

**T.C.**  
**KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ**  
**TIP FAKÜLTESİ**

**KOCAELİ İLİNDEKİ KAMU HASTANELERİNDE**  
**TIBBİ ATIK YÖNETİMİ**

**Dr. Seval ÇOKER**

**HALK SAĞLIĞI ANABİLİM DALI**  
**UZMANLIK TEZİ**

**KOCAELİ- 2017**

**T.C.  
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ**

**KOCAELİ İLİNDEKİ KAMU HASTANELERİNDE  
TIBBİ ATIK YÖNETİMİ**

**Dr. Seval ÇOKER**

**HALK SAĞLIĞI ANABİLİM DALI  
UZMANLIK TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI: Doç. Dr. Çiğdem ÇAĞLAYAN**

**KOCAELİ- 2017**



# İÇİNDEKİLER

	SAYFA
TEŞEKKÜR .....	iv
KISALTMALAR DİZİNİ .....	v
TABLOLAR DİZİNİ .....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
1. GİRİŞ ve AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER .....	4
2.1. TIBBİ ATIK KAVRAMI.....	4
2.1.1. TIBBİ ATIK TANIMI .....	4
2.1.2. TIBBİ ATIKLARIN SINIFLAMASI .....	4
2.2. TIBBİ ATIKLARIN KAYNAKLARI .....	13
2.3. TIBBİ ATIKLARIN BİLEŞİMİ VE ÜRETİM MİKTARLARI.....	16
2.3.1. DÜNYADA TIBBİ ATIK ÜRETİMİ.....	17
2.3.2. TÜRKİYE'DE TIBBİ ATIK ÜRETİMİ.....	18
2.4. HALK SAĞLIĞI AÇISINDAN TIBBİ ATIKLARIN ÖNEMİ.....	21
2.4.1. ÇEVRE SAĞLIĞI AÇISINDAN TIBBİ ATIKLARIN ÖNEMİ.....	25
2.4.2. ÇALIŞAN SAĞLIĞI YÖNÜYLE TIBBİ ATIKLARIN ÖNEMİ .....	27
2.5. TIBBİ ATIKLARIN SAĞLIK KURUMLARINDA YÖNETİMİ.....	30
2.5.1. ATIKLARI EN AZA İNDİRECEK SİSTEMİ KURMAK .....	34
2.5.2. ATIKLARI KAYNAĞINDA AYRI TOPLAMAK.....	37
2.5.3. ATIKLARIN TAŞIMASI .....	42
2.5.4. SAĞLIK KURULUŞLARI İÇİNDE GEÇİCİ DEPOLAMA.....	45
2.5.5. SAĞLIK PERSONELİ VE ATIK İŞÇİLERİ İÇİN SAĞLIK VE GÜVENLİK UYGULAMALARI .....	47
2.6. TIBBİ ATIKLARIN ZARARSIZLAŞTIRILMASI .....	50
2.6.1. TERMAL İŞLEMLER.....	52
2.6.2. KİMYASAL İŞLEMLER.....	52
2.6.3. IŞINLAMA TEKNİKLERİ .....	53
2.6.4. BİYOLOJİK İŞLEMLER.....	53
2.6.5. MEKANİK İŞLEMLER .....	53
2.7. KOCAELİ'NDE TIBBİ ATIKLARIN YÖNETİMİ.....	57
3. GEREÇ ve YÖNTEM .....	59

3.1.ARAŞTIRMANIN YERİ .....	59
3.2.ARAŞTIRMANIN TEKNİĞİ .....	59
3.3. ARAŞTIRMANIN EVRENİ VE ÖRNEĞİ .....	59
3.4. ARAŞTIRMANIN HİPOTEZLERİ.....	60
3.5. ARAŞTIRMANIN DEĞİŞKENLERİ .....	60
3.5.1. BAĞIMLI DEĞİŞKENLER.....	60
3.5.2. BAĞIMSIZ DEĞİŞKENLER.....	61
3.6.TANIMLAR .....	62
3.7.VERİ TOPLAMA ARAÇLARI .....	63
3.8. ARAŞTIRMANIN UYGULANMASI.....	64
3.9. ARAŞTIRMAYLA İLGİLİ İZİNLER .....	64
3.10. ARAŞTIRMA VERİLERİNİN DÜZENLENMESİ VE ANALİZİ.....	64
3.11. ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI VE KISITLILIKLARI.....	67
3.12. ARAŞTIRMANIN ZAMAN ÇİZELGESİ.....	68
3.13. ARAŞTIRMANIN BÜTÇESİ.....	68
4. BULGULAR .....	69
4.1. KURUMLARIN GENEL ÖZELLİKLERİ .....	69
4.2. KURUMLARIN ATIK YÖNETİM KOMİTESİ VE ATIK YÖNETİM .....	72
PLANLARIYLA İLGİLİ ÖZELLİKLERİ.....	72
4.3. ATIKLARIN AYRIŞTIRILARAK TOPLANMASI, TOPLAMA VE BİRİKTİRME EKİPMANLARININ .....	73
BULUNDUĞU YERLER İLE İLGİLİ ÖZELLİKLER .....	73
4.4. ATIKLARIN BİRİMLERDEN TOPLANMASI VE KURUM İÇİ TAŞIMAYLA İLGİLİ ÖZELLİKLER .....	76
4.5. ATIKLARIN GEÇİCİ DEPOLANMASI VE GEÇİCİ DEPO ALANI İLE İLGİLİ ÖZELLİKLER.....	79
4.6. KURUM DIŞINA TAŞIMAYLA İLGİLİ ÖZELLİKLER .....	81
4.7. SAĞLIK PERSONELİ VE ATIK İŞÇİLERİ İÇİN SAĞLIK VE GÜVENLİK UYGULAMALARI.....	82
4.8. ATIKLARLA İLGİLİ KAYIT TUTMA, RAPORLAMA VE DENETLEMEYLE İLGİLİ ÖZELLİKLER.....	84
4.9. KURUMLARIN ATIK ÜRETİM VERİLERİ .....	84
4.10. ATIK YÖNETİM PUANI ÖZELLİKLERİ .....	89
4.11. KURUMLARDA GERÇEKLEŞEN YARALANMALARLA İLGİLİ VERİLER.....	93
5. TARTIŞMA.....	98
5.1. KURUMLARIN GENEL ÖZELLİKLERİ .....	98
5.2. KURUMLARIN ATIK YÖNETİM KOMİTESİ VE ATIK YÖNETİM PLANLARIYLA İLGİLİ ÖZELLİKLERİ .....	99

5.3. ATIKLARIN AYRIŞTIRILARAK TOPLANMASI, TOPLAMA VE BİRİKTİRME EKİPMANLARININ BULUNDUĞU YERLER İLE İLGİLİ ÖZELLİKLER .....	101
5.4. ATIKLARIN BİRİMLERDEN TOPLANMASI VE KURUM İÇİ TAŞIMAYLA İLGİLİ ÖZELLİKLER .....	105
5.5. ATIKLARIN GEÇİCİ DEPOLANMASI VE GEÇİCİ DEPO ALANI İLE İLGİLİ ÖZELLİKLER.....	106
5.6. KURUM DIŞINA TAŞIMAYLA İLGİLİ ÖZELLİKLER .....	108
5.7. SAĞLIK PERSONELİ VE ATIK İŞÇİLERİ İÇİN SAĞLIK VE GÜVENLİK UYGULAMALARI .....	109
5.8. ATIKLARLA İLGİLİ KAYIT TUTMA, RAPORLAMA VE DENETLEMEYLE İLGİLİ ÖZELLİKLER.....	111
5.9. KURUMLARIN ATIK ÜRETİM VERİLERİ .....	111
5.10. ATIK YÖNETİM PUANI ÖZELLİKLERİ .....	115
5.11. KURUMLARDA GERÇEKLEŞEN YARALANMALARLA İLGİLİ VERİLER.....	116
6. SONUÇ ve ÖNERİLER .....	118
7. ÖZET .....	121
8. ABSTRACT .....	122
9. EKLER .....	123
EK-1 KURUM YÖNETİCİLERİNE UYGULANACAK SORU FORMU .....	123
EK-2 GÖZLEM FORMU-A ve B.....	127
EK-3 GÖZLEM FORMU-C.....	129
EK-4 GÖZLEM FORMU-D .....	130
EK-5 .....	131
EK-6 .....	132
EK-7 .....	133
EK-8 .....	134
EK-9 .....	135
10. KAYNAKÇA .....	136

## TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca her türlü destek ve katkılarını esirgemeyen, bilgi ve deneyimleri ile yol gösterici olan danışman hocam Doç. Dr. Çiğdem ÇAĞLAYAN'a, Prof. Dr. Onur HAMZAOĞLU'na ve Prof. Dr. Nilay ETİLER'e teşekkür ederim.

Tezin veri toplama aşamasında yardımlarını esirgemeyen başta Kocaeli Kamu Hastaneleri Birliği Genel Sekreterliği'nin Çevre Yönetim Birimi çalışanlarına ve çalışma kapsamındaki tüm hastanelerin atıklardan sorumlu yöneticileri ve personellerine teşekkür ederim.

Uzmanlık eğitimim boyunca beraber çalıştığım tüm çalışma arkadaşlarıma, aileme ve "Anne, hadi sen ders çalış." diyerek 3.5 yaşında da olsa bana destek olan oğluma teşekkür ederim.

## KISALTMALAR DİZİNİ

<b>Kısaltma</b>	<b>Açık Şekli</b>
Ag	Gümüş
AIDS	Acquired Immune Deficiency Syndrome
As	Arsenik
AYİY	Atıkların Yakılmasına İlişkin Yönetmelik
AYY	Atık Yönetimi Yönetmeliği
Cr	Krom
Cd	Kadmiyum
CO	Karbon Monoksit
CO <sub>2</sub>	Karbon Dioksit
Darıca ADSM	Darıca Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi
Cu	Bakır
DEAH	Kocaeli Sağlık Bilimleri Üniversitesi Derince Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Derince ADSM	Derince Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi
DFDH	Darıca Farabi Devlet Hastanesi
DİE	Devlet İstatistik Enstitüsü
Dilovası DH	Dilovası Devlet Hastanesi
DSÖ	Dünya Sağlık Örgütü
GFDH	Gebze Fatih Devlet Hastanesi
Gölcük ADSM	Gölcük Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi
Gölcük DH	Gölcük Necati Çelik Devlet Hastanesi
HBV	Hepatit B Virüsü
HCV	Hepatit C Virüsü
Hg	Cıva
HIV	Human Immundeficiency Virus
IARC	The International Agency for Research on Cancer
Kandıra DH	M. Kazım Dinç Kandıra Devlet Hastanesi
Karamürsel DH	Karamürsel Devlet Hastanesi
KDH	Kocaeli Devlet Hastanesi
İZAYDAŞ	İzmit Atık ve Artıkları Arıtma, Yakma ve Değerlendirme Anonim Şirketi
Kg	Kilogram
KKE	Kişisel koruyucu ekipman
KOÜ	Kocaeli Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi
KOÜ Diş	Kocaeli Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Körfez ADSM	Körfez Ağız ve Diş sağlığı Merkezi
Körfez DH	Körfez Devlet Hastanesi
Mg	Magnezyum
Ni	Nikel



NO <sub>2</sub>	Nitröz Oksit
NÇADSM	Nuh Çimento Sanayi Vakfı Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi
OSHA	Occupational Safety and Health Administration
PAH	Polisiklik Aromatik Hidrokarbonlar
Pb	Kurşun
PCDD	Poliklorlu Dibenzo Dioksin
PCDF	Poliklorlu Dibenzo Furan
PM	Partiküler Madde
PVC	Polivinil klorür
RT	Radyoterapi
SARS	Severe Acute Respiratory Syndrome
Seka DH	İzmit Seka Devlet Hastanesi
Sn	Kalay
SO <sub>2</sub>	Kükürt Dioksit
TAKY	Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği
Ti	Titanyum
TKHK	Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı Kamu Hastaneleri Kurumu
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
UV	Ultraviyole
Zn	Çinko

## TABLolar DİZİNİ

<b>Tablo No</b>	<b>Tablo Adı</b>	<b>Sayfa No</b>
Tablo 1.	DSÖ'ye göre sağlık kuruluşlarından kaynaklanan atıklar .....	6
Tablo 2.	Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'ne göre sağlık kuruluşlarından kaynaklanan atıkların sınıflandırılması.....	7
Tablo 3	Faaliyetleri sonucu atık oluşumuna neden olan sağlık kuruluşları .....	14
Tablo 4.	Atık üretim miktarlarına göre sağlık kuruluşları.....	15
Tablo 5.	Poliklinik ve Servise Yatan Hasta Başına Ortalama Tıbbi Atık Miktarı, 2008,2009,2010,2012 ve 2014 yılları.....	20
Tablo 6.	Sağlık kuruluşu atıklarına maruziyet sebebiyle oluşabilecek potansiyel enfeksiyonlar, organizmalar ve bulaş yolları.....	23
Tablo 7.	DSÖ'nün tavsiye ettiği ayrıştırma şeması.....	38
Tablo 8.	Mevcut Bertaraf Yöntemlerinin Sermaye ve İşletme Maliyetleri.....	51
Tablo 9.	1993 ve 2005 yılı yönetmelikleri arasındaki farklılıklar.....	56
Tablo 10.	Türkiye'de yıllar itibariyle bertaraf yöntemine göre tıbbi atık miktarı, 2014.....	57
Tablo 11.	Kocaeli'nde yıllar itibariyle toplanan yıllık tıbbi atık miktarları .....	57
Tablo 12.	Araştırmanın zaman çizelgesi .....	68
Tablo 13.	İncelenen Kurumların Bazı Özellikleri .....	69
Tablo 14.	İncelenen Kurumlarda Çalışan Sayıları ve Dağılımı.....	70
Tablo 15.	Kurumların bazı özelliklerinin dağılımı.....	71
Tablo 16.	Kurumların atık yönetimi ile ilgili bazı özelliklerinin dağılımı. ....	73
Tablo 17.	Atık kova yerleşimlerinin bina yapım tarihleriyle ilişkisi.....	74
Tablo 18	Atık kova özelliklerinin atıkların düzgün ayrıştırılması ile ilişkisi.....	75
Tablo 19.	Atık yönetim komitesi mevcudiyetinin atıkların düzgün ayrıştırılması ile ilişkisi .....	76
Tablo 20.	Atıkların birimlerden toplanmasıyla ilgili özellikler.....	77
Tablo 21.	Tıbbi atık toplama aracı özellikleri .....	78
Tablo 22.	Tıbbi atık kovalarının ve taşıma araçlarının temizlenme sıklıkları.....	78
Tablo 23.	Kurumların geçici atık depolama alanları .....	79
Tablo 24.	Geçici tıbbi atık depolarının özellikleri.....	80
Tablo 25.	Geçici evsel atık depolarının özellikleri.....	81

Tablo 26. Atıkların kurumlardan alınma sıklıkları.....	82
Tablo 27. Tıbbi atık toplamada görevli personelin özellikleri .....	83
Tablo 28. Kurumların iç denetleme yapma sıklıkları .....	84
Tablo 29. Kurumların 2015 yılına ait aylık tıbbi atık üretim verileri (kg) .....	86
Tablo 30. Kurumlarda tıbbi atık miktarlarıyla ilgili hesaplamalar.....	88
Tablo 31. Yıllık tıbbi atık miktarı ile kurumların bazı verileri arasındaki ilişki .....	88
Tablo 32. Kurumların atık yönetim puanlarının dağılımı .....	90
Tablo 33. Atık yönetim komitesi mevcudiyeti ile toplam atık yönetim puanı arasındaki ilişki .....	92
Tablo 34. Yaralanmalara ilişkin özellikler .....	94
Tablo 35. İncelenen kurumlarda toplam yaralanma ve atığa bağlı yaralanma hızları.....	96

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
Şekil 1.	Tıbbi atıkların bileşimi .....	16
Şekil 2.	Tehlikeli atık çeşitleri için tehlike sembolleri .....	40
Şekil 3.	Atığa bağlı yaralanmaların aylara göre dağılımı .....	97



## 1. GİRİŞ ve AMAÇ

Atık terimi, Çevre Kanunu'na göre<sup>1</sup> "herhangi bir faaliyet sonucunda oluşan, çevreye atılan veya bırakılan her türlü maddeyi", Basel Sözleşmesi'ne göre "ulusal kanunların hükümleri uyarınca giderilen, giderilmesi düşünülen veya gereken madde ya da nesnelere" tanımlanmaktadır.<sup>2</sup> Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'nde "her türlü üretim ve tüketim faaliyetleri sonunda, fiziksel, kimyasal ve bakteriyolojik özellikleriyle karışıkları alıcı ortamların doğal bileşim ve özelliklerinin değişmesine yol açarak dolaylı veya doğrudan zararlara yol açabilen ve ortamın kullanım potansiyelini etkileyen katı, sıvı veya gaz halindeki maddelerle atık enerji, atık olarak tanımlanmıştır."<sup>3</sup>

"İlkesel olarak öncelikle önlenmeleri, önlenemiyorsa yeniden kullanım veya geri dönüşüm olanaklarının araştırılması, bunların da mümkün olmadığı durumlarda çevre ve insan sağlığını riske atmayacak şekilde bertaraf edilmesi gereken maddeler" olarak atıkları tanımlamak daha açıklayıcı olacaktır.<sup>4</sup>

Oluştukları ortama ve kaynağına göre, bileşenleri, fiziksel ve kimyasal özellikleri, etkileri gibi birçok kıstas kullanarak atıkları sınıflandırabiliriz.<sup>5</sup> Çevreyle etkileşimi yönünden ele aldığımızda da, etkileri bakımından tehlikeli ve tehlikesiz atıklar olarak gruplandırabiliriz. Tehlikeli atıklar "fiziksel, kimyasal ve/veya biyolojik yönden olumsuz etki yaparak ekolojik denge ile insan ve diğer canlıların doğal yapılarının bozulmasına neden olan atıkları ve bu atıklarla kirlenmiş maddeleri" tanımlamaktadır.<sup>1</sup>

Atıkları yapılarına göre katı, sıvı, gaz olarak; kaynaklarına göre de evsel, endüstriyel, ticari, zirai ve özel atıklar olarak gruplandırabiliriz.<sup>4</sup> Yürürlükten kaldırılan Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'nde maden atıkları, yağ ve sıvı yakıt atıkları, kullanılmış pil ve aküler, insan ve hayvan sağlığı ve/veya bu konulardaki araştırmalardan kaynaklanan atıklar ile kullanılmış lastikler "özel atıklar" olarak değerlendirilmiştir.<sup>6</sup> Sağlık kuruluşlarından kaynaklanan atıklar özel atıklar kategorisinde değerlendirilir ve oluşumlarından bertarafına kadar özel işlemler uygulanması gerekmekte, ayrı yasal düzenlemelere göre ele alınmaktadırlar.

Teknolojik gelişmeler ile sanayileşmeye paralel olarak gerçekleşen hızlı kentleşme ve nüfus artışı, üretim ve tüketim alışkanlıklarında yaşanan çeşitlilik, sürecin bir parçasını oluşturan atıklar konusunu, değerlendirilmesi gereken önemli bir konu olarak ön plana

çıkarmaktadır.<sup>7</sup> Sağlık sektörü, teknolojik gelişmelerle birlikte önemli ilerlemeler gösteren sektörlerdendir ve süreç içerisinde nüfus artışı, hizmetlere erişimin artması, sağlık kuruluşu sayısının artışı gibi nedenlere bağlı olarak sağlık kuruluşlarında hem atık çeşitliliğinde hem de atık miktarında önemli değişiklikler olmuştur.<sup>8</sup> Ayrıca son yıllarda bulaşıcı hastalıkların yeniden gündeme gelmesi, yaşamımızın her alanında olduğu gibi tek kullanımlık malzemelerin tıpta kullanımının artması, doğrudan tıbbi atık üretim miktarına yansımıştır.<sup>9,10</sup>

Sağlık kuruluşları, bir yandan insan sağlığının gelişimi ve tedavisi yönünde hizmet verirken bir yandan da toplum sağlığı açısından tehlike yaratabilecek atıkların oluşumuna neden olmaktadır. Tıbbi atıklar, miktar olarak az olmalarına rağmen, bileşenlerinin özelliklerinden dolayı yüksek risk taşıyan önemli bir atık grubudur ve sağlık çalışanlarının, hastaların, çevre ve toplum sağlığının korunması açısından, atık döngüsü içinde üretildikleri andan bertaraf aşamasına kadar sistemli bir yaklaşımla yönetilmelidirler.<sup>4,11-13</sup>

Kocaeli İlindeki kamu hastanelerinde yürütülmüş olan bu çalışmanın amaçları şunlardır:

### **1.1. Kısa erimli amaçlar:**

- Kocaeli İlindeki kamu sağlık kuruluşlarında var olan tıbbi atık yönetimi durumunu değerlendirmek,
- Kocaeli İlindeki kamu hastanelerinde üretilen tıbbi atıkların miktarını ve bileşimini belirlemek,
- Tıbbi atıklarla ilgili olumlu ve olumsuz uygulamaları belirlemek,
- Tıbbi atıkların yönetimiyle ilgili sorunları ortaya koymak,
- Tıbbi atıkların yönetimiyle ilgili sorunlara çözüm önerileri geliştirmek,
- Tıbbi atıkların yönetimi sürecinde çalışan sağlığı açısından ortaya çıkan riskleri belirlemek,
- Tıbbi atıkların yönetimi sürecinde çalışan sağlığı açısından ortaya çıkan risklerin ortadan kaldırılması için öneri geliştirmek.

## 1.2. Uzun erimli amaçlar:

- Tıbbi atıkların evre ve toplum sağlığı açısından barındırdığı risklerin en aza indirilmesine katkıda bulunmak,
- Konu ile ilgili planlanacak eğitim programlarına katkı sağlamak.



## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. TIBBİ ATIK KAVRAMI

#### 2.1.1. TIBBİ ATIK TANIMI

Sağlık kuruluşlarından kaynaklanan atıklar için literatürde farklı tanımlamalar kullanılmaktadır. Sağlık hizmeti atıkları, hastane atıkları, sağlık bakım atıkları, tıbbi atıklar, enfeksiyöz atıklar gibi değişik şekillerde adlandırılmaktadırlar.

Dünya Sağlık Örgütü'ne (DSÖ) göre tıbbi atıklar, "sağlık kuruluşları, araştırma merkezleri ve laboratuvarların ürettiği tüm atıklardır". Bu tanıma evde yapılan tıbbi bakım (diyaliz, insülin uygulanması vb.) esnasında üretilen atıklar gibi küçük ve dağınık durumda bulunan kaynaklardan çıkan atıklar da girmektedir.<sup>14</sup> Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'nde (TAKY) ise "sağlık ünitelerinden kaynaklanan enfeksiyöz, patolojik ya da kesici- delici atıklar" olarak tanımlanmıştır.<sup>15</sup>

Amerika Birleşik Devletleri'nin Çevre Koruma Ajansı, "hastaneler, klinikler, muayenehaneler, diş uygulamaları, kan bankaları, veteriner hastaneleri/kliniklerinin yanı sıra tıbbi araştırma tesisleri ve laboratuvarları gibi sağlık tesislerinde üretilen tüm atıkları" tıbbi atık olarak tanımlamaktadır.<sup>16</sup>

#### 2.1.2. TIBBİ ATIKLARIN SINIFLAMASI

DSÖ, tıbbi atıkları tehlikeli olan ve olmayan olarak iki ana gruba ayırmış, tehlikeli tıbbi atıkları da kesici, enfeksiyöz, patolojik, farmasötik-sitotoksik, kimyasal ve radyoaktif atıklar olmak üzere altı gruba ayırmıştır (Tablo-1).<sup>14</sup> TAKY'ye göre de sağlık kuruluşlarından kaynaklanan atıklar evsel nitelikli, tıbbi, tehlikeli ve radyoaktif atıklar olarak dört ana gruba ayrılmıştır (Tablo-2).<sup>15</sup>

Bu bölümde yapılan tanımlamalar ve verilen örnekler, DSÖ'nün sınıflamasındaki şekliyle yapılmıştır.

##### 2.1.2.1. Tehlikeli atıklar

**2.1.2.1.1. Kesici-Delici Atıklar:** Şırınga, enjektör ve diğer tüm deri altı girişim iğneleri, lanset, bistüri, bıçaklar, serum seti iğnesi, infüzyon setleri, biyopsi iğneleri, intraket, testereleler, kırık cam, ampul, petri kapları, pipetler gibi batma, delme, sıyrık ve yaralanmalara



sebepler olabilecek maddelerdir. Enfekte olsa da olmasa da bu maddeler yüksek derecede tehlikeli tıbbi atıklar olarak değerlendirilir ve eğer enfekte iseler, farklı işlemlerden geçmeleri gerekir.<sup>14,15</sup>

**2.1.2.1.2. Enfeksiyöz atıklar:** Enfeksiyon yapıcı etkenleri taşıdığı bilinen veya taşınması muhtemel başta kan ve kan ürünleri olmak üzere her türlü vücut sıvıları ile insan dokuları, organları, anatomik parçalar, otopsi materyali, plasenta, fetüs ve diğer patolojik materyali; bu tür materyalle bulaşmış pansuman, eldiven, örtü, çarşaf, perdeler, bandaj, flaster, tamponlar, eküvyon ve benzeri atıkları; hemodiyalize giren hastaların kanlarıyla bulaşmış olan malzemeleri (tüpler ve filtreler, tek kullanımlık havlular, önlük, elbise, eldiven ve örtüler vb.), hemodiyaliz ünitesi ve karantina altındaki hastaların vücut çıktılarını, enfekte ya da cerrahi yaraların pansuman malzemelerini; vücut sıvıları ya da kanla temas etmiş kıyafetleri; bakteri ve virüs tutucu hava filtrelerini; enfeksiyöz ajanların laboratuvar kültürlerini ve kültür stoklarını; araştırma amacı ile kullanılan enfekte hayvan leşleriyle enfekte hayvanlara ve çıkartılarına temas etmiş her türlü malzemeyi; veterinerlik hizmetlerinden kaynaklanan atıkları tanımlamaktadır.<sup>14,15</sup>

Kısaca, duyarlı kişilerde hastalığa yol açabilecek yeterli konsantrasyonda ya da yeterli miktarda patojen içeren atıklardır. Enfeksiyonu olmayan hastaların atıkları kan ve vücut sıvılarıyla temas etmediği sürece enfekte atık olarak kabul edilmemektedir.<sup>14</sup>

**2.1.2.1.3. Patolojik atıklar:** Enfeksiyöz atıkların bir alt grubu olarak kabul edilebilen patolojik atıklar, toplama, işleme ve bertarafı için özel yöntemlerin kullanıldığı durumlarda enfeksiyöz atıklardan ayrı olarak sınıflandırılırlar. Cerrahi girişim, otopsi veya anatomi çalışması sonucu ortaya çıkan dokuları, organları, vücut parçalarını, insan fetüsünü ve hayvan cesetlerini kapsamaktadır. Tanınabilir insan ve hayvan vücut parçaları, tıbbi araştırma sonucunda ya da tıbbi işlemler sırasında alınan sağlıklı vücut parçaları anatomik atık olarak da adlandırılır.<sup>14,15,17</sup>

**Tablo 1. DSÖ'ye göre sağlık kuruluşlarından kaynaklanan atıklar<sup>14</sup>**

Atık kategorisi		Tanım ve örnekler
Tehlikeli	Kesici- delici atıklar	Kullanılmış ya da kullanılmamış kesiciler (hipodermik, intravenöz ya da diğer iğneler, tek kullanımlık şırıngalar, infüzyon setleri, bistüriler, bıçaklar, bıçak uçları, kırık camlar vb.).
	Enfeksiyöz atıklar	Patojen içerdiğinden kuşkulanan atıklar (kan veya diğer vücut sıvılarıyla kontamine olmuş atıklar; laboratuvar kültürleri ve mikrobiyolojik besiyerleri, karantina odalarından çıkan atıklar vb.).
	Patolojik atıklar	İnsan doku, organ ya da sıvıları, vücut parçaları, fetüsler, kullanılmamış kan ürünleri.
	Farmasötik, sitotoksik atıklar	Farmasötik: ilaç içeren atıklar; miyadı dolmuş ya da kullanılmayan ilaçlar, ilaç içeren veya ilaçla kontamine maddeler.  Sitotoksik: genotoksik özellikli maddeler içeren atıklar (genellikle kanser tedavisinde kullanılan sitotoksik ilaçlar içeren atıklar, genotoksik kimyasallar).
	Kimyasal atıklar	Kimyasal madde içeren atıklar (laboratuvar ayıraçları, film banyo kimyasalları, miyadı dolmuş veya kullanılmayan dezenfektanlar, solventler, bataryalar gibi yüksek oranda ağır metaller içeren atıklar, kırık termometreler ve tansiyon aletleri vb.).
Radyoaktif atıklar	Radyoaktif maddeler içeren atıklar (radyoterapi veya laboratuvar araştırmalarından artan sıvılar, kontamine olmuş cam eşya, ambalaj ya da emici kağıtlar, açık radyonüklidlerle tedavi edilmiş ya da test edilmiş hastaların idrar ya da dışkısı, kapalı kaynaklar vb.).	
Tehlikesiz ya da genel		Herhangi bir biyolojik, kimyasal, radyoaktif ya da fiziksel tehlikeye neden olmayan atıklar.

**Tablo 2. Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'ne göre sağlık kuruluşlarından kaynaklanan atıkların sınıflandırılması<sup>15</sup>**

SAĞLIK KURULUŞLARINDAN KAYNAKLANAN ATIKLAR						
EVSEL NİTELİKLİ ATIKLAR		TIBBİ ATIKLAR			TEHLİKELİ ATIKLAR	RADYOAKTİF ATIKLAR
A: Genel Atıklar	B: Ambalaj Atıkları	C: Enfeksiyöz Atıklar	D: Patolojik Atıklar	E: Kesici Delici Atıklar	F: Tehlikeli Atıklar	G: Radyoaktif Atıklar
Sağlıklı insanların bulunduğu kısımlar, hasta olmayanların muayene edildiği bölümler, ilk yardım alanları, idari birimler, temizlik hizmetleri, mutfaklar, ambar ve atölyelerden gelen atıklar: B, C, D, E, F ve G gruplarında anılanlar hariç, tıbbi merkezlerden kaynaklanan tüm atıklar.	Tüm idari birimler, mutfak, ambar, atölye vb.'den kaynaklanan tekrar kullanılabilir, geri kazanılabilir atıklar: - Kağıt - Karton - Mukavva - Plastik - Cam - Metal vb.	Enfeksiyöz ajanların yayılımını önlemek için taşınması ve imhası özel uygulama gerektiren atıklar: Başlıca kaynakları; I. Mikrobiyolojik laboratuvar atıkları - Kültür ve stoklar - İnfeksiyöz vücut sıvıları - Serolojik atıklar - Diğer kontamine laboratuvar atıkları (lam-lamel, pipet, petriv.b) II. Kan, kan ürünleri ve bunlarla kontamine olmuş nesnelere III. Kullanılmış ameliyat giysileri (kumaş, önlük ve eldiven vb.) IV. Diyaliz atıkları (atık su ve ekipmanlar) V. Karantina atıkları VI. Bakteri ve virüs içeren hava filtreleri, VII. Enfekte deney hayvanı leşleri, organ parçaları, kanı ve bunlarla temas eden tüm nesnelere	Anatomik atık dokular, organ ve vücut parçaları ile ameliyat, otopsi vb. tıbbi müdahale esnasında ortaya çıkan vücut sıvıları: - Ameliyathaneler, morg, otopsi, adli tıp gibi yerlerden kaynaklanan vücut parçaları, organik parçalar, plasenta, kesik uzuvlar vb. (insani patolojik atıklar) - Biyolojik deneylerde kullanılan kobay leşleri	Batma, delme sıyrık ve yaralanmalara neden olabilecek atıklar: - Enjektör iğnesi, - İğne içeren diğer kesiciler - Bistüri - Lam-lamel - Cam pastör pipeti - Kırılmış diğer cam vb.	Fiziksel veya kimyasal özelliklerinden dolayı ya da yasal nedenler dolayısı ile özel işleme tabi olacak atıklar - Tehlikeli kimyasallar - Sitotoksik ve sitostatik ilaçlar - Amalgam atıkları - Genotoksik ve sitotoksik atıklar - Farmasötik atıklar - Ağır metal içeren atıklar - Basınçlı kaplar	Türkiye Atom Enerjisi Kurumu mevzuatı hükümlerine göre toplanıp uzaklaştırılır.

**2.1.2.1.4. Farmasötik, sitotoksik atıklar:** Eczane atıkları olarak da değerlendirilebilirler. Kimyasal ve biyolojik doğası gereği dikkatli bir biçimde bertaraf edilmesi gereken, miyadı dolmuş veya artık kullanılmayan, ambalajı bozulmuş, dökülmüş ilaçlar, aşılarda, serumlar ve diğer farmasötik ürünler, bunları hazırlama sırasında kullanılan iğne ve enjektörler, ilaçların taşınması sırasında ilaç bulaşma ihtimali yüksek olan şişe, kutu, eldiven, maske, bağlantı tüpleri gibi maddelerdir. Sitotoksik ilaçlar, kimyasallar, ve radyoaktif maddelerle tedavi edilen hastaların kusmuk, idrar ya da dışkısı (hastaya ilaç uygulandıktan sonra 48 saat- 1 hafta arasında genotoksik kabul edilmelidir), Kutu 1'deki bazı sitotoksik ilaçlar bu grupta ele alınırlar.<sup>14,15</sup>

**Kutu 1. Sağlık kuruluşlarında sık olarak kullanılan genotoksik ürünler<sup>14,18</sup>**

**Uluslararası Kanser Araştırmaları Ajansına (The International Agency for Research on Cancer, IARC) göre kanserojen olanlar (Grup 1):**

**Kimyasallar:** Benzen.

**Sitotoksik ve diğer ilaçlar:** Azotiyopürin, klorambusil, klornapazin, siklosporin, siklofosfamid, melfalan, tamoksifen, tiyotepa, treosülfan.

**IARC'a göre muhtemel veya olası kanserojen olanlar (Grup 2A veya 2B):**

**Sitotoksik ve diğer ilaçlar:** Azasitidin, bleomisin, karmustin, kloramfenikol, klorozotozin, sisplatin, dakarbazin, dehidroksimetilfuratrizin, metiltiyourasil, metronidazol, mitomisin, nafenopin, niridazol, oksazepam, fenobarbital, fenitoin, prokarbazin, hidroklorür, medroksiprogesteron asetat, streptozosin, triklormetin.

Sitotoksik (hücre üzerine toksik etkisi olan) ilaçlar, kemoterapötik (tedavide kimyasal kullanımı) ya da antineoplastik (anormal doku büyümesini durduran) olarak bilinirler. Neoplazi tedavisinde, organ transplantasyonu ardından immünsüpresif olarak immunolojik kökenli bazı hastalıkların tedavisinde kullanılan bu ilaçlar daha çok onkoloji ve radyoloji bölümlerinde kullanılmaktadırlar fakat günümüzde diğer bölümlerde ve hastane dışındaki kliniklerde de kullanımları gittikçe artmaktadır. Sitotoksik ilaçlar alkilleyici ajanlar, antimetabolitler ve mitoz inhibitörleri olarak sınıflandırılabilirler.<sup>14</sup>

Genotoksik (DNA üzerine toksik etkileri olan) atıklar çok tehlikelidir. Mutajenik (genetik mutasyonu indükleyebilen), teratojenik (embriyo ve fetüs anomalilerine yol açabilen) ve kanserojenik (kansere sebep olabilen) özellikleri olabilir, hem hastane içinde,

hem hastane dışında önemli sorunlara yol açabileceğinden bu atıkların bertarafı çok önemlidir.<sup>14</sup>

**2.1.2.1.5. Kimyasal atıklar:** Tanısal ve deneysel çalışmalardan, temizlik ve dezenfeksiyon süreçlerinden açığa çıkan katı, sıvı ve gaz kimyasallardan oluşurlar. Toksik, koroziv (pH'sı 2 altındaki asitler, pH'sı 12 üzerindeki bazlar), yanıcı, reaktif (patlayıcı, suyla reaksiyona giren, darbeye duyarlı) ve oksidan özelliklerinden en az birini barındıranlar tehlikeli kimyasallar olarak sınıflandırılırlar.<sup>14,15</sup>

Bu özellikleri taşımayan şekerler, aminoasitler, transfüzyon sıvılarında kullanılan bazı organik ve inorganik tuzlar gibi kimyasallar da tehlikesiz olanlar grubuna girmektedir. Sağlık kuruluşlarında ve hastanelerde yaygın olarak kullanılan ve atıkların içinde bulunması muhtemel olan tehlikeli kimyasallar şunlardır.<sup>14</sup>

**Formaldehit:** Hastanelerde kimyasal atıkların önemli bir kısmını oluşturur. Hemodiyaliz ya da cerrahide kullanılan aletlerin temizliğinde, bazı numunelerin saklanması, sıvı enfeksiyöz atıkların dezenfeksiyonunda, patoloji, otopsi, diyaliz birimlerinde kullanılmaktadır.

**Radyoloji bölümlerinde kullanılan sabitleyiciler ve solüsyonlar:** Sabitleyiciler %5-10 hidrokinon, %15 potasyum hidroksit ve %1'den az gümüş içermekteyken; banyo solüsyonu %45 glüteraldehit içermektedir. Hem banyo hem de sabitleyici solüsyonlarında asetik asit kullanılmaktadır.

**Patoloji, histoloji laboratuvarları ve mühendislik birimlerinde kullanılan çözücüler:** Dezenfektan ve temizleme solüsyonları, vakum pompaları ve makine yağları, insektisitler, atık inorganik kimyasallar gibi halojenli ve halojenli olmayan bileşikler kapsamaktadır.

**Ağır metal içeren atıklar:** Ünitelerde tanı, tedavi ya da deneysel araştırmalar gibi tıbbi alanlarda kullanılan termometre, tansiyon aleti ve radyasyondan korunma amaçlı paneller gibi alet ve ekipmanların içinde veya bünyesinde cıva (Hg), kadmiyum (Cd), kurşun (Pb) içeren atıklardır. Oldukça toksiktirler.

Sağlık kuruluşlarında hala yaygın olarak kullanılan Hg'nin en önemli kaynağı kırılan termometreler, tansiyon aletleridir. Pek çok ülkede Hg içermeyen aletler tercih edilmeye başlanmıştır. Hg döküldüğünde, mümkünse geri kazanılmalıdır. Atık piller, en önemli Cd

kaynağı iken, radyoloji bölümü izolasyonunda kullanılan Pb güçlendirilmiş ahşap paneller de hala kullanılmaktadır (14).

Diş hekimliği uygulamalarında kullanılan amalgam da ağır metal atıklarının önemli bir kaynağıdır. Amalgamın %50'sini Hg, % 35'ini gümüş (Ag), kalanını ise diğer metaller oluşturmaktadır. Amalgamın tehlikeli ve toksik bir element olmasına rağmen diş hekimliğinde hala büyük bir kullanım alanının olmasının en önemli nedeni uygulanması kolay ve ucuz bir yöntem olmasıdır. Diş hekimi muayenehanelerinde oluşan atık amalgam parçaları, hem katı atık hem de kanalizasyona gönderilen sıvı atık olarak çeşitlenmektedir.<sup>19,14</sup>

Sıvı atık olarak gidere gönderilen amalgam parçaları restorasyon sırasında ağız içinden temizlenemeyip, tükürülerek kreşuara gönderilen parçalardır. Ünitlerin giderlerine yerleştirilen filtre, amalgam separatörü, vakumlu pompa sistemleri ile toplanabilen sıvı-katı amalgam parçalarıdır.<sup>19,14</sup>

Kontamine amalgam, hasta kan veya tükürük sıvılarına bulaşmış amalgam parçalarıdır. Restorasyon sırasında ağız içinden temizlenen parçalar, çekilmiş dişlerdeki amalgamlar, kreşuarlardan temizlenen parçalar ve ön filtreye takılan parçalardır. Restorasyon sırasında amalgam bulaşmış aletler tek kullanımlık ise, “bulaşma olmuş amalgam” olarak etiketlenmiş kaplara yerleşir; yeniden kullanılabilir aletler ise amalgam bulaşmış bölümler temizlenir ve atık amalgam parçaları, bulaşma olmuş amalgam kaplarına alınır.<sup>19</sup>

Kontamine olmamış amalgam, hasta kan veya tükürük sıvılarına bulaşmamış, restorasyon sırasında arta kalan amalgam ve parçalarıdır. Bulaşma olmamış amalgam parçaları bulaşma olmuş parçalardan ayrı toplanmalı, ayrı kaba konmalı ve üzeri etiketlenmelidir.<sup>19,14</sup>

Her iki grubun ayrı kaplarda tutulması, geri dönüşüm yapan şirketlerin işlemlerini kolaylaştıracaktır.

Boş amalgam kapsülleri, bulaşma olmamış amalgam parçaları ile aynı kaplarda biriktirilebildiği gibi, hiç amalgam içermeyecek biçimde ise geri dönüşümlü tehlikesiz atıklar olarak da değerlendirilebilir.<sup>19</sup>

**Basıncılı kap, kartuşlar ve aerosol kutularında bulunan gazlar:** Ünitelerde tanı, tedavi ya da deneysel araştırmalar gibi tıbbi alanlarda kullanılan gazları içinde bulunduran silindirleri, kartuşları ve kutuları kapsamaktadır. Sağlık hizmetlerinde birçok gaz kullanılmaktadır ve bu gazların kapları bazen tek kullanımlık olup özel olarak bertaraf edilmeleri gerekirken bazıları tekrar kullanılabilir. Basıncılı kaplar, içindeki gazların patlama ihtimaline karşı dikkatli bir şekilde taşınmalı ve bertaraf edilmelidirler.<sup>14,15</sup>

## **Kutu 2. Sağlık bakımı sonucu açığa çıkan kimyasal atıklar<sup>14</sup>**

- Halojenli özücüler:** Kloroform, metilen klorür, perkloroetilen, soğutucu gazlar, trikloroetan
- Halojenli olmayan özücüler:** Aseton, asetonitril, etanol, etil asetat, formaldehit, izopropranol, metanol, toluen, ksilen.
- Halojenli dezenfektanlar:** Kalsiyum hipoklorit, klorin dioksit, iyot solüsyonları, iyodoforlar, sodyum dikloroizosiyanürat, sodyum hipoklorit
- Aldehitler:** Formaldehit, glutraldehit, orto-fitalaldehit
- Alkoller:** Etanol, isopropranol, fenoller
- Diğer dezenfektanlar:** Hidrojen peroksit, peroksiasetik asit, quarterneraminler
- Metaller:** Arsenik, kadmiyum, krom, kurşun, civa, gümüş
- Asitler:** Asetik, kromik, hidroklorik, nitrik, sülfirik
- Bazlar:** Amonyum hidroksit, potasyum hidroksit, sodyum hidroksit
- Oksitleyiciler:** amaşır suyu, hidrojen peroksit, potasyum dikromat, potasyum permanganat
- İndirgeyiciler:** Sodyum bisülfid, sodyum sülfid
- Diğer:** Anesteziye kullanılan gazlar, asbest, etilen oksit, boyalar, atık yağlar, herbisitler

Farmasötik- sitotoksik atıklar ve kimyasal atıklar lkemizde Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'ne<sup>6</sup> göre yönetilmekteyken, 02.04.2015 tarih ve 29314 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan Atık Yönetimi Yönetmeliği'nin (AYY)<sup>20</sup> yürürlüğe girmesi ile Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmelik'i yürürlükten kaldırılmış ve artık bu atıklar AYY'ne tabi olmuşlardır.

