımı; Kardelen Tıbbi Atık Yönetim Sistemi Projes*i, Atılım Üniversitesi, Ankara.

UNEP, 2004. *Basel Convention Glossary of terms*. UN Environment.

Vergara, S. E., Tchobanoglous, G., 2012. Municipal Solid Waste and the Environment: A Global Perspective. *Environment and Resources, 37*(37), 277-309.

_Voudrias E.,, _Goudakou L., Kermenidou M., Softa A., 2012. Composition and Production Rate of Pharmeceutical and Chemical waste from General Hospital in Greece. *Waste Management* , 32, 1442-1452.

White, P. R., Franke, M., Hindle, P., 1995. *Integrated Solid Waste Management: A Lifecycle Inventory*. Springer, Berlin.

Williams, P. T., 2005. *Waste Treatment and Disposal*. John Wiley & Sons, New York.

Wilson, D. C., 2007. Development drivers for waste management. *Waste Management & Research the Journal of the International Solid Wastes & Public Cleansing Association Iswa, 25*(3), 198-207.

WPA, 2001. *Medical Waste Treatment Technologies Alternatives to Incineration. ABD*: Waste Prevention Association

WVDHHR, 2011. Infectious Medical Waste Fact Sheet https://www.wvdhhr.org/ wvimw/IMW%20Fact%20Sheet%20Oct%202011.pdf (Ziyaret: 20 Mart 2021).

Yazgan M, Kalaycı N, Kayhan CB, Tuna E., 2014.Turgutlu ilçe devlet hastanesi tıbbi atık yönetimi. Sağlıkta Performans ve Kalite Dergisi, 7(1):1-20.

Zafar, S., 2020. Autoclaving of medical waste. https://guestpostshub.com/autoclaving-of-medical-waste/ (Ziyaret: 20 Mart 2021).

EKLER

ANKET FORMU

Bu Anket formu İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa , Çevre Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans öğrencisi Ahmad Hussein'nin Dr. Öğr. Üyesi Ender ÇETİN danışmanlığındaki yüksek lisans tez çalışması kapsamındadır.

1. Cinsiyetiniz
( ) Kadın ( ) Erkek

Yaşınız
( ) 20-30
( ) 30-40
( ) 40-50
( ) 50 ve üzer

2. Öğrenim durumunuz
( ) İlk okul-lise ( ) Ön lisans ( ) lisans ( ) Yüksek Lisans ( ) Doktora

3. Kaç yıldır bu kurumda çalışıyorsunuz?
( ) 0-5 ( ) 5-10 ( ) 10-15 ( ) 15-20 ( ) 20 ve üzeri

4. Hangi bölümde çalışıyorsunuz?
( ) Dahili Bilimler
( ) Cerrahi bilimleri
( ) Laboratuvar
Diğer:

5. Eğer laboratuvarda çalışıyorsanız hangi laboratuvar
( ) Biyokimya
( ) Mikrobiyoloj
( ) Radyoloji
Diğer:

6. Daha önce tıbbi atıkla ilgili bir eğitim aldınız mı?
( ) Evet
( ) Hayır

7. Cevabınız evet ise aldığınız eğitimin yeterli olduğunu düşünüyor musunuz?
( ) Evet
( ) Hayır

8. Tıbbi atık poşeti hangi renktedir?
( ) Kırmızı
( ) Mavi
( ) Siyah
( ) Sarı

9.Kesici delici atıklar nerede biriktirilir?
( ) Sarı plastik kutularda
( ) Çift katlı poşetlerde
( ) Plastik bidonlarda

( ) Karton kutularda

10.Patolojik atıklar nerede biriktirilir?
( ) Kırmızı plastik torbalarda
( ) Kırmızı plastik bidonlarda
( ) Sarı plastik torbalarda
( ) Sarı plastik kutularda

11.Tıbbi Atık Yönetmeliğine göre Tıbbi atıklar geçici atık deposunda en fazla ne kadar süre kalabilir?
( ) 12 saat
( ) 48 saat
( ) 72 saat
( ) 96 saat

12.Hastanenizin tıbbi atık sorumlusunun kim olduğunu biliyor musunuz?
( ) Başhekim
( ) Hastane Müdürü
( ) Enfeksiyon Kontrol Komitesi
( ) Çevre Yönetim Birimi
( ) Temizlik Sorumlusu

13.Tehlikeli atıkların yönetimi hakkında eğitim aldınız mı?
( ) Evet
( ) Hayır

14.Son kullanım tarihi dolmuş ilaçları aşağıdakilerden hangi atık sınıfına dahil ed ersiniz?
( ) Tıbbi atık
( ) Tehlikeli atık
( ) Evsel atık
( ) Geri dönüşüm atığı

15. Floresan lambaları aşağıdakilerden hangi atık sınıfına dahil edersiniz?
( ) Tıbbi atık
( ) Tehlikeli atık
( ) Evsel atık
( ) Geri dönüşüm atığı
( ) Cam atık