AYY'nin EK-4'ünde 180108 kodlu sitotoksik ve sitostatik ilaçlar tehlikeli olarak değerlendirilmektedir ve bu ilaçların dışında kalan 180109 kodlu ilaçlar tehlikesiz atık olarak ele alınmaktadır. 180109 koduna sahip ilaçların şişeleri ve flakonları hastalara kullanıldıktan sonra kontamine olmamaları koşuluyla ve tamamen boş olmaları durumunda cam ambalaj

kumbaralarında, kumbara olmaması halinde de diğer ambalaj atıkları ile birlikte mavi renkli plastik torbalarda toplanabilmektedir. İçerisinde sıvı veya katı halde ilaç kalmış cam şişeler ise farmasötik atık kapsamında değerlendirilip ayrı kaplarda toplanmalıdır.<sup>21,20</sup>

**2.1.2.1.6. Radyoaktif atıklar:** Radyoaktif maddelerle kontamine olmuş atıklardır. İnsan doku ve vücut sıvılarının in vitro analizi sırasında, in vivo organ görüntüleme ve tümör lokalizasyonu belirlenmesi, çeşitli araştırma ve tedavi uygulamaları sonucu ortaya çıkarlar. Sağlık bakımında, radyonüklidler yalıtılarak ya da yalıtılmadan (açık) kullanılırlar. Radyoaktif atıklar genelde kısa ömürlü (saatler ya da birkaç gün) radyonüklidleri içerir ve radyoaktifliklerini kısa sürede kaybederler. Bazı tedavi süreçlerinde ise daha uzun yarı ömürlü radyoaktif maddeler kullanılmaktadır ve vücut üzerine ya da içine yerleştirilerek uygulanıp sterilize edilerek başka hastalara da kullanılabilirler. Yalıtılmış olan kaynakların radyoaktivite düzeyleri genellikle daha yüksektir fakat, büyük hastaneler ve araştırma laboratuvarlarından az miktarda üretilmektedirler. Bu tür atıklar genellikle üretici kuruluş tarafından geri alınmaktadır.<sup>14</sup>

Ülkemizde radyoaktif atıklar 9 Mart 2013 tarihli Resmi Gazete’de yayımlanan Radyoaktif Atık Yönetimi Yönetmeliği’ne göre bertaraf edilmektedir.<sup>22</sup>

#### **2.1.2.1. Tehlikeli olmayan atıklar**

Enfeksiyöz ajanlarla, tehlikeli kimyasallar ya da radyoaktif maddelerle temas etmemiş, başta mutfak, bahçe ve idari birimlerden kaynaklanan, kesici-delici olmayan atıklardır. Ülkemizde TAKY’ye göre tehlikesiz atıklar evsel nitelikli atıklar olarak ele alınmış, genel atıklar ve ambalaj atıkları olarak iki alt gruba ayrılarak değerlendirilmiştir (Tablo 2). Evsel nitelikli atıklar, başta mutfak, bahçe ve idari birimlerden kaynaklanan atıklar olmak üzere kontamine olmamış atıkları tanımlarken; ambalaj atıkları kontamine olmamış, tekrar kullanılabilir, geri dönüştürülebilir ve geri kazanılabilir plastik, metal, cam, kağıt ve karton atıklarını tanımlamaktadır.<sup>14,15</sup>

Sağlık kuruluşu atıklarının %85’i tehlikeli olmayan atıktır ve özellikleri belediye katı atıklarının özelliklerine benzemektedir. Tehlikesiz atıkların yarısından çoğu kağıt, karton, plastik iken geri kalanı yiyecek, metal, cam, tekstil ve ahşap malzemeler olup geri kazanılabilir, geri dönüşebilir atıklardır (Kutu 3). Çoğu ülke çeşitli düzenlemelerle bu atıkları geri dönüştürmeye teşvik etmektedir. Ayrıca mobilya, yataklar, tekstil ürünleri,



mutfak malzemeleri, bilgisayar parçaları, kartuşlar, fotokopi makinası tonerleri potansiyel olarak yeniden kullanılabilirler. Çiçekler, mutfak hizmetlerinden kaynaklanan yiyecek atıkları, bahçe işlerinden çıkan bitki kalıntıları kompostlanabilir atık örneklerindedir.<sup>14</sup>

### **Kutu 3 Sağlık kuruluşlarının geri dönüştürülebilir atıkları<sup>14</sup>**

Mukavva kutular Gazete, dergi vb. Ahşap (taşıma işlerinde kullanılan sandık ve kutular) Polietilen tefrilat (plastik su şişeleri, gazlı içecek şişeleri v.b.) Polistiren paketler Yüksek yoğunluklu polietilen (HDPE- plastik süt şişeleri, yiyecek kapları, IV solüsyon torbaları vb.) Kağıt Metaller (alüminyumlu içecek kutuları, yiyecek kutuları, diğer metal kaplar vb.) Cam atıklar Yapım ya da yıkım atıkları
--

## **2.2.TIBBİ ATIKLARIN KAYNAKLARI**

Tıbbi atıklar, sağlık kuruluşlarında üretilen atıklardan, evde bakım hizmetlerinde üretilen atıklara kadar geniş bir atık grubunu tanımlamaktadır. Başta hastaneler ve diğer sağlık kuruluşları olmak üzere, laboratuvar ve araştırma merkezleri, morg ve otopsi merkezleri, kan bankaları önemli tıbbi atık kaynaklarıdır. Revirler, muayenehaneler, akupunktur merkezleri, psikiyatri hastaneleri, kulak delme ya da dövme yapan yerler, cenaze hizmetleri verilen yerler de küçük ve dağınık diğer tıbbi atık kaynaklarıdır. Evde bakım gerektiren hasta sayısının artmasıyla birlikte evlerden kaynaklanan tıbbi atık miktarı da her geçen gün artmaktadır.<sup>14,23</sup>

Üretim miktarlarına göre, TAKY’de faaliyetleri sonucu atık oluşumuna neden olan sağlık kuruluşları üç gruba ayrılmışken (Tablo 3), DSÖ sağlık kuruluşlarını minör ve majör kaynaklar olarak iki gruba ayırmıştır (Tablo 4).

**Tablo 3 Faaliyetleri sonucu atık oluşumuna neden olan sağlık kuruluşları<sup>15</sup>**

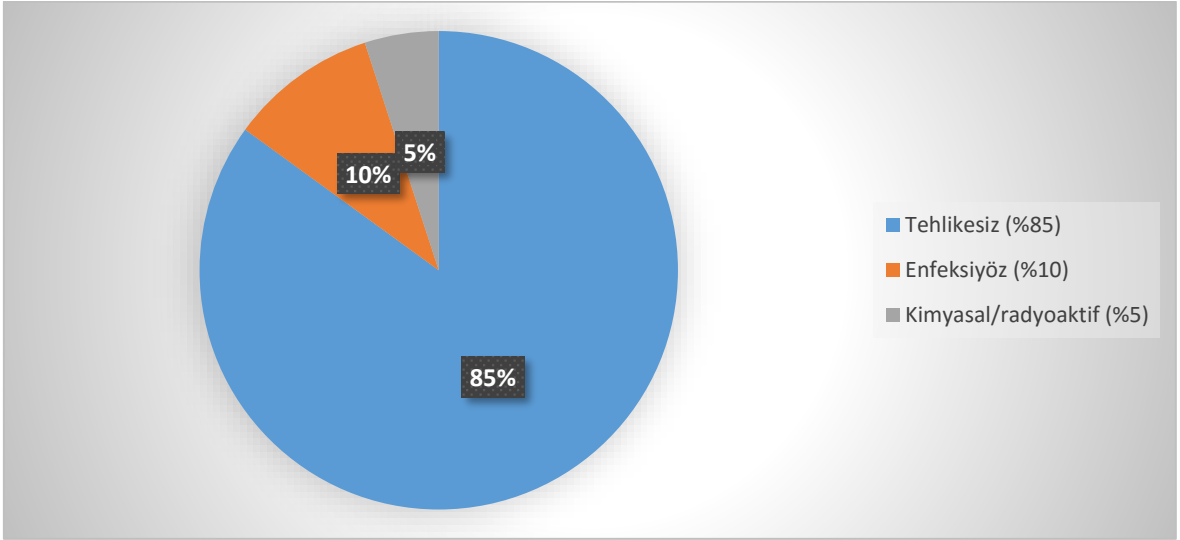
	<b>Sağlık kuruluşu</b>
<b>Büyük Miktarda Atık Üreten Sağlık Kuruluşları</b>	1) Üniversite hastaneleri ve klinikleri, 2) Genel maksatlı hastaneler ve klinikleri, 3) Doğum hastaneleri ve klinikleri, 4) Askeri hastaneler ve klinikleri.
<b>Orta Miktarda Atık Üreten Sağlık Kuruluşları</b>	1) Sağlık merkezleri, tıp merkezleri, dispanserler, 2) Ayakta tedavi merkezleri, 3) Morglar ve otopsi merkezleri, 4) Hayvanlar üzerinde araştırma ve deneyler yapan kuruluşlar, 5) Bakımevleri ve huzurevleri, 6) Tıbbi ve biyomedikal laboratuvarlar, 7) Hayvan hastaneleri, 8) Kan bankaları ve transfüzyon merkezleri, 9) Acil yardım ve ilk yardım merkezleri, 10) Diyaliz merkezleri, 11) Rehabilitasyon merkezleri, 12) Biyoteknoloji laboratuvarları ve enstitüleri, 13) Tıbbi araştırma merkezleri.
<b>Küçük Miktarda Atık Üreten Sağlık Kuruluşları</b>	1) Sağlık hizmeti verilen diğer üniteler (doktor muayenehaneleri, ağız ve diş sağlığı muayenehaneleri vb.), 2) Veteriner muayenehaneleri, 3) Akupunktur merkezleri, 4) Fizik tedavi merkezleri, 5) Evde yapılan tedavi ve hemşire hizmetleri, 6) Güzellik, kulak delme ve dövme merkezleri, 7) Eczaneler, 8) Ambulans hizmetleri, 9) Hayvanat bahçeleri.

**Tablo 4. Atık üretim miktarlarına göre sağlık kuruluşları<sup>14</sup>**

<b>Kaynak türü</b>	<b>Örnekler</b>
<b>Minör tıbbi atık kaynakları</b>	<p><b>Küçük sağlık kuruluşları</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>-İlk yardım alanları ve revirler,</li><li>-Doktor muayenehaneleri,</li><li>-Diş klinikleri,</li><li>-Akupunkturcular,</li><li>-Masörler.</li></ul> <p><b>Az miktarda atık üreten özelleşmiş sağlık kurum ve kuruluşları</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Nekahet dönemindeki kişiler için bakımevleri,</li><li>-Psikiyatri hastaneleri,</li><li>-Engelli dernekleri.</li></ul> <p><b>İntravenöz ya da subkutan müdahaleleri kapsayan aktiviteler</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Kozmetik kulak delme ve dövme salonları,</li><li>-Yasadışı uyuşturucu kullanıcıları ve iğne alışverişi.</li></ul> <p><b>Cenaze hizmetleri</b></p> <p><b>Ambulans hizmetleri</b></p> <p><b>Evde yapılan tedaviler</b></p>
<b>Majör tıbbi atık kaynakları</b>	<p><b>Hastaneler</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Üniversite hastaneleri,</li><li>-Genel hastaneler,</li><li>-Bölge hastaneleri.</li></ul> <p><b>Diğer sağlık kuruluşları</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Acil servisler,</li><li>-Sağlık merkezleri ve dispanserler,</li><li>-Doğum klinikleri,</li><li>-Ayaktan tedavi klinikleri,</li><li>-Diyaliz merkezleri,</li><li>-Uzun dönemli sağlık kuruluşları ve bakımevleri,</li><li>-Transfüzyon merkezleri,</li><li>-Askeri tıp hizmetleri,</li><li>-Cezaevi hastane ya da klinikleri.</li></ul> <p><b>Laboratuvarlar ve araştırma merkezleri</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Tıbbi ve biyomedikal laboratuvarlar,</li><li>-Biyoteknoloji laboratuvarları ve kurumları,</li><li>-Tıbbi araştırma merkezleri.</li></ul> <p><b>Morg ve otopsi merkezleri</b></p> <p><b>Hayvan araştırma ve kan toplama hizmetleri</b></p> <p><b>Kan bankaları ve kan toplama hizmetleri</b></p> <p><b>Yaşlılar için bakım merkezleri</b></p>

### 2.3. TIBBİ ATIKLARIN BİLEŞİMİ VE ÜRETİM MİKTARLARI

Sağlık hizmeti sunan tesislerde oluşan atıkların %75-90'ı genel atıklarla kıyaslanabilir atıklardır ve "tehlikesiz" ya da "genel sağlık atıkları" olarak adlandırılırlar. Kan, vücut sıvıları ya da diğer enfekte materyallerle temas etmemiş, kauçuk eldiven, kağıt, kumaş parçaları, camlar, ambalaj ve yiyecek atıkları gibi atıklardan oluşurlar. Çoğunlukla yönetimsel, mutfak, oda temizliği hizmetleri, sağlık hizmeti sunulan binaların bakım işleri kaynaklıdır. Geriye kalan %10-25'lik (%10 enfeksiyöz, %5 kimyasal/radyoaktif) kısım ise "tehlikeli" atık olarak kabul edilir ve hem çevre hem de sağlık açısından risk taşımaktadır (Şekil-1).<sup>14,8,15</sup>



Şekil 1. Tıbbi atıkların bileşimi<sup>14</sup>

Atığın güvenli bertarafı için ilk adım atığın tipini ve bileşimini bilmektir. Konteynerler, depolama alanları, taşıma ve bertaraf teknolojileri açısından gereken kapasiteyi tahmin etmede atık üretim verileri kullanılmakta, farklı tıbbi alanlardaki üretim hızları ve gerekenlerin temini, tesisin planlama, bütçe, geri dönüşüm maliyetleri, atık yönetim sistemlerinin optimizasyonu ve çevresel etki değerlendirmeleri için temel veri oluşturmada da kullanılabilir. <sup>14</sup>

Tıbbi atık üretim verisi en sağlıklı şekilde nicel atık değerlendirmelerinden elde edilir. Veriler genellikle günlük olmak üzere tesisin her bölümünden düzenli olarak toplanır. Atıklar farklı kaplara ayrılır ve her bir kap tartılır ve miktar hasta sayısı ve kullanılan yatak

sayısıyla karşılaştırılır. En az bir aylık ve yılın belirli dönemlerinde tekrarlanan veri toplamaları daha doğru bir durum tespiti sağlar.<sup>14</sup>

Atıkların nicel olarak değerlendirilmesinin mümkün olmadığı durumlarda yaygın kullanılan diğer yöntem, tahmini atık miktarlarını çalışanlara sorarak bir soru formu çalışması ve gözlem yapmaktır. Tesislerden veri ölçümünde ya da soru formlarında veri ölçümünde örnek büyüklüğü ve temsili kurumların seçilmesine önem verilmelidir.<sup>14</sup>

Tıbbi atıkların miktarı ve bileşimi birçok faktöre bağlı olarak değişmektedir. Tesisin faaliyet düzeyi (günlük yatak doluluk ve hasta sayıları ve/veya personel sayıları vb.), tesisin tipi ve düzeyi (klinik, bölge hastanesi, üniversite hastanesi vb.), tesisin konumu (kırsal-kentsel), politikaları ve atık yönetim metodu, tesisteki atık sınıflama düzenlemeleri, zamansal değişimler (hafta içi/dışı), ülkenin altyapı geliştirme düzeyi gibi faktörler en öne çıkanlardır.<sup>14</sup>

Kaynağın türüne özgü olarak tıbbi atıkların bileşimi de değişmektedir. Örnek olarak, bir hastanenin farklı birimlerinin ürettiği atık özellikleri farklıdır. Dahili kliniklerde daha çok enfekte ve genel atıklar üretilirken, ameliyathaneler ve cerrahi kliniklerde daha çok patolojik atık, enfekte atık ve kesiciler üretilmekte, laboratuvarlarda ise patolojik, enfekte atık, kesiciler, kimyasal ve radyolojik atıklar üretilmektedir.<sup>14,24</sup>

Sağlık kurumlarında üretilen atığın karakterizasyonunun belirlenmesi, geri dönüşüm programlarının oluşturulabilmesi için önemlidir. Çeşitli ülkelerde yapılan çalışmalarda, tüm atıkların %45-63'ünü gıda atıklarının, %21-38'ini kağıt-karton atıkların, %12-46'sını plastik atıkların, %7-10'unu cam atıkların, %0.4-9'unu metal atıkların ve %9-11'ini tekstil atıklarının oluşturduğu görülmüştür.<sup>14,25-30</sup> Nepal'de yapılan bir çalışmada; enfeksiyöz olmayan hastane atıklarının % 25.2'si (%12.4 plastik, %8.5 kağıt, %3.3 cam, %1 metal) geri dönüştürülmüş ve geri kazanılmıştır. Enjektörlerin plastik olan kısımları da önce otoklavlanarak dezenfekte edilmiş, ardından geri dönüşüme girmiştir. Bu uygulamalarla atık bertaraf ücretlerinin %40'ına yakınının karşılanabildiği tahmin edilmektedir.<sup>14,31</sup>

### **2.3.1. DÜNYADA TIBBİ ATIK ÜRETİMİ**

Tıbbi atıkların niteliği, miktarı ve bileşimi ülkeden ülkeye değiştiği gibi aynı ülke içinde bile farklılık göstermektedir ve miktarı verilen hizmet doğrultusunda hızla artmaktadır.<sup>12</sup> Enfeksiyöz, patolojik ve kesici-delici atıkları kapsayan tıbbi atıklar, verilen

hizmetin yoğunluğuna, sağlık tesisinin türüne, tek kullanımlık ürünlerin kullanım yaygınlığına, atık sınıflandırma politikalarına ve düzenlemelerine, ayrıştırma ve atık azaltma uygulamalarına, ülkelerin gelişmişlik düzeylerine göre değişkenlik göstermektedir. Ülkelerin gelişmişlik düzeyleri arttıkça tıbbi atık üretim orantıları da artış göstermektedir.<sup>13,14,31</sup>

Gelişmiş ülkelerdeki sağlık kuruluşları, her yıl yarım milyon ton atık üretimine yol açmaktadırlar. Hastaneler, atık üretimine neden olan kuruluşların sadece %2'sini oluştururken tıbbi atıkların %77'sini üretmektedir.<sup>32</sup> Sağlık hizmetlerine erişiminin artmasına bağlı olarak gelişmekte olan ülkelerde tıbbi atık üretimi artmaktadır. Tıbbi aletlerin çoklu kullanımından daha güvenli olan tek kullanımlık aletlere geçilmesi, gelişmekte olan ülkelerde atık üretimine daha fazla katkı sağlamaktadır. Gelişmiş ülkelerde ise hızlı yaşılanan toplum, tıbbi hizmetlerin ve tıbbi teknolojinin kullanımını artıran önemli bir nedendir ve bu durum da tıbbi atık miktarının artması anlamına gelmektedir.<sup>33,34</sup>

Ortalama atık üretim orantıları günlük ya da yıllık olarak kilogram (kg) cinsinden hesaplanır. Günlük dolu yatak başına ya da günlük hasta başına kg hesabı farklı faaliyet düzeyleri olan sağlık kuruluşlarını karşılaştırmada kullanılmaktadır. Eğer yatak doluluk oranları ya da günlük ayaktan hasta/poliklinik sayısı mevcut değilse, günlük yatak başına kg hesabı tahmininde genellikle toplam yatak sayısı kullanılır.<sup>14</sup> Bu hesaplama, tıbbi atık üretimini değerlendirmede, farklı bölgelerden verileri karşılaştırmada miktar tayininde yaygın kullanılan bir yöntemdir.<sup>33</sup>

Kabaca yüksek ve düşük gelirli ülkeler olarak ayıracak olursak, yüksek gelirli ülkelerde günde yatak başına 0.5 kg; düşük gelirli ülkelerde ise 0.2 kg atık oluşmaktadır.<sup>35</sup> Yapılan çalışmalarda üretilen tıbbi atık miktarlarının, kişi başı gayri safi yurt içi hasıla ve kişi başı sağlık harcamasıyla birlikte arttığı görülmüştür.<sup>33</sup>

### **2.3.2. TÜRKİYE'DE TIBBİ ATIK ÜRETİMİ**

Türkiye'deki devlet hastaneleri ve özel hastanelerden kaynaklanan çöpün fiziksel bileşimini belirlemek amacıyla, Devlet İstatistik Enstitüsü tarafından 1995 yılında "Hastane Çöp Kompozisyon Araştırması" yapılmıştır. Devlet hastaneleri ve özel hastanelerde üretilen toplam katı atık miktarı, fiziksel bileşenleri açısından incelendiğinde, devlet hastanelerinde yatak başı günlük 1.92 kg tıbbi, 0.38 kg evsel katı atık ve 0.09 kg geri kazanılabilir madde

olmak üzere toplam 2.39 kg atık oluşurken; özel hastanelerde 2.01 kg tıbbi, 1.35 kg.evsel katı atık ve 0.98 kg geri kazanılabilir madde olmak üzere toplam 4.34 kg atık oluştuğu belirlenmiştir. Poliklinik başı günlük tıbbi katı atık miktarı ise devlet hastanelerinde 0.05 kg, özel hastanelerde 0.18 kg bulunmuştur.<sup>36</sup>

Sağlık kuruluşlarının atık istatistikleri araştırması, 2008 yılından itibaren, TAKY'nin Ek-1'inde yer alan büyük miktarda atık üreten sağlık kuruluşlarında, buralarda oluşan enfeksiyöz, patolojik ve kesici-delici atıklardan oluşan tıbbi atık miktarının tespit edilmesi amacıyla uygulanmaktadır. İstatistikler, 2010 yılından itibaren iki yılda bir yayımlanmaktadır.<sup>37</sup> İstatistikler değerlendirildiğinde; 2010 ve 2012 yıllarında tıbbi atık miktarının, poliklinik başına ve servise yatan hasta başına ortalama tıbbi atık miktarı olarak ele alındığı, 2014 yılındaki verilerde ise, 2010 ve 2012 yıllarına ait poliklinik başına ortalama tıbbi atık miktarlarının “hasta başına ortalama tıbbi atık miktarları sütununun altında görülmektedir. İki bin on dört yılı verilerinde servise yatan hasta başına ortalama tıbbi atık miktarı değerlendirilmemiştir (Tablo 5).<sup>37-41</sup>

TC Sağlık Bakanlığı Kamu Hastaneler Kurumu'na (TKHK) bağlı sağlık kurumlarında 2013-2014 yılında üretilen tıbbi atık miktarında % 8, yatak başına üretilen atık miktarında % 3 oranında artış olmuştur. Bu dönemde üretilen tıbbi atık kg başına ödenen ücrette ise % 9.5'lik bir artış toplam ödenen ücrette ise %18'lik bir artış olmuştur. İki bin on üç-2014 yıllarında hastane rollerine göre üretilen yatak başına tıbbi atık miktarı 0.58 kg ile 2.25 kg arasında değişmektedir. İki bin on dört-2015 ilk 6 aylık dönemde üretilen tıbbi atık miktarında ise % 5'lik bir artış olmuştur.<sup>42</sup>

**Tablo 5. Poliklinik ve Servise Yatan Hasta Başına Ortalama Tıbbi Atık Miktarı, 2008, 2009, 2010, 2012 ve 2014 yılları<sup>37-41</sup>**

	Tıbbi atığı ayrı toplanan sağlık kuruluşu sayısı					Tıbbi atık miktarı (kg/yıl)					Poliklinik başına ortalama tıbbi atık miktarı (kg/kişi) *					Servise yatan hasta başına tıbbi atık miktarı (kg/kişi)**				
	2008	2009	2010	2012	2014	2008	2009	2010	2012	2014	2008	2009	2010	2012	2014	2008	2009	2010	2012	2014
Toplam	1289	1365	1 398	1 449	1 498	49 945 000	57 078 000	59 966 481	68 928 799	74 495 046	0.18	0.19	0.20	0.20	0.19	5.25	5.42	5.32	5.79	-
Sağlık Bakanlığı hastaneleri <sup>1</sup>			866	869	894			33 322 581	37 303 772	38 752 842			0.14	0.14	0.13			4.91	5.36	-
Özel hastaneler			470	515	538			11 806 847	16 542 342	18 910 552			0.25	0.27	0.28			4.05	4.96	-
Üniversite hastaneleri			62	65	66			14 837 053	15 082 685	16 831 652			0.72	0.56	0.53			9.52	9.42	-

(1) Milli Savunma Bakanlığı'na bağlı sağlık kuruluşlarını da içermektedir.

\*Poliklinik, tanı ve tedavi amacıyla polikliniklere başvuran hastadır;

\*\*Servise yatan hasta, kendisi için yatan hasta tabelası düzenlenmiş her hastadır.



## 2.4. HALK SAĞLIĞI AÇISINDAN TIBBİ ATIKLARIN ÖNEMİ

Tehlikeli olmayan hastane atıklarının büyük kısmı belediye atıklarına benzemektedir ve halk sağlığı açısından evlerde üretilen atıklardan daha büyük risk taşımamaktadırlar. Az miktardaki tehlikeli atık kısmı ise düzgün yönetildiği takdirde maruziyet kaynaklı bilinen riskler en aza indirilmiş olur. Enfeksiyöz ajan varlığı, genotoksik ya da sitotoksik kimyasal bileşen varlığı, toksik/tehlikeli kimyasal ya da biyolojik agresif bir ilaç varlığı, radyoaktivite ve kullanılmış kesicilerin varlığı gibi özelliklere bağlı olarak tıbbi atıkların tehlikeleri ortaya çıkmaktadır.<sup>14,24</sup>

Tıbbi atıklara maruz kalan tüm bireyler potansiyel olarak risk altındadırlar. Risk altındaki bu bireylere, tıbbi atık üreten sağlık kuruluşlarının içinde veya dışında olup, hem bu atıkları taşıyan hem de özensiz yönetim sonucu bu atıklara maruz kalanlar da dahil edilmektedir. Risk altındaki başlıca gruplar şunlardır;

- Doktorlar, hemşireler, yardımcı sağlık çalışanları ve hastane personeli,
- Sağlık kuruluşlarında veya evde bakım alan hastalar,
- Sağlık kuruluşu ziyaretçileri,
- Temizlik, çamaşırhane ve taşıma işleri gibi destek birimlerde çalışan işçiler,
- Atık yönetimi tesislerinde çalışan işçiler (depolama alanları ve arıtma tesislerinin yanı sıra çöp karıştırıcılar gibi gayri resmi olanlar da dahil).<sup>14,43</sup>

Topluma sağlık hizmeti sunan kurumların atıkları uygunsuz şekilde yönetilirse, hizmet verilen toplumun sağlığı riske atılmış olur. Tıbbi atıkların, uygun şekilde toplanması ve bertaraf edilmesi insan sağlığı açısından son derece önemlidir. <sup>11,14</sup> Tıbbi atıkların oluşumundan, nihai olarak bertaraf edilmelerine kadar geçen süre boyunca, özellikle yukarıda saydığımız gruplar risk altındadır.<sup>44</sup>

Enfeksiyöz atıkların birçok patojen içerdiği kabul edilmelidir. Çünkü atık üretildiğinde ya da atık kabına atıldığında atığın patojen içerip içermediği belirlenemez. İyi yönetilmeyen enfeksiyöz atıklar içindeki patojenler derideki batma, aşınma ya da kesiler, müköz membranlar, inhalasyon ve sindirim yoluyla olmak üzere birçok yolla insan vücuduna girebilir. Patojenlerin yoğun olduğu kültürler ve kontamine kesiciler sağlık açısından potansiyel tehlike taşıyabilir. Bulaşmanın yaygın aracı olan vücut sıvıları ve tıbbi

atıklara maruziyet sonucu ortaya çıkabilecek enfeksiyonların bir kısmı Tablo 6'da özetlenmiştir.<sup>14,24</sup>

Tıbbi atıklarda tespit edilen mikroorganizmaların çoğu bulaşıcı hastalığa sebep olabilmektedir ve özellikle hastane personeli bu hastalıklara karşı daima tedbirli olmak zorundadır.<sup>8,14</sup>

Dünya çapında her yıl 16 milyar enjeksiyon uygulanmaktadır. Güvenli bertaraf edilmeyen enjektör ve iğneler yaralanmalara sebep olabilmektedirler. Özellikle Asya, Afrika ve bazı Doğu ve Ortadoğu Avrupa ülkelerinde iğne ve enjektörlerin yeniden kullanımı yaygındır.<sup>14</sup> DSÖ, 2000 yılında kontamine enjektörlerle 21 milyon Hepatit B virüs (HBV) enfeksiyonu, 2 milyon Hepatit C virüs (HCV) enfeksiyonu, en az 260 000 Human Immune Deficiency Virus (HIV) enfeksiyonu olduğunu tahmin etmiştir.<sup>45</sup> Düşük ve orta gelirli ülkelerde, enjeksiyonda kullanılan malzemelerin yeniden kullanımının azaltılması çabaları sayesinde, kontamine enjektör ve iğnelerle yapılan güvenli olmayan enjeksiyonlar son yıllarda azaltılmıştır. Bu gelişmeye rağmen, 2010 yılında güvenli olmayan enjeksiyonlar nedeniyle 33.800 yeni HIV enfeksiyonu, 1.7 milyon HBV enfeksiyonu ve 315.000 HCV enfeksiyonu gelişmiştir. Enfeksiyonu olan bir hastada kullanılmış iğneyle yaralanan kişi, %30 HBV, %1.8 HCV, %0.3 oranında da HIV ile enfekte olma riski ile karşı karşıya kalmaktadır.<sup>46</sup> Sağlık kuruluşu atıklarına maruziyet nedeniyle oluşabilecek potansiyel enfeksiyonlar, organizmalar ve bulaş yolları Tablo 6'da yer almaktadır.

Sağlık kuruluşlarında antibiyotiklere ve kimyasal dezenfektanlara dirençli bakterilerin bulunması, kötü yönetilen tıbbi atıklarla yaratılan tehlikelere katkıda bulunabilir. Tıbbi atıkların içindeki laboratuvar kaynaklı plazmidlerin, hastanenin atık suları yoluyla çevreyi kontamine ettiği, endojen bakterilere aktarıldığı gösterilmiştir.<sup>47,14</sup>

Sağlık bakımında kullanılan kimyasal ve farmasötiklerin birçoğu tehlikelidir. Bu maddeler genellikle atıklar içinde küçük miktarlarda bulunurlar fakat kullanılmayan ve miadı dolmuş olanların bertarafı söz konusu olduğunda büyük miktarlara ulaşırlar. Civa, gümüş, dezenfektanlar, pestisitler atıkların içinde yaygın olarak bulunan kimyasallardır. Klor ve quarterner amonyum gibi dezenfektanlar çok sık kullanılırlar ve korozivdirler. Deri, müköz membranlar, solunum veya sindirim yoluyla kimyasal ya da farmasötiğin emilimi sonucu zehirlenmelere, yaralanma ve yanıklara sebep olabilirler.<sup>14</sup>

**Tablo 6. Sağlık kuruluşu atıklarına maruziyet sebebiyle oluşabilecek potansiyel enfeksiyonlar, organizmalar ve bulaş yolları<sup>14</sup>**

Enfeksiyon tipi	Mikroorganizma örnekleri	Bulaş yolu
Gastroenterik enfeksiyonlar	<i>Enterobacteria, Salmonella, Shigella, Vibrio cholerae, Clostridium difficile vb.</i>	Feçes ve/veya kusmuk
Solunum yolu enfeksiyonları	<i>Mycobacterium tuberculosis, Measles virus, Streptococcus pneumoniae, Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS)</i>	Sekresyonların inhalasyonu, tükürük
Göz enfeksiyonları	<i>Herpes virüs</i>	Göz sekresyonları
Genital enfeksiyonlar	<i>Neisseria gonorrhoeae, Herpes virus</i>	Genital sekresyonlar
Deri enfeksiyonları	<i>Streptococcus spp.</i>	Cerahat
Şarbon	<i>Bacillus anthracis</i>	Deri sekresyonları
Menenjit	<i>Neisseria meningitidis</i>	Serebrospinal sıvı
Acquired Immune Deficiency Virus (AIDS)	<i>HIV</i>	Kan, vücut sıvıları, seksüel sekresyonlar
Hemorajik ateş	<i>Junin, Lassa, Ebola ve Marburg viruses</i>	Tüm vücut ürünleri ve sekresyonları
Septisemi	<i>Staphylococcus spp.</i>	Kan
Bakteriyemi	<i>Coagulase-negative Staphylococcus Spp., Enterobacter, Enterococcus, Klebsiella ve Streptococcus spp.</i>	Nazal sekresyon, deri teması
Kandidemi	<i>Candida albicans</i>	Kan
Viral Hepatit A	<i>Hepatit A virüs</i>	Feçes
Viral Hepatit B ve C	<i>HBV, HCV</i>	Kan ve vücut sıvıları
Avian İnfluenza	<i>H5N1 virus</i>	Kan, feçes

Hastanın idrarı, salgılarıyla atılan farmasötikler sulara ulaşarak doğada toksisiteye ve bakterilerde antibiyotik direncini de kapsayan potansiyel ciddi çevresel etkilere yol açabilir.<sup>48</sup> Kanalizasyon sistemine boşaltılan kimyasal atıklar biyolojik arıtma sistemlerini olumsuz etkiler ve alıcı suların doğal ekosistemleri üzerine de toksik etkiler yaratabilir.

Özellikle antibiyotikler olmak üzere farmasötikler, ağır metaller, dezenfektanlar ve antiseptikler de benzer sorunlara yol açabilir.<sup>24</sup>

Eczacılar, anesteziistler, hemşireler, yardımcı ve destek sağlık personeli kimyasal ve farmasötiklere maruziyet sonucu solunum ve cilt hastalıkları riski altında olabilirler. Özellikle laboratuvar çalışanları çalışma sürelerinde düzenli olarak birçok kimyasala maruz kalırlar. Bu tür mesleki riski en aza indirmek için mümkünse daha az tehlikeli kimyasallar kullanılmalı ve maruziyet olasılığı olan tüm personele koruyucu malzeme sağlanmalıdır. Tehlikeli kimyasalların kullanıldığı binalar uygun şekilde havalandırılmalı, risk altındaki personel kazalarda acil bakım ve koruyucu önlemler konusunda eğitilmelidir.<sup>14,24</sup>

Genotoksik atığın toplanması ya da bertarafından sorumlu sağlık çalışanları için tehlikenin boyutu, maddenin toksisitesi, miktarı ve maruziyet süresi ile ilgilidir. İlaçların hazırlanması, belirli ilaç ya da maddelerle tedavi yapılması sırasında maruziyet ortaya çıkabilir. Genotoksik atıkları toplayıp taşımak özen gerektirmektedir. Toz ya da aerosollerin solunması, deri yoluyla emilmesi, kazara sitotoksik ilaçlarla kontamine gıdaların yenmesi ya da kötü uygulamalar yoluyla karşılaşılması ana maruziyet yollarıdır. Ayrıca kemoterapi alan hastaların vücut sıvıları ya da sekresyonlarına temasla da maruziyet ortaya çıkabilir. Çoğu antineoplastik ilaç sekonder neoplazilere yol açabilirken, özellikle sitotoksik ilaçlar aşırı iritan olup gözler ve deriye direk temastan sonra zararlı lokal etkilere sahiptir. Ayrıca baş dönmesi, mide bulantısı, baş ağrısı veya dermatit de yapabilirler. Bu tür bileşenlere insan maruziyetinin değerlendirilmesinin zorluğu nedeniyle genotoksik tıbbi atıkların uzun dönem sağlık etkileriyle ilgili çok az veri vardır. Antineoplastik ilaçların taşınması ile ilişkilendirilmiş potansiyel sağlık tehlikeleri; maruz kalan işçilerde mutajenik bileşiklerin idrar seviyelerinin artması ve düşük riskinde artış olarak yayınlanmış bazı çalışmalarda gösterilmiştir. Genotoksik atıkların doğaya bırakılması korkutucu ekolojik sonuçlara yol açabilir.<sup>14,24,44</sup>

Radyoaktif atıkların etkileri, atığın tipi ve maruz kalma süresinin uzunluğu ile ilgilidir. Baş ağrısı, baş dönmesi ve kusmadan, genotoksisite ve ölüm gibi çok daha ciddi problemlere kadar etkileri olabilir. Düşük aktiviteli radyoaktif atığın tehlikeleri konteynerların dış yüzüne temas ya da uygun olmayan atık depolama şekli ve süresince ortaya çıkabilir. Bu radyoaktiviteye maruz kalan sağlık çalışanları, atık depolama personeli, temizlik personeli risk altındadır.<sup>14</sup>

Radyoaktif tıbbi atıkların uygun olmayan bertarafı sonucu oluşan çeşitli kazalar bildirilmiştir. Brezilya’da radyoaktif hastane atıklarına istenmeyen toplumsal maruziyet sonucu bir karsinojenik etki vakası incelenmiştir. Yeni bir binaya taşınan radyoterapi ünitesinin eski binada bıraktığı kapalı radyoaktif kaynağı bulan bir kişi bunu eve götürerek, bir kısmının öldüğü, bir kısmının çeşitli sağlık problemlerine yakalandığı, 249 kişinin etkilenmesine sebep olmuştur. Brezilya’daki radyoaktif hastane atıklarının toplumsal etkisinin görüldüğü bu olay dışında toplumsal hiçbir güvenilir veri mevcut değildir. Sağlık kuruluşlarında iyonizan radyasyona maruziyeti içeren raporlanan kazalar arasında X ışını cihazlarının güvenli olmayan çalışması, radyoterapi (RT) solüsyonlarına uygunsuz temas ya da RT süresince radyasyon dozunun yetersiz kontrolü yer almaktadır.<sup>49,14</sup>

Sağlık açısından risklerin dışında, fetüs gibi özellikle tanınabilir vücut parçalarının görsel etkisine halk oldukça duyarlıdır. Hiçbir durumda patolojik atıkların uygun olmayan şekilde bertaraf edilmesi kabul edilemez. Özellikle Asya gibi bazı kültürlerde, Müslümanlarda insan vücut parçaları hastanın ailesine geri verilir ve ya gömülür ya da yakılır.<sup>14</sup>

#### **2.4.1. ÇEVRE SAĞLIĞI AÇISINDAN TIBBİ ATIKLARIN ÖNEMİ**

Tıbbi atıkların çevre etkilerini hava, su ve toprak ile ilgili etkiler olarak ele alabiliriz ve bu etkiler daha çok atıkların bertaraf edilmemesi ya da uygunsuz bertaraf edilmesi sonucu ortaya çıkmaktadır.

Çevreye hiçbir işlem yapılmadan, uygunsuz bir şekilde atılan tıbbi atıkların içerisindeki enfeksiyöz ajanlar, kimyasallar, radyasyon; toz, sızıntı suları, gazlar ile hava, su ve toprağa karışıp hastalık etkenlerinin yayılımına, birçok sağlık sorununun ortaya çıkmasına sebep olurken, aynı zamanda hoş olmayan görüntüye ve kötü koku yayılmasına neden olur. Bu atık alanlarına gelen çöp karıştırıcılar, kedi, köpek, sinek, böcek gibi hayvanlar bulaşıcı etkenlerin yayılmasını kolaylaştırmaktadırlar.<sup>14,24</sup>

Tıbbi atıkların kontrolsüz bir şekilde toprağa gömülmesi, atığın içinde bulunan tehlikeli maddelerle toprağın kirlenmesine, yapısının bozulmasına neden olmaktadır. Bu da toprağın verimini düşürmekte, aynı zamanda geri dönüşümü olmayan hasarlara yol açmaktadır.<sup>50</sup> Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik’te “Her türlü atık ve artığı, toprağa zarar verecek şekilde, Çevre Kanunu ve ilgili

mevzuatta belirlenen standartlara ve yöntemlere aykırı olarak doğrudan ve dolaylı biçimde toprağa vermek, depolamak gibi faaliyetlerde bulunmak yasaktır” ibaresi yer almakta ve toprak kirliliğinin önlenmesine yönelik, atık ve kirlenme oluşmadan önce önlemler alınması gerekliliğinden bahsedilmektedir.<sup>51</sup>

Kimyasal maddelerin, kanla bulaşmış enfekte sıvı atıkların, röntgen solüsyonlarının, sıvı radyoaktif atıkların uygun şekilde arıtılmadan kanalizasyona deşarj edilmesi ve atık depo alanlarının uygun olmaması sonucu sızıntılar, suların yapısının ve doğallığının bozulmasına neden olarak, birçok hastalığa ve suda yaşayan canlıların ölümüne neden olabilir.<sup>23,50</sup> Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği’nde “fekal atıklar, organik atıklar, kimyasal atıklar, aşırı üretim artışına neden olan besin maddelerinin, alıcı ortamın dengesini bozacak şekilde aşırı boşaltımı, atık ısı, radyoaktif atıklar” alıcı su ortamlarında kirlenmeye neden olan başlıca etkenler olarak belirtilmiştir ve “her türlü katı atık ve artıkların kıta içi yüzeysel su kaynaklarına atılamayacağı ve atılmasına izin verilmeyeceği” ifade edilmiştir. Belirtilen atıkların su ve su kaynaklarına bırakılması yerine uygun arıtma yöntemlerinin tercih edilmesi gerekliliği üzerinde durulmuştur.<sup>3</sup>

Tıbbi atıkların havaya olan zararlı etkileri daha çok bertaraf aşamasında ortaya çıkmaktadır. Taşıdıkları tehlikenin ortadan kaldırılması amacıyla bertaraf edilen tıbbi atıkların yakma yoluyla bertarafı sık kullanılan bir yöntemdir. Yakma ile atıkların organik, yanabilen kısmı yıkılarak yanmayan, inorganik maddelere dönüşmektedir. Atık miktarları azaltılmış olsa bile, atık içerisindeki toksik maddeler, kalıntılar içinde çok daha yoğun bir formda karşımıza çıkmaktadır. Yakma tesisinin baca gazında su buharı, partiküler madde (PM), karbon monoksit (CO), karbondioksit (CO<sub>2</sub>), ağır metaller (Arsenik (As), Bakır (Cu), krom (Cr), nikel (Ni), magnezyum (Mg), Hg, Pb, Cd vb.), asit gazlar (hidroklorik asit, nitrojen oksitler (NO<sub>x</sub>), sülfür oksitler (SO<sub>x</sub>) vb.), organik bileşikler (klorobenzenler, kloroetilenler, klorofenoller, karbontetraklorid, toluen, ksilen, vinil klorid, polisiklikaromatik hidrokarbonlar (PAH), poliklorludibenzodioxinler (PCDD-dioksin) ve poliklorludibenzofuranlar (PCDF-furan) ile patojenler bulunabilir. Taban külünde ise PCDD/ PCDF'ler, organik bileşikler ve çeşitli metaller bulunabilir.<sup>52,53</sup> Bu kalıntıların kontrolsüz bir şekilde çevreye verilmesi de çevre ve insan sağlığı açısından büyük bir tehdit oluşturmaktadır. Yakma sonucu ortaya çıkan ağır metallerin depozisyonla yeryüzüne inerek

toprağa ve suya geçmesi bu sularda bulunan canlılara, onlardan da diğer canlılara geçmesine neden olmaktadır.<sup>50,7</sup>

Tıbbi atıklar, belediye atıklarına göre çok daha fazla polivinil klorür (PVC) ve metal konsantrasyonlarına sahip olduklarından, yakılmaları sonucunda da diğer atıklardan çok daha fazla toksik madde oluştururlar. Portekiz'de hava kirliliği kontrol ekipmanı olmayan bir fırında tıbbi atıkların yakılmasıyla atmosfere salınan emisyonlar ölçüldüğünde, sadece azot oksitler için yasal sınırın altında emisyon elde edilmiş ve dioksin 93- 710 kat, Hg 1.3-226 kat, CO 11-24 kat, SO<sub>2</sub> 2-5 kat, HCl ise 9-200 kat yüksek bulunmuştur.<sup>54,7</sup> Doğu Çin'de bir tıbbi atık yakma tesisi ve bir endüstriyel atık yakma tesisinin dioksin ve furan emisyonlarının uçucu küldeki dağılımına bakılmış ve tıbbi atık yakma tesisi uçucu külünün dioksin ve furan konsantrasyonu, endüstriyel atık yakma tesisindeki 25 kat yüksek bulunmuştur.<sup>55</sup> Tıbbi atıkların yakıldığı tesislerin uçucu ve taban küllerinin kimyasal analizinin yapıldığı diğer çalışmalarda ise küllerde alüminyum, kalsiyum, demir, potasyum, sodyum, manganez, kalay, çinko, titanyum gibi metallerin yüksek oranlarına rastlanmıştır. Ağır metallerin daha çok uçucu külde bulunduğu, neredeyse tüm uçucu kül örneklerindeki Cd, Cu ve Pb miktarlarının belirlenen standartları geçtiği tespit edilmiştir. Tıbbi atık ve belediye atıklarının külleri karşılaştırıldığında ağır metal seviyelerinin tıbbi atık yakan tesis küllerinde daha yüksek olduğu görülmüştür.<sup>56</sup>

Tıbbi atıklar işlenerek çevre ve insan sağlığına zararsız hale dönüştürülmelidir. Bu yüzden güvenli tıbbi atık yönetimi, çevre sağlığını koruma açısından önemli bir yere sahiptir.

#### **2.4.2. ÇALIŞAN SAĞLIĞI YÖNÜYLE TIBBİ ATIKLARIN ÖNEMİ**

Tıbbi atıkların üretildiği andan imha edildiği ana kadar geçen süreçte çalışan herkes çalışan sağlığı açısından risk altındadır. Hekim, hemşire ve teknisyenler gibi sağlık hizmetlerini doğrudan üreten çalışanlar, sağlık kurumlarında genel temizlik işlerinden ve tıbbi atıkları toplamaktan sorumlu işçiler, geçici depolama alanında çalışanlar, atıkları sağlık kurumlarından tıbbi atık bertaraf tesislerine taşıyan ve bertaraf tesislerinde çalışan belediye ya da özel şirket çalışanları, hasta bireylerin enfekte vücut dokuları ve sıvıları ile doğrudan ya da dolaylı olarak temas etme ihtimali olan tüm çalışanların tıbbi atıklar nedeniyle yaralanma ve enfeksiyon riski bulunmaktadır.<sup>36,57</sup> Bu nedenle, tıbbi atıkların önemli bir çalışan sağlığı sorunu olarak ele alınması gereklidir.

Atıklardan kaynaklanabilecek iş kazaları ve meslek hastalıkları her bir çalışan grubu için farklılık göstermektedir. Örneğin kesici aletlerle çalışanlar ile radyoaktif madde ile çalışanların karşılaşabileceği riskler birbirinden farklıdır ve karşılaşma sonucu oluşabilecek durum da değişmektedir. Risk altındaki gruplar da kendi içerisinde ayrı ayrı risklere sahiptirler. Örneğin, bir doktorun muayenehanesi ile bir hastanenin ameliyathanesinde oluşabilecek kaza ve yaralanma durumları farklılık gösterir. Başka bir ifade ile atık bertarafında çalışan personellerin yapmış oldukları işin niteliğine göre her birinin kendi işine göre tehlikesi ve riski mevcuttur.<sup>36,58</sup>

Enfekte atıklar birçok patojen ajan içerebildiğinden derideki batma, sıyrık, kesi yoluyla, müköz membranlar, inhalasyon ve sindirim yoluyla patojenler vücudumuza girebilir. Kesici-delici aletler kontamine iseler yaralanmanın yanında enfeksiyon bulaşına da sebep olurlar.<sup>36</sup>

Occupational Safety and Health Administration (OSHA), HBV, HIV ve diğer kanla bulaşan patojenlerle karşılaşma ihtimalinin olması nedeniyle, kan ve diğer enfeksiyöz materyallere mesleki maruziyetin önemli bir sağlık riski oluşturduğunu belirtmiştir. Bu risklerin en aza indirilmesi ya da elimine edilmesi amacıyla çeşitli mühendislik ve uygulama pratiklerini, kişisel koruyucu ekipman kullanımını, mevcut aşularla aşılmanmayı, eğitimi ve çeşitli uyarıcı etiketlerin, işaretlerin kullanılmasını tavsiye etmiştir.<sup>59</sup>

Kesici-delici alet yaralanmaları, sağlık çalışanlarının en sık karşılaştığı sorunlardandır. İki bin yılında, kesici- delici alet yaralanmalarının sağlık çalışanları arasında 66 000 HBV, 16 000 HCV ve 200-5 000 HIV enfeksiyonuna sebep olduğu tahmin edilmiştir. Her yıl yaklaşık olarak üç milyon sağlık çalışanı kanla bulaşan patojenlere maruz kalmaktadır.<sup>60</sup> Sağlık çalışanlarındaki HBV'nin %40'ı, HCV'nin %40'ı ve HIV'in %4.4'ü kesici delici alet yaralanmalarından kaynaklanmaktadır. Her yıl 1000 sağlık çalışanı mesleki HIV nedeniyle ölmektedir.<sup>61</sup> Anagaw ve arkadaşlarının<sup>62</sup> Etiyopya'da yaptığı bir seroprevalans çalışmasında tıbbi atık toplama işçilerinin diğer temizlik personellerine göre HBV açısından 6.3 kat, HBV ve HCV açısından 7.5 kat daha riskli olduğu gösterilmiştir. DSÖ'ye göre en sık kesici delici alet yaralanması yaşayan grup hemşirelerken (yıllık 12 600-48 000 yaralanma), bunları temizlik hizmetlerinde çalışanlar (11 700-45 300 yaralanma) izlemektedir.<sup>14</sup> Türkiye'de yapılan çalışmalarda kesici-delici alet yaralanma sıklıkları değişkenlik göstermektedir.



Dişbudak'ın<sup>63</sup> bir üniversite hastanesinde yaptığı araştırmada hemşirelerin %60.8'inin meslek hayatı boyunca en az bir kez kesici-delici aletle yaralandığı belirlenmiştir. Erdem ve arkadaşları<sup>64</sup> ise, bir üniversite hastanesindeki temizlik personellerinin %29.1'inin son üç ay içerisinde kesici-delici aletle yaralandığını tespit etmişlerdir. Terzi ve arkadaşlarının<sup>65</sup> hastane temizlik elemanları üzerinde yürüttükleri çalışmalarında, çalışanların %27.8'i çalışma yaşamı boyunca en az bir kez delici-kesici aletle yaralandığını belirtmiştir.

Erol ve arkadaşlarının<sup>66</sup> sağlık çalışanları arasında kan ve vücut sıvıları ile ilgili mesleki temas olaylarının epidemiyolojik özelliklerini ve sıklığını belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, çalışanların %81.1'inin en az bir kez temas öyküsü olduğu ve temas olaylarının %84.5'inin kan ve kan ürünleri ile, %3.9'unun vücut sıvıları ile, %11.6'sının diğer materyallerle ilişkili olduğu bulunmuştur. En sık rastlanan temas şekli iğne batması veya kesici/delici yaralanmalarıdır (%46.6), ve bunu %24.4 ile bütünlüğü bozulmuş deri ile temas, %19.2 ile muköz membranlara sıçrama tarzında olan bulaş öyküsü izlemiştir. Temasa maruz kalanların sadece %14'ü tıbbi yardım için başvurmuştur. Sağlık çalışanlarının %58.2'si HBV'ye karşı aşılı olup temas öyküsü olan sağlık çalışanlarının %3.8'i temasla ilişkili olarak HBV enfeksiyonu, %0.3'ü de HCV enfeksiyonu geçirmişlerdir.

Sağlık kurumlarındaki ev idaresi çalışanları (temizlik işçileri), tıbbi atıklardan kaynaklanan sağlık risklerinin tehdit ettiği grupların başında gelmektedir. Gerek birimlerde yürüttükleri temizlik işleri, gerekse tıbbi atıkların birimlerden toplanarak atık deposuna ulaştırılması işlerini yaparken enfeksiyon hastalıkları açısından, kesici-delici atık yaralanmaları açısından önemli risk altındadırlar.<sup>67</sup> Çeşitli çalışmalarda, tıbbi atıklara maruz kalan tüm çalışanlar arasında en yüksek mesleki yaralanma, temizlik personeli ve atık taşıyıcılarında bildirilmiştir.<sup>14</sup>

Kanla, hastaların çıkartılıyla kontamine olmuş tıbbi atıklarla HBV, HCV, HIV başta olmak üzere salmonella, shigella, tüberküloz, kızamık, SARS, metisilin dirençli stafilokok enfeksiyonu gibi hastalıklar da bulaşabilir sağlık çalışanlarına.<sup>14</sup> Tetanoz, HBV ve HCV, tüberküloz ve HIV sağlık çalışanları açısından mesleki hastalıklar olarak ele alınmaktadır.<sup>68</sup> Tıbbi atıklarla ilişkili diğer enfeksiyonların verileri yetersizdir. HBV'nin 1991 yılında Kan Yoluyla Bulaşan Patojenler Standardına dahil edilmesiyle birlikte, tüm sağlık çalışanlarına HBV aşısı uygulanmasına başlanmıştır.<sup>69</sup>

Tıbbi atıkların toplanması, taşınması, depolanması, ve bertarafı sürecinde çalışan sağlığı açısından birçok tehlike ortaya çıkmaktadır. Bu tehlikelerin belirlenerek kaynaktan yok edilmesi, zararsız olan yöntemlerle değiştirilmesi veya kabul edilebilir dereceye indirilmesi için çalışmalar yapılması gerekmektedir.<sup>54</sup>

## 2.5. TIBBİ ATIKLARIN SAĞLIK KURUMLARINDA YÖNETİMİ

Sağlık kuruluşlarında tıbbi atıkların yönetimi; atıkların oluşumlarından bertarafına kadar geçen süreçteki yönetimi ifade etmektedir. Atık yönetiminin amacı, üretimden bertarafa kadar, tıbbi atıkların çevre ve insan sağlığına zarar vermesini engellemektir. Tıbbi atık yönetimi yerel, bölgesel ve ulusal düzeyde organize edilmeli ve planlanmalıdır.<sup>14,15,67</sup>

Risk altındaki çevre ve insan sağlığını, tıbbi atıkların zararlı etkilerinden korumak için bir atık yönetim sisteminin kurulması gerekmektedir. Atık yönetimi, ülkemizde Umumi Hıfzıssıhha Kanunu<sup>70</sup> ile birlikte 1930'lu yıllardan itibaren yasalara konu olmuştur ve belediyeler atık yönetiminde görevlendirilmiştir. İlk dönemlerde ulusal düzeyde politika belirleme ve uygulama görevi, Sağlık Bakanlığı'nın sorumluluğunda iken günümüzde Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yürütülmektedir.<sup>71</sup> Büyükşehirlerde büyükşehir belediyeleri, büyükşehir belediyesi olmayan yerlerde ise belediyeler; tıbbi atık oluşumundan bertarafına kadar tüm bilgileri ayrıntılı olarak içeren Atık Yönetim Planı'nı hazırlamak ve uygulamak zorundadırlar.<sup>15</sup> Söz konusu hizmetler doğrudan belediyeler tarafından verilebildiği gibi, gerek hizmet alımı, gerek uzun süreli ihaleler, gerekse de yap-işlet modeliyle belediyelerin gözetiminde özel sektör tarafından da yapılabilmektedir.<sup>36</sup>

Atık yönetimi birçok ülke tarafından uygulanan çevresel bir gerekliliktir. Her ne kadar basit bir sistem gibi görünse de aslında yapılması düzgün bir plana dayanan, karışık sistemler topluluğudur.<sup>12</sup>

Sağlık kuruluşları, atıkların kaynağında ayrı toplanması ve biriktirilmesi, atıkların toplanmasında ve taşınmasında kullanılacak ekipman ve araçlar, atık miktarları, atıkların toplanma sıklığı, geçici depolama sistemleri, toplama ekipmanlarının temizliği ve dezenfeksiyonu, kaza anında alınacak önlemler ve yapılacak işlemler, bu atıkların yönetiminden sorumlu personel ve bu personellerin eğitimleri başta olmak üzere detaylı bilgileri içeren Ünite İçi Atık Yönetim Planı'nı hazırlamak ve uygulamak zorundadırlar.<sup>15</sup>

Sağlık kuruluşlarında planın hazırlanma sorumluluğu seçilen bir üst düzey yöneticiye verilir. Üst düzey yöneticinin de tıbbi atıklardan sorumlu bir kişi tayin etme zorunluluğu vardır. Tıbbi atık sorumlularının, tıbbi atıkların envanterini tutmaları ve kurum içi uygulamaların denetimlerini sağlamaları gerekmektedir. Esas olarak, ünite içi atık yönetim planının uygulanmasını sağlarlar.<sup>8,15</sup> Tıbbi atık üreten kurumların başhekimleri, başhekimlerin olmadığı yerlerde mesul müdürler tıbbi atık sorumlusudur.<sup>15</sup>

Tıbbi atıkların etkin yönetimi, enfeksiyon kontrolü için ele alınması gereken önemli bir yöndür ve enfeksiyon kontrolünün bir parçası olarak görülüp enfeksiyon kontrol personeli tarafından geliştirilen planın içinde yer almalıdır. Büyük miktarlarda atık üretilen daha büyük sağlık tesislerinde ise, ayrı bir atık yönetim grubu ya da komitesi kurulabilir. Büyük bir hastanede atık yönetim komitesi aşağıdaki üyelerden oluşabilir.<sup>14</sup>

- Hastane yöneticisi (başkan olarak)
- Hastane bölüm başkanları
- Enfeksiyon kontrol görevlisi
- Baş eczacı
- Radyasyon görevlisi
- Başhemşire (ya da kıdemli hemşire)
- Hastane müdürü
- Hastane mühendisi
- Mali işler sorumlusu
- Atık yönetim görevlisi (eğer belirlenmişse)

Düşük gelirli bölgelerdeki sağlık kuruluşlarında önerilen yaklaşım, tıbbi atık yönetiminden sorumlu bir personelin olduğu daha küçük enfeksiyon kontrol komitesi kurulmasıdır.<sup>14</sup>

Hastane yöneticisi, atık yönetim komitesi üyelerinin görevlerini ve sorumluluklarını resmi yazı ile bilgilendirerek kişileri atamalıdır. Atık yönetim planının geliştirilmesi, günlük işleyiş ve atık bertaraf sisteminin işleyişini izlemek için bir atık yönetim görevlisi (hastane mühendisi, hastane müdürü, ya da yöneticinin takdirine göre başka uygun bir personel olabilir) atanmalıdır.<sup>14</sup>

Atıklar, kuruma uygun hazırlanmış bir atık yönetim planı dahilinde yönetilmelidir. Atık yönetim görevlisinin komite için hazırladığı atık yönetimi taslak metni atık yönetim komitesinin de tavsiyeleri ile düzenlenip atık yönetim planı olarak son şeklini alır. Atık yönetim planının uygulanması hastane yöneticisinin sorumluluğundadır ve atık yönetimi komitesi yıllık olarak planı gözden geçirmeli gerekli güncellemeleri yapmalıdır.<sup>14</sup> DSÖ'ye göre atık yönetim planında olması gereken başlıklar şunlardır:

- Şimdiki durum (atık yönetim uygulamaları, personel ve ekipman durumu)
- Üretilen atık miktarları
- Atık azaltma, yeniden kullanım ve geri dönüşüm imkanları
- Atık ayrıştırma uygulamaları
- Kurum içi taşıma ve depolama uygulamaları
- Atık arıtma ve bertaraf seçeneklerinin değerlendirilmesi ve belirlenmesi
- Maliyet unsurları
- Kayıt tutma
- Eğitim
- Planın uygulanması stratejileri

Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı'nda, 1992 yılında 21 gündem belirlenmiş, atık yönetimi için önlemlerin hazırlanması tavsiye edilmiştir. Yapılan tavsiyeler şu şekilde özetlenebilir:<sup>72</sup>

- a) Atık oluşumunun engellenmesi ve azaltılması
- b) Atıkların imkan dahilinde geri dönüşümü yada tekrar kullanımının kapsamı
- c) Atıkların işlenmesinde çevresel olarak güvenilir olunması
- d) Atıkların son olarak güvenli şekilde bertaraf edilmesinde çöp alanı güvenle planlanmalı.

Atıkların yönetiminde çeşitli yöntemlerle halk sağlığı korunabilir. Bunlar, atık yönetim hiyerarşisi olarak adlandırılan, tavanda en çok tavsiye edilen (çevre üzerindeki belirli etkileri, halk sağlığının korunması, maliyetinin karşılanabilmesi ve sosyal kabul edilebilirliğinden yola çıkılarak her bir yöntemin genel yararı göz önüne alınır), tabanda en az tavsiye edilen metodlar olarak özetlenebilir. Atık yönetiminde en çok tercih edilenden en az tercih edilene doğru uygulamalar sıralanacak olursa, ilk başta atıkların oluşumunun önlenmesi, sonrasında miktarlarının azaltılması; bunların gerçekleştirilememesi halinde yeniden kullanım, geri dönüşüm ve geri kazanım olanaklarının araştırılması; bunlar da

mümkün değilse, çevre ve insan sağlığını riske atmayacak şekilde artırılıp bertaraf yöntemleriyle atıkların potansiyel zararlarının en aza indirilmesidir.<sup>4,14</sup>

TAKY’de tıbbi atıkların yönetimi ile ilgili olarak bakanlık, mülki amirler, belediyeler ve tıbbi atık üreticilerinin yükümlülüklerine yer verilmiş olup sekizinci maddede tıbbi atık üreticileriyle ilgili ibareler yer almaktadır. Bu ibareler şunlardır:<sup>15</sup>

- a)Atıkları kaynağında en aza indirecek sistemi kurmakla,
- b)Atıkların ayrı toplanması, taşınması ve geçici depolanması ile bir kaza anında alınacak tedbirleri içeren ünite içi atık yönetim planını hazırlamak ve uygulamakla,
- c)Tıbbi, tehlikeli ve evsel nitelikli atıklar ile ambalaj atıklarını birbirleri ile karışmadan kaynağında ayrı olarak toplamakla,
- d)Tıbbi atıklar ile kesici-delici atıkları toplarken teknik özellikleri bu Yönetmelikte belirtilen torbaları ve kapları kullanmakla,
- e)Ayrı toplanan tıbbi ve evsel nitelikli atıkları sadece bu iş için tahsis edilmiş araçlar ile ayrı ayrı taşımakla,
- f)Atıkları geçici depolamak amacıyla geçici atık deposu inşa etmek veya konteyner bulundurmamakla, yataksız ünite olması durumunda ise atıklarını en yakındaki geçici atık deposuna/konteynerine götürmek veya bu atıkları toplama aracına vermekle,
- g)Tıbbi atıkların yönetimiyle görevli personelini periyodik olarak eğitmekle/eğitimini sağlamakla,
- h)Tıbbi atıkların yönetimiyle görevli personelinin özel giysilerini sağlamakla,
- i)Tıbbi atıkların toplanması, taşınması ve bertarafı için gereken harcamaları atık bertarafçısına ödemekle,
- j) Oluşan tıbbi atık miktarı ile ilgili bilgileri düzenli olarak kayıt altına almak, yıl sonu itibari ile valiliğe göndermek, bu bilgileri en az üç yıl süre ile muhafaza etmek ve talep edilmesi halinde Bakanlığın incelemesine açık tutmakla, yükümlüdürler.”

Sağlık kurumunun atık yönetim planı içerisinde de yer verilmesi gereken bu maddeleri “atıkları en aza indirecek sistemi kurmak, atıkları kaynağında ayrı toplamak,

atıkları taşımak (kurum içi ve dışına), geçici depolamak, sağlık personeli ve atık işçileri için sağlık ve güvenlik uygulamaları” olarak beş ana başlıkta ele alabiliriz.

### **2.5.1. ATIKLARI EN AZA İNDİRECEK SİSTEMİ KURMAK**

Atık yönetimi hiyerarşisi, atık miktarını azaltma, yeniden kullanım ve geri dönüşüm kavramlarıyla ve genel olarak kaynakların sürdürülebilir kullanımıyla ilişkilidir. En iyi atık yönetimi uygulaması, atıkların bertarafından ziyade sağlık kuruluşu içinde atık oluşumunu önlemek ya da geri kazanımını sağlamaktır ve bu uygulamalar kaynaktan azaltma olarak tariflenir. En çok tercih edilen yaklaşım mümkün olduğunca atık üretiminden kaçınmak ve atık akışına giren miktarı en aza indirmek olup, daha az atık oluşturan metotların ve ürünlerin kullanılmasının sağlanması ile atıkların oluştuğu yerde ayrılmasını içeren işlemlerdir.<sup>8,14,24</sup>

Kurumlar, oluşan atıkları en aza indirecek sistemleri kurmakla yükümlüdürler. Bu sistem genel olarak atıkların ayrı biriktirilmesi olarak düşünülmektedir. Fakat, kurumların daha atığı oluşmadan engelleyecek önlemleri de almaları gerekmektedir. Atıkların en aza indirilme çalışmaları atığın üretildiği birimde yaygın olarak uygulansa da, sağlık yöneticileri satın alma ve stok kontrol stratejileri de uygulayarak atık üretimini azaltma önlemleri alabilirler. Örneğin; Hg’li dereceler yerine dijital dereceler kullanılması, gereksiz tek kullanımlık ürünlerin kullanımından kaçınılması gibi önlemler alınabilir.<sup>8,14</sup> Atık miktarını azaltma politika ve uygulama örnekleri Kutu 4’te yer almaktadır.

Çevre açısından en az zararlı ürün ve hizmetlerin satın alınması; en basitinden geri dönüştürülmüş kağıt satın alımından, üretimi ve bertarafında çevresel etki değerlendirmesi yapılmış tıbbi ekipman seçimine kadar geniş açıdan ele alınabilir. Bu satın alma metodu ile sağlık merkezlerinin çevre üzerine olan genel etkisini azaltma, daha az tehlikeli maddelere geçiş yapılarak hasta ve çalışanlar için daha sağlıklı koşullar oluşturma, atık bertarafıyla ilişkili maliyetleri düşürme olanağı sağlanır.<sup>14,24</sup>

#### **Kutu 4. Atık azaltmayı destekleyen politika ve uygulama örnekleri<sup>14</sup>**

##### **Kaynakta azaltma:**

- Satın alma azaltmaları: Küçük miktarların kullanılabilceği, daha az tehlikeli atık üreten, daha az savurgan malzeme seçimi.
- Kimyasal temizleme metodlarından ziyade fiziksel metodları kullanmak (kimyasal dezenfeksiyon yerine buharlı dezenfeksiyon gibi).
- Ürünlerin gereksiz kullanımını önleme (hemşirelik ve temizlik faaliyetlerinde).

##### **Hastane düzeyinde yönetim ve kontrol önlemleri:**

- Tehlikeli kimyasalları merkezi olarak satın alma,
- Kimyasal kullanımının hastane içinde teslimattan bertarafa kadar izlenmesi.

##### **Kimyasal ve farmasötik ürünlerin stok yönetimi:**

- Kullanılan miktarı azaltmak için tek seferde büyük miktarlar yerine nispeten daha küçük miktarlarda daha sık sipariş verme,
- En eski üretim tarihli ürünü ilk olarak kullanma,
- Her bir paketin tüm içeriğinin kullanılması,
- Dağıtım sırasında tüm ürünlerin son kullanma tarihinin kontrolü ve kısa tarihli maddelerin kabul edilmemesi.

Satın alma görevlisi, geri dönüşebilen plastikleri veya ambalaj gerektirmeyen malzemeleri satın alma imkânlarını değerlendirebilir. En kolay geri dönüşebilen plastikler polietilen, polipropilen ve polietilen tereftalatken, PVC, farklı katkı maddeleri içeren çeşitli formlardaki ürünlerle karşımıza çıktığından geri dönüşümü en zor olan plastiktir. PVC eldivenlerin yerine lateks ya da nitril eldivenler, PVC tüpler yerine lateks ya da silikon tüpler, PVC intravenöz setler yerine polietilen olanlar, PVC serum fizyolojik ve kan torbaları yerine etilen vinil asetatından yapılanlar kullanılabilir.<sup>14</sup>

Stokların dikkatli yönetimi ile son kullanma tarihi yakın olan ürünlerin öncelikli kullanımı; miadı geçmiş kimyasalların ve farmasötiklerin yığılmasını önleyecek ve kutular, şişeler gibi konteynerlerde kalan ürün ve ambalaj atıkları sınırlanmış olacaktır.<sup>14,24</sup>

Tek kullanımlık ürünler satın almak yerine, mümkünse benzer kalitedeki yeniden kullanılabilir bir malzemenin alınması da bir seçenektir. Temizlendikten sonra enfeksiyon geçişinin kabul edilebilir en düşük olasılık düzeyine indirildiği gösterilebilirse, tıbbi işlemlerde tek kullanımlık olmayan ürünlerin kullanımı teşvik edilmelidir. Yeniden kullanım, temizleme, dekontaminasyon, dezenfeksiyon ve sterilizasyon basamaklarının kombinasyonunu ya da tümünü içerebilir. Termal sterilizasyon (kuru, ıslak) ve kimyasal sterilizasyon (hidrojen peroksit, perasetik asit, ortofitaldehit, hipoklorit, etilen oksit,

gluteraldehit) yaygın kullanılan sterilizasyon yöntemleridir. Plastik enjektör ve kateterlerin yeniden kullanılmamaları gerekmele birlikte, sterilizasyondan sonra geri dönüştürülebilirler. Radyoterapide kullanılan işaretleme iğnesi, enjektör iğnesi şeklinde bulunan uzun dönem radyonüklidler sterilizasyondan sonra yeniden kullanılabilirler.<sup>14,24</sup>

Atıkların bazı enfeksiyöz kısmı da kağıt, karton, ambalaj gibi geri dönüşebilen maddeleri içerir. Bu maddeler dezenfekte edildikten sonra geri dönüştürülebilirler. Örneğin kanla temas etmiş plastikler önce otoklavlanıp sonra geri dönüştürülebilirler.<sup>14</sup> Nepal’de yapılan bir çalışmada enfeksiyöz olmayan hastane atıklarının % 25.2’si (%12.4 plastik, %8.5 kağıt, %3.3 cam, %1 metal) geri dönüştürülmüş ve geri kazanılmıştır. Enjektörlerin plastik olan kısımları da önce otoklavlanarak dezenfekte edilmiş, ardından geri dönüşüme girmiştir. Bu uygulamalarla atık bertaraf ücretlerinin %40’ına yakınının karşılanabildiği tahmin edilmektedir.<sup>31</sup>

Atıkların en aza indirilmesi çalışmaları, genellikle atık üreticilerine fayda sağlar. Hem malzemelerin satın alınmasıyla hem de atıkların arıtılması ve bertarafı için gereken maliyetlerde azalma sağlanırken, tehlikeli atıkların bertarafı ile ilgili yükümlülükler de azaltır. Tüm çalışanların bu süreçte bir rolü vardır ve çalışanlar atık azaltma konusunda eğitilmelidirler.<sup>10,14</sup>

Kimyasal ve farmasötiklerin tedarikçileri de atık azaltma programlarında sorumlu kişiler olabilirler. Küçük miktarlardaki siparişlerin hızlı teslimatını sağlayan, kullanılmayan stokların geri dönüşünü kabul eden ve tehlikeli atıklar için harici atık yönetim tesisleri sunan tedarikçilerle işbirliği yapılabilir.<sup>14</sup>

Diş hekimliği uygulamalarında kullanılan amalgamın yönetimi de tehlikeli atık azaltımı açısından oldukça önemlidir. Amalgam atıkları toplanırken öncelikle geri dönüşüm hedeflenmelidir. Amalgam ve civa parçaları içeren ya da bunlarla bulaşmış hiçbir tıbbi atık kırmızı atık torbalarına atılmamalı, tehlikeli atık olarak değerlendirilmelidir. Civanın sıvı atıklar içinde kanalizasyona gitmesini engellemek için amalgam separatörleri kullanılmalıdır. Lisanslı bir geri dönüşüm firmasıyla anlaşılarak amalgam içindeki civanın geri dönüşümü sağlanmalıdır.<sup>19</sup>



## 2.5.2. ATIKLARI KAYNAĞINDA AYRI TOPLAMAK

Atıkları doğru ayrıştırma sorumluluğu atığı üreten kişilerindir ve ayrıştırma, mümkün olduğunca atığın üretildiği yerde yapılmalıdır. En basit atık ayrıştırma sistemi, tüm tehlikeli atığın, daha büyük miktarlardaki tehlikesiz atıktan ayrıştırılmasıdır. Çalışan ve hasta güvenliği için tehlikeli atık kısmı da kesiciler ve enfeksiyöz atıklar olarak ikiye ayrılabilir. Ayrıştırma, genel veya tehlikesiz atık, enfeksiyöz atık ve kullanılmış kesiciler olmak üzere üçlü kap sistemi olarak bilinen ayrı kaplar içine alınırlar.<sup>14</sup>

Temel ayrışmanın ötesinde, her ana kategori için daha ileri ayrıştırma avantajlı olabilir. Örneğin, genel tehlikesiz atıklar için geri dönüşebilen, biyo-çözünür ve geri dönüşmeyen kısımlar olarak ayrıştırma yapılabilir. Üretim sırasında bu atıklar karıştırılırsa, geri dönüşebilirlik engellenmiş olur. Gıda atıkları tıbbi alanlardan toplanıp direk mutfaka iade edilebilir. Mutfak atıkları kompostlanabilir ya da düzenlemeler izin veriyorsa hayvan beslenmesinde kullanılabilir. Tehlikesiz biyo-dönüşebilir atıklar, (çiçekler gibi) mutfak atıkları içerisinde bertaraf edilebilir.<sup>14,24</sup>

Atıklar, ulusal yönetmeliklerde belirtilen (yoksa DSÖ'nün tanımlandığı gibi) sınıflama sistemine göre sınıflandırılmalıdır. Ülkemizde TAKY'ye göre sağlık kuruluşu atıklarının evsel nitelikli, ambalaj, tıbbi, tehlikeli ve radyoaktif atıklar olarak ayrıştırılması gerekmektedir.<sup>15</sup>

Tehlikeli tıbbi atıkların doğru ayrıştırılması, sürekli izleme ve hastane personelinin tıbbi atık yönetimi eğitimi ile atık bertaraf maliyetlerinde de önemli azalma elde edilebilir. Çalışanlar, sağlık tesislerinden kaynaklanan atıkların yanlış ayrıştırılmasının maliyetinin farkında değildir. Amerika'da yapılan bir araştırmada, enfeksiyöz atıkların yeniden ayrıştırılması sonucu, bu atıkların %61'inin genel atık olduğu görülmüştür. Personele eğitim verildikten sonra ise doğru uygulamalar %44 artmış ve hastanede enfeksiyöz atık oranının %48 azaldığı tespit edilmiştir.<sup>14,73,10</sup>

### 2.5.2.1. Atık kapları, renk kodları ve etiketler

Hastane ortamında atık meydana gelen yerlere en yakın noktalar belirlenerek uygun sayıda çöp kovası ve poşeti yerleştirilmelidir. Ayrıştırmanın en pratik yolu değişik renklerde plastik torba ve kaplar kullanmaktır. Birçok ülke, kullanılan ayrıştırma kategorilerini ve atık kapları için renk kodu sistemini tanımlayan ulusal mevzuata sahiptir. Ulusal düzenleme

yoksa Tablo-7'deki DSÖ şeması kullanılabilir. Renk kodları, sağlık çalışanları için atığı doğru kap içine koymayı kolaylaştırır ve konteyner içindeki atığın potansiyel risklerini çalışanlara görsel olarak sunar.<sup>14,8</sup>

**Tablo 7. DSÖ'nün tavsiye ettiği ayrıştırma şeması<sup>14</sup>**

Atık tipi	Kap rengi ve işaretler	Kap tipi
Oldukça enfeksiyöz	Sarı renkte, "OLDUKÇA ENFEKSİYÖZ" yazan ve biyotehlike sembolü olan	Kalın, sızdırmaya dayanıklı plastik torba veya otoklavlanmaya uygun kap
Diğer enfeksiyöz, patolojik ya da anatomik atık	Biyotehlike işareti olan, sarı renkte	Sızdırmaya dayanıklı plastik torba ya da kap
Kesici	Biyotehlike işareti olan, "KESİCİ" yazan, sarı renkte	Delinmeye dayanıklı konteyner
Kimyasal ve farmasötik	Kahverengi, uygun tehlike sembolü olan	Plastik torba ya da sert kap
Radyoaktif atık	Radyasyon sembolü olan	Kurşun kutu
Genel atıklar	Siyah renkte	Plastik torba

Ülkemizde evsel nitelikli atıklar siyah renkli plastik torbalarda, ambalaj atıkları ise kontamine olmamaları şartıyla diğer atıklardan ayrı olarak mavi renkli plastik torbalarda toplanırlar. Ambalaj atıklarının kaynağında ayrı toplanmasına yönelik her türlü ekipman mavi renkli olur. Cam ambalaj atıklarının ayrı toplanması için kullanılan kumbaralar yeşil ve/veya beyaz renkli olabilir. Serum ve ilaç şişeleri gibi cam ambalaj atıkları da kontamine olmamaları şartıyla cam ambalaj kumbaralarında, kumbara olmaması halinde ise diğer ambalaj atıkları ile birlikte mavi renkli plastik torbalarda toplanırlar. Kullanılmış serum şişeleri ayrı toplanmadan önce, uçlarındaki lastik, hortum, iğne gibi hasta ile temas eden kontamine olmuş materyallerden ayrılır. Kumbara, konteynır, iç mekan kutusu, poşet ve benzeri ayrı toplama ekipmanlarının üstünde ayrı toplanacak ambalaj atıkları ile toplanmayacak atık türleri şekil ve yazı ile açık olarak belirtilir.<sup>15,74</sup>

TAKY'de tıbbi atıklar ve kesici-delici atıklar için şu ibarelere yer verilmiştir: "Tıbbi atıkların toplanmasında; yırtılmaya, delinmeye, patlamaya ve taşımaya dayanıklı; orijinal orta yoğunluklu polietilen hammaddeden sızdırmaz, çift taban dikişli ve körüksüz olarak üretilen, çift kat kalınlığı 100 mikron olan, en az 10 kilogram kaldırma kapasiteli, üzerinde görülebilecek büyüklükte ve her iki yüzünde "Uluslararası Biyotehlike" amblemi ile "DİKKAT TIBBİ ATIK" ibaresini taşıyan kırmızı renkli plastik torbalar kullanılır. Sıvı tıbbi

atıklar da uygun emici maddeler ile yoğunlaştırılarak yukarıda belirtilen torbalara konulur. Kesici ve delici özelliği olan atıklar diğer tıbbi atıklardan ayrı olarak delinmeye, yırtılmaya, kırılmaya ve patlamaya dayanıklı, su geçirmez ve sızdırmaz, açılması ve karıştırılması mümkün olmayan, üzerinde “Uluslararası Biyotehlike” amblemi ile “DİKKAT! KESİCİ ve DELİCİ TIBBİ ATIK” ibaresi taşıyan plastik veya aynı özelliklere sahip lamine kartondan yapılmış kutu veya konteynerler içinde toplanır. Tıbbi atıkların basınçlı buhar ile sterilizasyon işlemine tabi tutulması durumunda atıklar otoklav torbaları ile otoklavlanabilir kesici-delici tıbbi atık kaplarına konulurlar. Otoklav torbalarının, yukarıda belirtilen teknik özelliklerin yanı sıra 140<sup>0</sup>C’ye kadar nemli-basınçlı ısıya dayanıklı ve buhar geçirgenliğine haiz olması zorunludur”.<sup>15</sup>

Atık kapları farklı şekil ve büyüklüklerde olabilir, farklı materyallerden yapılabilir. Çoğu modern atık kapları, içeriğini atık bertaraf sistemine boşaltan ve mekanik olarak yıkayıp dezenfekte eden otomatik sistemlerle düzenlenmiştir. Diğer yandan atık kapları yeniden kullanılan plastikten yapılmış ya da metal olabilir. Bunların hepsi de sağlam ve sızdırmaz olmalı, kesici-delici kapları hariç hepsi sağlam bir plastik torbayla kaplı olmalıdır. Kaplar ya da torbalarda kullanılan plastikler klorsuz olmalıdır. Kapların kapaklarının iyi oturması, elle açılabilir olması ya da tercihen bir ayak pedalıyla kullanılması gerekmektedir.<sup>14,24</sup>

Sağlık kurumunun atık üretilen her alanında, uygun atık kapları personelce kullanılabilir olmalıdır. Atık kaplarının içine atılması gereken atık tipini belirten posterler, bilgilendirme resimleri personele rehberlik etmesi için duvarlara asılmalıdır. Bu kovaların konulduğu yerlere personeli, hastayı ve ziyaretçileri atıklar konusunda uyarmak ve dikkat etmelerini sağlamak üzere uyarıcı yazılar bulundurulmalıdır.<sup>14</sup>

Atık kaplarını etiketlemek, kaynağı belirlemek, her bir alanda üretilen tip ve miktarı kaydetmek, bir alanda atık ayrıştırma ile ilgili problemlerin geri izlemine yapılmasına izin vermek anlamına gelir. Dolan her kaba üretilen birimin adının, kabın kapatıldığı tarih ve saat, etiketi dolduran personelin adının yazılması basit bir yaklaşımdır.<sup>14</sup> Ülkemizde tıbbi atıkların birim bazında tespit edilmesi, takibi ve atık miktarlarının azaltılmasının sağlanması amacıyla 2016 yılı haziran ayından itibaren her kamu hastaneleri birliği genel sekreterliklerine bağlı sağlık kurumlarının, tıbbi atıkları birimlerden etiketleyerek depolara taşınmaları ve tartarak sisteme kaydetmeleri gerekmektedir.<sup>75</sup> Her bir atık kabında uluslararası

bir tehlike sembolü kullanılması da tavsiye edilmektedir. Tehlikeli atık türleri için belirlenmiş semboller Şekil 2’de yer almaktadır.<sup>14</sup>

		
BİYO-TEHLİKE SEMBOLÜ	ESKİ RADYASYON SEMBOLÜ (Hala birçok ülkede kullanılmakta)	YENİ RADYASYON SEMBOLÜ (Birleşmiş Milletler’ce 2007’de kabul edilmiş)

**Şekil 2. Tehlikeli atık çeşitleri için tehlike sembolleri<sup>14</sup>**

Kesici-delici atıklar, doğrudan kesici-delici atık kabına atılmalıdır. Bazı yerlerde enjektör iğnelerinin çıkarılması ya da tahrip edilmesi durumunda, enjektörlerin plastik kısmının enfeksiyöz atık kabına atılmasına izin verilir. Tahribat ya da enjektörden ayırma sırasında yaralanmalar olabileceğinden, bu yaklaşım tercih edilmemelidir. Kesicilerin kişileri yaralayıp enfekte etme ihtimali sebebiyle hem kontamine hem de kontamine olmayan kesiciler kapatıldıktan sonra açılmayan, delinmez ve sızdırmaz kaplara atılmalıdır. Kesici-delici atık kapları tek kullanımlık olabilir ya da dezenfekte edilip yeniden kullanım için tasarlanmış olabilir. Tek kullanımlık olanlar plastikleştirilmiş karton ya da plastikten, yeniden kullanılabilir olanlar plastik ya da metal malzemeden yapılır.<sup>14,24</sup> Bataryalar, Hg ve Cd içeren atıklar, fotokimyasallar, boya ve laboratuvar reaktifleri, sitotoksik ilaçlar ve diğer farmasötikler gibi kimyasal ve farmasötik alt grupları da ayrı toplanmalı, atık tipi ve ana kimyasal adıyla etiketlenmeli, koroziv, yanıcı, patlayıcı ve toksik kimyasal gibi uygun sembol ile işaretlenmelidir. Sıvı kimyasal atıklar asla birbiriyle karıştırılmamalı, sızdırmaz kaplarda saklanmalıdır.<sup>14,24</sup>

Kullanılmayan farmasötikler üreticiye geri gönderilmeli ya da özel atık arıtma firmalarına gönderilmek üzere eczaneye teslim edilmelidir. Farmasötikler kolay tanınabilmeleri için ve kimyasallar arasındaki reaksiyonu önlemek için orjinal

ambalajlarında tutulmalıdır. Bölünmüş ya da kontamine olmuş kimyasal ve farmasötikler eczaneye geri gitmemeli, üretim noktasından direkt olarak tehlikeli atık deposuna gönderilmeli, kahverengi kutularda taşıyıp depolanmalıdırlar.<sup>14</sup>

Fotokimyasal sıvıların içindeki Ag'nin geri kazanımı mümkündür. Düşük enerjili ampuller (kompakt floresanlar), bataryalar ise içeriklerindeki Hg'nin geri kazanımı için ayrıştırılarak toplanmalıdır. Sağlık hizmetlerinde Hg kullanımı, toksisitesi ve kirlilik potansiyeli nedeniyle dünya çapında azalmıştır. Hg'li termometre ve sfingomanometreler hala kullanılmaktadır ve Hg'nin dökülmesi durumunda dökülme kiti ile toplanması sağlanmalı, çalışanlar kitin nasıl kullanılacağı yönünde eğitilmelidir. Bir termometrenin içerdiğinden daha büyük miktarlardaki dökülmeler, yerel sağlık ve güvenlik otoriteleriyle görüşülerek değerlendirilmelidir. Dökülen Hg için fırça ve vakum temizleyiciler asla kullanılmamalıdır. Hg, düz yüzeylerden tamamen temizlenebilir fakat halı, döşeme veya emici diğer yüzeylerden kolay arındırılmayacağından etkilenen kısım izole edilmeli ve resmi kurallar gereğince bertaraf edilmelidir.<sup>14</sup>

Özelleşmiş bertaraf tesisi olan yerlerde, radyoaktif atıklar bu tesislerce toplanmalı ve değerlendirilmelidir. Aksi halde, atıklar güvenli, radyasyon geçirmez depolarda (sızdırmaz, Pb astarlı), radyonüklid adı ve depo tarihi olan etiketle doğal çürümeye bırakılarak saklanabilir.<sup>14</sup>

Tehlikeli ve tehlikeli olmayan atıkları ayrıştırmak için kullanılan kaplar, hem atığın niteliğine uygun ve atığın oluştuğu kaynağa en yakın noktada, hem de mümkün olduğunca birbirine yakın yerleştirilmelidirler. Hastaların ve ziyaretçilerin kullanma ve potansiyel olarak enfekte atıklarla temas etme riskini değerlendirmek gerekmektedir ve enfeksiyöz atık kapları halka açık alanlara yerleştirilmemelidir. Kovaların yerleşimi de atıkların doğru ayrıştırılması açısından önemlidir. Örneğin, genel atık kovası lavabonun ya da havluluğun altında ise, kağıt havluları enfeksiyöz olmayan kaplara atmaları konusunda personeller teşvik edilmiş olacaktır. Personelin en büyük kap içine atığı atma eğilimi nedeniyle, kapların benzer boyutlarda olmasına da dikkat edilmelidir.<sup>14,15</sup>

Atığın iyi sınıflandırıldığından emin olunamayan ya da kötü ayrıştırılmış atıklar tehlikeli atık olarak kabul edilmelidir.