16. Atık printer kartuş ve tonerleri hangi sınıfa dahil edersiniz?
( ) Tıbbi atık
( ) Tehlikeli atık
( ) Evsel atık
( ) Geri dönüşüm atığı

17. Kemoterapatik ilaç hazırlamada kullanılan koruyucuları (eldiven, maske, önlük vb) aşağıdakilerden hangisine dahil edersiniz?
( ) Tıbbi atık
( ) Tehlikeli atık
( ) Evsel atık
( ) Geri dönüşüm atığı

18. Tıbbi cihazlara ait her türlü pil ve akü hangi atık sınıfına dahil edersiniz?

( ) Tıbbi atık
( ) Tehlikeli atık
( ) Evsel atık
( ) Geri dönüşüm atığı

19. Boşalmış genotoksik, sitotoksik ilaç şişeleri aşağıdakilerden hangisine atılmalıdır?
( ) Tıbbi atık
( ) Tehlikeli atık
( ) Evsel atık
( ) Geri dönüşüm atığı

20. Sıvı tehlikeli atıklar aşağıdakilerden hangisine toplanmalıdır?
( ) Sarı atık poşetine
( ) Kırmızı atık poşetine
( ) Ağzı contalı, sızdırmaz kaplarda

21. Sıvı tehlikeli atıkların toplanması hakkında yapılması gerekeni işaretleyiniz?
( ) Uyumsuz kimyasallar birbiriyle karıştırılmamalıdır
( ) Atık kabının üzerinde, oluşum tarihi ve atığın türü yazılı olmalıdır
( ) Küçük hacimli atıklarda kimyasalın kendi orijinal kabı kullanılmalıdır
( ) Hepsi doğru

22. Tehlikeli atık miktarı aşağıda yazılı olan maddelerin hangisi uygulanarak azaltılabilir?
( ) İhtiyaç kadar madde alımı
( ) En küçük hacim ve ağırlığın tercih edilmesi
( ) Tehlikeli-tehlikesiz kimyasal madde ayrımının iyi yapılması
( ) Tehlikeli atıkların diğer atıklarla karıştırılmaması
e. Hepsi doğru

23. Tıbbi atıkların insan sağlığına yönelik etkilerinden korunduğunuzu düşünüyor musunuz?
( ) Evet
( ) Hayır

24. Tıbbi atıkların sağlığınız için oluşturduğu risklere maruz kaldığınız oluyor mu?
( ) Hiçbir zaman maruz kalmadım
( ) Haftada bir
( ) Ayda bir
( ) Yılda bir-iki

25. Tıbbi atıkların insan sağlığına etkilerinin giderilmesi için , hastanenizdeki tıbbi atık uygulamalarını yeterli buluyor musunuz?
( ) Evet
( ) Hayır

26.Laboratuvar atıkları konusunda eğitim aldınız mı?
( ) Evet
( ) Hayır

30. Labor atuvar atıklarının tehlikeli atık olduğunu düşünüyor musunuz?
Evet
Hayır

27. Tıbbi laboratuvarlardan hangi atık türleri çıktığını düşünüyorsunuz?(Birden çok seçenek işaretlenebilir)
( ) Kesici delici atıklar
( ) Tehlikeli kimyasallar
( ) Tıbbi atıklar
( ) Ambalaj atıkları
( ) Tehlikeli atıklar
( ) Sitotoksik atıklar

28.Tıbbi Mikrobiyoloji laboratuvarlardan tıbbi atık oluşur mu?
Evet
Hayır

29.Tıbbi Mikrobiyoloji laboratuvarlardan kesici delici atık oluşur mu?
( ) Evet
( ) Hayır

30.Tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarlarında oluşan atıklar ne yapılır?
( ) Evsel atıklarla birlikte Belediyeye verilir
( ) Geri dönüşüm firmasına teslim edilir
( ) Hastanedeki geçici atık deposuna gönderilir
( ) Çöpe atılır

31.Tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarlarda oluşan atıkların tehlikelilik özelliği aşağıdakilerden hangileridir? (Birden çok seçenek işaretlenebilir)
( ) Korozif
( ) Patlayıcı
( ) Toksik
( ) Ekotoksik
( ) Enfekte
( ) Parlayıcı

32.Tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarında oluşan sıvı atıklar ne yapılır?
( ) Lavaboya boşaltılır
( ) Bidonlarla toplanarak hastanedeki geçici atık deposuna gönderilir
( ) Geri dönüşüm firmasına verilir
( ) laboratuvarda geri dönüşüm yapılır

33.Sizce tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarında oluşan atıklar hastanede oluşan atıklardan daha mı tehlikelidir?
( ) Evet
( ) Hayır

34. Hastanede atıklarla ilgili bir iş kazasına maruz kaldınız mı?
( ) Evet
( ) Hayır

35. Atık yönetimine ilişkin diğer görüşlerinizi paylaşır mısınız?