### 2.5.3. ATIKLARIN TAŞIMASI

Torbalar ve kaplar en fazla dörtte üç oranında dolduğunda yenileriyle değiştirilmelidir. Dolan kaplar birimlerden toplanana kadar ağızları sıkıca kapatılıp bekletilmelidir. Dolan torbaların ağızları sıkıca bağlanır ve gerekli görüldüğü hallerde her bir torba yine aynı özelliklere sahip diğer bir torbaya konularak kesin sızdırmazlık sağlanır. Bu torbalar hiçbir şekilde geri kazanılmaz ve tekrar kullanılmaz. Tıbbi atık torbalarının içeriği sıkıştırılmamalı, torbasından çıkarılmamalı, boşaltılmamalı ve başka bir kaba aktarılmamalıdır. Kesici-delici atık biriktirme kapları dolunca ağızları kapatılır ve kırmızı plastik torbalara yerleştirilir. Kesici-delici atık kapları dolduktan sonra kesinlikle sıkıştırılmaz, açılmaz, boşaltılmaz ve geri kazanılmaz. Dolan kapların hemen değiştirilebilmesi için yedek torba ya da kapların, atığın kaynağında veya en yakınında bulunması sağlanmalıdır.<sup>14,15</sup>

Atık torba ya da kapları bertarafa kadar izlenmelerine olanak vermek için “gün, atık tipi, üretilme yeri” ile etiketlenmelidir. Eğer imkan varsa ağırlık da rutin olarak kaydedilmelidir. Bu uygulama, benzer hizmet veren bölümler arasındaki ya da aynı yerde zaman içindeki farklılıkları, kötü ayırıştırma gibi olumsuz uygulamaları gösterebilir.<sup>14,24</sup>

Tıbbi alanlarda üretilen tehlikeli atıklar, birimlerden toplanana kadar, mümkünse birim içinde uygun alanlarda depolanmalıdır. Geçici ya da kısa dönem depolama denilen bu uygulama ile atıklar buradan alınıp kurumun merkez deposuna taşınana kadar hastalardan uzak tutulmuş olurlar. Eğer kullanışlı alanlar yok ise, ünite içinde hastalardan ve halkın erişiminden uzak başka bir yerde depolanabilirler. Diğer bir ihtimal ise ünitenin içinde ya da yakınında kapalı bir konteyneri geçici depo olarak kullanmaktır. Enfeksiyöz atıklar için kullanılan konteyner açık şekilde etiketlenmeli ve tercihen kilitlenebilir olmalıdır.<sup>14</sup>

#### 2.5.3.1. Atığın sağlık kuruluşu içinde taşınması

Atıkların toplanma zamanları sabit olmalı ve sağlık kuruluşunun her bir alanında üretilen atığın miktarına uygun olmalıdır. Genel atıklar, enfeksiyöz ve diğer tehlikeli atıklarla aynı saatte ve aynı araçla toplanmamalıdır. Toplama çoğu atık için günlük olmalıdır ve birime göre toplama zamanı düzenlenebilir. Örneğin, pansumanların değişimiyle sabah rutininin başladığı tıbbi alanda kirli bandajların gereğinden fazla tıbbi alanda kalmasını önlemek için enfeksiyöz atıklar sabah erkenden toplanabilir. Günün ilerleyen saatlerinde ziyaretçilerin gelişiyle birlikte gazete, gıda ambalajları gibi genel atık miktarı da artacaktır. Genel atık ve

geri dönüştürülebilir atıkları toplama için en uygun zaman ziyaretçiler gittikten sonra olabilir. Genel sağlık alanlarıyla karşılaştırıldığında, ameliyathaneler potansiyel enfeksiyöz atıkları çok daha yüksek oranlarda üretirler ve atıklar gün içinde birkaç kez toplanabilir.<sup>14,15</sup>

Atıkların kurum içinde taşınması, mümkün olduğunca kurumun en az yoğun olduğu zamanlarda yapılmalıdır. Personelin ve hastaların maruziyetini önleyecek, hasta bakım alanları ve diğer temiz alanlardan geçişi en aza indirecek rotalar belirlenmelidir. Sağlık kuruluşunun tasarımına bağlı olarak atığın kurum içi taşınmasında mümkün olduğunca ayrı zemin, merdiven ya da asansörler kullanılmalıdır. Düzenli taşıma kuralları ve toplama zamanları olmalıdır. Taşıma personeli yeterli kişisel koruyucu ekipman, eldiven, sağlam ve kapalı giysi, tulum ve maske giymelidir.<sup>14,15</sup>

Havayla yayılan enfeksiyonların bulaşma riskini artırabileceğinden, tıbbi atıkların taşınımı sırasında atık bacaları ve yürüyen şeritler kullanılmaz. Tıbbi atık torbaları, ağızları sıkıca bağlanmış olarak ve sıkıştırılmadan atık taşıma araçlarına yüklenir, toplama ve taşıma işlemi sırasında el veya vücut ile temastan kaçınılır. Atık torbaları asla elde taşınmamalıdır.<sup>14,15</sup>

### **2.5.3.2. Taşıma araçları**

Sağlık kuruluşlarının atıkları büyük hacimli ve ağır olabileceğinden başka amaçlarla kullanılmayan tekerlekli arabalarla taşınmalıdır.<sup>14</sup>

Tehlikeli ve tehlikeli olmayan atıklar her zaman ayrı taşınmalıdır. DSÖ, üç farklı taşıma sistemini tavsiye etmektedir.

1- Tehlikesiz atıklar için taşıma arabaları siyaha boyanmalı, sadece tehlikeli olmayan atık tipi için kullanılmalı, “genel atık” ya da “tehlikeli olmayan atık” olarak açık şekilde etiketlenmelidir.

2- Enfeksiyöz atıklar, kesici-delici atıklarla birlikte taşınabilirken, enfeksiyöz ajan yayılımını önlemek için diğer tehlikeli atıklarla birlikte taşınmamalıdır. Arabalar sarıya boyanmalı ve “enfeksiyöz atık” işareti ile etiketlenmelidir.

3- Diğer tehlikeli atıklar ayrı kutularla taşınmalıdır.<sup>14</sup>

Ülkemizde ise, TAKY’de evsel nitelikli atıkların ünite içinde sadece bu iş için ayrılmış taşıma araçları ile taşınarak geçici atık deposuna veya konteynerine götürülmesi ve ayrı olarak geçici depolanması gerektiği belirtilmiştir. Madde 8’de ise tıbbi atıkların

taşınacağı araçların, “tekerlekli, kapaklı, paslanmaz metal, plastik veya benzeri malzemeden yapılmış, yükleme ve boşaltma esnasında torbaların hasarlanmasına veya delinmesine yol açabilecek keskin kenarları olmayan, yüklenmesi, boşaltılması, temizlenmesi ve dezenfeksiyonu kolay, sadece bu iş için ayrılmış araçlar ile toplanıp taşınması, araçların turuncu renkli olması, üzerlerinde “Uluslararası Biyotehlike” amblemi ile “Dikkat! Tıbbi Atık” ibaresi bulunması zorunluluğu getirilmiştir.<sup>15</sup>

Bunlara ek olarak DSÖ, etrafı çevrili araçların ise drenaj deliği ve tıkaçının olmasını; araçları itme ve çekmenin kolay olmasını; çok yüksek olmamasını (atığı taşıyan personelin görüşünü kısıtlamaması için); bir kilidi olmasını (tehlikeli atık için); kuruluştaki üretilen atığın hacmine uygun büyüklükte olmasını; etiketlenmesini ve belirli bir atık tipine ayrılmasını tavsiye etmiştir.<sup>14</sup>

Kırılma ya da bakım durumlarında kullanılmak üzere yedek araç bulunmalıdır. Araçlar günlük olarak temizlenip dezenfekte edilmelidir. Araçların içinde herhangi bir torbanın patlaması ya da delinmesi durumunda atıklar güvenli bir şekilde boşaltılmalı ve taşıma araçları hemen dezenfekte edilmelidir.<sup>14,15</sup>

### **2.5.3.3. Atık taşıma güzergahı**

Genel olarak bir atık rotası “temizden kirliye” prensibini izlemeli, toplama en hijyenik, hassas alanlardan (yoğun bakım, diyaliz, ameliyathane vb.) başlamalı ve diğer alanlar ile geçici depo alanları çevresinde sabit bir güzergahta olmalıdır. Tehlikeli ve tehlikeli olmayan atık taşıma rotaları ayrı planlanmalıdır.<sup>14</sup> Atık taşıma araçlarının izleyeceği güzergah, hastaların tedavi olduğu yerler ile diğer temiz alanlardan, insan ve hasta trafiğinin yoğun olduğu bölgelerden mümkün olduğunca uzak olacak şekilde belirlenmelidir.<sup>15</sup>

Atık miktarı, torba ve kap sayısı, atık tipi, ünitelerde ve geçici depolama alanlarındaki atık depolama kapasitesi, taşıma araçlarının kapasitesi, toplama noktaları arasındaki mesafe ve taşıma süresi rota planını etkileyen unsurlardır.<sup>14</sup>

### **2.5.3.4 Atıkların sağlık kuruluşu dışına taşınması**

Atığı üreten kuruluşun, dökülme ve akma olmayacak, çevreye zarar vermeyecek şekilde atığı iyi paketleme, etiketleme ve sağlık kuruluşundan mevzuata uygun şekilde



uzaklaştırma sorumlulukları vardır. Atıklar depo alanından son bertaraf alanına nakledilirken beraberinde yazılı bir belgeyle nakledilmelidir.<sup>14,15</sup>

#### **2.5.4. SAĞLIK KURULUŞLARI İÇİNDE GEÇİCİ DEPOLAMA**

Tıbbi atıklar üretildikten sonra mümkün olan en kısa sürede, tercihen aynı gün içinde bertaraf edilmelidir ama bu her zaman mümkün olmadığından geçici atık depolarının kullanımı önem taşımaktadır. Sağlık kuruluşları içindeki merkezi depo alanları, atık arıtılana ya da dışarıya taşınana kadar farklı atık tiplerinin güvenle tutulduğu yerlerdir. Özel maddeler için (kan, radyoaktif madde, kimyasallar vb.) bazı özel atık depo türleri de gerekli olabilir.<sup>17,14</sup>

TAKY’de geçici depolama alanının özellikleri tanımlanırken; evsel ve tıbbi atık bölmelerinin bulunması gerektiği, ambalaj atıklarının Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği’ne göre, diğer atıkların da AYY’ye göre taşınması, geçici olarak depolanması ve bertaraf edilmesi gerektiği belirtilmiştir.<sup>15</sup>

TAKY’ye göre, en az 20 yatak kapasiteli olan kurumlar geçici atık deposu inşa etmek, daha az yatağa sahip kurumlar ise konteyner bulundurmakla yükümlüdürler. Yönetmeliğin 19. ve 21. maddeleri geçici atık depolarının ve konteynerlerinin özelliklerini tanımlamaktadır. Küçük miktarda atık üreten kurumlar ise, atıklarını uygun taşıma araçlarıyla en yakındaki geçici atık deposu ya da konteynerine götürmekle, bu mümkün değilse de üretilen tıbbi atıkları belediyenin almasını sağlamakla yükümlüdürler.<sup>15</sup>

Atıklar için depo yerleşimi sağlık kuruluşu sınırları içinde tasarlanmalıdır ve kurum inşa edilirken, atık depo alanı yapı tasarımına dahil edilmelidir. Bu atık bölümünde ilgili tüm atık yönetimi faaliyetleri bir araya getirilmelidir.<sup>14</sup>

Depolanan atığın tehlike düzeyine göre depo alanları etiketlenmelidir. Tehlikesiz ya da genel atık, enfeksiyöz ve kesici atık, kimyasal ve farmasötik atık, radyoaktif atık olmak üzere atık depoları çeşitlendirilebilir.<sup>14</sup>

İyi bir atık yönetimi için depolanan atıkların kaydedilmesi önemlidir.

### **2.5.4.1. Tehlikeli atık deposu**

#### **2.5.4.1.1. Enfeksiyöz atık deposu**

Biyotehlike amblemiyle işaretlenmesi gereken deponun zemin ve duvarları temizliği, dezenfeksiyonu kolaylaştıracak şekilde yapılmalıdır. Kesiciler sorunsuz depolanabilmekle birlikte, diğer enfeksiyöz atıklar bir haftaya kadar 3-8 °C'den yüksek olmayan sıcaklıklarda tutulmalıdır. Eğer soğuk depo alanı yoksa, enfeksiyöz atıklar için depo süresi (üretim ve bertaraf arası süre); sıcak iklimlerde kışın 72 saat, yazın 48 saati; ılık iklimlerde soğuk sezonlarda 48 saat, sıcak sezonlarda 24 saati geçmemelidir.<sup>14</sup> Ülkemizde atıklar 48 saati geçmemek üzere depolar ya da konteynerlerde bekletilebilir; atık deposu sıcaklığı 4°C altında ise bu süre bir haftaya kadar uzatılabilir.<sup>15</sup>

#### **2.5.4.1.2. Patolojik atık deposu**

Patolojik atıklar ve içerebilecekleri patojenler biyolojik aktif atık olarak bilinir ve depolama boyunca gaz formasyonu gösterebilirler. Bu riskleri en aza indirmek için enfeksiyöz ve kesici-delici atıklar için özel depo kullanılması gerekmektedir.<sup>14</sup>

Bazı ülkelerde vücut parçaları aileye verilir ve dini prosedürler için tasarlanan yerlerde yakılır. Bu parçalar teslim edilmeden önce enfeksiyon riskini azaltmak için ağız sıkıca kapatılmış torbalara yerleştirilmelidir.<sup>14</sup>

#### **2.5.4.1.3. Farmasötik atık deposu**

Farmasötik atıklar diğer atıklardan ayrı tutulmalı ve son bertarafı için yerel düzenlemelere uyulmalıdır. Katı ve sıvı olanlar ayrı ayrı ele alınmalı ve sınıflama bir eczacı ya da ilaçlar üzerine uzman biri tarafından yapılmalıdır.<sup>14</sup>

#### **2.5.4.1.4. Kimyasal atık deposu**

Tehlikeli kimyasallar için atık depo alanı planlanırken farklı kimyasalların özellikleri de düşünülmelidir (yanıcı, koroziv, patlayıcı). Sıvı kimyasallar depolanırken deponun sıvı ve kimyasal geçirmez bir çukuru bulunmalıdır. Çukur yoksa depo kaplarının altına, sızan sıvıyı tutacak kaplar yerleştirilmelidir. Dökülme kitleri, koruyucu ekipman ve ilk yardım ekipmanı merkez depoda bulunmalıdır. Depo alanının yeterli aydınlatması ve toksik gaz birikimini önlemek için iyi bir havalandırması olmalıdır.<sup>14</sup>

Tehlikeli kimyasal reaksiyonları önlemek için depo çeşitli bölmelere ayrılmalıdır (patlayıcı, koroziv asit, koroziv alkali, toksik, yanıcı, oksidatif, halojenli çözücü, halojensiz çözücü). Tehlike sınıfına göre bu bölmeler etiketlenmelidir. Bir atıkta birden fazla tehlike sınıfı varsa en tehlikeli olan sınıf kullanılmalıdır.<sup>14</sup>

Sıvı ve katı atıklar ayrı depolanmalıdır. Eğer mümkünse, orjinal ambalaj da depoya alınmalıdır. Atığı depolama ve taşımada kullanılan ambalaj da etiketlenmeli, tehlike sembolü, atık sınıfı, tarih ve üretim noktası belirtilmelidir.<sup>14</sup>

#### **2.5.4.1.5. Radyoaktif atık deposu**

Radyasyon yayılımını önlemek için atıklar kurşun kalkan arkasında depolanmalıdır. Radyoaktif bozunma süresince depolanacak atığa radyonüklid tipi, depolama tarihi, tam bozunma için geçecek süre ve gereken depolama şartlarının olduğu etiket yerleştirilmelidir. Ana hedef, radyoaktivite azalana ve normal atık olarak güvenle bertaraf edilebilene kadar depolamaktır. Yarılanma ömrü 90 günden daha az olan atıklar için en az 10 yarı ömür süresince depolamak yaygın bir uygulamadır.<sup>14</sup>

#### **2.5.4.2. Tehlikesiz atık deposu**

TAKY'ye göre geçici atık deposu iki bölmeli olarak inşa edilmeli ve ilk bölme tıbbi atıklara, ikinci bölme evsel atıklara ayrılmalıdır. Evsel atık deposunda kanalizasyona bağlı ızgaralı bir drenaj sistemi ve bölmenin kolaylıkla temizlenebilmesi için basınçlı bir su musluğu bulunmalı, atıkların boşaltılması ardından bölme temizlenmeli, gerekirse dezenfekte edilip ilaçlanmalıdır.<sup>15</sup>

### **2.5.5. SAĞLIK PERSONELİ VE ATIK İŞÇİLERİ İÇİN SAĞLIK VE GÜVENLİK UYGULAMALARI**

Tıbbi atık yönetimi, çalışanların sağlık ve güvenliğinin sürekli denetlenmesini de kapsamalıdır. Başlıca mesleki sağlık ve güvenlik önlemleri şunlardır: Çalışanların eğitimi, personelin korunması için giysi ve teçhizat sağlama, aşılama, maruziyet sonrası profilaktik tedavi ve tıbbi gözetimi içeren etkin bir mesleki sağlık programı oluşturma.<sup>24,14</sup>

Tıbbi atıkların üretiminden bertarafına kadarki tüm aşamalar potansiyel olarak, tehlikeli maddelerle temas riski olan aşamalar olduğundan risk altındaki tüm çalışanlar için kişisel yaralanmalara karşı korunma esastır. Tıbbi atık yönetiminden sorumlu kişiler tüm

risklerin tanımlanmasını ve bu risklerden korunmayı sağlamalıdır. Atık yönetim planının hazırlanması sırasında, tıbbi atık yönetimine ait tüm uygulamaların ayrıntılı risk değerlendirmesinin yapılması, gerekli koruyucu önlemlerin de tanımlanmasını sağlayacaktır. Bu önlemler, tehlikeli maddelere veya diğer risklere maruziyeti önleyecek, en azından maruziyetin güvenlik sınırları içinde kalmasını sağlayacaktır. Bu değerlendirmeler tamamlandığında, personel konuyla ilgili uygun eğitime alınmalıdır.<sup>24,14</sup>

#### **2.5.5.1. Koruyucu giysiler**

Kullanılacak koruyucu giysiler, tıbbi atıklarla ilişkili riskin boyutuna bağlıdır fakat tıbbi atıklara temas eden ve onları toplayan tüm çalışanlara tek kullanımlık eldivenler, yapılan işin niteliğine göre de göz koruyucuları (güvenli koruyucu gözlük), yüz maskeleri, siperli ya da sipersiz kask temin edilmelidir. Atık işçilerine ağır iş eldivenleri, tulum, önlük, bacak koruyucuları, çizmeler zorunlu olarak verilmeli ve kullanımları sağlanmalıdır.<sup>24,14</sup>

TAKY'de tıbbi atıkları taşımakla görevlendirilen temizlik personelinin çalışma sırasında eldiven, koruyucu gözlük, maske kullanması; çizme ve özel koruyucu turuncu renkli elbise giymesi; taşıma işleminde kullanılan özel giysi ve ekipmanları ayrı bir yerde muhafaza etmesi gerektiği belirtilmiştir.<sup>15</sup>

#### **2.5.5.2. Personel hijyeni**

Atıklara temas nedeniyle oluşabilecek riskleri en aza indirmek için görevli personelin kolay erişebileceği lavabolar, duşlar mevcut olmalıdır.<sup>24</sup>

#### **2.5.5.3. Aşılama**

OSHA, HBV, HIV ve diğer kanla bulaşan patojenlerle karşılaşma ihtimalinin olması nedeniyle, kan ve diğer enfeksiyöz materyallere mesleki maruziyetin önemli bir sağlık riski oluşturduğunu belirtmiştir. Bu risklerin en aza indirilmesi ya da elimine edilmesi amacıyla çeşitli mühendislik ve uygulama pratiklerini, kişisel koruyucu ekipman kullanımını, mevcut aşılama ile aşılama olmayı, eğitimi ve çeşitli uyarıcı etiketlerin, işaretlerin kullanılmasını tavsiye etmiştir.<sup>59</sup> Sağlık personeli ve atık taşıyıcılarında HBV enfeksiyonu sık görüldüğünden, HBV aşısı önerilmekte, atıklara temas eden tüm personele tetanoz aşılması da tavsiye edilmektedir.<sup>14</sup>

TAKY’de tıbbi atık üreten sağlık kuruluşları ile bu atıkların taşınması ve bertarafından sorumlu belediyelerin/özel sektör firmalarının tıbbi atık yönetimiyle ilgili personelinin periyodik olarak sağlık kontrolünden geçirilmesi gerektiği ifade edilmiştir.<sup>15</sup>

#### **2.5.5.4. Tehlikeli madde dökülmelerine karşı özel önlemler**

Dökülen maddeler, uygun toplama araçları ve koruyucu ekipmanlar kullanılarak toplanmalıdır. Döküntü ya da sızıntılar enfekte ise atıklar toplandıktan sonra zemin dezenfekte edilmelidir.<sup>14</sup>

#### **2.5.5.5. Yaralanma ve maruziyet durumunda yanıt**

Tıbbi atıklarla temas etme ihtimali olan tüm çalışanlar kaza ve yaralanmalara karşı eğitilmeli ve yaralanmalar mutlaka raporlanmalıdır. Kaza ve yaralanmaların sebebi atık yönetim personeline araştırılmalı ve tekrarlamasını engellemek için önlemler alınmalıdır. Eğer enfekte bir materyalle yaralanma gerçekleşmişse, HIV için antiretroviral tedavi, HBV için de aşılama tavsiye edilmiştir.<sup>14,24</sup>

#### **2.5.5.6. Eğitim**

Atıkların potansiyel tehlikeleri, immünizasyonun amacı, güvenli atık toplama prosedürleri, maruziyet ve yaralanmaları bildirme, maruziyet sonrası profilaksi, kişisel koruyucu ekipmanların kullanımı gibi konularda, çalışanlara işe başlamadan önce eğitim verilmelidir. Önleme ve kontrol hakkındaki bilgilerini tazelemeleri amacıyla eğitim düzenli olarak tekrarlanmalıdır.<sup>14,24</sup>

Ülkemizde, TAKY 52. maddede tıbbi atıklar ile ilgili verilmesi gereken eğitime yer verilmiş olup, bu maddeye göre; “Tıbbi atıkların ünite içinde toplanması, geçici atık deposuna taşınması ile geçici atık deposu veya konteynerlerin işletilmesinden sorumlu ünite personeli ile bu atıkların geçici atık depolarından alınarak bertaraf sahasına taşınmasından sorumlu belediye personeli, bu işlerin hizmet alımı yoluyla yapılması durumunda ise özel temizlik ve taşıma firmalarının ve personellerinin, tıbbi atıkların toplanması, taşınması, geçici depolanması ve bertaraf sahasına taşınması aşamalarında uyulacak kurallar ve dikkat edilmesi gereken hususlar, bu atıkların yarattığı sağlık riskleri ve neden olabilecekleri yaralanma ve hastalıklar ile bir kaza veya yaralanma anında alınacak tedbirleri içeren bir eğitim programına periyodik olarak tabi tutulması ve bu eğitimin alındığının belgelenmesi

zorunludur. Toplama ve taşıma işlemlerinin hizmet alımı yoluyla yapılması durumlarında, çalışacak personelin bu eğitimi alması ve bunun belgelenmesi gerektiği ilgili ihale şartnamelerinde belirtilir. Eğitim ile ilgili usul ve esaslar Bakanlıkça belirlenir” denilmektedir.<sup>15</sup>

Buraya kadarki kısımda tıbbi atıkların kurum içinde nasıl yönetilmesi gerektiğinden bahsedilmiş olup, bundan sonraki bölümde tıbbi atıkların zararsızlaştırılması ele alınacaktır.

## **2.6. TIBBİ ATIKLARIN ZARARSIZLAŞTIRILMASI**

Tıbbi atıkların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinden dolayı diğer atıklardan ayrı olarak bertaraf edilmesi gerekmektedir. Atığın çevre ve insan sağlığına zararlı etkisi hangi yöntemle en aza indirilecekse o yöntem tercih edilmelidir. Örneğin; enfekte vücut sıvıları, kesici-delici aletler, tekrar kullanılabilir maddeler dezenfekte edilebilirken, insan ve vücut parçaları ile kimyasal atıklar dezenfeksiyon için uygun değildir.<sup>8,14</sup>

Tıbbi atık yönetiminde sistemin sürekliliğinin sağlanmasında finansal kaynak atık üreticileridir. Kirleten öder ilkesine göre, her bir sağlık tesisi, ürettiği atığın güvenli yönetiminden finansal olarak sorumlu olmaktadır. Tıbbi atık üreticileri, ürettikleri atıkların toplanması, taşınması ve bertarafı için gereken harcamaları, bertaraf eden kurum ve kuruluşlara ödemekle yükümlüdürler. Ülkemizdeki düzenlemelere göre tıbbi atık bertaraf ücreti, her yıl tıbbi atık üreticileri ve bertaraf edecek kurum ve kuruluşların görüşleri de alınarak il mahalli çevre kurulu tarafından tespit ve ilan edilerek Bakanlığa bildirilir. Ücretin ödenmemesi tıbbi atıkların bertarafı için bir engel oluşturmaz.<sup>15,13</sup>

Tıbbi atıkların yönetimi konusu genellikle çevre-sağlık ilişkisi ve riskler çerçevesinde incelenmişken, finansal boyutları ile ilgili ulusal ve uluslararası alanda çok az çalışma bulunmakta olup, konu belirli yönleriyle sınırlı ölçüde ele alınmıştır.<sup>13</sup>

Diaz ve arkadaşlarının 2003 yılında yaptıkları çalışmaya göre mevcut bertaraf yöntemlerinin maliyet boyutuna Tablo 8’de yer verilmiştir.

**Tablo 8. Mevcut Bertaraf Yöntemlerinin Sermaye ve İşletme Maliyetleri<sup>76</sup>**

Yöntem	Kapasite (kg/saat)	Sermaye Maliyeti (ABD Doları X 1000)	İşletme Maliyeti (ABD Doları / kg)
Otoklav	23-3.600	30-1.780	0.13-0.36
Kimyasal bertaraf	11-6.800	20-890	0.15-2.2
Mikrodalga	23-410	70-710	0.10-0.42
Yüksek teknoloji yakma	250-4.000	120-6000	0.15-0.30

Tıbbi atıkların hangi ölçekte (ulusal, bölgesel veya yerel) ve hangi teknoloji kullanılarak bertaraf edileceği, çevre yönetiminde önemli sorunlardan biridir. Burada bir düzey değerlendirmesi yapılarak tıbbi atık bertaraf yaklaşımına karar verilmeli, yerinde, küme veya merkezi bertaraf yöntemlerinden biri seçilmelidir. Her bir seçenek hem avantajlara hem de dezavantajlara sahiptir.<sup>13</sup>

Yerinde bertaraf, tıbbi atıkların sağlık kuruluşu düzeyinde bertaraf edilmesidir. Yerinde bertarafın avantajı, tıbbi atıkların sağlık kuruluşunda sınırlandırılması ile çevre ve halk sağlığına yönelik risklerin en aza indirgenmesidir. Tıbbi atıkların taşınmaları esnasında oluşabilecek riskleri en aza indirebilmek amacıyla, ulaşımın zor olduğu, birbirinden uzak, kırsal yerleşim bölgelerindeki sağlık tesislerinde, bertarafın atık kaynağına en yakın yerde yapılabilmesi için “yerinde bertaraf” önerilebilmektedir. Dezavantajları ise; sistemin bakımı ve işletmesi için ek teknik personel gerekebilmesi, çok sayıda küçük tesisin performansının izlenmesinin zor olabilmesi, işletme standartlarına uyumun düşük olması ve çevre kirliliğine sebep olabilmesidir. Ayrıca, yerinde tıbbi atık bertarafı önemli bir sorumluluktur. Sağlık tesisi bünyesinde bertaraf birimi işletmek; ulusal yükümlülükleri yerine getirme, iş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alma ve olası kazalara hazırlıklı olma şartlarını da beraberinde getirir.<sup>13</sup>

Çok büyük bir hastanede, hastanenin her kliniği içinde ayrı atık bertaraf yöntemleri değerlendirilebilir. Sağlık tesisleri bünyesinde, genellikle sterilizasyon yönteminin daha uygun olduğu belirtilmektedir. TAKY'nin 33. ve 46. maddelerinde sağlık tesisleri tarafından münferit yakma ve sterilizasyon tesisleri kurulamayacağı ve işletilemeyeceği hükme bağlandığından ülkemizde yerinde bertaraf yasaklanmıştır.<sup>13,15</sup>

Tıbbi atıkların bölgesel ve ulusal düzeyde merkezi bir tesiste bertarafı, son yıllarda birçok ülkede uygulanmaktadır. Küçük çaplı sağlık tesislerinin ürettikleri tıbbi atıkları bölgesel ya da ulusal bertaraf tesisine göndermeleri daha uygun bir seçenek olabilir. Merkezi bertaraf uygulamalarında genellikle küme ve bölgesel olmak üzere iki model tercih edilmektedir. Küme bertarafa, küçük bir alan veya bölgedeki bir grup sağlık tesisi, büyük bir sağlık tesisini küme merkezi olarak belirler ve atıklarını bertaraf edilmesi için bu merkeze gönderir. Bir bölge hastanesinin, bölgedeki birkaç küçük hastane, klinik, özel muayenehaneler, diş poliklinikleri ve toplum sağlığı merkezlerine bir küme bertaraf merkezi olarak hizmet verdiği bir düzenleme şekli olarak tanımlanabilir. Bölgesel ya da ulusal düzeyde bertarafa, sağlık kuruluşu dışında merkezi bir bertaraf tesisi oluşturularak merkezi/yerel yönetimler ve/veya özel teşebbüsler tarafından tesisler işletilmektedir. Sağlık kuruluşu dışında merkezi bir bertaraf tesisi seçmenin finansal, teknik ve yasal uyum açısından avantajları bulunmaktadır. Merkezi bir tesisin insan kaynağı açısından işletme ve bakımı ile çevresel standartlara uyumu daha kolaydır. Çoğu durumda merkezi bertaraf, ölçek ekonomilerinin kullanımı sayesinde önemli ekonomik avantajlara sahiptir. Ülkemizde tehlikeli atık yönetiminde tek bertaraf tesisi olan İzmit Atık ve Artıkları Arıtma, Yakma ve Değerlendirme A.Ş. (İZAYDAŞ) örneğinde olduğu gibi ulusal düzeyde de planlama yapılabilir.<sup>13</sup>

Taşıdıkları tehlikeyi tamamen ortadan kaldırmak amacıyla, tıbbi atıkların güvenli bertaraf edilmesinde kullanılan yöntemler ana olarak beş gruba ayrılabilir.<sup>12,17</sup> Bunlar:

### **2.6.1. TERMAL İŞLEMLER**

Atık içindeki patojenler için termal enerji kullanılır. Yüksek ısı ve düşük ısı termal sistemler olmak üzere ikiye ayrılırlar. Yüksek ısı sistemler piroliz ve yakma sistemlerinden oluşur. Düşük ısı sistemler ise otoklav- ıslak termal süreç, mikrodalga, hibrid buhar bazlı ve kuru hava veren fırınlar gibi sistemlerdir.<sup>12,17,14</sup>

### **2.6.2. KİMYASAL İŞLEMLER**

Klorin dioksit, sodyum hipoklorid, perasetik asit, kireç çözeltisi, ozon gazı ve kalsiyum oksit gibi kuru inorganik kimyasallarla dezenfeksiyon yapılır.<sup>12,17,14</sup>



### 2.6.3. IŞINLAMA TEKNİKLERİ

Elektron demeti, kobalt 60 ya da ultraviyole kaynaklarından ışınlamayla patojenler etkisiz hale getirilir. Yüksek yatırım maliyetleri nedeniyle tıbbi atıklar için çok sık kullanılmazlar.<sup>12,17,14</sup>

### 2.6.4. BİYOLOJİK İŞLEMLER

Organik maddelerin yıkımı için kullanılır. Kompostlama, biyolojik sindirme, vermikültür ile kadavra, organ ve anatomik kısımların gömülmesi bu süreçlerdir. Dezenfeksiyon yapılmadan uygulanmamaları gerekmektedir.<sup>12,17,14</sup>

### 2.6.5. MEKANİK İŞLEMLER

Kırma, öğütme, karıştırma ve sıkıştırma, enkapsülasyon ve inertizasyon teknolojilerini kapsar.<sup>14</sup>

Bertaraf yöntemlerinin içinde en çok kullanılanları otoklav, mikrodalga, entegre buhar sistemleri, kuru ısı, kimyasal teknikler ve yakmadır. Tüm bu sistemlerde, atık miktarı azalırken kalan tıbbi atık kalıntıları da sterilize edilmiş ya da dekontamine olmuştur. Evsel atıklarla karşılaştırıldığında ya hiç mikroorganizma taşımazlar ya da çok daha az taşıyan bu atıklar düzenli depolama alanlarında bertaraf edilebilirler. Eğer iyi kontrol edilemeyen bir sahaya götürüleceklerse, kesici-delici atıklar için enkapsülasyon ya da parçalama gibi teknikler de kullanılabilir.<sup>14,77</sup>

Bertaraf yöntemlerinin avantaj ve dezavantajları, taşıdıkları riskler göz önüne alınarak en uygun yönetime karar verilmelidir. Tıbbi atık bertarafında alternatiflerin seçilmesi, sağlık kurumunun ürettiği atık özellikleri, mevcut teknolojinin kapasitesi, çevre ve güvenlik faktörleri ile maliyete bağlıdır.<sup>14,13</sup>

Anatomik atıklar hakim olan dini ve kültürel tercihlere göre (yaygın olan defnetme ya da yakma) ele alınmalıdır. Düşük kaynaklı alanlarda plasenta ve diğer tanınmaz anatomik parçalar doğal olarak çözünebilecekleri bir çukurda imha edilebilir.<sup>24</sup>

Ülkemizde TAKY ilk olarak 20/05/1993 tarih ve 21586 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Uygulamada yaşanan sıkıntılar, Avrupa Birliği sürecinin etkisi ve geliştirilen yeni teknolojiler ile yönetmelik 2005 yılında revize edilmiştir. Bu yönetmelikle; kapsam, tanımlar, toplama sistemleri, geçici depolama ve nihai bertaraf

konularında değişiklik yapılmış, sterilizasyon, ön lisans ve lisans kavramları da yönetmeliğe ilave edilmiştir.<sup>78,15</sup>

TAKY ve 2006/7 sayılı Tıbbi Atıkların Sterilizasyonu Konulu Genelge<sup>79</sup> ile tıbbi atıkların bertaraf edilmesi ile ilgili esas ve kriterler yeniden belirlenmiş, bu atıkların alternatif bertaraf teknolojileri konusunda düzenlemeler yapılmıştır. TAKY’de bertarafa ilişkin yakma, düzenli depolama ve sterilizasyona yer verilmiştir.<sup>15</sup> Genelge<sup>79</sup> ile de "tıbbi atıkların en etkili ve güvenli bertaraf yönteminin yakma olduğu" belirtilmekte, "gerçek anlamda bir yakma tesisinin yatırım ve işletme maliyetinin yüksekliği, başta dioksin ve furan olmak üzere yanma sonucu oluşacak baca gazlarının arıtılmasında yaşanacak zorluklar, bu gazların ölçümü, analizi ve arıtılmasının ileri teknoloji ve yüksek maliyet gerektirmesi, prosten çıkan ve tehlikeli atık olarak kabul edilen küllerin de uygun bir depolama alanında bertaraf edilmesi zorunluluğu gibi etkenler nedeniyle, tıbbi atıkların yakılarak bertarafının, halihazırda ülke şartlarına uygun olmayacağı" ifade edilerek, tıbbi atıkların "sterilizasyon" yoluyla bertaraf edilmesi tavsiye edilmiştir. "Diğer bertaraf yöntemlerine göre kullanımda kolaylık, daha düşük yatırım ve işletme maliyeti, etkinlik, güvenlik ve çevreye duyarlılık gibi avantajları bulunan bu teknolojilerin Türkiye’de de kullanılabilmesi için TAKY’de gerekli düzenlemeler yapılarak tıbbi atıkların sterilizasyon yoluyla zararsız hale getirilmesi ve işleme tabi tutulan bu atıkların evsel atık düzenli depolama sahalarında depolanarak bertarafının önü açılmıştır".<sup>79</sup>

İki bin on yılında Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik’in<sup>80</sup> yürürlüğe girmesi ile birlikte tıbbi atıkların düzenli depolama alanlarına kabul edilmesi yasaklanmış, (tıbbi atıklar düzenli depolama alanlarına ancak sterilize edildikten sonra kabul edilebilirler), yine aynı Resmi Gazete’de yayınlanan Atıkların Yakılmasına İlişkin Yönetmelik’in (AYİY)<sup>80</sup> yürürlüğe girmesi ile birlikte ise TAKY’de yer alan yakmaya dair esasların ilgili yönetmelik hükümlerine göre değiştirilmesi gerekmiştir. TAKY’de bulunan "Tıbbi atıklar yakılarak bertaraf edilebilir. Yakma sistemleri büyükşehirlerde büyükşehir belediyeleri, büyükşehir belediyesi olmayan yerlerde ise belediyeler veya yetkilerini devrettiği kişi ve kuruluşlar tarafından kurulur ve işletilir. Evsel nitelikli atıkların yakılması için kullanılan yakma tesisleri tıbbi atıkların yakılması için kullanılmaz. Üniteler tarafından münferit yakma tesisleri kurulamaz ve işletilemez" ibaresinin bulunduğu 33. madde ise, 2011 yılında yürürlüğe giren "Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik" sonucu değiştirilmiştir<sup>82</sup>. Yeni uygulama ile büyükşehirlerde büyükşehir

belediyelerinin sorumluluk alanlarında, günlük 10 tonun üzerinde tıbbi atık oluşması halinde, tıbbi atıkların yakılarak bertaraf edilmesi gerekmektedir. Yapılan bu düzenleme sonucu, büyükşehir belediyelerinde 1 Ocak 2014 tarihine kadar yakma tesisinin kurularak geçici faaliyet belgesi/çevre lisansının alınması zorunluluğu bulunmaktadır. TAKY'nin 34. maddesindeki "Tıbbi atıklar, bakanlığın gerekli gördüğü durumlarda ve izni dahilinde, çevreye zarar verilmemesi, gereken tedbirlerin alınması, baca gazı emisyonlarında Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği hükümlerinin sağlanması ve sürekli olmamak şartıyla çimento fabrikalarında da yakılabilir." ibaresi de değiştirilerek "Tıbbi atıklar, acil durumlarda bakanlığın izni dahilinde, afet durumlarında ise valilik onayı ile çevreye zarar verilmemesi, gereken tedbirlerin alınması, AYİY<sup>81</sup> hükümlerinin sağlanması ve sürekli olmamak şartıyla yakma veya beraber yakma tesislerinde yakılabilir." şekline dönüştürülmüştür. Yine 33. madde, 2014 yılında yayınlanan Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik<sup>83</sup> ile değiştirilerek "Tıbbi atıklar yakılarak bertaraf edilebilir. Yakma sistemleri büyükşehirlerde büyükşehir belediyeleri, büyükşehir belediyesi olmayan yerlerde belediyeler veya bunların yetkilerini devrettiği kişi ve kuruluşlar tarafından kurulur ve işletilir. Üniteler tarafından münferit yakma tesisleri kurulamaz ve işletilemez." şeklindeki son halini almıştır. Bu haliyle, günlük 10 ton üzerinde tıbbi atık oluşan illerde yakma tesisi kurma zorunluluğu ortadan kalkmış ve ya yakma tesisi ya da sterilizasyon tesisinde bertaraf edebilme seçeneği doğmuştur.

TAKY'nin son şekline göre tıbbi atıklar sterilizasyon ve yakma yöntemleri ile bertaraf edilirler.

Bin dokuz yüz doksan üç yılında yayınlanmış olan yönetmelik ile değişikliklerden sonraki yönetmeliğin son şeklinin karşılaştırılması Tablo-9'da gösterilmiştir.

Tıbbi atıklar için yapılacak tüm düzenlemeler "Tıbbi Atık Yönetim Planı" adı altında ilçe ve ilk kademe belediyelerinin görüşleri alınmak suretiyle, büyükşehir belediyesi tarafından hazırlanır ve uygulanır. "Bertaraf etme"; tıbbi atıkların çevreye ve insan sağlığına zarar vermeyecek şekilde ilgili mevzuatlarda öngörülen her türlü önlemin alındığı tesislerde yakılması veya düzenli depolanması suretiyle yok edilmesi veya zararsız hale getirilmesi işlemlerini kapsayan bir terimdir. TAKY'ye göre; tıbbi atıkların sterilizasyon işlemine tabi tutularak zararsız hale getirilmesi, yakılması veya depolanması suretiyle bertaraf edilmesiyle bu işlemlerin belgelendirilmesinden büyük şehirlerde büyükşehir belediyeleri, büyükşehir

belediyesi olmayan yerlerde ise belediyeler veya yetkilerini devrettiği kişi ve kuruluşlar “müteessilen” sorumludur. Belediyeler bertaraf işlemleriyle ilgili tüm bilgileri kayıt altına alır ve yılsonu itibarıyla valiliğe bildirirler. Sözü edilen yönetmelik kapsamına giren bütün faaliyetlerin, yönetmelik ve diğer çevre mevzuatına uygun olarak yapılıp yapılmadığını denetleme yetkisi Bakanlığa aittir<sup>15</sup>

**Tablo 9. 1993 ve 2005 yılı yönetmelikleri arasındaki farklılıklar<sup>8,78,15</sup>**

Değişiklik yapılan konular	1993 yılı yönetmeliği	2005 yılı yönetmeliği
Kapsam	Sağlık kuruluşları (hastaneler, sağlık merkezleri, muayenehaneler), laboratuvarlar, veteriner klinikleri	Ek olarak morglar ve otopsi merkezleri bakımevleri ve huzurevleri akupunktur merkezleri, evde yapılan tedavi ve hemşire hizmetleri güzellik, kulak delme ve dövme merkezleri, ambulans hizmetleri, hayvanat bahçeleri
Tıbbi atığın tanımı	Tanım olarak verilmiş	Atık üç kategoride değerlendirilmiş. Oluşan atıklar tek tek sıralanmıştır. Sıkıştırılmış kaplar bu kapsamdan çıkartılmıştır
Sorumluluklar	Sadece üreticilerin sorumluluğu	Bakanlığın, mülki amirlerin, üreticilerin ve bertaraf edenin sorumlulukları belirlenmiş
Atık ayırma	Evsel atık mavi torba, geri dönüşümlü atık siyah torba	Evsel atık siyah torba, geri dönüşümlü atık mavi torba
Tıbbi atık poşeti	Çift kat kalınlığı 150 mikron	Çift kat kalınlığı 100 mikron ve poşetin diğer fiziksel özellikleri tanımlanmış
Tıbbi atıkların toplanması	Her poşet ikinci bir poşete konulmalı	İkinci poşete gerektiğinde konulmalı
Geçici atık deposu	Bakteri tutucu hava filtreleri, tıbbi atıklar için drenaj düzeneği	Pasif havalandırma, tıbbi atık deposu drenaj sistemi yok
Kesici delici atıklar	Mekanik bir aletle kullanılmaz hale getirilip tıbbi atık poşetine konma	Özel kaplar kullanılması
Nihai Bertaraf	Sadece yakma ve düzenli depolama	Yakma ve sterilizasyon işlemleri

Enfeksiyöz atıklar ile kesici-delici atıklar, sterilizasyon işlemine tabi tutularak zararsız hale getirilebilirler. Zararsız hale getirilen atıklar, evsel atık depolama alanlarında depolanarak bertaraf edilebilirler. Sterilizasyon sistemleri büyükşehirlerde büyükşehir

belediyeleri, büyükşehir belediyesi olmayan yerlerde ise belediyeler veya bunların yetkilerini devrettiği kişi ve kuruluşlar tarafından kurulur ve işletilir. Üniteler tarafından münferit sterilizasyon tesisleri kurulamaz ve işletilemez.<sup>15</sup>

İki bin on beş yılı sonu itibariyle ülkemizde 45 tane sterilizasyon tesisi, 2 adet yakma tesisi bulunmaktadır. İki bin on dört yılında toplanan tıbbi atığın, %68'i düzenli depolama sahalarında, %22'si belediye çöplüğünde, %10'u ise yakma tesislerinde bertaraf edilmiştir. Düzenli depolama sahalarında ve belediye çöplüklerinde bertaraf edilen tıbbi atıkların %84'ünün sterilize edildiği, %16'sının ise sterilize edilmediği belirlenmiştir (Tablo 10).<sup>84</sup>

**Tablo 10. Türkiye’de yıllar itibariyle bertaraf yöntemine göre tıbbi atık miktarı, 2014<sup>84-86</sup>**

	2010	2012	2014
Sağlık kuruluşu sayısı	1 408	1 449	1 498
Toplanan tıbbi atık miktarı (ton/yıl)	59 966	68 929	74 495
Düzenli depolanan (ton/yıl)	38 128	50 982	50 656
Belediye çöplüğüne atılan (ton/yıl)	16 129	12 198	16 323
Yakma tesisinde yakılan (ton/yıl)	5 498	5 745	7 515
Diğer (ton/yıl)	212	5	1

Kaynak: (84; 85; 86).

## 2.7. KOCAELİ'NDE TIBBİ ATIKLARIN YÖNETİMİ

Kocaeli İli sınırları içerisindeki tüm sağlık kuruluşlarında oluşan tıbbi atıklar İZAYDAŞ tarafından toplanarak bertaraf edilmektedir. Yıllar itibariyle toplanan toplam tıbbi atık miktarları Tablo 11’de yer almaktadır.<sup>87</sup>

**Tablo 11. Kocaeli’nde yıllar itibariyle toplanan yıllık tıbbi atık miktarları<sup>87</sup>**

Yıl	Toplam tıbbi atık miktarı (kg)
2011	1 575 530
2012	1 788 826
2013	1 780 308
2014	1 872 343
2015	1 927 580

TKHK'ye bağlı sağlık kuruluşlarından 2014 yılında 38 134 674 kg tıbbi atık toplanmış olup, bunun 622 313 kg'ı Kocaeli'ne aittir. En çok tıbbi atık üreten iller sıralamasında ilk üç sırada İstanbul, Ankara, İzmir yer alırken Kocaeli 14. sıradadır. İki bin

on beş yılının ilk altı ayı için toplam tıbbi atık 19 998 353 kg iken, Kocaeli'nde 306 940 kg tıbbi atık toplanmıştır ve 15. Sıradadır.<sup>42</sup>

Kocaeli Büyükşehir Belediyesi, Büyükşehir Belediyesi Kanunu'nun 7. maddesine<sup>88</sup> göre tıbbi atıklara ilişkin hizmetleri yürütmek, gerekli tesisleri kurmak ve işletmek ile görevlendirilmiştir. Büyükşehir Belediyesi bu görevi, iştiraki olan İZAYDAŞ'a devretmiştir.

Kocaeli İli genelinde atıkları toplayan Kocaeli Büyükşehir Belediyesi'nin tıbbi atık yönetim planının mevcut olduğu Kocaeli İl Çevre Durum Raporu'nda belirtilmektedir.<sup>89</sup> Yaklaşık 700 sağlık kuruluşundan toplanıp İZAYDAŞ'a getirilen atıkların enfekte kısmı, 2009 yılında Sterilizasyon Tesisinin devreye alınması ile birlikte sterilizasyon işleminden geçirildikten sonra bertaraf edilmeye başlanmıştır. Patolojik atıklar ise yakma tesisinde yakılarak bertaraf edilmeye devam edilmektedir. Yakma sonrası oluşan küller ve sterilizasyon ürünleri son olarak depolama ünitelerine gönderilmektedir.<sup>90</sup>

Tıbbi atık üreticilerinin tıbbi atıkların bertarafı için ödeyecekleri ücretler Kocaeli Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'nün Mahalli Çevre Kurulu'nca (MÇK) belirlenmektedir. Kocaeli'nde MÇK'nin 01.12.2014 tarihli, 211 numaralı kararına göre, 2015 yılı için bertaraf (sterilizasyon+depolama) bedelinin büyük ve orta miktarda atık üreten sağlık kuruluşları ile ASM'ler için 2 067 TL/kg+KDV, küçük miktarda atık üreten sağlık kuruluşları için 3 063 TL/kg+KDV olmasına (sterilizasyona ait sarf malzemeleri fiyata dahildir); patolojik atık için toplama, taşıma ve bertaraf (yakma) bedelinin 1 431 TL/kg+KDV (bidon fiyatı hariç) olarak belirlenmiştir.<sup>91</sup>

Sağlık kurum/ kuruluşlarında oluşan tıbbi atıkların % 36.7'si devlet hastanelerinden, %30.2'si özel hastanelerden, %15'i üniversite hastanesinden, %6.4'ü diyaliz merkezlerinden, %1.7'si kamu ağız diş sağlığı merkezlerinden (ADSM), kalan kısmı da diğer atık üreticilerinden (aile sağlığı merkezleri, fabrika revirleri, evde bakım hizmetleri, laboratuvarlar, askeri hastane, poliklinikler, tıp merkezleri, muayenehaneler vb.) kaynaklanmaktadır (87). Kocaeli'nde üretilen toplam tıbbi atığın %53.4'ü kamu hastaneleri ile ADSM'ler tarafından üretilmiştir. Bu kurumlarda tıbbi atıkların mevcut yönetim durumlarının belirlenmesi çevre ve insan sağlığı açısından önem taşımaktadır.

### **3.GEREÇ ve YÖNTEM**

#### **3.1.ARAŞTIRMANIN YERİ**

Kocaeli İlinin yüzölçümü 3 623 km<sup>2</sup> olup 1.7 milyon nüfusa sahiptir ve nüfus yoğunluğu 476/ km<sup>2</sup>'dir. On iki ilçesi, biri büyükşehir olmak üzere 13 belediyesi, 472 mahallesi bulunmaktadır. Nüfus yoğunluğu bakımından İstanbul'dan sonra ikinci sırada yer almaktadır.<sup>92</sup>

Kocaeli İl Sağlık Müdürlüğü ve Kocaeli Halk Sağlığı Müdürlüğü verilerine göre, 03.11.2015 itibariyle Kocaeli'nde 9 devlet hastanesi, 1 eğitim araştırma hastanesi, 15 özel hastane, 1 askeri hastane, 1 üniversite hastanesi, 5 kamu ADSM, 1 diş hekimliği fakültesi, 18 özel tıp merkezi, 8 özel poliklinik, 31 özel ağız diş sağlığı merkezi, 9 özel diyaliz merkezi, 25 adet 112 acil sağlık hizmetleri istasyonu, 132 ASM, 12 TSM bulunmaktadır.

#### **3.2.ARAŞTIRMANIN TEKNİĞİ**

Kesitsel tipte araştırma tekniği kullanılmıştır.

#### **3.3. ARAŞTIRMANIN EVRENİ VE ÖRNEĞİ**

Kocaeli İlindeki 9 devlet hastanesi, 1 eğitim araştırma hastanesi, 5 kamu ADSM, Kocaeli Üniversitesi'ne bağlı 1 araştırma ve uygulama hastanesi, 1 diş hekimliği fakültesi olmak üzere toplamda 17 kamu sağlık kurumu örnek seçilmeden çalışma kapsamında değerlendirilmiştir. Bu merkezler şunlardır:

1)Kocaeli Sağlık Bilimleri Üniversitesi Derince Eğitim ve Araştırma Hastanesi (DEAH)

2) Körfez Devlet Hastanesi (Körfez DH)

3) M. Kazım Dinç Kandıra Devlet Hastanesi (Kandıra DH)

4) Karamürsel Devlet Hastanesi (Karamürsel DH)

5) Gölcük Necati Çelik Devlet Hastanesi (Gölcük DH)

6) Gebze Fatih Devlet Hastanesi (GFDH)

7) Kocaeli Devlet Hastanesi (KDH)

8) İzmit Seka Devlet Hastanesi (Seka DH)

9) Darıca Farabi Devlet Hastanesi (DFDH)

10) Dilovası Devlet Hastanesi (Dilovası DH)

- 11) Körfez Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi (Körfez ADSM)
- 12) Derince Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi (Derince ADSM)
- 13) Nuh Çimento Sanayi Vakfı Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi (NÇADSM)
- 14) Gölcük ağız ve Diş Sağlığı Merkezi (Gölcük ADSM)
- 15) Darıca Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi (Darıca ADSM)
- 16) Kocaeli Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi (KOÜ)
- 17) Kocaeli Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi (KOÜ Diş)

DEAH'nin Alikahya Yerleşkesi'nde bulunan Kadın Doğum ve Çocuk Hastalıkları Hastanesi de DEAH kapsamında değerlendirilmiştir.

### **3.4. ARAŞTIRMANIN HİPOTEZLERİ**

- 1- Kocaeli İlindeki kamu hastanelerinde tıbbi atıkların yönetimi, TAKY'de belirtilen uygulamalara göre yapılmamaktadır.
- 2- Kurumlarda üretilen atık miktarları kurumun çalışan sayısı, yatan hasta sayısı, polikliniğe başvuru sayısı, ameliyat sayısı ve diyaliz sayısı ile ilişkilidir.
- 3- Kurum binalarının yapım tarihinin eski olması (yapısal olarak uygun inşa edilmemesi) atık yönetimini olumsuz etkilemektedir.
- 4- Atıklarla ilgili örgütlenmesi olan kurumlarda atıkların yönetimi mevzuata uygun yapılmaktadır.
- 5- Atıklarla ilgili uygulamaların mevzuata uygun olmadığı kurumlarda tıbbi atıkların yönetimi sorunludur.
- 6- Atıklarla ilgili uygulamaların mevzuata uygun olduğu kurumlarda yaralanmalar daha azdır

### **3.5. ARAŞTIRMANIN DEĞİŞKENLERİ**

#### **3.5.1. BAĞIMLI DEĞİŞKENLER**

- Yıllık tıbbi atık miktarı
- Atık yönetim puanı
- Atıklara bağlı yaralanmalar



### 3.5.2. BAĞIMSIZ DEĞİŞKENLER

#### Kurum özellikleri

- Bina yaşı
- Çalışan sayısı
- Yatan hasta sayısı
- Polikliniğe başvuru sayısı
- Ameliyat sayısı
- Diyaliz sayısı

#### Atık yönetimi birimi ve atık yönetim planı ile ilgili özellikler

- Atık yönetimi komitesi varlığı
- Tıbbi atık sorumlusu varlığı
- Atık yönetim planı varlığı
- Atık yönetim planı kapsamı
- Atık yönetim planında kapsama alınan atıklar
- Atıkların en aza indirilmesiyle ilgili çalışma varlığı

#### Atıkların ayrıştırılarak toplanması, toplanma ve biriktirme ekipmanlarının bulunduğu yerler ile ilgili özellikler

- Evsel atık kutularıyla ilgili özellikler
- Ambalaj atığı kutularıyla ilgili özellikler
- Tıbbi atık kutularıyla ilgili özellikler
- Tehlikeli atık kutularıyla ilgili özellikler
- Dolan torba ve kaplarla ilgili özellikler

#### Atıkların birimlerden toplanması ve kurum içi taşımayla ilgili özellikler

- Atıkların toplanma sıklığı
- Kesici-delici atık kaplarının yeniden kullanım durumu
- Tıbbi atık kovalarının temizlik sıklığı
- Atıkların taşınması sırasında atık bacası ve yürüyen şerit kullanma durumu
- Atık taşıma araçlarının izleyeceği güzergahın belirlenme durumu
- Tıbbi atık toplama araçlarının temizlik sıklığı
- Atık toplama araçlarının özellikleri
- Atık taşıma sırasında izlenen güzergah özellikleri

#### Atıkların geçici depolanması ve geçici depo alanı ile ilgili özellikler

- Geçici depo olarak depo ya da konteyner kullanma durumu
- Depo ya da konteyner özellikleri (yerleşimi, yapısal özellikleri, hacmi, atıkların depolanması, temizliği vb.)

#### Kurum dışına taşıma

- Atıkların kurumlardan alınma sıklığı
- Atıkların taşınmaya hazır bekletilmesi

#### Sağlık personeli ve atık işçileri için sağlık ve güvenlik uygulamaları ile ilgili özellikler

- Atık toplama ve taşımadan sorumlu personel sayısı

- Görev tanımları
- Atık toplamada kullanacakları özel giysi ve kişisel koruyucu ekipman varlığı
- Rutin sağlık kontrolleri ve aşıları
- Kurum içi periyodik eğitim düzenleme
- Kurum içi eğitime katılım zorunluluğu ve eğitim verilen kişiler
- Atıklara bağlı kazalar ve yaralanmalarla ilgili planlar

Atıklarla ilgili kayıt tutma, raporlama ve denetlemeyle ilgili özellikler

- Atık miktarlarının düzenli kaydedilmesi, kayıt sıklığı
- Tıbbi atıkların kaydının kategorize edilerek yapılması
- Kaydeden görevli varlığı,
- Kurum içi denetim yapılma durumu

### 3.6.TANIMLAR

**Birim:** Tıbbi atık oluşturan her alan değerlendirilmiş ve bağlı oldukları üniteler poliklinik, servis, laboratuvar, acil servis, ameliyathane, yoğun bakım ünitesi (YBÜ), görüntüleme merkezi, kan alma/ kan bankası, diyaliz, diş kliniği, doğumhane ve diğer birimler olarak değerlendirilmiştir.

**Tıbbi atık yönetimi:** Atık yönetimi ile ilgili aşağıdaki uygulamalar değerlendirilerek her kurum için ayrı atık yönetim puanları oluşturulmuştur. En fazla alınabilecek puan 100 olup, puan dağılımı aşağıdaki gibidir:

- Atık yönetim birimi ve atık yönetim planı puanı (en fazla 6 puan)
- Atıkların ayrıştırılarak toplanması, toplama ve biriktirme ekipmanlarının bulunduğu yerler (Gözlem formu-A) (evsel atıklar için 6 puan, ambalaj atıkları için 5 puan, tıbbi atıklar için 9 puan, kesici-delici atıklar için 8 puan, farmasötik atıklar için 1 puan, dolan torba ve kaplar için 3 puan olmak üzere toplamda her birim için en fazla 32 puan alınabilir. Her birimin puanları toplanıp toplam birim sayısına bölünerek kurumun ortalama puanı hesaplanmıştır.)
- Atıkların birimlerden toplanması (6 puan) puanı
- Kurum içi atık taşıma (Gözlem formu-C) (11 puan)
- Atıkların geçici depolanması ve geçici depolama alanları (Gözlem formu-D) (24 puan)
- Kurum dışına taşıma (2 puan)
- Sağlık personeli ve atık işçileri için sağlık ve güvenlik uygulamaları (toplama ve taşımada görevli personel (7 puan), kurum içi eğitim (3 puan) ile kazalar ve yaralanmalar (3 puan))

- Atıklarla ilgili kayıt tutma, raporlama, denetleme (6 puan)

**Yaralanma:** Kurumlarda kayıt altına alınan yaralanmalar, kesici-delici alet yaralanmaları ile kan ve vücut sıçramalarından oluşmaktadır. Kesici-delici alet ile iğneler, sivri uçlu intravenöz giriş araçları, bistüriler, lansetler, pipet ya da ampullere ait kırık cam parçaları, enjektörler vb. cildin penetran yaralanmasına neden olabilen tıbbi ya da laboratuvar ekipmanları kastedilmektedir. Ayrıca, yaralanmaya sebep olabilecek tarzda sert plastik maddeler de bu gruptadır.<sup>63</sup> Kontamine olup olmamasına bakılmaksızın tüm kesici-delici alet yaralanmaları ile kan ve vücut sıvılarına temas sonucu oluşan yaralanmalar incelenmiştir.

### 3.7. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

İlgili ulusal ve uluslararası kılavuzlar ile mevzuata<sup>14,15,20,24,36,74</sup> göre tıbbi atık yönetiminde önemli olduğu düşünülen konularla ilgili sorular araştırmacılar tarafından belirlenerek oluşturulan soru ve gözlem formları ile hastanelerde tıbbi atıkların yönetim durumu değerlendirilmiştir.

Kurum yöneticilerine uygulanan soru formu (EK-1) 12 bölümden oluşmaktadır. Bu bölümler; kurumlarla ilgili genel bilgiler, kurumların atık kontrol komitesi, kurumların atık yönetim planları, atıkların en aza indirilmesi çalışmaları, atıkların birimlerden toplanması ve ünite içinde taşınması, geçici depolama alanları, atıkları toplama ve taşımadan sorumlu personel, atıkların kurum dışına taşınması, atıklarla ilgili verilen eğitim, atık kaynaklı kaza ve yaralanmalar, kayıt tutma raporlama ile diğer bölümleridir.

Gözlem formları dört adet olup, Gözlem Formu A'da (EK-2) atıkların ayrıştırılarak toplanması, toplama ve biriktirme ekipmanlarının bulunduğu yerler; Gözlem Formu B'de (EK-2) A formuna ek olarak ayrıcalıklı birimlerle ilgili (sterilizasyon, laboratuvar, patoloji v.b.) maddeler; Gözlem Formu C'de (EK-3) atıkların kurum içi taşınması; Gözlem Formu D'de (EK-4) geçici depolama alanları ile ilgili maddeler yer almaktadır.

Kurum yöneticilerine uygulanan soru formunda, kurumlarda atıklara bağlı oluşan yaralanmalarla ilgili sayısal verileri elde edilmiş, ayrıntılı bilgiler enfeksiyon kontrol komitesi, iş sağlığı ve güvenliği birimlerine 2015 yılı içerisinde yapılan bildirimlerden elde edilmiştir. İncelenen değişkenler üzerinden tüm verilerine eksiksiz ulaşılabilenler çalışma kapsamına alınmıştır.

### **3.8. ARAŞTIRMANIN UYGULANMASI**

Araştırma 01.05.2016 ile 29.08.2016 tarihleri arasında yürütülmüştür.

Gözlem formları A ve B ile tıbbi atık (tıbbi atık alt gruplarından herhangi birinin üretilmesi yeterlidir) üreten tüm birimler (servis, poliklinik, ameliyathane, laboratuvar, diyaliz, gibi her hizmet alanı bir birim olarak değerlendirilmiştir) tek tek gözlemlenmiş, her birim için ayrı gözlem formu doldurulmuştur. Gözlem formunun ünite içi atık taşıma ve geçici depolama ile ilgili kısımları ise her kurum için ortak değerlendirilip her hastane için bir form olarak doldurulmuştur.

### **3.9. ARAŞTIRMAYLA İLGİLİ İZİNLER**

Araştırma ile ilgili gerekli idari izinler; Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı (11.05.2016/48398777-600) (EK-5), Kocaeli Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi Başhekimliği (04.05.2016/36817975-600)(EK-6), Kocaeli Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dekanlığı (18.05.2016/97625382-600) (EK-7) ve Kocaeli İli Kamu Hastaneleri Birliği Genel Sekreterliği'nden (26.05.2016/ 21920196-799) (EK-8) alınmıştır.

Araştırmaya Kocaeli Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi Etik Kurulu Başkanlığı'ndan 2016/10.5 karar numarası ve KÜ Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul 2016/28 proje numarası ile onay alınmıştır (27.04.2016) (EK-9).

### **3.10. ARAŞTIRMA VERİLERİNİN DÜZENLENMESİ VE ANALİZİ**

Gözlem formlarında ilgili mevzuata ve kılavuzlara uygun olan gözlemlere 1 puan, olmayanlara 0 puan verilerek kurumların atık yönetim puanları oluşturulmuştur. Gözlem formu A açısından, incelenen her birim için birim bazında puanlama yapılmış, sonra kurumun “atıkların ayrıştırılması, toplama ve biriktirme ekipmanlarının bulunduğu yerler” ile ilgili ortalama puanı elde edilmiştir. Gözlem formu B ile birimlerin farklı özellikleri gözlemlendiğinden, elde edilen veriler, veri girişi sırasında kurum yöneticilerine uygulanan soru formu ve gözlem formu A'nın maddelerine eklenmiştir. Gözlem formu C ve D için de olumlu ve olumsuz uygulamalara 0 ve 1 puanları verilerek “kurum içi atık toplama” ve “geçici depolama” puanları elde edilmiştir.

Atık yönetim birimi ve atık yönetim planı puanı; atık yönetim komitesi varlığı, tıbbi atık sorumlusu varlığı, atık yönetim planı (plan varlığı, kapsadığı süre, kapsamı), atıkların en aza indirilmesiyle ilgili çalışmaların varlığı değerlendirilerek hesaplanmıştır.

Evsel atık kutu puanı atık kutularının yerleşimi, poster- bilgi formu mevcudiyeti, poşetin rengi, kapak varlığı, evsel atık ibaresi ve içeriğinin sadece evsel atık olması değerlendirilerek hesaplanmıştır. Ambalaj atığı kutu puanı atık kutularının yerleşimi, poster-bilgi formu mevcudiyeti, kutu-poşet rengi, ambalaj atığı ibaresi ve içeriğinin sadece ambalaj atığı olması değerlendirilerek hesaplanmıştır. Tıbbi atık kutu puanı, atık kutularının yerleşimi, poster-bilgi formu mevcudiyeti, tıbbi atık ibaresi, biyotehlike amblemi, poşet rengi, kapak varlığı, poşetin standartlara uygunluğu, doluluk oranı ve içeriğinin sadece tıbbi atık olması değerlendirilerek hesaplanmıştır. Kesici-delici atık kutu puanı hesaplanırken atık kutularının yerleşimi, poster-bilgi formu mevcudiyeti, dayanıklı malzemedan yapılması, kolay açılmaması, kapaklı olması, amblem varlığı, kesici-delici atık ibaresi varlığı, doluluk oranı değerlendirilerek hesaplanmıştır. Tehlikeli atık olarak kurumlarda tüm birimlerde ortak oluşabilecek farmasötik atıklar temel alınmıştır.

Birimlerde dolan torba ve kutuların uygun bir şekilde kapatılma durumu, birim bazlı etiketlenme durumu ve içeriğinin sıkıştırılma durumu değerlendirilerek dolan torba ve kutu puanları hesaplanmıştır.

Atıkların birimlerden toplanma puanı hesabında tıbbi atıkların toplanma sıklığı, K-D atık kaplarının yeniden kullanım durumu, tıbbi atık kovalarının dezenfeksiyon sıklığı, taşımada atık bacası-yürüyen şerit kullanma durumu, güzergah belirlenme durumu ve toplama araçlarının temizlik sıklığı kullanılarak hesaplanmıştır. Atıkların kurum içinde taşınması puan hesabında atık toplama araçlarının sadece tıbbi atık toplamada kullanımı, araçların tekerlek, kapak, malzeme, kenar keskinliği, renk, amblem ve ibare varlığı, çalışmanın kolaylığı, temizliği, güzergahın uygunluğu ve rotanın kısalığı kullanılmıştır.

Kurumların geçici tıbbi atık deposu ve atıkların geçici depolanması ile ilgili puanı Gözlem Formu D'deki değişkenler kullanılarak hesaplanmıştır.

Kurum dışına taşınmayla ilgili puan hesabında; tıbbi atıkların alınma sıklığının uygunluğu ve atıkların taşınmaya hazır bekleme durumu değerlendirilmiştir.

Sağlık personeli ve atık işçileri için sağlık ve güvenlik uygulamaları ile ilgili puan hesabında; tıbbi atıkları toplayan personelin sadece tıbbi atıklardan sorumlu olması, görev tanımının olması, özel kıyafet varlığı ve temini, kişisel koruyucu ekipman (KKE) varlığı ve temini, rutin sağlık kontrolü ile aşılarının yapılma durumu; kurum içi periyodik eğitim düzenlenme durumu, eğitime katılım zorunluluğu ve kapsama alınan kişiler; yaralanma ve atık dökülmelerinde alınan önlemlerin uygunluğu ile yaralanma durumunda başvurulacak birim mevcudiyeti değerlendirilmiştir.

Atıklarla ilgili kayıt tutma, raporlama ve denetim puan hesabında; atık miktarlarının düzenli kaydı, kayıt düzeni, yaralanmaların düzenli kaydı, kaydeden görevli belirlenmesi, dış denetlenme durumu ve iç denetlenme durumu değerlendirilmiştir.

DEAH'den beş stajyerin yaralanmaların oluş şekline ilişkin verilerine erişilemediğinden, GFDH'den de bir stajyer enjeksiyon öncesinde eline batan temiz enjektör ucuyla hastaya enjeksiyon yapması ve hastanın mağdur olması nedeniyle altı yaralanmaya ait veri analiz sırasında çıkarılmıştır, Seka DH'de aynı gün iki kez yaralanan çalışan hemşire için EKK tek yaralanma formu doldurmuşken, farklı iki yaralanma olarak değerlendirilmiş ve 243 yaralanma analiz edilmiştir.

Hastanelerin yaralanmalara ilişkin verilerine, 2015 yılına ait kesici delici alet yaralanmaları ve kan ve vücut sıvılarına maruz kalma durumları ile ilgili formlardan, eksik bilgi olanlara da telefon ya da sosyal medya yoluyla ulaşılmış olup payda değerlerine ise ilgili gösterge kartlarından ulaşılmıştır. Göstergenin bildirim süresi en geç üç ay olarak yapıldığı için bazı kurumlarda aylık, bazılarında üç aylık veriler bulunmaktadır.<sup>93</sup> Yaralanması olmayan kurumlar ise direk olarak sisteme bildirim yaptıklarından payda hesabında geçmişe yönelik kullanılacak veriye (özellikle stajyer sayılarında) ulaşılmakta zorluk yaşanmıştır. Bazı kurumlar paydada sadece yaralanma olan meslek grubunun toplam çalışan sayısını kullanmış, bazı kurumlar ise kurumun tüm personelini ele almıştır. Yaralanma olmayan aylarda ise paydada herhangi bir rakam belirtilmemiştir. Standardizasyonu sağlamak için, kurumlarda tüm paydalarda belirtilen stajyer sayıları ve çalışan sayılarının bildirilen gösterge verisi üzerinden toplam alınarak toplam çalışan sayıları elde edilmiştir. Yaralanma hızı hesabında (yaralanma sayısı/ toplam çalışan sayısı) X100 formülü kullanılmıştır. Bildirilen toplam yaralanmalar arasından, yaralanma sırasında yapılan işler değerlendirilerek; atık poşetini toplama, aletleri kullanım sonrası atık kutusuna

atmadan önce temas etme, enjektör kapağını kapatmaya çalışma, temizlik yaparken atıkla temas etme, K-D atık kutusuna atık atma gibi nedenlerle oluşan atığa bağlı yaralanmalar seçilmiştir.

Çalışanın yaşı, cinsiyeti, yaptığı iş, yaralanmanın olduğu birim, yaralanma tarihi, yaralanmaya sebep olan alet ya da durum, kontaminasyon varlığı, olay sırasında yapılan iş, olayın sebebi değerlendirilmiş, tanımlayıcı istatistikler yapılmıştır. Yaralanmanın olduğu birimler kodlanırken, gözlem yapılan birimlerin kodlamalarına göre gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada elde edilen veriler araştırmacı tarafından Statistical Package for Social Science (SPSS) 20.0 veri tabanına aktarılmış ve analiz yapılmıştır. Frekans dağılımları sayı ve yüzde, sürekli değişkenler ortalama  $\pm$  standart sapma şeklinde değerlendirilmiştir.

Sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygun olup olmadığı Kolmogorov-Smirnov testi ile test edilmiştir. Gruplar arasında ortalamanın karşılaştırılmasında verilerin parametrik test varsayımlarını karşılayıp karşılamama durumuna göre Student t Testi ve Mann-Whitney U testleri kullanılmıştır. Kategorik verilerin karşılaştırmaları ki-kare testi ile yapılmıştır. Sürekli değişkenlerin birlikte değişimleri normal dağılıma uygunluklarına bakıldıktan sonra korelasyon analizi ile değerlendirilmiştir.

### **3.11. ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI VE KISITLILIKLARI**

Çalışma ikinci basamak kamu hastaneleri ve ağız diş sağlığı merkezleri ile sınırlıdır. İncelenen bazı veriler beyanlara bağlı doldurulduğundan, yöneticilerle yapılan görüşmelerde yöneticiler bilgi vermekten kaçınmış olabilirler ve bu durum bir kısıtlılık olarak değerlendirilebilir.

Yaralanmalar ile ilgili veriler kurumların enfeksiyon kontrol komiteleri ile iş sağlığı ve güvenliği birimlerinden alınmış, 2015 yılına ait yaralanma hızı hesaplamalarında da kurumların yaralanmalarla ilgili hesaplamış oldukları göstergelerden yararlanılmıştır. Payda hesabında bazı kurumların toplam çalışan sayısı yerine sadece o dönem yaralanma olan meslek grubunu ele almaları bir kısıtlılık oluşturabilir.

Veri toplama formu ilgili mevzuat ve kılavuzlar çerçevesinde araştırmacı tarafından geliştirildiği için geçerlilik ve güvenilirliği test edilmemiştir.

### 3.12. ARAŞTIRMANIN ZAMAN ÇİZELGESİ

Tablo 12. Araştırmanın zaman çizelgesi

	2015 YILI		2016 YILI						2017 YILI
	Eylül Ekim	Kasım Aralık	Ocak Şubat	Mart Nisan	Mayıs Haziran	Temmuz Ağustos	Eylül Ekim	Kasım Aralık	Ocak
Araştırma Önerisinin Hazırlanması	X	X							
Literatür Tarama	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Soru Formunun Hazırlanması		X							
Veri toplama					X	X			
Verilerin analizi							X	X	
Araştırma raporunun yazılması, basılması							X	X	X

### 3.13. ARAŞTIRMANIN BÜTÇESİ

Araştırmanın tüm giderleri araştırmacı tarafından karşılanmıştır.



## 4. BULGULAR

### 4.1. KURUMLARIN GENEL ÖZELLİKLERİ

Çalışma kapsamındaki kurumların yaşları 2 yıl ile 64 yıl arasında değişmektedir. İncelenen kurumların toplam yatak kapasiteleri 2 943 olup, 2015 yılında 155 384 hasta yatarak tedavi edilmiştir. Polikliniklere yapılan toplam başvuru sayısı 8 498 315, yapılan toplam ameliyat sayısı 161 885, yapılan toplam diyaliz sayısı ise 68 210'dur. Yatan hasta sayısı, polikliniğe başvuran hasta sayısı ve ameliyat sayısında en büyük pay DEAH'ye ait iken diyaliz sayısında KDH'ne aittir (Tablo 13).

**Tablo 13. İncelenen Kurumların Bazı Özellikleri**

Kurum adı	Kuruluş yılı	Yatak kapasitesi	Yatan hasta sayısı	Polikliniğe başvuru sayısı	Ameliyat sayısı	Diyaliz sayısı
DFDH	1984	350	24 739	1 155 119	12 568	15 380
DEAH	1993	669	32 922	1 333 091	34 589	14 735
Dilovası DH	2014	25	448	139 054	0	0
GFDH	1981	201	15 631	1 173 340	21 169	0
Gölcük DH	1989	171	12 190	612 424	12 025	8 297
Kandıra DH	1945	52	1 259	160 082	4 581	4 674
Karamürsel DH	1989	52	2 164	222 645	4 625	3 784
KDH	1952	326	15 724	933 253	16 303	16 065
KOÜ	1994	725	27 044	644 197	30 601	5 275
Körfez DH	2006	52	2 133	297 229	6 393	0
Seka DH	1950	320	21 130	932 613	18 892	0
Darıca ADSM	2008	0	0	341 412	0	0
Derince ADSM	2008	0	0	90 118	0	0
Gölcük ADSM	2014	0	0	89 235	0	0
KOÜ Dış	2006	0	0	167 230	139	0
Körfez ADSM	2009	0	0	94 682	0	0
NÇADSM	2002	0	0	112 591	0	0
Toplam	-	2 943	155 384	8 498 315	161 885	68 210

Kurumlarda toplam çalışan sayısı 9 474'tür. KOÜ %26.2'lik pay ile en fazla çalışan sayısına sahiptir. İkinci sırada ise DEAH (%15.2) vardır (Tablo14).

**Tablo 14. İncelenen Kurumlarda Çalışan Sayıları ve Dağılımı**

KURUM ADI	Doktor	Hemşire- ebe	Teknisyen- laborant	Temizlik personeli	Diğer	Toplam	
						Sayı	(%)
DFDH	126	300	54	117	550	1 147	(%12.1)
DEAH	335	522	226	230	130	1 443	(%15.2)
Dilovası DH	13	29	14	14	28	98	(%1.0)
GFDH	102	223	57	86	225	693	(%7.3)
Gölcük DH	69	184	68	71	218	610	(%6.4)
Kandıra DH	24	45	20	24	114	136	(%1.4)
Karamürsel DH	27	66	24	35	71	223	(%2.4)
KDH	72	236	166	109	462	1 045	(%11.0)
KOÜ	567	552	201	450	715	2 485	(%26.2)
Körfez DH	24	39	11	17	49	214	(%2.3)
Seka DH	95	216	34	107	186	638	(%6.7)
Darıca ADSM	69	11	21	31	131	263	(%2.8)
Derince ADSM	20	10	12	6	16	62	(%0.7)
Gölcük ADSM	21	11	8	8	26	74	(%0.8)
KOÜ Diş	66	2	15	26	39	148	(%1.6)
Körfez ADSM	20	12	18	6	20	76	(%0.8)
NÇADSM	34	15	17	11	42	119	(%1.3)
Toplam	Sayı (%)	1 684 (%17.8)	2 473 (%26.1)	966 (%10.2)	1 348 (%14.2)	3 022 (%31.9)	9 474 (%100)

ADSM'lerde, KOÜ Diş'te, Dilovası, Kandıra ve Karamürsel DH'de olmak üzere dokuz kurumda (%53) diş ünitesi mevcuttur (Tablo 15). Diş ünitesi bulunan kurumların sekizinde diş ünitesi sıvı atıkları işleminden geçirilerek ve kreşuarda amalgam süzülerek kanalizasyona verilmekte, amalgam içindeki Hg'nin geri kazanımı yapılmamakta iken, bir kurumda bu işlem yapılmamaktadır. Boş amalgam kapsülleri ise KOÜ Diş haricindeki tüm birimlerde ayrı olarak toplanmaktadır.

ADSM'ler, KOÜ Diş, Körfez DH, GFDH ve Seka DH'de diyaliz üniteleri bulunmamaktadır. Diyaliz ünitesi bulunan kurumların hiçbirinde diyaliz atık suları işleminden geçirilmemekte, doğrudan kanalizasyona verilmektedir.

ADSM'ler ile KOÜ Diş'te laboratuvar bulunmamaktadır. Laboratuvar bulunan kurumlarda (%64.7) biyokimya ve hematoloji laboratuvarlarında kullanılan hormon analizörü, biyokimya cihazı, hemogram cihazı, elisa cihazı gibi cihazların kullanımı sonrası oluşan sıvı atıklar, nötralizasyon işlemini müteakip olarak kanalizasyona deşarj edilmekte, başka herhangi bir işlem görmemektedirler.

ADSM’lerde ameliyathane bulunmamaktadır. Dilovası DH ameliyathanesi de aktif olarak kullanılmamaktadır. Ameliyathane bulunan kurumların sıvı tıbbi atıkları aspiratörle çekilerek tıbbi atık kovasına atılmaktadır (Tablo 15).

**Tablo 15. Kurumların bazı özelliklerinin dağılımı**

Özellik	Sayı	Yüzde (%)
<b>Diş ünitesi varlığı (n=17)</b>		
Var	9	52.9
Yok	8	47.1
<b>Diş ünitesi sıvı atıklarının yönetimi (n=9)</b>		
Kreşuvardan amalgamı süzülerek kanalizasyona veriliyor	8	88.9
Amalgamı süzülmeden kanalizasyona veriliyor	1	11.1
<b>Diyaliz ünitesi varlığı (n=17)</b>		
Var	8	47.1
Yok	9	52.9
<b>Diyaliz ünitesi atık sularının yönetimi (n=8)</b>		
İşlemden geçirilerek kanalizasyona verilmektedir	0	0
İşlemden geçirilmeden kanalizasyona verilmektedir	9	100
<b>Laboratuvar varlığı (n=17)</b>		
Var	11	64.7
Yok	6	35.3
<b>Laboratuvar atık sularının yönetimi (n=11)</b>		
Nötralize edilerek kanalizasyona verilmektedir	11	100
Ek değerlendirme de yapılmaktadır	0	0
<b>Ameliyathane (n=17)</b>		
Var	11	64.7
Yok	6	35.3

Laboratuvar bulunan 11 kurumun altı tanesinde (KDH, DFDH, GFDH, Kandıra DH, Körfez DH, Gölcük DH) laboratuvar kaynaklı tehlikeli kimyasalları biriktirmek için tehlikeli atık kabı bulunmaktadır. Tehlikeli atık biriktirme kabı bulunmayan kurumlarda, tehlikeli atıklar herhangi bir işlem yapılmadan kanalizasyona verilmektedir.

Patoloji laboratuvarı bulunan yedi kurumun beşinde patoloji laboratuvarlarından çıkan tehlikeli kimyasallar ayrı tehlikeli atık kabında biriktirilmekte, birinde patolojik atık kabına toplanmakta (KOÜ), birinde ise kanalizasyona (DFDH) verilmektedir.

Ameliyathanesi bulunan ve aktif olarak çalışan 11 kurumun dokuzunda (KOÜ ve KOÜ Diş haricindekiler) ameliyathanede tehlikeli atık kabı bulunmaktadır. Sadece KDH ve KOÜ olmak üzere iki kurumda radyoaktif atık oluşmaktadır ve radyoaktif atık depoları

mevcuttur. Bu iki hastanenin nükleer tıp birimlerinden çıkan sıvı atıklar ise belirli bekleme süreleri ardından ayrı kanallar vasıtasıyla kanalizasyona verilmektedir.

Tüm kurumlarda röntgen çekimi dijital olarak yapılmakta, tehlikeli atık olarak röntgen banyo suyu üretilmemektedir.

#### **4.2. KURUMLARIN ATIK YÖNETİM KOMİTESİ VE ATIK YÖNETİM PLANLARIYLA İLGİLİ ÖZELLİKLERİ**

Araştırmanın yapıldığı kurumların %70.6'sında atık yönetimi komitesi mevcuttur. Darıca ADSM, Dilovası DH, Kandıra DH, KOÜ Diş ve Körfez ADSM'nin atık yönetim komitesi bulunmamaktadır.

Tüm kurumlarda atık yönetiminden sorumlu hastane yöneticileri bulunmakta, tıbbi atıklardan sorumlu personel atamaları yapılmış ve ünite içi atık yönetim planları bulunmaktadır. Atık yönetim planlarının kapsamı değerlendirildiğinde, planların “atıkların en aza indirilmesi; atıkların kaynağında ayrı toplanması ve biriktirilmesi; atıkların taşınması ve taşınmasında kullanılacak ekipman ve araçlar; atık toplama ve biriktirme ekipmanlarının bulunduğu yerler, toplama programı ve taşıma güzergahı; geçici depolama sistemleri; toplama ekipmanlarının temizliği ve dezenfeksiyonu; kaza anında alınacak önlemler ve yapılacak işlemler; sorumlu personel; kayıt tutma ve raporlama” başlıklarını içerip içermediği incelenmiştir. Bu başlıkların kapsadığı atıklar içerisinde “evsel, ambalaj, tıbbi ve tehlikeli atıkların” dördü de olmalıdır. İncelenen kurumlardan KOÜ ve KOÜ Diş'te tehlikeli atıkların kapsama alınmadığı görülmüştür. Bu atıkların nasıl bertaraf edildiği konusunda net bir cevap alınamamıştır.

Kurumlarda, “atık oluşumunu azaltma, yeniden kullanım, geri dönüşüm veya geri kazanım” çalışmalarından herhangi birini mevcudiyeti “atık miktarını en aza indirme çalışması vardır” olarak değerlendirilmiştir. Tüm kurumlarda atıkların en aza indirilmesi ile ilgili yapılan çalışmalar atıkların azaltılması (eğitim, kaynakta ayrıştırma), yeniden kullanım ve geri dönüşüm ile ilgili yapılanlardır. Kurumlarda geri kazanım çalışması yapılmamaktadır (Tablo 16).

Atıkların en aza indirilmesiyle ilgili puan hesabında, tüm hastanelerde personele eğitim verilmesi, atıkların kaynağında ayrıştırılması, geri dönüşebilir malzemelerin

ayrıştırılması işlemleri yapıldığından puan hesaplamalarında tüm kurumlara 1 puan verilmiştir (Tablo 32).

**Tablo 16. Kurumların atık yönetimi ile ilgili bazı özelliklerinin dağılımı**

	Sayı	Yüzde (%)
<b>Atık yönetimi komitesi varlığı (n=17)</b>		
Var	12	70.6
Yok	5	29.4
<b>Tıbbi atık sorumlusu varlığı (n=17)</b>		
Var	17	100.0
Yok	0	0
<b>Tıbbi atık sorumlusunun bağlı olduğu birim (n=17)</b>		
Atık yönetim birimi	6	35.3
EKK	8	47.1
Çevre yönetim birimi	3	17.6
<b>Atık yönetim planı varlığı(n=17)</b>		
Var	17	100.0
Yok	0	0
<b>.Atık yönetim planı kapsamı(n=17)</b>		
Tüm başlıklar kapsanmış	17	100.0
Tüm başlıklar kapsanmamış	0	0
<b>Atık yönetim planında kapsama alınan atıklar (n=17)</b>		
Evsel+ ambalaj+ tıbbi+ tehlikeli	15	86.7
Evsel+ ambalaj+ tıbbi	2	13.3
<b>Atıkların en aza indirilmesiyle ilgili çalışma varlığı(n=17)</b>		
Var	17	100.0
Yok	0	0

#### **4.3. ATIKLARIN AYRIŞTIRILARAK TOPLANMASI, TOPLAMA VE BİRİKTİRME EKİPMANLARININ BULUNDUĞU YERLER İLE İLGİLİ ÖZELLİKLER**

Kaynağında ayrı toplanan atıkları değerlendirdiğimizde evsel, tıbbi, K-D, ambalaj atıkları ile atık piller tüm kurumlarda ayrıştırılarak toplanmaktadır. Patolojik atıklar Dilovası DH, KOÜ Diş, ve ADSM'ler haricindeki kurumlarda ayrı toplanmaktadır. KDH ve KOÜ'de genotoksik ve sitotoksik atıklar ayrı toplanmaktadır. ADSM'ler, DFDH, Dilovası DH, KOÜ ve KOÜ Diş haricindeki kurumlarda farmasötik atıklar ayrıştırılarak toplanmaktadır.

Tüm kurumlarda incelenen birimlerde 1 028 evsel atık kovası, 1 304 ambalaj atığı kutusu, 1 442 tıbbi atık kutusu, 1 367 kesici-delici atık kabı olmak üzere 5 141 atık kovası değerlendirilmiştir.

Evsel atık kovalarının %98.6'sı, ambalaj atığı kovalarının % 99.3'ü, tıbbi atık kovalarının %97.8'i, kesici-delici atık kaplarının %96.9'u kaynağa yakın olarak yerleştirildiği gözlemlenmiştir. Toplam olarak değerlendirildiğinde kovaların %98.1'i atığın kaynağına yakın yerleştirilmiştir. Kova yerleşimlerinin bina yapım tarihleri ile ilişkisi ki-kare testi ile değerlendirilmiş ve  $p < 0,05$  anlamlılık düzeyinde 2005 öncesi ve sonrasında yapılan kurumlarda ambalaj ve tıbbi atık kovalarının kaynağa yakın yerleşiminde anlamlı farklılık saptanmıştır (Tablo 17). TAKY 1993 ve 2005 yıllarında yayımlandığından son yayım tarihi olan 2005 yılı öncesi ve sonrası olarak değerlendirmeler yapılmıştır.

**Tablo 17. Atık kova yerleşimlerinin bina yapım tarihleriyle ilişkisi**

Atık tipi	Kova yerleşimi	2005 ve öncesi	2005 sonrası	Toplam (%)	p*
Evsel	Kaynağa yakın	484 (%99.0)	530 (%98.3)	1014 (%98.6)	0,496
	Kaynağa yakın değil	5 (%1.0)	9 (%1.7)	14 (%1.4)	
Ambalaj	Kaynağa yakın	558 (%98.6)	737 (%99.9)	1295 (%99.3)	0,015
	Kaynağa yakın değil	8 (%1.4)	1 (%0.1)	9 (%0.7)	
Tıbbi	Kaynağa yakın	663 (%97.0)	747 (%98.5)	1410 (%97.8)	0,039
	Kaynağa yakın değil	21 (%3.0)	11 (%1.5)	32 (%2.2)	
Kesici-delici	Kaynağa yakın	723 (%97.7)	601 (%95.8)	1324 (%96.9)	0,062
	Kaynağa yakın değil	17 (%2.3)	26 (%4.2)	43 (%3.1)	

\*Ki-kare testi

Tüm kurumlarda tek kullanımlık kesici-delici atık kapları kullanılmaktadır. Dolan kesici-delici atık kapları sıkıca kapatılıp, tıbbi atık kutularının içine yerleştirilmektedir.

KOÜ ve KOÜ Diş'te tıbbi atık poşetleri temizlikten sorumlu taşeron firmalar tarafından alınmakta, diğer kurumlarda kurumun kendisi temin etmektedir.

Kesici-delici atık kovalarının içeriği tüm kurumlarda uygun olduğu için kesici-delici atık kutuları değerlendirmeye alınmadan geri kalan 3 774 atık kutusunun %86.6'sının içeriğinde uygunsuz atıkların olmadığı, düzgün ayrıştırıldığı tespit edilmiştir.

Atık kova özelliklerinin atıkların ayrıştırılmasıyla ilişkisi değerlendirildiğinde, Tablo 18'deki veriler ortaya çıkmıştır. Atık kova ve poşet renklerinin %5.7'sinin mevzuatımıza uygun olmadığı tespit edilmiştir. Evsel atıklar için ibare varlığı ve poşet rengine göre evsel atıkların düzgün ayrıştırılması arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ( $p < 0,05$ ). Ambalaj atıklar için ibare varlığına göre ambalaj atıklarının düzgün ayrıştırılması arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ( $p < 0,05$ ). Tıbbi atıklar için ibare ve

biyotehlike amblemi varlığına göre tıbbi atıkların düzgün ayrıştırılması arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ( $p<0,05$ ).

**Tablo 18 Atık kova özelliklerinin atıkların düzgün ayrıştırılması ile ilişkisi**

	Özellik-1	Özellik-2	Düzgün ayrıştırılmış	Düzgün ayrıştırılmamış	Toplam	p*
<b>EVSEL</b> (n=1 028)	Kaynağa yakın yerleşim	Yakın	736 (%98.7)	278 (%98.6)	1014 (%98.6)	1,00
		Değil	10 (%1.3)	4 (%1.4)	14 (%1.4)	
	Poster-bilgi formu	Var	62 (%8.3)	24 (%8.5)	86 (%8.4)	0,900
		Yok	684 (%91.7)	258 (%91.5)	942 (%91.6)	
	<b>İbare varlığı</b>	Var	433 (%58.0)	87 (%30.9)	520 (%50.6)	<b>0,00</b>
		Yok	313 (%52.0)	195 (%69.1)	508 (%49.4)	
<b>Poşet rengi</b>	Siyah	635(%85.1)	210 (%74.5)	845 (%82.8)	<b>0,00</b>	
	Diğer	111 (%14.9)	72 (%25.5)	183 (%17.2)		
<b>AMBALAJ</b> (n=1 304)	Kaynağa yakın yerleşim	Yakın	1245 (%99.3)	50 (%100.0)	1295 (%99.3)	1,00
		Değil	9 (%0.7)	0 (%0.0)	9 (%0.7)	
	Poster-bilgi formu	Var	164 (%13.1)	6 (%12.0)	170 (%13.0)	0,994
		Yok	1090 (%86.9)	44 (%88.0)	1134 (%97.0)	
	<b>İbare varlığı</b>	Var	997 (%79.5)	24 (%48.0)	1021 (%78.3)	<b>0,00</b>
		Yok	257 (%20.5)	26 (%52.0)	283 (%21.7)	
Kutu-poşet rengi	Mavi	1236 (%98.6)	48 (%96.0)	1284 (%98.5)	0,18	
	Diğer	18 (%1.4)	2 (%4.0)	20 (%1.5)		
<b>TIBBİ</b> (n=1 442)	Kaynağa yakın yerleşim	Yakın	1241(%97.9)	168 (%96.6)	1409 (%97.7)	0,276
		Değil	27 (%2.1)	6 (%3.4)	33 (%2.3)	
	Poster-bilgi formu	Var	133 (%10.5)	15 (%8.6)	148 (%10.3)	0,530
		Yok	1135 (%89.5)	159 (%91.4)	1294 (%89.7)	
	<b>İbare varlığı</b>	Var	1003 (%79.1)	112 (%64.4)	1115 (%77.3)	<b>0,00</b>
		Yok	265 (%20.9)	62 (%35.6)	327 (%22.8)	
	<b>Biyotehlike amblemi</b>	Var	904 (%71.3)	103 (%59.2)	1007 (%69.8)	<b>0,001</b>
		Yok	364 (%28.7)	71 (%40.8)	435 (%30.2)	
Kutu-poşet rengi	Kırmızı	1260 (%99.4)	170 (%97.7)	1 430 (%99.2)	0,068	
	Diğer	8 (%0.6)	4 (%2.3)	12 (%0.8)		

\*Ki-kare değeri

Tıbbi ve kesici-delici atık kovalarının kapaklarının kapalılık durumları değerlendirildiğinde; tıbbi atık kovalarının %33'ünün ağızlarının açık ya da kapaklarının kırık olduğu, kesici-delici atık kaplarının ise %5.8'inin ağızının açık olduğu ya da tam kapanmadığı saptanmıştır.

Dolan tıbbi atık kutularının tarih, miktar ve birim bazında etiketlenip etiketlenmediği değerlendirildiğinde; veri toplama dönemi sona erdiğinde kurumların %70.6'sının ya manuel olarak ya da otomatik cihazlar ile birim bazında tıbbi atıkları etiketledikleri saptanmıştır. Bu

orantının yataklı tedavi kurumlarında %81.8 olduğu, diğer kurumlarda ise %50.0 olduğu saptanmıştır.

Atık yönetim komitesi mevcudiyetinin atıkların düzgün ayrıştırılmasıyla ilişkisi değerlendirildiğinde,  $p < 0,05$  düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır (Tablo 19).

**Tablo 19. Atık yönetim komitesi mevcudiyetinin atıkların düzgün ayrıştırılması ile ilişkisi**

	Atıkların düzgün ayrıştırılma puanı	SS	P değeri*
Atık yönetim komitesi var	2,65	0,26	0,460
Atık yönetim komitesi yok	2,78	0,18	
*Mann-Whitney U testi			

Kurumlarda incelenen birimlerin %38.8'inde herhangi bir tehlikeli atık türü için tehlikeli atık kabı bulunmaktadır.

#### **4.4. ATIKLARIN BİRİMLERDEN TOPLANMASI VE KURUM İÇİ TAŞIMAYLA İLGİLİ ÖZELLİKLER**

Atık kutuları 3/4 oranında dolduğunda kovaların kapatılması ve yeni kovaların yerleştirilmesi gerekmektedir. İncelediğimiz birimlerdeki tıbbi atık kovalarının %14.4'ünün, kesici-delici atık kovalarının %9.4'ünün doluluk oranının fazla olduğu gözlemlenmiştir.

Kandıra DH, KDH, Seka DH evsel atıkları doldukça toplamakta, KOÜ'de günde 2 kez, diğer kurumlarda ise günlük toplanmaktadır. Ambalaj atıkları kurumların %58.8'inde günde 1 kez, tıbbi atıklar kurumların tümünde günde en az 1 kez, tehlikeli atıklar ise kurumların %70.6'sında günde 1 kez toplanmaktadır (Tablo 20).

Kurumlarda tıbbi atıkları toplamadan sorumlu personel sayısı 1 ile 4 arasında değişmektedir. Personel sayısı ile tıbbi atıkların birimlerden toplanma puanı (Tablo 32) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmamıştır ( $s\ rho\ 0,287\ p=0,264$ ).



**Tablo 20. Atıkların birimlerden toplanmasıyla ilgili özellikler**

	Sayı	Yüzde (%)
<b>Evsel atıkların toplanma sıklığı (n=17)</b>		
Günde 2 kez	1	5.9
Günde 1 kez	13	76.5
Doldukça	3	17.6
<b>Ambalaj atıklarının toplanma sıklığı (n=17)</b>		
Günde 1 kez	10	58.8
Doldukça	7	41.2
<b>Tıbbi atıkların toplanma sıklığı (n=17)</b>		
Günde en az 1 kez	17	100.0
<b>Tehlikeli atıkların toplanma sıklığı (n=17)</b>		
Günlük	12	70.6
İhtiyaç oldukça	5	29.4

Tüm kurumlarda tıbbi atıklar diğer atıklardan ayrı olarak taşınmaktadır ve taşımada kullanılan araç sayılarına bakıldığında DEAH'de 4 adet, Darıca ADSM, DFDH, Gölcük DH, KDH ve KOÜ'de 2'şer diğer kurumlarda birer adet tıbbi atık toplama aracı vardır. Gözlemler ardından her bir kurum için tek bir veri girilmiştir. Tıbbi atık toplama araçlarıyla ilgili özellikler Tablo 21'de yer almaktadır.

Tıbbi atıkların taşınması sırasında kurumlarda atık bacaları ve yürüyen şeritler kullanılmamakta olup, DEAH, Darıca ADSM, Kandıra DH haricindeki kurumlarda tıbbi atıkların taşınması için bir güzergah belirlenmiştir. Güzergahın tedavi alanları, hasta ve insan trafiğinin yoğun olduğu alanlara uzaklığı değerlendirildiğinde %52.9'unun uygun belirlenmediği ama tüm kurumların tıbbi atık taşımada kullandıkları güzergahın mümkün olan en kısa yol olduğu gözlemlenmiştir. Kurum binalarının yapım tarihi ile atıkların kurum içinde taşınmasında kullanılan güzergahın uygunluğu arasındaki ilişkiyi değerlendirdiğimizde istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır (Ki-kare p=0,244).

**Tablo 21. Tıbbi atık toplama aracı özellikleri**

	Sayı	Yüzde (%)
<b>Tekerlek bulunma durumu</b>		
Var	17	100.0
Yok	0	0.0
<b>Kapak bulunma durumu</b>		
Var	11	.
Yok	6	35.3
<b>Paslanmaz malzemedен yapıma durumu</b>		
Evet	16	94.1
Hayır	1	5.9
<b>Keskin kenara sahip olma durumu</b>		
Sahip	4	23.5
Değil	13	76.5
<b>Renk</b>		
Turuncu	14	82.4
Diğеr	3	17.6
<b>Amblem bulunma durumu</b>		
Var	14	82.4
Yok	3	17.6
<b>Atıkları yükleme ve boşaltma işlerinin kolay yapılma durumu</b>		
Kolay yapılabilir	13	76.5
Yapılamaz	4	23.5
<b>Araçların temizlik durumu</b>		
Temiz	17	100.0
Temiz değil	0	0.0

Tıbbi atık kovaları ve tıbbi atık toplama araçlarının temizlenme sıklıkları ilgililere sorulduğunda, %82.4'ü tıbbi atık kovalarının günlük temizlendiğini, %88.2'si tıbbi atık toplama araçlarının günlük temizlendiğini beyan etmişlerdir (Tablo 22). Temizlikte 1/10'luk sodyum hipoklorid kullanıldığı ifade edilmiştir.

**Tablo 22. Tıbbi atık kovalarının ve taşıma araçlarının temizlenme sıklıkları**

	Sayı	Yüzde (%)
<b>Tıbbi atık kovalarının temizlenme sıklığı (n=17)</b>		
Günlük	14	82.4
Haftada bir kez	1	5.9
Kirlendikçe	2	11.8
<b>Tıbbi atık toplama araçlarının temizlenme sıklığı (n=17)</b>		
Günlük	15	88.2
Haftada bir kez	2	11.8

#### 4.5. ATIKLARIN GEÇİCİ DEPOLANMASI VE GEÇİCİ DEPO ALANI İLE İLGİLİ ÖZELLİKLER

İncelenen tüm kurumların geçici atık depo alanları mevcuttur. Atıkların geçici depolanmasında depo ya da konteyner kullanılıyor olma durumu incelendiğinde, tıbbi atıkların geçici depolanmasında tüm kurumlar depo kullanıyorken, kurumların %52.9'unda geçici evsel atık deposu bulunmaktadır (Tablo 23). Kurumların %47.1'inde (n=8) dört atık tipi için de depo bulunmaktadır fakat iki kurum evsel ve ambalaj atıkları için tek bir depo kullanmakta, farklı iki kurumda da evsel atık deposu olmasına rağmen konteynerler kullanılmaktadır.

**Tablo 23. Kurumların geçici atık depolama alanları**

	Sayı	Yüzde (%)
<b>Geçici tıbbi atık deposu</b>		
Depo	17	100.0
Konteyner	0	0.0
<b>Geçici evsel atık deposu</b>		
Depo	9	52.9
Konteyner	6	35.3
Depo var ama konteyner kullanılıyor	2	11.8
<b>Ambalaj atık geçici deposu</b>		
Depo	13	76.5
Konteyner	4	23.5
<b>Tehlikeli atık geçici deposu</b>		
Var	14	82.4
Yok	3	17.6

Tıbbi atık ve evsel atık geçici depo alanları incelendiğinde; kurumların tıbbi atık depolarının hepsinin de en az iki günlük atığı depolayabilecek büyüklükte olduğu, kapılarının dışa açıldığı ya da sürmeli olduğu, kapıların ve depo içlerinin temiz olduğu, depo aydınlatmasının yeterli olduğu, atıkların düzgün depolandığı, atık kutularının ağızlarının sıkıca kapatılmış olduğu, torba ve kutuların içeriklerinin sıkıştırılmadığı gözlemlenmiştir. Depoların diğer özellikleri Tablo 24'te yer almaktadır.

Kurumların tümünün depolarında atık dökülmesi durumunda kullanılacak uygun ekipman mevcut olup, dökülen sıvı tıbbi atıkların emdirilerek temizlenmesi için talaş kullanılmaktadır. Temizlik ekipmanı, koruyucu giysiler, atık torbaları gibi ekipmanlar depoların yakınında bulunmaktadır. Depoların atıkların SAS Grup'a teslimatı ardından kuru olarak temizlenip dezenfekte edildiği beyan edilmiştir.

**Tablo 24. Geçici tıbbi atık depolarının özellikleri**

	Sayı	Yüzde (%)
<b>Geçici tıbbi atık deposu yerleşimi</b>		
Uygun	11	64.7
Değil	6	35.3
<b>Geçici tıbbi atık deposu kapı rengi</b>		
Turuncu	15	88.2
Diğer	2	11.8
<b>Kapıda siyah biyotehlike amblemi varlığı</b>		
Var	15	88.2
Yok	2	11.8
<b>Kapıda siyah “Dikkat! Tıbbi Atık” yazısı varlığı</b>		
Var	15	88.2
Yok	2	11.8
<b>Kapının açılma yönü</b>		
Dışa veya sürmeli	17	100.0
<b>Kapının kapalı ve kilitli olma durumu</b>		
Evet	16	94.1
Hayır	1	5.9
<b>Kapıların içeri hayvan girişini engelleme durumu</b>		
Engelliyor	15	88.2
Engellemiyor	2	11.8
<b>Depo alanında rahat çalışılabilirlik durumu</b>		
Rahat çalışılabilir	16	94.1
Rahat çalışılmaz	1	5.9
<b>Atık taşıma araçlarının kolay yanaşabilme durumu</b>		
Kolay yanaşabilir	15	88.2
Kolay yanaşamaz	2	11.8
<b>Depoda kullanılan malzemenin uygunluğu</b>		
Uygun	16	94.1
Değil	1	5.9
<b>Pasif havalandırma varlığı</b>		
Var	12	70.6
Yok	5	29.4
<b>Soğutucu varlığı</b>		
Var	14	82.4
Yok	3	17.6

Geçici evsel atık depoları incelendiğinde, evsel atık deposu bulunan 11 kurumun ikisinin deposunda atık sular için ızgaralı drenaj sistemi ve basınçlı su musluğu bulunmamaktadır (Tablo 25).

**Tablo 25. Geçici evsel atık depolarının özellikleri**

	Sayı	Yüzde (%)
<b>Geçici evsel atık deposunda ızgaralı drenaj sistemi varlığı (n=11)</b>		
Var	9	81.8
Yok	2	18.2
<b>Geçici evsel atık deposunda basınçlı su musluğu varlığı (n=11)</b>		
Var	9	81.8
Yok	2	18.2

#### **4.6. KURUM DIŞINA TAŞIMAYLA İLGİLİ ÖZELLİKLER**

Evsel atıklar, kurumların buldukları il belediyelerince; ambalaj atıkları belediyelerin anlaşmalı olduğu özel şirketlerce; tıbbi atıklar imzalanan protokol gereği SAS Grup tarafından; tehlikeli atıklar İZAYDAŞ tarafından toplanmaktadır.

Atıkların kurumlardan alınma sıklıkları incelendiğinde, kurumların %82.4'ünde evsel atıklar günlük olarak alınmakta; %47.1'inde ambalaj atıkları günlük olarak alınmakta; %41.2'sinde tıbbi atıklar günlük, %35.0'ında hafta içi üç gün alınmaktadır. Tehlikeli atıkların İZAYDAŞ'a teslim aralıkları incelendiğinde KOÜ ve KOÜ Diş'in herhangi bir firmayla tehlikeli atık bertarafı konusunda anlaşmasının bulunmadığı bilgisine ulaşılmış, tehlikeli atıkların nasıl bertaraf edildiği konusunda net bir bilgi alınamamıştır. İZAYDAŞ ile protokol imzalayan kurumların hepsi de atıklarını en geç altı ay içerisinde İZAYDAŞ'a teslim etmektedirler (Tablo 26)

**Tablo 26. Atıkların kurumlardan alınma sıklıkları**

	Sayı	Yüzde (%)
<b>Evsel atıkların alınma sıklığı (n=17)</b>		
Günlük	14	82.4
Gün aşırı	2	11.8
Haftada 2 kez	1	5.9
<b>Ambalaj atıklarının alınma sıklığı (n=17)</b>		
Günlük	8	47.1
Gün aşırı	1	5.9
Haftada 1 kez	4	23.5
Depo alanı doldukça	2	11.8
Ayda 1 kez	1	5.9
Haftada 2 kez	1	5.9
<b>Tıbbi atıkların alınma sıklığı (n=17)</b>		
Hafta içi 5 gün	7	41.2
Pazartesi, Çarşamba ve Cuma günleri	6	35.3
Salı ve Perşembe günleri	2	11.8
Pazartesi ve Perşembe günleri	1	5.9
<b>Tehlikeli atıkların alınma sıklığı (n=15)</b>		
En geç altı ayda bir	9	60.0
Üç ayda bir	5	33.3
Ayda bir	1	6.7

#### **4.7. SAĞLIK PERSONELİ VE ATIK İŞÇİLERİ İÇİN SAĞLIK VE GÜVENLİK UYGULAMALARI**

DEAH'de dört personel, DFDH'de üç personel, Derince ADSM, GFDH, Gölcük DH, KDH ve KOÜ'de iki personel, diğer kurumlarda birer personel tıbbi atıkları toplamak üzere görevlendirilmiştir. Kurum yöneticilerine tıbbi atıkları toplamakla sorumlu personelle ilgili sorular yöneltildiğinde; kurumların %13.3'ü personellerini tıbbi atık toplama harici görevlerde de görevlendirdiği, hepsinin tıbbi atık toplamayla ilgili görev tanımlarının yapıldığı, tamamının taşeron firma çalışanı olduğu, tıbbi atık toplayan personele özel kıyafet ve KKE verildiği ifade edilmiştir. Tıbbi atık toplamada görevli personeller rutin sağlık kontrolünden geçirilmekte ve aşılanmaları yapılmaktadır (Tablo 27). Yapılan gözlemler sırasında da personellerin %76.5'inin özel kıyafetlerini tam olarak giydikleri ve KKE'lerden eldiveni tüm personelin kullandığı, ikinci sıklıkta ise en fazla maskenin kullanıldığı gözlemlenmiştir.

**Tablo 27. Tıbbi atık toplamada görevli personelin özellikleri**

	<b>Sayı</b>	<b>Yüzde (%)</b>
<b>Tıbbi atık toplamada görevli personel sayısı</b>		
1 kişi	10	58,8
2 kişi	5	13,3
3 kişi	1	5,9
4 kişi	1	5,9
<b>Sadece tıbbi atıkları toplamada görevli olma durumu</b>		
Evet	12	86,7
Hayır	5	13,3
<b>Görev tanımları yapılma durumu</b>		
Yapılmış	17	100,0
Yapılmamış	0	0,0
<b>Özel kıyafet ve KKE verilme durumu</b>		
Veriliyor	17	100,0
Verilmiyor	0	0,0
<b>Rutin sağlık kontrolü yapılma durumu</b>		
Yapılıyor	17	100,0
Yapılmıyor	0	0,0
<b>Aşılama durumu</b>		
Hepatit B	1	5,9
Hepatit B + Tetanoz	15	88,2
Hepatit B + Tetanoz + Grip aşısı	1	5,9
<b>Özel kıyafet giyme durumu</b>		
Sadece turuncu kıyafet	4	23,5
Turuncu kıyafetle birlikte çizme	13	76,5
<b>KKE kullanma durumu</b>		
Sadece eldiven	4	23,5
Eldiven + maske	7	41,2
Eldiven + koruyucu gözlük + maske	3	17,7
Eldiven + maske + bone/şapka	3	17,7

Kurumların hepsinde de atıklarla ilgili kurum içi eğitim düzenlendiği, %52,9'unda da yılda iki kez eğitim düzenlendiği beyan edilmiştir. Düzenlenme sıklığı yılda bir kez ile altı kez arasında değişmektedir. Yalnızca KOÜ'de eğitime katılımın zorunlu olmadığı, kurumlardaki sağlık personellerinin hepsinin eğitim kapsamına alındığı beyan edilmiştir.

KOÜ'de atık ayrıştırma puanı 2.13 olarak hesaplanmış, diğer kurum ortalamaları ise 2.72'dir (Tablo 32). Atıklarla ilgili verilen eğitime katılımın zorunlu olduğu ve olmadığı

kurumlarda atık ayrıştırma puanları arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır (Mann-Whitney U testi  $p=0,102$ ).

#### **4.8. ATIKLARLA İLGİLİ KAYIT TUTMA, RAPORLAMA VE DENETLEMEYLE İLGİLİ ÖZELLİKLER**

Araştırmanın yapıldığı tüm kurumlarda tıbbi atık miktarlarının en azından SAS Grup'a teslim edilirken düzenli bir şekilde kayıt altına alındığı tespit edilmiştir. Kurumların %82.4'ü atık miktarlarını günlük olarak kayıt altına almaktadırlar.

Kesici-delici atıklar dışındaki tıbbi atık alt grubu üretim miktarları, oluştukları her kurumda ayrı olarak kayıt altına alınmaktadır. Kesici- delici atık kutuları tıbbi atık kutuları içine yerleştirildiğinden enfeksiyöz atıklarla birlikte değerlendirilmektedir. Kurumların tümünün Sağlık Bakanlığı, Kocaeli Büyükşehir Belediyesi ve/veya Kocaeli İli Kamu Hastaneleri Birliği Genel Sekreterliğince denetlendiği, kurumların kendi içlerinde de iç denetlemelerinin yapıldığı beyan edilmiştir. Kurumların kendi birimlerine uyguladıkları denetleme sıklıkları Tablo 28'de yer almaktadır.

**Tablo 28. Kurumların iç denetleme yapma sıklıkları**

	Sayı	Yüzde (%)
<b>Kurum içi denetleme sıklığı (n=17)</b>		
Günlük	10	58.8
Haftada en az 2 kez	5	29.4
Üç ayda 1	1	5.9
Birimlerden gelen şikayete bağlı olarak değişir	1	5.9

#### **4.9. KURUMLARIN ATIK ÜRETİM VERİLERİ**

2015 yılı içerisinde çalışma kapsamına alınan kurumlarda toplam 1 040 638 kg tıbbi atık üretilmiştir. KOÜ, %28.0'lık pay ile en fazla atık üreten kurumdur. KOÜ'yü %20.4 ile DEAH , %13.4'lük pay ile de KDH takip etmektedir. Aylar itibariyle atık üretim verileri Tablo 29'da yer almaktadır.

Günlük yatak başına düşen tıbbi atık miktarı 1.14 kg ile en fazla KDH'de ardından 1.07 kg ile KOÜ, 0.93 kg ile de GFDH gelmektedir. Yatan hasta başına düşen tıbbi atık miktarı 12.04 kg ile Kandıra DH'de en yüksek iken 10.49 kg ile KOÜ, 9.28 ile de Dilovası DH takip etmektedir. Poliklinik başına düşen tıbbi atık miktarı 0.44 kg ile en fazla KOÜ'dedir. DEAH 0.16 kg ile ikinci sıradayken KDH 0.14 kg ile üçüncü sıradadır.



Ameliyat başına düşen tıbbi atık miktarları değerlendirildiğinde 9.02 kg ile DFDH ilk sırada, 9.27 kg ile KOÜ ikinci sırada, 8.29 kg ile KDH üçüncü sıradadır. Diyaliz seansı başına düşen tıbbi atık miktarlarında ise 53.7 kg ile KOÜ ilk sırada, 14.03 kg ile DEAH ikinci sırada, 8.41 kg ile de KDH üçüncü sıradadır (Tablo 29).

Kurumların yıllık ortalama tıbbi atık miktarı  $61.214 \pm 82.366$  kg'dır. Yataklı tedavi kurumlarının ortalama yıllık tıbbi atık miktarı  $90.884 \pm 90.030$  kg, diğer kurumların yıllık tıbbi atık miktarı ise  $6.819 \pm 5.823$  kg olarak hesaplanmıştır.

Kurumların atık yönetim komitesi varlığı ile yıllık tıbbi atık miktarları arasındaki ilişki değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (Mann-Whitney U testi  $p=0,114$ ).

**Tablo 29. Kurumların 2015 yılına ait aylık tıbbi atık üretim verileri (kg)**

	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	TOPLAM kg (%)
DFDH	10 298	9 114	10 413	3 760	9 770	9 889	9 694	9 630	9 409	10 121	10 365	10 870	113 333 (%11.2)
DEAH	17 305	16 180	14 779	17 003	16 462	15 485	16 102	19 090	18 306	16 843	19 631	19 495	206 679 (%20.4)
Dilovası DH	293	401	506	472	270	327	283	288	353	295	325	342	4 155 (%0.4)
GFDH	5 535	5 474	6 825	5 816	5 225	5 799	5 122	4 990	5 415	5 986	6 163	5 590	67 940 (%6.7)
Gölcük DH	4 040	4 563	5 137	5 145	4 443	4 393	5 366	4 365	3 972	4 440	4 151	4 786	54 801 (%5.4)
Kandıra DH	1 239	1 174	1 636	1 245	1 413	1 422	1 414	1 393	1 145	901	1 020	1 154	15 155 (%1.5)
Karamürsel DH	1 096	884	1 124	1 024	1 189	1 087	1 003	827	820	907	920	829	11 709 (%1.2)
KDH	10 333	14 7646	12 171	11 766	10 552	11 167	10 346	10 458	9 381	10 843	10 596	12 704	135 084 (%13.4)
KOÜ	22 703	22 048	25 646	23 623	23 530	24 539	23 608	22 788	22 356	24 133	26 279	22 357	283 608 (%28.1)
Körfez DH	813	875	985	829	756	780	691	617	652	709	938	734	9 379 (%0.9)
Seka DH	9 881	9 237	10 674	10 246	8 953	9 693	6 421	5 877	5 751	6 506	6 696	7 951	97 885 (%9.7)

**Tablo 29 Devam. Kurumların 2015 yılına ait aylık tıbbi atık üretim verileri (kg)**

	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	TOPLAM kg (%)
Darıca ADSM	1 093	1 053	1 212	953	1 091	1 094	793	884	737	1 175	1 109	1 275	12 468 (%1.2)
Derince ADSM	330	389	419	403	356	369	272	349	297	408	309	386	4 285 (%0.4)
Gölcük ADSM	576	307	203	257	283	172	289	284	247	397	499	394	3 908 (%0.4)
KOÜ Diş	677	344	579	663	758	560	250	468	508	1 052	663	547	7 067 (%0.7)
Körfez ADSM	407	489	471	417	344	330	304	314	325	340	411	431	4 581 (%0.5)
NÇADSM	886	802	807	828	593	826	464	486	507	644	890	870	8 604 (%0.9)
TOPLAM kg (%)	87 505 (%8.7)	88 097 (%8.7)	93 586 (%9.3)	84 448 (%8.3)	85 986 (%8.6)	87 931 (%8.9)	82 419 (%8.1)	83 108 (%8.2)	80 180 (%8.5)	85 700 (%8.5)	90 965 (%9.0)	90 715 (%9.0)	1 040 638 (%100)

**Tablo 30. Kurumlarda tıbbi atık miktarlarıyla ilgili hesaplamalar**

Kurum adı	Hastanenin bulunduğu ilçe nüfusu (2015 yılı)	Günlük yatak başına düşen tıbbi atık miktarı (kg)	Yatan hasta başına düşen tıbbi atık miktarı (kg)	Poliklinik başına düşen tıbbi atık miktarı (kg)	Ameliyat başına düşen tıbbi atık miktarı (kg)	Diyaliz seansı başına düşen tıbbi atık miktarı (kg)
DFDH	182 710	0.89	4.58	0.10	9.02	7.37
DEAH	136 742	0.85	6.28	0.16	5.98	14.03
Dilovası DH	46 099	0.46	9.28	0.03	-	-
GFDH	350 115	0.93	4.35	0.06	3.21	-
Gölcük DH	152 607	0.88	4.50	0.09	4.56	6.60
Kandıra DH	48 937	0.80	12.04	0.09	3.31	3.24
Karamürsel DH	55 169	0.62	5.41	0.05	2.53	3.09
KDH	347 074	1.14	8.59	0.14	8.29	8.41
KOÜ	347 074	1.07	10.49	0.44	9.27	53.76
Körfez DH	151 149	0.49	4.40	0.03	1.47	-
Seka DH	347 074	0.84	4.63	0.10	5.18	-
Darıca ADSM	182 710	-	-	0.04	-	-
Derince ADSM	136 742	-	-	0.05	-	-
Gölcük ADSM	152 607	-	-	0.04	-	-
KOÜ Diş	84 235	-	-	0.04	50.84*	-
Körfez ADSM	151 149	-	-	0.05	-	-
NÇADSM	107 988	-	-	0.08	-	-
TOPLAM	1 662 825	0.97	6.70	0.12	6.43	15.26

\* Ameliyat başına düşen tıbbi atık miktarları değerlendirildiğinde KOÜ diş 50.84 kg ile birinci sıradadır fakat ameliyatları nadiren kendi kurumunda gerçekleştirdiğinden, operasyonları KOÜ’de yaptığından hesaplamalarda değerlendirilmemiştir.

Yıllık tıbbi atık miktarları ile kurumların bulunduğu ilçe nüfusu, kurumlarda çalışan sayısı, yatak sayısı, yatan hasta sayısı, polikliniklere yapılan başvuru sayısı, ameliyat sayısı ve diyaliz sayısı değerlendirildiğinde pozitif yönde, güçlü, anlamlı ilişki bulunmuştur (Tablo 31).

**Tablo 31. Yıllık tıbbi atık miktarı ile kurumların bazı verileri arasındaki ilişki**

	İlçe nüfusu	Yatak sayısı	Yatan hasta sayısı	Poliklinik başvuru sayısı	Ameliyat sayısı	Diyaliz sayısı	Çalışan sayısı
S rho	0,563	0,902	0,887	0,897	0,896	0,730	0,953
p	0,019**	0,00*	0,00*	0,00*	0,00*	0,001*	0,00*

\* p 0,01 anlamlılık düzeyinde, \*\*p 0,05 anlamlılık düzeyinde

#### 4.10. ATIK YÖNETİM PUANI ÖZELLİKLERİ

Kurumların atık yönetim sistemleri, yedi ana başlık altında incelenerek skorlanmış ve kurumların atık yönetim puanları oluşturulmuştur. Kurumların aldığı puanlar Tablo-32'de gösterilmiştir.

İncelenen kurumların atık yönetim birimi ve atık yönetim planı puan ortalaması  $5.6\pm 0.62$  olarak hesaplanmıştır (en az 4, en fazla 6 puan). Evsel atık kutu puan ortalaması  $3.96 \pm 0.90$  olarak hesaplanmıştır (en az 1, en fazla 6 puan). Ambalaj atığı kutu puan ortalaması  $3.98\pm 0.26$  olarak hesaplanmıştır (en az 2, en fazla 5 puan). Tıbbi atık kutu puan ortalaması  $7.03\pm 0.71$  olarak hesaplanmıştır (en az 2, en fazla 9 puan). Kesici-delici atık kutu puan ortalaması  $6.93\pm 0.23$  olarak hesaplanmıştır (en az 2, en fazla 8 puan). Farmasötik atık puanı  $0.47\pm 0.51$  olarak hesaplanmıştır (en az 0, en fazla 1 puan). Birimlerde dolan torba ve kutu puan ortalaması  $2.71\pm 0.47$  olarak bulunmuştur (en az 2, en fazla 3 puan). İki puan alan kurumlar atık poşetlerini etiketlememektedirler (Tablo 32).

Atıkların birimlerden toplanma puanı ve ortalaması  $4.53\pm 0.80$ 'dir (en az 2, en fazla 5). Atıkların kurum içinde taşınması puan ortalaması  $9.24\pm 1.82$ 'dir (en az 5, en fazla 11). Kurumların geçici tıbbi atık deposu ve atıkların geçici depolanması ile ilgili puanı ortalama  $21.35\pm 2.03$ 'tür (en az 15, en fazla 23). Kurum dışına taşınmayla ilgili puan ortalamaları  $1.82\pm 0.39$  olarak, sağlık personeli ve atık işçileri için sağlık ve güvenlik uygulamaları ile ilgili puan ortalama  $12.65\pm 0.49$  olarak hesaplanmıştır (en az 12, en fazla 13). Kurumların kayıt tutma, raporlama ve denetleme puan ortalaması  $5.41\pm 0.71$  olarak hesaplanmıştır (en az 4, en fazla 6 puan) (Tablo 32).

Kurumların genel ortalamaları değerlendirildiğinde sorunlu alanlar olarak atıkların ayrıştırılarak toplanması, toplama ve biriktirme ekipmanlarının bulunduğu yerler, atıkların kurum içinde toplanıp taşınması ve geçici depo alanı ile atıkların geçici depolanması dikkati çekmektedir.

**Tablo 32.Kurumların atık yönetim puanlarının dağılımı**

	Atık Yönetim Birimi ve Planı Puanı	Atıkların Ayrıştırılarak Toplanması, Toplama ve Biriktirme Ekipmanlarının Bulunduğu Yerler Puanı						Atıkların Birimlerden Toplanması ve Kurum İçi Taşıma Puanı		Geçici Depolama Puanı (±SS)	Kurum Dışına Taşıma Puanı (±SS)	Sağlık ve Güvenlik Uygulamaları Puanı (±SS)	Kayıt, Rapor, Denetleme Puanı (±SS)	Toplam Puan
		Eysel Atık Kutu Puan Ortalaması (±SS)	Ambalaj Atığı Kutu Puan Ortalaması (±SS)	Tıbbi Atık Kutu Puan Ortalaması (±SS)	Kesici-Delici Atık Kutu Puan Ortalaması (±SS)	Farmasötik Atık Puanı (±SS)	Dolan Torba ve Kutu Puanı (±SS)	Birimlerden Toplama (±SS)	Kurum İçi Atık Taşıma Puanı(±SS)					
DFDH	6	3.79±1.29	4.02±0.76	6.84±1.84	7.34±0.58	0	3	5	10	23	2	13	5	88.99
DEAH	6	3.28±1.05	3.38±0.61	6.47±1.32	6.81±0.50	1	3	4	9	22	2	13	5	84.94
Dilovası DH	5	4.00±1.09	4.00±0.00	7.17±1.79	6.73±0.47	0	3	5	10	21	2	13	6	86.90
GFDH	6	4.74±0.89	4.03±0.41	7.56±1.20	7.07±0.48	1	3	5	8	23	2	13	6	90.40
Gölcük DH	6	4.31±0.87	3.94±0.39	7.25±1.02	6.88±0.35	1	3	5	10	22	2	13	6	90.38
Kandıra DH	5	4.62±0.73	4.13±0.39	7.02±1.01	6.95±0.69	1	3	2	10	21	2	13	6	85.72
Karamürsel DH	6	4.45±0.93	3.97±0.51	7.20±1.18	6.89±0.45	1	3	4	11	23	2	12	6	90.51
KDH	6	4.29±0.79	3.89±0.36	7.75±0.63	7.02±0.57	1	3	5	10	22	2	13	5	89.95
KOÜ	5	3.31±1.41	3.80±0.72	5.88±1.54	6.44±1.20	0	2	5	5	15	1	12	4	68.43
Körfez DH	6	4.27±0.92	3.79±0.42	6.86±1.33	6.96±0.19	1	2	5	10	23	2	12	5	87.88
Seka DH	6	3.66±0.90	3.83±0.48	6.66±1.17	6.91±0.45	1	3	4	6	22	2	13	6	84.06
En fazla alınabilecek puan	6	6	5	9	8	1	3	6	11	24	2	13	6	100

**Tablo 32 Devam. Kurumların atık yönetim puanlarının dağılımı**

	Atık Yönetim Birimi ve Planı Puanı ( $\pm$ SS)	Atıkların Ayırıştırılarak Toplanması, Toplama ve Biriktirme Ekipmanlarının Bulunduğu Yerler Puanı						Atıkların Birimlerden Toplanması ve Kurum İçi Taşıma Puanı		Geçici Depolama Puanı ( $\pm$ SS)	Kurum Dışına Taşıma Puanı ( $\pm$ SS)	Sağlık ve Güvenlik Uygulamaları Puanı ( $\pm$ SS)	Kayıt, Rapor, Denetleme Puanı ( $\pm$ SS)	Toplam Puan
		Evsel Atık Kutu Puan Ortalaması ( $\pm$ SS)	Ambalaj Atığı Kutu Puan Ortalaması ( $\pm$ SS)	Tıbbi Atık Kutu Puan Ortalaması ( $\pm$ SS)	Kesici-Delici Atık Kutu Puan Ortalaması ( $\pm$ SS)	Farmasötik Atık Puanı ( $\pm$ SS)	Dolan Torba ve Kutu Puanı ( $\pm$ SS)	Birimlerden Toplama ( $\pm$ SS)	Kurum İçi Atık Taşıma Puanı( $\pm$ SS)					
Darıca ADSM	5	5.35 $\pm$ 0.71	4.52 $\pm$ 0.51	8.27 $\pm$ 0.65	7.41 $\pm$ 0.63	0	3	4	11	22	1	13	6	90.55
Derince ADSM	6	2.41 $\pm$ 0.66	4.00 $\pm$ 0.00	6.59 $\pm$ 0.89	6.83 $\pm$ 0.58	0	3	5	11	21	2	13	6	86.83
Gölcük ADSM	6	5.16 $\pm$ 0.69	4.23 $\pm$ 0.43	7.25 $\pm$ 1.23	6.95 $\pm$ 0.67	0	3	4	11	21	2	12	6	88.59
KOÜ Dış	4	4.58 $\pm$ 0.85	4.36 $\pm$ 0.49	7.52 $\pm$ 0.99	7.06 $\pm$ 0.68	0	2	5	7	18	1	13	4	77.52
Körfez ADSM	5	2.28 $\pm$ 0.96	3.95 $\pm$ 0.22	5.40 $\pm$ 0.58	6.60 $\pm$ 0.50	0	2	5	10	22	2	12	5	81.23
NÇADSM	6	2.78 $\pm$ 0.95	3.75 $\pm$ 0.52	7.81 $\pm$ 0.60	6.89 $\pm$ 0.32	0	2	5	8	22	2	12	5	83.23
TOPLAM	5.6 $\pm$ 0.62	3.96 $\pm$ 0.90	3.98 $\pm$ 0.26	7.03 $\pm$ 0.71	6.93 $\pm$ 0.23	0.47 $\pm$ 0.51	2.71 $\pm$ 0.47	4.53 $\pm$ 0.80	9.24 $\pm$ 1.82	21.35 $\pm$ 2.03	1.82 $\pm$ 0.39	12.65 $\pm$ 0.49	5.41 $\pm$ 0.71	85.65 $\pm$ 5.76
En fazla alınabilecek puan	6	6	5	9	8	1	3	6	11	24	2	13	6	100

Kurumların toplam atık yönetimi puan ortalaması (en fazla alınabilecek puan 100)  $85.65 \pm 5.76$  (en az 68.43 en fazla 90.55). Kurumların toplam atık yönetim puanları karşılaştırıldığında 90.55 puan ile Darıca ADSM en yüksek puanı almış olup, bu kurumu Karamürsel DH, GFDH ve Gölcük DH takip etmektedir (puanlar sırasıyla; 90.51; 90.40 ve 90.38'dir). En az puanı alan kurum ise 68.43 puan ile KOÜ olup ardından 77.52 puan ile KOÜ Diş Hekimliği Fakültesi gelmektedir. Toplam puanları düşük olan bu kurumlarda atıkların ayrıştırılarak toplanması, kurum içi atık taşıma, geçici depolama alanları ile kayıt tutma, raporlama ve denetim alanlarında puanlarının düşük olduğu görülmektedir.

Atık yönetim komitesi olan ve olmayan kurumlarda toplam atık yönetim puanları karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır (Tablo 33).

**Tablo 33. Atık yönetim komitesi mevcudiyeti ile toplam atık yönetim puanı arasındaki ilişki**

	Toplam atık yönetim puanı	SS	p*
Atık yönetim komitesi var	85,43	6,24	0,461
Atık yönetim komitesi yok	83,38	5,08	
*Mann-Whitney U testi			

Kurumların toplam atık yönetim puanlarıyla eğitimin düzenleme sıklığı ve eğitime katılımın zorunluluğu arasında ilişki değerlendirildiğinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır (sırasıyla Mann-Whitney U testi  $p=0,461$ ;  $p=0,102$ ).

Kurum içinde birimlere günlük denetim yapılmasıyla atık ayrıştırma puanları arasındaki ilişki değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır (Mann-Whitney U testi  $p=0,013$ ).

Kurum içinde birimlere günlük denetim yapılmasıyla birimlerde evsel, ambalaj, tıbbi ve kesici-delici atık kovalarıyla ilgili toplam puanların arasındaki ilişki değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır (Mann-Whitney U testi  $p=0,118$ ).

Kurumların "toplam atık yönetim puanı" ve "atık yönetim birimi ve planı puanı" ile "yıllık tıbbi atık miktarları" arasındaki ilişki incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmamıştır (sırasıyla;  $s\ rho=0,044$ ,  $p=0,866$  ;  $s\ rho=0,198$ ,  $p=0,445$ ) Yataklı tedavi kurumları ve diğer kurumlar olarak kategorize edilerek incelendiğinde de; istatistiksel



olarak anlamlı bir korelasyon saptanmamıştır. Yataklı tedavi kurumlarında toplam atık yönetim puanı ile, diğer kurumlarda ise "atık yönetim birimi ve planı puanı" ile negatif yönde bir korelasyon saptanmış fakat istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (sırasıyla; s rho= -0,382, p=0,247; s rho= -0,432 p=0,392).

Yıllık tıbbi atık miktarları ile toplam atık kutu puanları arasındaki ilişki incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmamıştır (s rho= -0,100 p=0,701). Yine yıllık tıbbi atık miktarlarıyla tıbbi atık kutu puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmamıştır (s rho= -0,112 p=0,602).

Kurum içinde birimlere günlük denetim yapılmasıyla yıllık tıbbi atık miktarları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır (Mann-Whitney U testi p=0,558).

#### **4.11. KURUMLARDA GERÇEKLEŞEN YARALANMALARLA İLGİLİ VERİLER**

İncelenen kurumlarda 243 yaralanma tespit edilmiştir. Yaralanmaların içerisinde atıklara bağlı olmayan yaralanmalar çıkarılmış ve analizlere atıkların uygun yönetilmemesiyle ilişkili 148 (%59.3) yaralanma ayrı değerlendirilmiştir.

Atığa bağlı yaralananların yaş ortalaması 29.26±10.53 yıl, %72.9'u kadın, %40.3'ü temizlik personeli, %34.0'ı stajyerdir. Yaralanmaların %38.2'si servislerde, %21.5'i acil serviste, %8.3'ü ameliyathanede gerçekleşmiştir. Yaralanmaya sebep olan alet %74.3 ile enjektör ucu iken %16.0 oranı ile ikinci sırada intraket-vakutainer ucu yer almaktadır. Yaralanmaların %57.6'sı kontamine iken, %42.4'ünün kontaminasyon durumu bilinmemektedir. Yaralanmaların %18.8'i işlem sonrası atıkları toplama ve atık kutusuna atmaya giderken gerçekleşmiş olup %18.1'i tıbbi atık poşetini toplarken, %17.4'ü ise enjektör kapağını kapatmaya çalışırken gerçekleşmiştir. Yaralanmaların %43.8'inde altta yatan neden başkasının atığı yanlış ayrıştırması ya da yanlış uygulamalarıdır (Tablo-34).

**Tablo 34. Yaralanmalara ilişkin özellikler**

	Genel yaralanmalar (n=243)		Atığa bağlı yaralanmalar (n=144)	
	Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)
<b>Cinsiyet</b>				
Erkek	55	22.6	39	27.1
Kadın	188	77.4	105	72.9
<b>Meslek</b>				
Doktor	12	4.9	4	2.8
Ebe- hemşire	57	23.5	25	17.4
Stajyer	92	37.9	49	34.0
Temizlik personeli	65	26.7	58	40.3
Teknisyen	16	6.6	7	4.9
Sekreter	1	0.4	1	0.7
<b>Yaralanmanın gerçekleştiği birim</b>				
Servisler	86	35.4	55	38.2
Acil servis	52	21.4	31	21.5
Ameliyathane	27	11.1	12	8.3
YBÜ	15	6.2	10	6.9
Kan alma- kan bankası	15	6.2	8	5.6
Diş kliniği	13	5.3	3	2.1
Laboratuvar	9	3.7	7	4.9
Diğer	8	3.3	6	4.2
Poliklinikler	7	2.9	7	4.9
Diyaliz	4	1.6	0	0.0
Doğumhane	4	1.6	2	1.4
Görüntüleme merkezi	3	1.2	3	2.1
<b>Yaralanmaya sebep olan alet</b>				
Enjektör ucu	147	60.5	107	74.3
İntraket- vaktainer ucu	38	15.6	23	16.0
Kan ve vücut sıvı sıçraması	23	9.5	3	2.1
Bistüri-lancet ucu	14	5.8	8	5.6
Diğer	11	4.5	3	2.1
Sütür iğnesi	8	3.3	0	0
Ampul- flakon kırıkları	2	0.8	0	0
<b>Kontaminasyon durumu</b>				
Kontamine	170	70.0	83	57.6
Kontamine değil	9	3.7	0	0.0
Bilinmiyor	64	26.3	61	42.4
<b>Yaralanma sırasında yapılan iş</b>				
Tıbbi atık poşetini toplarken	26	10.7	26	18.1
Enjektör kapağını kapatmaya çalışma	26	10.7	25	17.4
Diğer	36	5.3	15	5.6
Kan alma	18	7.4	0	0.0
Temizlik yaparken	18	7.4	16	11.1
Damar yolu açma	9	3.7	0	0.0
İM- SC enjeksiyon	4	1.6	0	0.0
K-D atık kutusuna atarken	16	6.6	16	11.1

**Tablo 34 Devam. Yaralanmalara ilişkin özellikler**

	Genel yaralanmalar (n=243)		Atığa bağlı yaralanmalar (n=144)	
	Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)
Evsel-ambalaj atıklarını toplama	13	5.3	13	9.0
IV ilaç uygulama-IV girişim	7	2.9	0	0.0
Kan tüpüne kan boşaltırken	7	2.9	0	0.0
Sütür atma	7	2.9	0	0.0
Cerrahi operasyon sırasında	7	2.9	0	0.0
KŞ ölçümü	4	1.6	0	0.0
K-D atık kutusunu kapatırken	4	1.6	4	2.8
İşlem sonrası atıkları toplama- K-D atık kutusuna atmaya giderken	27	11.1	27	18.8
Alet yıkama	3	1.2	0	0.0
SF torbasındaki enjektör ucunu çekme- setten intraket ucunu çıkarma	3	1.2	0	0.0
Diyaliz	3	1.2	0	0.0
Enjektörün ambalajını açma	3	1.2	0	0.0
Hastaya pozisyon verme	2	0.8	2	1.4
<b>Yaralanmanın altında yatan neden</b>				
Kendi dikkatsizliği ve/veya KKE kullanmama	114	46.9	44	30.6
Başkasının atığı yanlış ayrıştırması-Yanlış uygulaması	63	25.9	63	43.8
Kendisinin yanlış uygulaması	36	14.8	34	23.6
Diğer	30	12.3	3	2.1

Atığa bağlı yaralanmalarda en büyük paya sahip olan (%20.8) KOÜ'de yaralanmaların %60.0'ı temizlik personellerinde gerçekleşmiştir. Yaralanmaların gerçekleştiği birim incelendiğinde %50.0'nın servislerde, yaralanmaya sebep olan alet incelendiğinde %80.0'nın enjektör ucuyla gerçekleşmiş olduğu görülmektedir. Yaralanmaların %63.3'ünün kontaminasyon durumu bilinmiyorken yaralanma sırasında yapılan iş incelendiğinde %33.3'ü tıbbi atık poşetini toplarken, %23.3'ü enjektör kapağını kapatmaya çalışırken, %20.0'ı evsel ve ambalaj atıklarını toplarken gerçekleşmiştir. Altta yatan neden incelendiğinde de yaralanmaların %53.3'ünün ise başkalarının atığı yanlış ayrıştırması ya da yanlış uygulamaları nedeniyle gerçekleştiği görülmüştür.

Atığa bağlı yaralanmalarda ikinci en büyük paya sahip olan (%20.1, n=29) DEAH'de yaralanmaların %44.8'i stajyerlerde, %34.5'i temizlik personellerinde gerçekleşmiştir. Yaralanmaların gerçekleştiği birim incelendiğinde; %51.7'sinin servislerde; yaralanmaya

sebepler olan alet incelendiğinde %75.9'unun enjektör ucuyla; yine %62.1'inin kontamine aletle; yaralanma sırasında yapılan iş incelendiğinde %34.5'inin atıkları toplayıp K-D atık kutusuna atmaya giderken, %20.7'sinin tıbbi atık poşetini toplarken; altta yatan neden incelendiğinde de yaralanmaların %44.8'inin çalışanın kendi dikkatsizliği veya KKE kullanmaması nedeniyle gerçekleştiği görülmüştür.

**Tablo 35. İncelenen kurumlarda toplam yaralanma ve atığa bağlı yaralanma hızları**

KURUM ADI	Toplam yaralanma			Atığa bağlı yaralanma			Atığa bağlı yaralanmaların toplam yaralanmalar içindeki payı
	Sayı	Yüzde (%)	Hız (%)	Sayı	Yüzde (%)	Hız (%)	Yüzde (%)
KOÜ	41	16.9	0.16	30	20.8	0.12	73.2
DEAH	45	18.5	0.23	29	20.1	0.15	64.4
DFDH	32	13.2	0.86	17	11.8	0.46	53.1
GFDH	34	14.0	0.18	17	11.8	0.13	50.0
Gölcük DH	21	8.6	0.26	14	9.7	0.18	66.7
KDH	22	9.1	0.22	11	7.6	0.11	50.0
Seka DH	9	3.7	0.12	8	5.6	0.10	88.9
Kandıra DH	10	4.1	0.36	7	4.9	0.26	70.0
Dilovası DH	3	1.2	1.38	3	2.1	0.32	100.0
Körfez DH	9	3.7	0.46	3	2.1	0.15	33.3
Karamürsel DH	4	1.7	0.14	2	1.4	0.07	50.0
KOÜ Dış	8	3.3	0.36	2	1.4	0.09	25.0
Körfez ADSM	2	0.8	0.33	1	0.7	0.17	50.0
Derince ADSM	2	0.8	0.27	0	0	0	0.0
Darıca ADSM	1	0.4	0.03	0	0	0	0.0
Gölcük ADSM	0	0	0	0	0	0	0.0
NÇADSM	0	0	0	0	0	0	0.0
TOPLAM	243	100	0.23	144	100	0.14	59.3

Kurumlar arasında yaralanma hızları karşılaştırıldığında (Tablo 35); %1.38 ile Dilovası DH ilk sırada yer almakta, ardından %0.86 ile DFDH, %0.46 ile de Körfez DH gelmektedir. Atığa bağlı yaralanma hızları karşılaştırıldığında ise %0.46 ile DFDH, ardından %0.32 ile Dilovası DH ve %0.26 ile Kandıra DH gelmektedir.

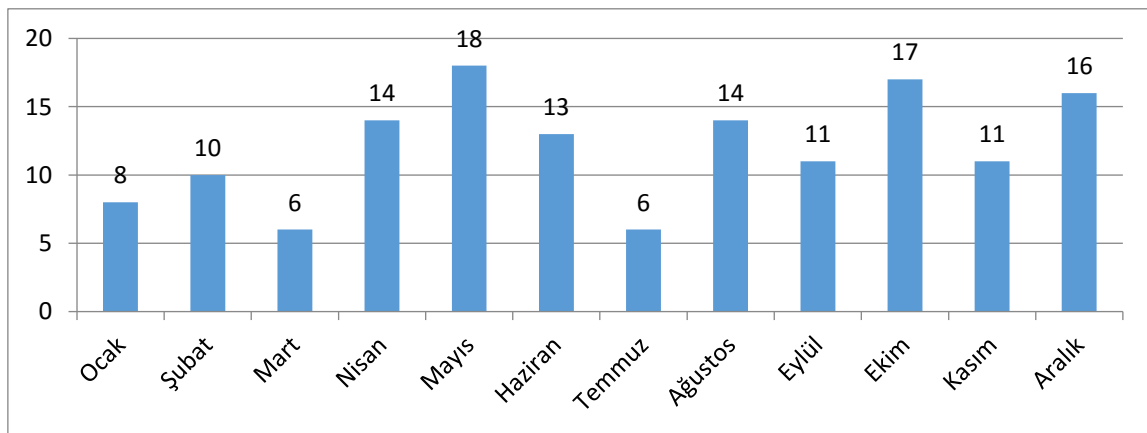
Atığa bağlı yaralanmaların toplam yaralanmalar içindeki payını incelediğimizde tüm yaralanmaların %59.3'ü atığa bağlı gerçekleşmişken kurum bazında; %88,9 ile Seka DH ilk sırada, %73.2 ile KOÜ ikinci, %70.0 ile Kandıra DH üçüncü sıradadır.

Atığa bağlı yaralanma hızlarının; yıllık tıbbi atık miktarı, toplam atık yönetimi puanı ve atık ayrıştırma puanı (atıkların doğru ayrıştırılması) ile ilişkisi değerlendirildiğinde; (sırasıyla; s rho=0,273, p=0,29; s rho= -0,32, p=0,903; s rho= -0,120, p=0,647) istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmamıştır.

Atığa bağlı yaralanma hızlarının eğitim sıklığı (yılda 2 ve üstü) ve atık yönetim komitesi varlığıyla ilişkisi değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır (sırasıyla Mann-Whitney U testi p =0,958; p=0,426). Atık kovalarının doluluk oranlarıyla atığa bağlı yaralanmalar arasındaki ilişki değerlendirildiğinde kesici-delici atık kaplarının 3/4'ten fazla olmasıyla yaralanma hızları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmamıştır (s rho 0,19; p=0,944).

Atığa bağlı yaralanmaların tüm yaralanmalar arasındaki orantısının atık ayrıştırma puanı ve toplam atık yönetim puanı arasındaki ilişki değerlendirildiğinde (sırasıyla; s rho= -0,158, p=0,545; s rho= -0,197, p=0,448) istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmamıştır.

Atığa bağlı yaralanmaların aylara göre dağılımlarını ele aldığımızda, yaralanmaların %12,5'i Mayıs ayında, %11.8'i Ekim ayında, %11.1'i Aralık ayında gerçekleşmiştir (Şekil 3).



Şekil 3. Atığa bağlı yaralanmaların aylara göre dağılımı

## 5. TARTIŞMA

Bu çalışma, Kocaeli İlindeki devlet hastaneleri, araştırma ve uygulama hastanesi, ve diş hekimliği fakültesinde tıbbi atık yönetimini ayrıntılı bir şekilde inceleyen ilk çalışmadır. Evrendeki tüm kurumlar örnek seçilmeksizin incelendiğinden temsiliyeti güçlüdür.

Tartışma bölümü, bulgular bölümüne uygun alt başlıklar halinde yapılmıştır.

### 5.1. KURUMLARIN GENEL ÖZELLİKLERİ

Kurumların yatak kapasitesi, poliklinik başvuru sayısı, ameliyat sayısı, diyaliz sayısı gibi bazı özellikleri atık üretim miktarlarıyla ve atıkların nitelikleriyle ilişkili olduğundan ilk değerlendirilen kurumların genel özellikleri olmuştur. İncelenen 17 kurumun 9'u devlet hastanesi 2'si eğitim ve araştırma hastanesi, 5'i ADŞM ve 1'i diş hekimliği fakültesidir. Her bir kurumun atık üretiminde farklı özellikleri belirleyicidir. Yatak kapasitesi ve yatan hasta sayısı açısından eğitim ve araştırma hastanelerinin, polikliniğe başvuru sayıları açısından devlet hastanelerinin ön planda olması atık yönetimlerinde etkili faktörlerdir.

İncelediğimiz kurumların %35,3'ü ADŞM ve KOÜ Diş Hekimliği Fakültesi iken tüm kurumların %53'ünde diş ünitesi bulunmaktadır. Diş tedavileri ardından, özel bertaraf gerektiren atıklar ortaya çıkmaktadır. Diğer sağlık kuruluşu atıklarından ayıran önemli özellikleri atıkların önemli miktarda amalgam içeriyor olmasıdır.<sup>94</sup>

Amalgam içerisindeki gümüş, Hg gibi ağır metallerin çevre ve insan sağlığı açısından önemli toksik etkileri olması sebebiyle diş hekimliği uygulamaları sonucu oluşan atıkların yönetimi önem arz etmektedir. Diş kliniklerinin ne katı atıkları, ne de sıvı atıkları direkt olarak doğaya bırakılmamalıdır. Kanalizasyon şebekelerindeki Hg'nin önemli bir kısmı diş hekimliği uygulamalarından kaynaklanmaktadır. Nijerya'da yapılan bir çalışmada üçüncü basamak bir diş hastanesi değerlendirilmiş ve atıklarını depoladıkları alandan su ve toprak örnekleri alarak ağır metal konsantrasyonları ölçülmüştür. Araştırmada hem toprak hem de su örneklerinde kurşun, Cr, Hg, Cd ve manganez miktarları ulusal standartlarda belirlenen değerlerin üzerinde bulunmuştur.<sup>94</sup> Çalışmamızda diş ünitesi bulunan kurumların %89.0'ında diş ünitesi sıvı atıkları kreşuvarda süzülmekte ve içerisindeki amalgam ayrıştırılıp Hg geri dönüşümü yapan firmalara teslim edilmektedir. Amalgam kapsülleri ise yine kurumların %89.0'ında tehlikeli atık olarak ayrı toplanmaktadır. KOÜ Diş Hekimliği

Fakültesi'nde amalgam dolgu kullanılmadığı gerekçesiyle kreşuvarlarda sıvı atıkların süzülmediği ifade edilmiş fakat, amalgam dolgusu bulunan hastalara yapılan ağız içi işlemlerle amalgam atığı açığa çıkabileceği göz ardı edilmiştir. Amalgam atıkları TAKY'ye<sup>15</sup> göre sağlık kuruluşlarından kaynaklanan tehlikeli atıklar sınıfında yer almaktadır. AYY'ye göre<sup>20</sup> ise "İnsan ve hayvan sağlığı ve/veya bu konulardaki araştırmalardan kaynaklanan atıklar" başlığı altında yer almaktadır. Hem amalgamın kendisi, hem de atık amalgam kapsülleri AYY'ye göre "A" kodunu taşımakta yani, kesin tehlikeli atık olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Hg içeren amalgam atığı, boş kapsüller, amalgam dolgulu çekilmiş dişler gibi hangi atık formu olursa olsun, diğer atıklarla hiçbir şekilde karıştırılmamalı, geri dönüşüm için ilgili firmalara gönderilmelidir.<sup>95,96</sup> Diş kliniklerinde oluşan sıvı atıkların enfeksiyöz etken barındırabileceği de göz önüne alınmalıdır.

Kurumların laboratuvarları ve diyaliz merkezleri, hastanelerde üretilen sıvı atıkların önemli bir kaynağıdır. Laboratuvarlarda cihazların atık suları için, sadece kimyasalların pH nötralizasyon işlemi yapılmakta olup, cihazların yıkama sularının numune kalıntıları içerebileceği göz ardı edilmektedir. Kurumların diyaliz atık suları da doğrudan kanalizasyona verilmektedir. TAKY'de diyaliz atıkları (atık su ve ekipmanları) enfeksiyöz atık kategorisindedir.<sup>15,97</sup>

Yılmaz ve arkadaşlarının çalışmasında Ankara'da bir ağız ve diş sağlığı hastanesinde sıvı tıbbi atıkları bertaraf etmede kullandıkları sistem tavsiye edilmiştir. Bu sistemde, sıvı tıbbi atıklar merkezi vakum sistemi olan tanklarda depolanıp nötralize ve dezenfekte edilmekte, otomatik sistem ile kanalizasyona boşaltılmaktadır.<sup>98</sup> Bu sistem hem diş hekimliği uygulamaları, hem laboratuvarlar hem de diyaliz merkezleri için yani hastanelerin tüm sıvı tıbbi atıkları için uyarlanabilir bir sistem olarak değerlendirilebilir.

## **5.2. KURUMLARIN ATIK YÖNETİM KOMİTESİ VE ATIK YÖNETİM PLANLARIYLA İLGİLİ ÖZELLİKLERİ**

Çalışma kapsamına alınan kurumların %70.6'sında atık yönetimi komitesi bulunmaktadır. DSÖ, büyük miktarda atık üreten sağlık kurumlarında "başhekim, hastane müdürü, baş hemşire, eczacı, enfeksiyon kontrol görevlisi, atık yönetim görevlisi gibi" çeşitli üyelerden oluşan bir komite kurulmasını tavsiye etmektedir.<sup>14</sup> Ülkemizdeki mevzuata<sup>15</sup> göre sağlık kurumlarının komite oluşturma zorunluluğu bulunmamaktadır fakat, atıklarla ilgili

özelleşmiş bir ekibin atık yönetimini daha iyi yürütebileceği göz ardı edilmemelidir. Çin'de yapılan bir çalışmada atık yönetim ekibi bulunan hastanelerin oranı %73.9 olarak bizim çalışmamızın sonucuna benzer olarak tespit edilmiştir.<sup>99</sup>

TAKY'de "ünitelerin başhekimleri, başhekimlerin olmadığı yerlerde mesul müdürünün" tıbbi atıklar sorumlusu olduğu ve ünite içi atık yönetim planını uygulamaktan sorumlu oldukları belirtilmiştir.<sup>15</sup> İncelediğimiz her kurumda, hastane yöneticilerinden birinin hastanenin atık yönetiminden sorumlu olduğu tespit edilmiştir. Hastane yöneticileri bu sorumluluğu atadıkları bir personele devretmektedirler.<sup>14</sup> İncelediğimiz kurumların tümünde tıbbi atıklardan sorumlu bir personel belirlenmiştir. Bu durum mevzuatımızla ve DSÖ tavsiyeleriyle uyumludur. Artvin'de 2013 yılında yapılan çalışmada ise kurumların %40.0'ında atık birim sorumlusunun belirlenmediği belirtilmiştir.<sup>100</sup> Düşük gelirli ülkelerde komiteler yerine enfeksiyon kontrol komitesinden bir personelin tıbbi atık sorumlusu olarak belirlenmesi tercih edilmektedir.<sup>14</sup> Çalışmamızda incelediğimiz kurumların %47.0'ında tıbbi atık sorumlusu personeller, enfeksiyon kontrol komitesine bağlı olarak çalışmaktadırlar.

Kurumların tümünün "ünite içi atık yönetim planları" mevcuttur. Atıkların en aza indirilmesi çalışmalarından, atık taşımada görevli personellere kadar ünite içi atık yönetim planında belirtilmesi gereken başlıklar, tüm kurumlarda belirtilmiştir. Adana'da Ege'nin 2009 yılında yürüttüğü çalışmada, incelenen yataklı tedavi kurumlarının %20.0'ının planlarının olmadığı, yataksız tedavi kurumlarının ise hiçbirinin plan hazırlamadığı tespit edilmiştir.<sup>8</sup> Artvin'deki çalışmada ildeki tüm hastanelerde ünite içi atık yönetim planlarının bulunduğu fakat kapsamının yeterli olmadığı belirtilmiştir.<sup>100</sup> Çin'de yapılan çalışmada incelenen 23 hastanenin %30.1'inde tıbbi atıklarla ilgili bir iç yönetim planı bulunmadığı<sup>99</sup>, Tahran'da 2014 yılında yapılan bir çalışmada da hastanelerin %75.7'sinde atıkların yönetimiyle ilgili bir program bulunmadığı bildirilmiştir.<sup>101</sup> Bizim çalışmamızın sonuçları, diğer çalışmaların sonuçlarıyla karşılaştırıldığında incelediğimiz kurumların planlamada daha iyi durumda oldukları görülmektedir.

İncelediğimiz kurumların hepsinde atıkları en aza indirecek çalışmalardan eğitim, kaynakta ayrıştırma, geri dönüşüm çalışmaları mevcuttur. Adana'daki çalışmada yöneticilerin %15'i, atıkları en aza indirecek herhangi bir sistemlerinin mevcut olmadığını ifade etmişlerdir.<sup>8</sup> Çalışmamızda incelenen ünite içi atık yönetim planlarında atıkların en aza indirilmesiyle ilgili çalışmalar eğitim, kaynakta ayrıştırma yeniden kullanım ve geri



dönüşüm ile sınırlı kalmıştır. Fakat stokların uygun yönetimi, kullanılan malzemelerin son kullanma tarihlerine dikkat edilmesi, gereksiz tek kullanımlık malzeme kullanımının azaltılması, geri dönüşebilen ve ambalaj gerektirmeyen malzemelerin satın alınması gibi yaklaşımlar yer almamaktadır. Atıkların en aza indirilme çalışmaları atık miktarını azaltarak çevre ve insan sağlığının korunmasına katkı sunmanın yanı sıra, atık üreticilerine de atıkların bertarafına daha az çaba sarfetmeleri, tehlikeli atık bertarafıyla ilgili yükümlülüklerinin azalması ve atık maliyetlerinin azalması şeklinde olumlu olarak geri dönecektir. Atık oluşmadan önlemler almak, oluşumunu engellemek daha sıkıntısız bir süreç yaşatacaktır.<sup>14</sup> Kurum yöneticilerinin ve atıklardan sorumlu personellerin ilgili alanlarda hastane planlarının hazırlanması ve uygulanması sırasında yukarıda yer verilen yaklaşımları da değerlendirmeleri önemlidir.

Kurumların hazırlamakla yükümlü oldukları konulardan biri olan ünite içi atık yönetim planına, sadece tıbbi atıkların değil, diğer atıkların da dahil edilmesi gerekmektedir. Çalışmamızda KOÜ ve KOÜ Diş Hekimliği Fakültesi'nde tehlikeli atıklarla ilgili herhangi bir planın yer almadığı görülmüştür. Tehlikeli atıklarla ilgili üretim verileri de bu kurumlarda elde edilememiştir. Bu kurumlarda planlarda tehlikeli atıkların kapsamaması, ya bu atıkların oluşmadığı ya da yönetimlerinin uygun yapılmadığını göstermektedir. KOÜ, hem ilin en fazla yatak sayısına sahip olan hastanesidir hem de bir araştırma ve uygulama hastanesidir. Böyle bir kurumda tehlikeli atık oluşmaması büyük bir çelişkidir.

### **5.3. ATIKLARIN AYRIŞTIRILARAK TOPLANMASI, TOPLAMA VE BİRİKTİRME EKİPMANLARININ BULUNDUĞU YERLER İLE İLGİLİ ÖZELLİKLER**

Atık oluşumunun önlenemediği durumlarda, atıkların uygun şekilde yönetimine önem verilmelidir. Atık oluştuktan sonra ilk olarak, atıkların özelliklerine göre ayrıştırılarak toplanması gerekmektedir. Uygun ayrıştırarak toplama sonucu sağlık kurumlarında üretilen atığın tipi ve miktarı doğru olarak belirlenebilecek, atıklarla ilgili planlamalar atık miktarlarına göre daha düzenli ve doğru yapılabilecek, tehlikeli atık miktarları uygun ayrıştırma ile azaltılabilecek ve geri dönüşebilir atıkların geri dönüşümü sağlanmış olacaktır.<sup>14</sup>

Kaynağında ayrı toplanan atıkları değerlendirdiğimizde evsel, ambalaj, tıbbi ve kesici-delici atıkların tüm kurumlarda ayrıştırılarak toplandığı, tüm kurumların %47.1'inde, yataklı tedavi kurumlarının %60.0'ında farmasötik atıkların ayrı toplandığını tespit edilmiştir. Trabzon'da yapılan bir çalışmada<sup>102</sup> hastane atıklarının evsel, ambalaj, tıbbi ve kesici-delici atıklar olarak ayrı toplandığı, tehlikeli atıkların tıbbi atıklarla birlikte toplandığı belirlenmiştir. Mısır'da yapılan bir çalışmada, incelenen hastanelerin %25.0'nin tıbbi atıkları genel atıklardan ayrıştırmadıkları, %37.5'inin farmasötik atıkları ayrıştırdığı, diğer kurumların ise farmasötik atıkları genel atıklar olarak değerlendirdikleri bildirilmiştir.<sup>103</sup> Kumar ve arkadaşlarının yaptıkları farklı bir çalışmada da farmasötik ve kimyasal atıkların incelenen iki hastanede de ayrıştırılmadığı, tıbbi atıklarla karıştırıldığı gözlemlenmiştir.<sup>104</sup> Etiyopya'da altı hastanede yapılan bir çalışmada atıklar enfeksiyöz, patolojik, farmasötik ve kesici-delici atık olarak kategorize edilmeden, renk ayrıştırması yapılmadan toplanmakta olduğu ve sadece bir hastanede kesici-delici atıkların ayrıştırıldığı tespit edilmiştir.<sup>105</sup> Bu çalışmalarla kıyaslandığında, incelediğimiz kurumların, atıkları kaynağında ayrıştırma sürecinde iyi bir durumda olduklarını söyleyebiliriz.

Ege'nin çalışmasında ise katılımcıların %84.0'ı çalıştıkları birimlerde kesici delici atıkların ayrı toplandığını ifade etmişlerdir.<sup>8</sup> Artvin'de yapılan çalışmada ise tüm kurumların kesici-delici atıklarını ayrı olarak topladığı belirtilmiştir.<sup>100</sup>

Çalışmamızda kurumların ikisinde (%11.8) tehlikeli atıklar ayrıştırılmamaktadır. Gün'ün çalışmasında<sup>100</sup> incelenen hastanelerin %37.5'inin tehlikeli atıkları ayrı toplamadığı bildirilmiştir ve bizim çalışmamızla karşılaştırıldığında tehlikeli atıkların yönetimi açısından olumsuz bir durumda oldukları söylenebilir. İzmir'de Soysal ve arkadaşlarının 825 sağlık kurumunu değerlendirdikleri çalışmalarında, sadece yedi kurumun tehlikeli atıkların bertarafı için özel firmalarla anlaşma yapmış olduğu bildirilmiştir. Kurumların çoğunda tehlikeli atıklar tıbbi atıklarla birlikte toplanıp bertaraf edilmektedir.<sup>106</sup>

Kurumlarda incelediğimiz birimlerin sadece %38.8'inde tehlikeli atık kabı bulunması tehlikeli atık ayrıştırma sürecinin olumsuzluğu gibi görünse de kurumların her biriminde tehlikeli atık üretilmediği dikkate alınmalıdır.

Laboratuvarı olan 11 kurumun altısında, patoloji laboratuvarı bulunan yedi kurumun beşinde, ameliyathanesi bulunan 11 kurumun dokuzunda tehlikeli kimyasalları biriktirmek için tehlikeli atık kabı bulunmaktadır. Mısır'da yapılan çalışmada laboratuvardaki kimyasal

atıkları kanalizasyon sistemine vermeyip ayrı kaplarda toplayan hastane oranıtısı %37.5 olarak bildirilmiştir.<sup>103</sup> AYY'de "tehlikeli maddeler içeren ya da tehlikeli maddelerden oluşun kimyasallar "M" kodunu taşımakta, muhtemel tehlikeli olarak sınıflandırılmaktadır. Alevlenir, tahriş edici, zararlı, toksik, kanserojen, korozif, üreme sistemine toksik ya da mutajenik" özelliklere sahip olup olmadığı değerlendirildikten sonra kimyasalların tehlikelilik durumları değerlendirilmelidir.<sup>20</sup> Kurumların kullandıkları kimyasal maddelerin tehlikelilik durumlarını kontrol etmeleri, özellikle satın alma aşamasında çevre dostu ürünlerin tercih edilmesi göz ardı edilmemelidir.

Atıkların oluştuıkları alanlarda atık tipine uygun kova bulunması, atıkların uygun ayrıştırılmasını sağlayacak temel prensiplerdendir. Çalışmamızda incelenen kovaların %98.1'inin atığın kaynağına yakın yerleştiğı tespit edilmiştir. Ege'nin çalışmasında da bazı tıbbi atık kovalarının servis koridorlarında, kaynaktan uzakta ve hastaların, hasta yakınlarının temas edebileceğı şekilde yerleştirildiğı belirtilmiştir.<sup>8</sup> Atık kovalarına hasta ve hasta yakınlarının erişimi hem onların sağlıkları açısından bir risk oluşturacak hem de tıbbi atık kutusuna farklı atık türlerinin de atılması sonucu tıbbi atık miktarlarının artmasına sebep olacaktır. Atık kovalarının kaynağına en yakın bölgeye yerleştirilebilmesi için kurumlarda kovalar için uygun yerlerin planlanması gerekmektedir. Çalışmamızda TAKY'nin yayın tarihi olan 2005 öncesi ve sonrası yapılan kurumlarda ambalaj atık kutuları ile tıbbi atık kutularının kaynağına yerleşimi arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Yönetmelik sonrasında yapılan kurum binalarında kovaların yerleşimi kaynağına daha yakındır.

Atık kovalarının bulunduğu yerlerde hangi kovaya hangi atık türünün atılması gerektiğini belirten talimatların, örneklerin olması atıkların uygun ayrıştırılmasını kolaylaştıracaktır. Çin'de yapılan çalışmada incelenen 23 hastanenin %34'ünde ayrıştırılmayı kolaylaştıracak bilgilendirme kılavuzlarının bulunduğu belirtilmiştir.<sup>99</sup> Çalışmamızda değerlendirilen evsel, ambalaj ve tıbbi kovaların %89.3'ünde bilgilendirme amaçlı poster ya da bilgi formu bulunmaktadır. Ege'nin çalışmasında sağlık çalışanlarının %21'i çalıştıkları birimlerde yönlendirici talimatların bulunmadığını belirtmişlerdir.<sup>8</sup> Atık kutuları üzerinde atığın adının yazması da ayrıştırmaya özen gösterilmesini, dikkatli olunmasını sağlamaktadır. Nitekim çalışmamızda kutuların üzerinde atık adının yazılmasının ve tıbbi atık kutusu biyotehlike ambleminin bulunmasının atıkların düzgün ayrıştırılmasıyla istatistiksel olarak anlamlı ilişkili olduğu saptanmıştır (p<0,05).

Atıkların biriktirildiği kaplar ve poşetler, atık tipine göre farklı özelliklere sahip olursa ayrıştırma kolaylaşacaktır. Çalışmamızda atık kova ve poşet renklerinin %5.7'sinin mevzuatımıza uygun olmadığı, evsel atık poşet renklerinin uygunluğunun atıkların düzgün ayrıştırılmasıyla ilişkili olduğu saptanmıştır. Ege'nin çalışmasında yapılan gözlemlerde hastanelerde tıbbi atık poşeti yerine evsel atık poşeti kullanıldığı, evsel atık kutusunda tıbbi atıkların varlığı gibi çeşitli hatalı uygulamalarla karşılaşıldığı bildirilmiştir.<sup>8</sup>

Bizim çalışmamızda incelenen kovalarda doğru ayrıştırma oranı %86.6 olup Kumar ve arkadaşlarının, bir hastanenin birimlerini inceleyerek, birimlerin %86'sında atıkların uygun ayrıştırıldığını tespit ettikleri çalışmayla benzerlik göstermektedir.<sup>107</sup> Mumbai'de üçüncü basamak bir hastanede yapılan bir çalışmada da birimlerin %60'ında ayrıştırmanın düzgün yapıldığı gözlemlenmiştir.<sup>108</sup>

DSÖ ve TAKY'ye göre tıbbi ve kesici-delici atık kovalarının 3/4 oranında dolduklarında kovaların ağızlarının sıkıca kapatılıp yenileriyle değiştirilmesi gerekmektedir. Kesici-delici atık kutuları sıkıca kapatılıp tıbbi atık poşetine yerleştirilmelidir.<sup>14,15</sup> İncelediğimiz birimlerdeki tıbbi atık kovalarının %14.4'ünün, kesici-delici atık kovalarının %9.4'ünün doluluk oranının fazla olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum, atıkları ayrıştıran personelin atıklara maruz kalmasına sebep olabileceğinden kovaların doluluk oranına dikkat edilmelidir. Ayrıca, kurumların tamamında dolan kesici-delici atık kutuları kapatılıp tıbbi atık kutularının içine yerleştirilmektedir. Olası bir yaralanmayı engellemek adına kutuların sıkıca kapatılması, açılmayacağından emin olunduktan sonra tıbbi atık kutusuna yerleştirilmesi önemlidir.

Hasta ve çalışan sağlığı açısından koku, kötü görüntü ve enfeksiyon riski taşıdığından kovaların ağızlarının kapalı olması önemlidir. Ayrıca, ağız kapalı olan kovalar atığı ayrıştıran personel için de uyarıcı olacaktır. Çalışmamızda incelediğimiz birimlerde tıbbi atık kovalarının %33'ünün ağızlarının açık olduğu ya da kapaklarının kırık olduğu, kesici-delici atık kaplarının ise %5.8'inin ağızının açık olduğu ya da tam kapanmadığı saptanmıştır.

Mısır'da yapılan çalışmada tüm atık kutularının 3/4 oranında dolduktan sonra sıkıca kapatılıp etiketlenmekte olduğu, etiket üzerinde hastane ismi, tarih ve birim adı yazıldığı belirtilmiştir.<sup>103</sup> Kumar ve arkadaşları Pakistan'da yaptıkları çalışmalarında, dolan kutuların etiketlenmediğini tespit etmişlerdir.<sup>104</sup> Bizim çalışmamızın sonuçlarına göre ise kurumların %70.6'sı tıbbi atık kutularını birim bazında etiketlenmektedir. Etiketleme, kurum içinde

birimlerin ürettikleri atık miktarlarının belirlenmesini, dönemsel miktar değişikliklerinin izlenebilmesini, kurum içinde planlamaların yapılmasına katkı sağlaması ve bir olumsuzluk durumunda geriye dönük olarak atıkların izlenebilmesini sağlaması açısından önemlidir.

#### **5.4. ATIKLARIN BİRİMLERDEN TOPLANMASI VE KURUM İÇİ TAŞIMAYLA İLGİLİ ÖZELLİKLER**

Atıkların birimlerde toplanması ardından uygun bir şekilde toplanıp geçici depolama alanına götürülmesi de atık yönetiminde önemli bir aşamadır. Bu süreç içinde hem bu atıkları toplayan personelin, hem diğer sağlık çalışanlarının hem de hasta ve hasta yakınlarının sağlığının ve güvenliğinin korunması gerekmektedir. Tıbbi atıkların ünite içinde taşınması sırasında özel kıyafet giymiş personeller görev almalı, atıkları sadece bu iş için ayrılmış özellikli taşıma araçlarıyla taşınmalıdırlar.<sup>14,15</sup>

Çalışmamızda dolan evsel atıklar kurumların %76.5'inde, ambalaj atıkları kurumların %58.8'inde, tehlikeli atıklar kurumların %70.6'sında günde 1 kez toplanırken; tıbbi atıklar kurumların hepsinde günde en az bir kez birimlerden toplanmaktadır. Kurumların tümünde atıklar için düzenli bir toplama saati belirlenmiştir. Mısır'da yapılan çalışmada da incelediğimiz kurumlardakiyle benzer sonuçlar tespit edilmiş olup, hastanelerin %62.5'inde atıkların günde 1 kez, diğerlerinde ise günde 2 ya da 3 kez toplanmakta olduğu belirtilmiştir.<sup>103</sup> Çin'de yapılan çalışmada hastanelerin %87'sinde düzenli atık toplama ve taşıma saati belirlendiği; Etiyopya'daki çalışmada hastanelerin %50'sinde atıkların günlük toplanıp geçici depolama alanına taşındığı bildirilmiştir.<sup>99,105</sup> Atıkların birimlerden mümkün olan en kısa sürede toplanmaları atıklara temas riskini azaltan bir uygulamadır. Tıbbi ve tehlikeli atıkların, taşıdıkları riskler nedeniyle birimlerde fazla bekletilmemeleri gerekmektedir.

Çalışmamızda incelenen kurumların tamamında tıbbi atıklar ayrı taşıma araçlarıyla taşınmaktadır. Çin'deki çalışmada hastanelerin %73.9'unun tıbbi atıkları özel araçlarla taşıdığını<sup>99</sup>, Birpınar ve arkadaşları ise İstanbul'da<sup>109</sup> yaptıkları çalışmalarında inceledikleri hastanelerin %25'inin uygun tıbbi atık taşıma araçlarının olmadığını tespit etmişlerdir.

Taşıma araçlarının tamamı tekerlekli, %64.7'si kapaklı, %82.4'ü turuncu renkli, %82.4'ü biyotehlike amblemine sahip olup, %94.1'i paslanmaz malzemeden yapılmış, %76.5'i keskin kenarlara sahip değil, %76.5'inde yükleme ve boşaltma işleri kolay

yapılabilmektedir. Taşımada kullanılan araçların genel olarak yönetmelikte belirtilen kriterlere uyduğu söylenebilir. Mısır'da yapılan çalışmada, %37.5'inde tıbbi atıklar tekerlekli ve kapaklı taşıma araçlarıyla, %62.5'inde ise elle geçici atık deposuna taşındığı belirtilmişken<sup>103</sup>; Kumar ve arkadaşları Pakistan'da yaptıkları çalışmalarında<sup>104</sup> atıkların uygun olmayan taşıma araçlarıyla taşındığını belirtmişlerdir.

İncelenen kurumlarda, %82.4'ünün güzergah belirlemiş olduğunu beyan etmiş olmasına rağmen kurumların %52.9'unun atık taşıma güzergahı uygun değildir. Kurumlar atıklarını mümkün olan en kısa yoldan taşımakta ama tedavi alanları, hasta ve insan trafiğinin yoğunluğu gibi kriterleri göz önüne almadıkları gözlemlenmiştir. Ege'nin çalışmasında da hastanelerin atık taşıma güzergahlarının uygun olmadığı belirtilmiştir.<sup>8</sup> Çin'de yapılan çalışmada da hastanelerin %87'sinin atık taşıma rotasına sahip olduğu belirtilmiştir.<sup>99</sup>

Enfeksiyon riskini azaltması açısından tıbbi atık kovalarının ve taşıma araçlarının günlük olarak temizlik ve dezenfeksiyonunun yapılması gerekmektedir. Çalışmamızda kurumların %82.4'ü kovaların günlük temizlendiğini, %88.2'si ise taşıma araçlarının günlük temizlendiğini belirtmişlerdir. Yapılan gözlemlerde de taşıma araçlarının tamamının temiz olduğu gözlemlenmiştir. Ege, yaptığı çalışmada tıbbi atık kovalarından örnekler almış ve örneklerin 2/3'ünde üreme gerçekleşmiş, Acinetobacter Baumanni, Enterobacter ve Candida mikroorganizmaları tespit etmiştir. Tıbbi atık toplama aracından alınan numunede ise Proteus Mirabilis üremiştir.<sup>8</sup> Bu mikroorganizmalar hastane enfeksiyonları açısından önem taşımaktadır ve düzenli dezenfeksiyonu yapılmayan kova ve taşıma araçlarının taşıdığı riski ortaya koymaktadır.

## **5.5. ATIKLARIN GEÇİCİ DEPOLANMASI VE GEÇİCİ DEPO ALANI İLE İLGİLİ ÖZELLİKLER**

TAKY'ye göre 20 yatak ve üzeri kapasitedeki kurumların geçici tıbbi atık deposu inşa etmeleri gerekmektedir.<sup>15</sup> Çalışmamızda yataklı tedavi hizmeti veren kurumların yanında diğer kurumların da tamamının tıbbi atık depolarına sahip olduğu görülmüştür. Depolar evsel bölmeyi de içeren iki kısımdan oluşmalıdır.<sup>15</sup> Kurumların %52.9'unun evsel atık deposu, %76.5'inin ambalaj atığı deposu, %82.4'ünün tehlikeli atık deposu olduğu tespit edilmiştir. Kurumların 64.7'sinin (n=11) hem tıbbi hem de evsel atık deposu bulunmaktadır fakat 2 kurum deposu olmasına rağmen evsel atıklar için konteyner kullanmaktadır. Ege'nin

çalışmasında kurumların %40'ının geçici tıbbi atık deposu bulunmadığı, ambalaj atıkları için hiçbir kurumda depo bulunmadığı, konteynerlarda ya da ağzı açık olarak açık alanda depolandığı belirtilmiştir.<sup>8</sup> Artvin'deki çalışmada ise hastanelerin %25'inin geçici tıbbi atık deposunun bulunmadığı, olanların da uygun olmadığı gözlenmiştir.<sup>100</sup> Zeren 2004 yılında İstanbul'da yürüttüğü çalışmasında bazı hastanelerin tıbbi atıkları konteyner kullanmaksızın açık alanda depoladıklarını tespit etmiştir.<sup>110</sup>

Geçici atık deposu otopark, hastane giriş çıkışı, kantin gibi alanlara uzak şekilde inşa edilmelidir.<sup>14,15</sup> İncelenen kurumların %64.7'sinde tıbbi atık depo yerleşimi uygundur ve en az iki günlük atığı depolayabilecek büyüklükte inşa edilmiştir. Depoların %82.4'ü kolay temizlenebilir, kir tutmaz malzemedir yapılmıştır. Depo özellikleri incelendiğinde ise %88.2'sinin kapı rengi turuncu olup siyah biyotehlike amblemine ve "Dikkat! Tıbbi Atık" ibaresine sahiptir, tamamının kapısı sürmeli ya da dışa açılan özelliktedir, %88.2'sinde içeri hayvanların girişi engellenmektedir, %94.1'inde çalışma kolay yapılabilmekte, %82.2'sine tıbbi atık taşıma araçları kolay yanaşabilmekte, %70.6'sında pasif havalandırma bulunmakta, %82.4'ünün soğutucusu bulunmaktadır. Ege'nin çalışmasında bazı kurumların tıbbi atık depolarının uygun inşa edilmediği, tıbbi atık amblemi olmadığı gibi eksiklikler saptanmıştır.<sup>8</sup> Birpınar ve arkadaşlarının çalışmasında, inceledikleri hastanelerin %47'sinin uygun geçici tıbbi atık depolarının olmadığı tespit edilmiştir.<sup>109</sup> Kumar ve arkadaşlarının çalışmasında, incelenen iki hastanenin de tıbbi atık depolarının soğutucularının olmaması, günlük üretilen atık için yeterli boyutta olmaması gibi nedenlerle ulusal mevzuata uygun olmadığı belirlenmiştir.<sup>104</sup> Mısır'daki çalışmada incelenen hastanelerin %87.5'inde geçici atık depolarının bulunduğu, bunların %85.7'sinde tıbbi atıklar için özel bölmelerin yer aldığı, depoların hiçbirinde de geçici atık soğutucu bulunmadığı belirtilmiştir.<sup>103</sup> Etiyopya'daki çalışmada da hastanelerin %50'sinin geçici atık deposunun hastane birimlerine yakın olduğu gözlemlenmiştir.<sup>105</sup>

Artvin'de geçici atık deposu bulunan tüm kurumların tıbbi atık bölmesinin kapılarının kilitli olduğu, içeriye hayvanların girişinin engellenmiş olduğu belirtilmişken<sup>100</sup>, Zeren İstanbul'da yürüttüğü çalışmasında bazı hastanelerin tıbbi atık depolarının kapılarının kapalı olmadığını belirtmiştir.<sup>110</sup>

Depoların uygun özellikler taşıması yanında uygun işletilmesi de önemlidir. Uygun atıkların depolanması, kapılarının kilitli tutulması görevli personel harici içeriye girişlerin

engellenmesi gibi konulara da dikkat edilmelidir. Çalışmamızda incelediğimiz kurumların depolarının %94.1'inin kapılarının kapalı ve kilitli olduğu gözlemlenmiştir. Mısır'da hastane depolarına sadece görevli personeller girebildiği gözlemlenmişken<sup>103</sup>, Zeren İstanbul'da bazı hastanelerin geçici atık depolarında farklı atık türlerinin birlikte depolandığını tespit etmiştir.<sup>110</sup>

Tıbbi atık depoları kuru bir şekilde günlük olarak temizlenmeli ve dezenfekte edilmelidir.<sup>14,15</sup> Adana'da yürütülen çalışmada tıbbi atık deposundan alınan sürüntü örneğinde Klebsiella Pnömonia ürettiği, depoların dezenfeksiyonunun yapılmamasının atık taşıyan personeller, depo görevlileri ve belediyenin tıbbi atık toplama işçileri açısından risk oluşturduğu üzerinde durulmuştur.<sup>8</sup> Mısır'da incelenen hastanelerin depoları kolay temizlenebilir malzemeden yapılmış olup günlük olarak temizlenmektedirler.<sup>103</sup> Çalışmamızda kurumların tamamı atıkların boşaltılması ardından depoyu kuru bir şekilde temizlediklerini beyan etmişlerdir ve yapılan gözlemlerde depoların tamamının temiz olduğu tespit edilmiştir.

TAKY'ye göre depoda sıvı tıbbi atıkların dökülme durumunda uygun emici maddeyle yoğunlaştırılıp toplanması ve tıbbi atık poşetine yerleştirilmesi belirtilmiştir fakat, emici maddenin ne olacağı konusunda herhangi bir bilgi yer almamaktadır.<sup>15</sup> Çalışmamızda kurumların tamamı bu iş için talaş kullanmaktadır.

Evsel atık depolarının mevzuatımıza uygunluğu incelendiğinde depoların %81.8'inin ızgaralı drenaj sisteminin ve basınçlı su musluğunun bulunduğu tespit edilmiştir.<sup>15</sup>

## **5.6. KURUM DIŞINA TAŞIMAYLA İLGİLİ ÖZELLİKLER**

TAKY'ye göre tıbbi atıkların geçici atık depoları ve konteynerlerden alınarak bertaraf tesisine taşınmasından, büyükşehirlerde büyükşehir belediyeleri sorumludur.<sup>15</sup> İlimizde büyükşehir belediyesi bu görevi özel bir firmaya devretmiştir. SAS Grup atıkları toplamakta ve İZAYDAŞ'a teslim etmektedir. İncelenen kurumların tıbbi atıkları %41.2'sinde hafta içi beş gün, %35.3'ünde hafta içi üç gün alınmaktadır. Diğer kurumlarda ise hafta içi iki kez alınmaktadır.

Atıkların kurumlardan alınma sıklıkları, atıkların depolarda bekleyip mikroorganizma üremesine sebep olması, kötü kokuya sebep olması açısından önemlidir. Tıbbi atıklar 48 saate kadar depolarda bekletilebilirler, soğutucu olması durumunda da bu



süre bir haftaya kadar uzatılabilir.<sup>14,15</sup> Depolarında soğutucu olup olmaması değerlendirilerek atık depolarında bekleme sürelerinin kurumların %17.6'sında (KOÜ, KOÜ dış ve Darıca ADSM) uygun olmadığı sonucuna varılmıştır. Bu kurumlarda ya depolara soğutucu sistemler takılmalı ya da atıkların alınma sıklıkları yeniden düzenlenmelidir.

## **5.7. SAĞLIK PERSONELİ VE ATIK İŞÇİLERİ İÇİN SAĞLIK VE GÜVENLİK UYGULAMALARI**

Tıbbi atıkları toplamakla sorumlu personeller sadece bu işten sorumlu olmalı, görev tanımları yapılmalı, özel kıyafet ve KKE'leri kurum tarafından verilmelidir.<sup>15</sup> Çalışmamızda kurumların tıbbi atık toplama personellerinin %13.3'ünün sadece bu işi yapmaktan sorumlu olmadıkları, farklı görevlerde de görevlendirildikleri tespit edilmiştir. Ege'nin çalışmasında personellerin tamamının farklı işlerden de sorumlu olduğu belirtilmiştir.<sup>8</sup> Artvin'deki çalışmada da hastanelerin atık toplama personellerinin hepsinin de tıbbi atık toplama yanında başka işlerden de sorumlu oldukları tespit edilmiştir.<sup>100</sup> Bu durum aynı personelin birden fazla işten sorumlu olup işini dikkatli yapamamasıyla, yoğunluk nedeniyle hızlı çalışmak zorunda olup riskli uygulamalarda bulunmasına, yaralanmasına sebep olabileceği için göz önüne alınması gereken bir konudur.

İncelediğimiz kurumların yöneticileri personele özel kıyafet ve KKE verdiklerini beyan etmişler fakat gözlemlerde personellerin %23.5'inin kıyafetlerini giymediği ve KKE olarak eldiven dışındakilerin tam olarak kullanılmadığı görülmüştür. Ege'nin çalışmasında atık toplayan personellerin %48'inin kıyafetlerini giymedikleri, giyenlerin de çizme, koruyucu gözlük ve maske kullanmadıkları tespit edilmiştir.<sup>8</sup> Birpınar ve arkadaşlarının çalışmasında İstanbul'daki 192 hastanede tıbbi atık toplayan personellerin %77'sinin uygun olmayan kıyafet ve KKE kullandıkları belirlenmiştir.<sup>109</sup> Gün'ün çalışmasında hastanelerin %50'sinin tıbbi atık toplama personelinin iş kıyafetini temin etmedikleri belirtilmiştir.<sup>100</sup> Kumar ve arkadaşları hastanelerde tıbbi atık toplayan personelin uygun kıyafetlerini giymediklerini ve KKE kullanmadıklarını belirtmişlerdir.<sup>104</sup> Mısır'da atık toplayan personellerin özel kıyafet giymedikleri, Etiyopya'da atıkların elle taşındığı ve atık toplayan personellerin tamamının tek kullanımlık eldiven kullandığı, %50'sinin uygun ayakkabı kullanmadığı, %33.3'ünün maske takmadığı gözlemlenmiştir.<sup>105,103</sup>

Tıbbi atık toplama kuralları hem atık toplayan personelinin hem de diğer çalışanların güvenliği için belirlenmiştir. Hem kurum yöneticilerinde hem de toplayan personelde farkındalık oluşturulmalı ve kurallara uymaları sağlanmalıdır.

TAKY'de tıbbi atıkları ünite içinden alıp geçici atık deposuna taşıyan personelin ve bertaraf sahasına taşıyan belediye personelinin periyodik olarak eğitime tabi tutulması ve bu eğitimin alındığının belgelenmesinin zorunlu olduğundan bahsedilmektedir. Yönetmelikte sadece tıbbi atıklarla direk olarak çalışan personelin eğitiminden bahsedilmiş, atıkların oluşumundan bertarafına kadar hem atık oluşumuna katkısı olan hem de atıklar nedeniyle çeşitli risklerle karşılaşabilecek diğer çalışanlara yer verilmemiştir.<sup>15</sup> Çalışanların neleri atık olarak değerlendireceğini, hangi atığı hangi kutuya atacağı, hangi durumlara dikkat etmesi gerektiğini bilmesi, uygulamaların doğruluğunu artıracaktır. Çalışmamızda tıbbi atıklarla ilgili olarak, kurumların tüm çalışanlarına eğitim verildiği, sadece bir kurumda (KOÜ) eğitimin zorunlu olmadığı kurum yetkililerince beyan edilmiştir. KOÜ'de atık yönetim puanının düşüklüğü çalışanların eğitim ve bilgi eksikliğine bağlı olabilir. Ege'nin çalışmasında sağlık personellerine "tıbbi atıklarla ilgili eğitim alıp almadıkları" sorulduğunda %42'sinin eğitim almadığı belirtilmiştir.<sup>8</sup> Birpınar ve arkadaşları İstanbul'daki 192 hastanenin %98'inin atık toplayan personellerine eğitim verdiğini, doktor, hemşire, teknisyen gibi sağlık personellerine yönelik eğitimlerin de bazı kurumlarda ayda 1 kez, bazı kurumlarda ise yılda 2 kez düzenlendiğini belirtmişlerdir.<sup>109</sup> Tahran'daki bir çalışmada da hastanelerin %52.8'inde tıbbi atıklarla ilgili eğitim düzenlendiği belirtilmiştir ve hastanelerin atık yönetim durumuyla eğitim programı olması arasında ilişki saptanmıştır.<sup>101</sup>

Sakarya'da sağlık çalışanlarının tıbbi atıklar konusunda eğitim alma, alınan eğitimin türü ve tıbbi atıklar konusunda bilgi düzeylerinin değerlendirildiği bir çalışmada; katılımcıların %69.6'sının tıbbi atıklar konusunda eğitim aldığı, bunların da %80.6'sının hizmet içi eğitim aldığı belirtilmiştir. Katılımcıların %97'si tıbbi atıkların kırmızı, %62.8'i evsel atıkların siyah, %61.2'si de geri dönüşebilir atıkların mavi torbalarda toplanması gerektiğini bilmektedir. Tıbbi atık sembolünü bilenlerin oranı %89.3'tür.<sup>111</sup> Terzi ve arkadaşlarının çalışmasında katılımcıların % 80.5'i tıbbi atıklar konusunda eğitim aldıklarını bildirmişlerdir.<sup>65</sup> El Salvador'da yapılan bir çalışmada tıbbi atıkların yeniden ayrıştırılmaları sonucu %61'inin tehlikesiz atık olduğu tespit edilmiş, hastane personeline tıbbi atıklar konusunda eğitim verilerek tıbbi atık miktarının %48 azaltıldığı belirtilmiştir.<sup>112</sup> Atık yönetimi konusunda periyodik eğitim, atığın oluştuğu yerde uygun kovaların mevcudiyeti,

atık ayrıştırma uygulamalarının periyodik olarak izlenmesi, denetimler yapılması başarılı bir atık yönetim programının temel bileşenleridir.<sup>113</sup>

Çin'de yapılan çalışmada 23 hastanede sağlık personelinin ve atıkları toplayan personelin mesleki eğitim ve güvenlik çalışmaları olarak rutin eğitim programları, koruyucu ekipman verilmesi ve düzenli sağlık kontrolleri değerlendirilmiş ve hastanelerin %87'sinde rutin eğitim programlarının olduğu, %78.3'ünde koruyucu ekipman sağlandığı, %56.5'inde düzenli sağlık kontrollerinin yapıldığı tespit edilmiştir.<sup>99</sup> Bizim çalışmamızda da atık toplayan personellerin sağlık taramalarının ve aşılanmalarının bağlı oldukları taşeron firmalarca yaptırıldığı beyan edilmiştir.

## **5.8. ATIKLARLA İLGİLİ KAYIT TUTMA, RAPORLAMA VE DENETLEMEYLE İLGİLİ ÖZELLİKLER**

Sağlık kuruluşları, toplanan, taşınan ve bertaraf edilen tıbbi atık miktarlarını kayıt altına almak, bu bilgileri yılsonu itibariyle valiliğe göndermek, talep edilmesi halinde de Sağlık Bakanlığının incelemesine açık tutmakla yükümlüdürler. Üç nüsha olarak düzenlenen "tıbbi atık alındı belgesi/makbuzunun" bir nüshası atık üreticisinde kalır ve bu belgenin en az bir yıl saklanması zorunludur.<sup>15</sup> İncelediğimiz kurumların %82.4'ü atık miktarlarını günlük olarak kayıt altına almaktayken kurumların tamamı en azından SAS Grup'a atıklarını teslim ederken tıbbi atık miktarlarını kaydetmektedirler.

Kurumlarda eğitim kadar yapılan uygulamaların denetlenmesi de çalışan personellerin konuya önem göstermesi ve bilgilendirilmeleri açısından faydalı olacaktır. Ege'nin Adana'da yürüttüğü çalışmada çalışanlara "tıbbi atıklar konusunda birimlerinde etkin denetim yapıp yapılmadığı" sorusu yöneltilmiş ve çalışanların %69'u yapılan denetimleri yetersiz olarak gördüğünü belirtmiştir.<sup>8</sup> Çin'de yapılan çalışmada da hastanelerin %91.3'ünde yerel yönetimlerin hastaneleri denetlediği, ve hastane yöneticisinin de hastane içinde denetim yaptığı belirtilmiştir.<sup>99</sup> Bizim çalışmamızda da kurumların üst yönetimlerce denetlendiği ve kurumların kendi içlerinde de değişen sıklıklarda denetimler yaptıkları beyan edilmiştir.

## **5.9. KURUMLARIN ATIK ÜRETİM VERİLERİ**

Çalışma kapsamında incelediğimiz kurumlarda tıbbi ve tehlikeli atık dışındaki atık alt grupları kimi kurumlarda tahmini olarak bilinebiliyorken kimi kurumlarda herhangi bir cevap alınamadığından değerlendirmeye alınmamıştır. Hastanelerden çıkan atıklar oldukça

heterojen olup laboratuvarlar, servisler, ameliyathane, bürolar gibi her birim farklı oranlarda atık alt tipleri üretmektedir.

Kaynağın türüne özgü olarak tıbbi atıkların bileşimi değişmektedir. Sağlık kurumlarının farklı birimlerinin ürettiği atık özellikleri de farklıdır. Dahili kliniklerde daha çok enfekte ve genel atıklar üretilirken, ameliyathaneler ve cerrahi kliniklerde daha çok patolojik atık, enfekte atık ve kesici-deliciler üretilmekte, laboratuvarlarda ise patolojik, enfekte atık, kesiciler, kimyasal ve radyolojik atıklar üretilmektedir.<sup>14,24</sup>

Güvenilir bir atık yönetim planı geliştirme sürecinde atık miktarlarının ve niteliklerinin bilinmesi önemli adımlardan biridir.<sup>114</sup> Çalışmamızda kurumlarda ayrıntılı inceleme gerçekleştirilmediğinden, hastanelerin birimleriyle ilgili atık karakterizasyon çalışması yapılamamış ve birim bazlı atık üretim miktarları değerlendirilmemiştir. DSÖ'ye göre sağlık kuruluşları atıkları içerisinde tıbbi atıkların oranı %15-20 arasındadır.<sup>14</sup> Ülkemizde yapılmış çeşitli çalışmalarda toplam üretilen atıkların içerisinde tıbbi atık oranları %23 ile %43 arasında değişmektedir.<sup>115,58,8,100</sup> DSÖ'nün tespit ettiği paya göre ülkemizde yapılmış çalışmalarda tıbbi atık payının yüksekliği atık ayrıştırmanın iyi yapılmıyor olmasına bağlı olabilir. Kurum içinde en fazla tıbbi atık üretilen birimlerin tespit edilmesi kurum içi düzenlemelere yön vermesi açısından oldukça önemlidir. Ege'nin Adana'da yürüttüğü çalışmada tıbbi atıkları birimlere göre değerlendirdiklerinde de en fazla atık üretiminin %19 ile ameliyathanede, %13'ünün acil serviste üretildiği tespit edilmiştir.<sup>8</sup> Cheng ve arkadaşlarının Tayvan'da yürüttüğü çalışmada tıbbi atıkların %23'ünün diyaliz ünitesinden, %17'sinin yoğun bakım ünitesinden, %12'sinin acil servis ve yine %12'sinin polikliniklerden kaynaklandığı sonucuna varılmıştır. En fazla atık üreten birimler ameliyathane, diyaliz ve laboratuvarlar olarak bulunmuştur.<sup>116</sup> İncelediğimiz kurumlarda birim bazlı inceleme yapılamamıştır. Ülkemizde 2016 yılı temmuz ayından itibaren Kamu Hastaneleri Kurumu'na bağlı kurumlarda tıbbi atıklar birim bazında tartılıp etiketlenerek toplanması talimatı verilmiştir. Veri toplamanın sona erdiği tarih, bu tarihten daha geç olmasına rağmen kurumların %29.4'ünün bu talimata uymadığı ve atıklarını birim bazında tartıp etiketleyerek toplamadığı gözlemlenmiştir. Bundan sonraki çalışmalarda atık miktarlarının birimlere göre dağılımı kolaylıkla tespit edilebilecektir.

Tıbbi atıkların miktarı ve bileşimi birçok faktöre bağlı olarak değişmektedir. Tesisin faaliyet düzeyi (günlük yatak doluluk ve hasta sayıları ve/veya personel sayıları vb.), tesisin

tipi ve düzeyi (klinik, bölge hastanesi, üniversite hastanesi vb.), tesisin konumu (kırsal-kentsel), tesisteki atık sınıflama düzenlemeleri, politikaları ve atık yönetim metodu, zamansal değişimler (hafta içi/dışı), ülkenin altyapı geliştirme düzeyi gibi faktörler en öne çıkanlardır.<sup>14</sup>

Bizim çalışmamızda 2015 yılındaki tıbbi atık miktarlarının kurumlar arası dağılımına bakıldığında, en büyük pay %28.0 ile KOÜ'ye,%20.0 ile de DEAH'ye aittir. Ardından sırasıyla KDH, DFDH, Seka DH gelmektedir. KOÜ'nün ve DEAH'nin ilk sıralarda yer alması bu kurumların eğitim ve araştırma hastanesi olması, sahip oldukları birim sayılarının fazlalığı, hasta başvuru sayılarının fazlalığı, yapılan işlemlerin fazlalığından kaynaklanabilir. Kurumlar arasında "atıkların ayrıştırılarak toplanması, toplama ve biriktirme ekipmanlarının bulunduğu yerlerle ilgili puanlara" bakıldığında (Tablo 34), yataklı tedavi kurumları arasında en düşük puanı KOÜ'nün aldığı görülmektedir. Ayrıca bu kurumda verilen eğitime tüm çalışanların katılımının mecburi olmaması, tıp fakültesi öğrencilerinin de bulunması ve atık ayrıştırmaya, kaynaktan azaltmaya yeterli özeni göstermiyor olmaları muhtemel etkenler olabilir. Yataklı olmayan kurumlar arasında ise Darıca ADSM en fazla tıbbi atık miktarına sahiptir. Bu durum da kendi grubunda en fazla poliklinik başvuru sayısına sahip kurum olmasıyla ilişkili olabilir.

Daha önce ilimizde yapılmış bir çalışmada Kocaeli Kamu Hastaneleri Birliği Genel Sekreterliği'ne bağlı hastanelerde 2014 yılında oluşan tıbbi atık miktarlarının %29.0'ının DEAH'ye %15'inin Seka DH'ye, %14.0'lık oranlarla da DFDH ile KDH'ne ait olduğu görülmüştür.<sup>44</sup> Sıralamaları değerlendirdiğimizde Seka DH'nin atık üretimindeki payının azaldığı dikkati çekmektedir. Bu durum, Alikahya Yerleşkesi'nde bulunan Kadın Doğum ve Çocuk Hastalıkları Hastanesinin 2015 yılının ilk altı ayında Seka DH'ye bağlı olarak, yedinci aydan itibaren de DEAH'ye bağlı olarak faaliyet göstermesiyle ilişkili olabilir.

İncelediğimiz kurumlarda yatak başına düşen günlük tıbbi atık miktarı 0.94 kg, yatan hasta başına düşen tıbbi atık miktarı 6.52 kg, poliklinik başına düşen tıbbi atık miktarı 0.12 kg, diyaliz seansı başına düşen tıbbi atık miktarı ise 14.84 kg olarak hesaplanmıştır.

Kabaca yüksek ve düşük gelirli ülkeler olarak ülkeler ayrılırsa, yüksek gelirli ülkelerde günde yatak başına 0.5 kg; düşük gelirli ülkelerde ise 0.2 kg atık oluşmaktadır.<sup>35</sup> Bizim çalışmamızda yatak başına düşen atık miktarı 0.94 kg'dır. Bu değer yüksek gelirli ülkelerin ortalamasından da yüksektir. Ülkemizde yapılmış çalışmalarda il bazında ortalama

günlük yatak başına düşen tıbbi atık miktarı 0.28 kg ile 1.19 kg arasında değişmektedir.<sup>100,8,115,109,102</sup> TKHK'na bağlı sağlık kurumlarında 2013-2014 yıllarında hastane rollerine göre üretilen yatak başına tıbbi atık miktarı 0.58 kg ile 2.25 kg arasında değişmektedir.<sup>42</sup> Ürdün'de<sup>117</sup> 0.2-2.2 kg, Mısır'da<sup>103</sup> 0.23-2.07 kg arasında, Çin'de 0.6- 1.5 kg arasında<sup>99</sup> hastaneler bazında değişen günlük yatak başına tıbbi atık miktarı olduğu tespit edilmiştir. Çalışmamızın sonuçları da bu araştırmalarınkine benzemektedir.

Yatan hasta başına düşen tıbbi atık miktarı 6.52 kg olup, TÜİK'in 2012 Sağlık Kuruluşları Atık İstatistikleri'nde belirtilen Türkiye ortalamasından (5.79 kg) ve sağlık bakanlığına bağlı hastanelerin ortalamasından yüksek, üniversite hastaneleri ortalamasından düşük bulunmuştur. Çalışmamızda poliklinik başına düşen tıbbi atık miktarı ise 0.12 kg olup, TÜİK'in belirttiği ortalama değerlerinden düşüktür.

Çalışmamızda Dilovası DH 0.46 kg ile en düşük, KDH 1.14 kg ile en yüksek yatak başına düşen tıbbi atık miktarına sahiptir. Bu aralık ülkemizde yapılmış diğer çalışmalarla uyumludur. Yatan hasta başına düşen tıbbi atık miktarı ele alındığında da GFH 4.35 kg ile en düşük, Kandıra DH 12.04 kg ile en yüksek tıbbi atık miktarına sahiptir. Dilovası DH ve Kandıra DH'de yatan hasta başına düşen tıbbi atık miktarının fazlalığı bu kurumlarda yatan hasta sayısının ve yatak doluluk oranlarının az olmasına, yapılan diğer işlemlere bağlı olarak atık miktarlarının yüksek olmasına bağlı olabilir.

Şehirlerin gelişmişlik düzeyleri, nüfusu, sağlık kuruluşlarının donanımları, yatak kapasiteleri, yatan ve polikliniğe başvuran hasta sayıları, tek kullanımlık malzeme kullanım durumları, atık yönetim uygulamaları, dönemsel değişimler gibi birçok faktör atık üretim miktarlarını etkilemektedir. Üçüncü ve arkadaşları Trabzon'da aralığın bu kadar geniş olmasını; hastanelerin yatak sayısı, kurumlardaki ünitelerin sayı ve çeşidi, kullanılan teknolojiler ile hastanenin özel ya da kamu kuruluşu olmasıyla ilişkilendirmişlerdir.<sup>8,105,102</sup>

Kaymak'ın çalışmasında Kocaeli'nde hastanelerin ameliyat sayı artışları ile tıbbi atık miktarlarının paralel olarak arttığı gösterilmiştir.<sup>44</sup> Bizim çalışmamızda da yıllık tıbbi atık miktarlarıyla ameliyat sayıları, yatak sayıları, yatan hasta sayıları, polikliniğe başvuru sayıları ve diyaliz sayısı arasında güçlü, pozitif korelasyonlar saptanmıştır. Ameliyathaneler, daha önceki çalışmalarda da gösterildiği üzere önemli tıbbi atık kaynaklarıdır. Lübnan'da yapılan bir çalışmada<sup>118</sup> hastanelerin yatak sayıları ile günlük tıbbi atık üretim miktarları arasında güçlü bir korelasyon saptanmışken, Etiyopya'da toplam atık miktarları ile hastaneye

başvuran hasta sayısı ve yatak sayısı arasında anlamlı güçlü korelasyonlar saptanmıştır.<sup>105</sup> Komilis ve arkadaşlarının<sup>119</sup> Yunanistan'da hastanelerde yürüttüğü bir çalışmaya göre toplam hastane atıkları ile yatak sayısı arasında pozitif bir korelasyon bulunmuş fakat tıbbi atıklarla yatak sayısı arasında herhangi bir korelasyon bulunamamıştır. Makedonya'da yapılan bir çalışmada da yatak sayıları ile tıbbi atık miktarları arasında lineer bir korelasyon saptanmıştır<sup>120</sup>. Filistin'de yapılan bir çalışmada da toplam hastane atıklarının hastane yatak sayısı ile pozitif korele olduğu bulunmuştur.<sup>121</sup>

İzmir'de 2007 yılında sağlık kuruluşu atıklarının değerlendirildiği bir çalışmada üretilen tıbbi atık miktarı ile ilçelerin nüfusları ve hasta yatakları arasında güçlü ve pozitif korelasyon bulunmuştur.<sup>106</sup> Bizim çalışmamızda da ilçe nüfusları ve kurumların yıllık tıbbi atık miktarları arasında güçlü, pozitif korelasyon saptanmıştır.

## **5.10. ATIK YÖNETİM PUANI ÖZELLİKLERİ**

Kurumların atık yönetim durumlarını yedi ana başlık altında değerlendirilip her kurum için atık yönetim puanları hesaplanmış olup, puan ortalamaları 100 üzerinden  $85.65 \pm 5.76$  olarak hesaplanmıştır. Genel olarak Kocaeli İlinde incelediğimiz kurumların atık yönetim durumlarını orta düzey olarak değerlendirebiliriz. En yüksek puan 90.55 puan ile Darıca ADSM'nin olup, en az puan alan kurum ise 68.43 puan ile KOÜ'dür. KOÜ'yü 77.52 puan ile KOÜ Diş Hekimliği Fakültesi takip etmektedir. Toplam puanları düşük olan bu kurumlarda atıkların ayrıştırılarak toplanması, kurum içi atık taşıma, geçici depolama alanları ile kayıt tutma, raporlama ve denetim alanlarında düşük puan alındığı ve bu alanların sorunlu olduğu görülmektedir.

Tahran'da Malekahmadi ve arkadaşları<sup>101</sup> bizim çalışmamıza benzer şekilde hastanelerin mevcut tıbbi atık yönetim durumunu değerlendirmek için hastanelerin "ayrıştırma, toplama, taşıma, geçici depolama ve bertaraf" süreçlerini inceleyip her hastane için skorlar oluşturmuşlardır. Hastanelerin %50'si ayrıştırma skorlarında orta düzeyde (100 üzerinden 51-70 puan), %27.1'i iyi düzeydedir (71-90 puan). Toplama bölümünde hastanelerin %43.1'i mükemmel (90-100) düzeyde iken taşıma kısmında hastanelerin %39.6'sı mükemmel düzeyde, %29.9'u orta düzeydedir. Geçici depolama ile ilgili skorlarda ise hastanelerin %43.1'i mükemmel, %34'ü iyi durumdadır. Hastanelerin toplam atık yönetim düzeyleri değerlendirildiğinde hastanelerin %50.7'si iyi düzeydedir.<sup>101</sup> Bu

çalışmayla karşılaştırıldığında incelediğimiz kurumların büyük bir kısmının atık yönetimi orta ve iyi düzeydedir.

Çalışmamızda sağlık personeline verilen eğitimin toplam atık yönetim puanı ile ilişkisi değerlendirildiğinde, herhangi bir korelasyon saptanmamıştır fakat, Malekahmedi ve arkadaşları hastanelerde eğitim programı bulunması ile atık yönetim durumu arasında da anlamlı ilişki saptamışlardır. Eğitimli personeli bulunan kurumların %69.1'inin atık yönetiminde iyi durumda oldukları saptanmıştır.<sup>101</sup>

Tıbbi atıkların kötü yönetimi çoğu zaman uygun mevzuatın olmaması, özelleşmiş personelin olmaması, dikkatsizlik ve etkin kontrolün ve eğitimin yapılmamasından kaynaklanmaktadır.<sup>122</sup> Çalışmamızda atık yönetim komitesi olan kurumların toplam puan ortalamalarının, olmayan kurumların atık yönetim puan ortalamalarına göre daha yüksek olduğu saptanmış fakat fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Birimlere günlük kurum içi denetleme yapılmasıyla kurumların atık ayrıştırma puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır. Düzenlenen eğitim ve toplam atık yönetim puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır fakat, eğitimin kişileri doğru uygulamalara yönelttiği göz ardı edilmemelidir. Atık yönetimiyle ilgili özelleşmiş birimlerin bulunması ve kurum içi denetlemelerin ve eğitimlerin yapılması konuya dikkat çekilmesini, daha fazla özen gösterilmesini sağlayacak ve atık yönetimini olumlu etkileyecektir.

## **5.11. KURUMLARDA GERÇEKLEŞEN YARALANMALARLA İLGİLİ VERİLER**

İncelenen yaralanmaların %59.3'ünün tıbbi atıklara bağlı yaralanma olduğu tespit edilmiştir. Yaralanmaların büyük bir kısmı temizlik personelleri ve stajyerlerde gerçekleşmiş olup, %74.3'ü enjektör ucu ile yaralanmadır. Yaralanmaların çoğunluğunda altta yatan neden başka personellerin atığı yanlış ayrıştırması ve yanlış uygulamalarda bulunmalarıdır. Atığa bağlı yaralanmalarda en yüksek pay KOÜ ve DEAH'ye aittir. Bu hastanelerde çalışan personel sayılarının fazlalığı, KOÜ'de öğrencilerin de bulunması atığa yaralanmalarda yüksek paylarının olmasına sebep olabilir. Toplam atık yönetim puanlarıyla atığa bağlı yaralanmalar arasında zayıf da olsa bir korelasyon saptanması; KOÜ'de atık yönetim puanının düşüklüğü nedeniyle atıkların iyi yönetilmemesine bağlı olarak yaralanmaların yüksek olduğunu düşündürmektedir.



Dişbudak'ın hemşireler üzerinde yürüttüğü bir çalışmada katılımcıların %60.8'inin meslek hayatı boyunca en az bir kez kesici delici aletle yaralandıkları, %45.3'ünün enjektör ucunun kapağını takmaya çalışırken, %24.7'sinin enjektör ucunu enjektörden ayırmaya çalışırken yaralandığı, %73.7'sinin enjektör ucu ile yaralandığı, tespit edilmiştir.<sup>63</sup> Ersoy ve arkadaşlarının hastane temizlik personelleri üzerinde yürüttükleri çalışmada katılımcıların %33.1'i görevleri esnasında kesici-delici aletle yaralandıklarını belirtmişlerdir.<sup>123</sup>

Suudi Arabistan'da sağlık çalışanlarının tıbbi atıkların kötü yönetilmesi sonucu maruziyet risklerinin değerlendirildiği bir çalışmada sağlık personellerinin yüksek oranda kesici- delici alet yaralanmaları riskiyle karşılaştıkları tespit edilmiştir. Tıbbi atıklarla ilgili eğitim programlarının bu yaralanmaları azaltacağı, personelin dikkatinin ve bilinç düzeyinin artırılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.<sup>124</sup>

## 6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Kocaeli İlinde bulunan 17 kamu sağlık kurumunun mevcut tıbbi atık yönetim sistemleri incelenmiştir. Kurumların toplam yatak kapasitesi 2 943, yatan hasta sayısı 155 384, polikliniğe yapılan başvuru sayısı 8 498 315 olup, kurumlarda 2015 yılında üretilen toplam tıbbi atık miktarı 1 040 638 kg'dır. Her kurumun sahip oldukları farklı özellikler atık yönetiminde belirleyici olmaktadır. KOÜ %28.0'lık pay ile en fazla atık üreten kurum olup %20.4'lük pay ile DEAH ikinci sırada yer almaktadır. Günlük yatak başına düşen tıbbi atık miktarı 1.14 kg ile en yüksek KDH'de, 0.46 kg ile en düşük Dilovası DH'dedir. Kurumların %70.6'sında atık yönetim komitesi mevcuttur ve tüm kurumlarda ünite içi atık yönetim planı hazırlanmıştır ve tıbbi atık sorumlusu belirlenmiştir.

Kurumlarda incelenen 5 141 atık kovasının %98.1'i atığın olduğu kaynağa yakın yerleştirilmiştir. Atık kova özelliklerinden evsel atıklar için kova üzerinde ibare varlığı ve poşetin rengi; tıbbi atıklar için kova üzerinde ibare ile biyoteknik amblemini varlığı atıkların düzgün ayrıştırılmasıyla ilişkilendirilmiştir. Tıbbi atık kovalarının %33.3'ünün kapaklarının açık ya da kırık olduğu, %14.4'ünün doluluk oranlarının fazla olduğu tespit edilmiştir. Tıbbi atıkları birim bazında etiketleyen kurum oranıtısı %70.6'dır. Tüm kurumlarda tıbbi atıklar, düzenli olarak günde en az 1 kez birimlerden toplanmakta ve diğer atıklardan ayrı olarak taşınmaktadır. Tıbbi atık toplama araç özellikleri genel olarak TAKY'de belirtilen kriterlere uymaktadır.

Atıkların birimlerden geçici atık depolarına taşındığı güzergahların %52.9'unun uygun belirlenmediği tespit edilmiştir. İncelenen kurumların hepsinde de geçici tıbbi atık deposu vardır. Tıbbi atıkların bertaraf için yetkili firmaya teslim edilmeden önce atık depolarında bekleme süreleri değerlendirildiğinde kurumların %17.6'sında bekleme sürelerinin uygun olmadığı sonucuna varılmıştır.

Tıbbi atıkları kurum içinde toplayıp taşımakla görevli personellerin %13.3'ü farklı işlerde de görevlendirilmektedirler. Yapılan gözlemlerde personellerin %23.5'inin kıyafetlerinin uygun olmadığı ve kişisel koruyucu ekipmanlardan sadece eldivenin tüm personellerce kullanıldığı tespit edilmiştir. Eğitime katılımın tüm personeller için zorunlu olmadığı KOÜ'de atık ayrıştırma puanının diğer kurumlardan daha düşük olduğu saptanmıştır.

Yıllık tıbbi atık miktarları ile kurumların bulunduğu ilçe nüfusu, kurumlarda çalışan sayısı, yatak sayısı, yatan hasta sayısı, polikliniklere yapılan başvuru sayısı, ameliyat sayısı ve diyaliz sayısı değerlendirildiğinde pozitif yönde, güçlü, anlamlı ilişki bulunmuştur.

Kurumların atık yönetim sistemlerinin 7 ana başlıkta incelenip skorlanmasıyla oluşturulan atık yönetim puan ortalaması 100 üzerinden  $85.65 \pm 5.76$  puandır. En yüksek puanı alan kurum 90.55 puan ile Darıca ADSM'dir, en düşük puanı alan kurum ise 68.43 puan ile KOÜ'dür. Toplam puanları düşük olan KOÜ ve KOÜ Diş'te atıkların ayrıştırılarak toplanması, kurum içi atık taşıma, geçici depolama alanlarından aldıkları puanların düşük olduğu ve atık yönetiminde sorunların bu alanlarda olduğu görülmektedir.

İncelenen kurumlarda 2015 yılında toplam 243 yaralanma gerçekleşmiş olup, bunların %59.3'ü atıkların uygun yönetilmemesiyle ilişkilendirilmiştir. Atığa bağlı yaralanmaların %40,3'ü temizlik personellerinde gerçekleşmiş olup %43.8'inin altında yatan neden başkasının atığı yanlış ayrıştırması ya da yanlış uygulamalarda bulunmalarıdır. Atığa bağlı yaralanmaların toplam atık yönetim puanı ile ilişkisi değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulunmamıştır.

Çalışmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda atık yönetiminin iyileştirilebilmesi için aşağıdaki öneriler sunulabilir:

- Atık yönetiminde en önemli basamak, atığın oluşumunun önlenmesidir. Atıkları kaynağında en aza indirecek uygulamalara tüm kurumlarda öncelik verilmelidir. Çalışanlara eğitim verilmesi, kaynaktan ayrıştırma ve geri dönüşebilir malzemelerin ayrıştırılması yanında; kurumlarda malzeme stoklarının uygun yönetimi, gereksiz tek kullanımlık malzeme kullanımının azaltılması, yeniden kullanılabilen ya da geri dönüşebilen malzemelerin satın alımı da tercih edilmelidir.
- Atık kovalarının kaynağa yakın yerleşimi ve kovaların özelliklerinin uygunluğu atık ayrıştırmayı kolaylaştırmaktadır. Kovaların ve içlerine yerleştirilen poşetlerin özelliklerinin, renklerinin uygun olması, kovaların içine atılabilecek atık türleri ile ilgili bilgilendirici posterlerin kova yakınlarına yerleştirilmesine dikkat edilmelidir.
- Kurumlarda çalışan personellerin, hastaların ve hasta yakınlarının atıklarla temasını azaltmak için atıkların kurum içinde taşındığı güzergahların çoğu kurumda yeniden planlanması gerekmektedir.

- Atıkları taşıyan personellerin iş kıyafetlerini giymeleri ve kişisel koruyucu ekipmanlarını kullanmaları sağlanmalı, daha sıkı denetimler uygulanmalıdır. Atıkları taşıyan personelin sadece bu işten sorumlu olmaları konusunda kurumlara gereken uyarılar yapılmalıdır.
- Atık depoları uygun olmayan kurumların atık depolarını iyileştirmeleri gerekmektedir.
- Bazı kurumlarda atıkların depolarda bekleme sürelerinin azaltılması için atıkların kurumlardan daha sık alınması sağlanmalıdır.
- Sağlık çalışanlarına verilen eğitimlerin daha okul aşamasındayken başlatılması, çalışanların konuya daha bilinçli yaklaşmalarını sağlayacaktır.
- Hem kurumlara üst yönetimler tarafından düzenlenen denetimlerin, hem de kurumların kendi birimlerine düzenledikleri denetimlerin tıbbi atık yönetimine olumlu katkısı göz ardı edilmemelidir.
- Atığa bağlı yaralanmaların çoğu önlenabilir yaralanmalardır ve atıkların düzgün ayrıştırılması, hijyene dikkat edilmesi, kişisel koruyucu ekipmanların kullanılması, bilgilerin güncellenmesi amacıyla hizmet içi eğitimlerin düzenli verilmesi gibi önlemler, yaralanmaların büyük ölçüde engellenmesine yardımcı olacaktır.
- Kullanılan enjektörlerin iğne uçlarının çıkarılmadan ve kapaklarının kapatılmadan kesici-delici atık kutusuna atılması, kesici-delici atık kutularının sağlam olması, atık ayrıştırmalarının doğru bir şekilde yapılması kişinin hem kendisinin yaralanmasını önleyecek hem de başkalarının yaralanmasının önüne geçecek uygulamalardır.

## 7. ÖZET

### KOCAELİ İLİNDEKİ KAMU HASTANELERİNDE TIBBİ ATIKLARIN YÖNETİMİ

Seval ÇOKER

Sağlık kuruluşlarında verilen hizmetin yoğunluğuyla paralel olarak, üretilen atık miktarı da gün geçtikçe artmaktadır. Miktar olarak az olmalarına rağmen, bileşenlerinin özellikleri nedeniyle tıbbi atıkların üretildikleri andan bertarafına kadarki her süreçte yönetimlerine önem verilmelidir. Atığın kaynaktan yönetimi, atık yönetiminde en önemli aşamalardan ve atık üreticilerine bu süreçte önemli görevler düşmektedir.

Bu çalışmanın amacı, Kocaeli İlindeki kamu sağlık kurumlarında tıbbi atıkların mevcut yönetim durumunu belirlemek, tıbbi atık yönetimiyle ilgili sorunları ortaya koymak ve sorunlara yönelik çözüm önerileri geliştirmektir. Kesitsel tipte tasarlanmış olan bu çalışmada 17 kamu sağlık kurumunda, kurum yöneticileriyle görüşmeler yapılarak ve tıbbi atık üretilen birimlerde gözlemler yapılarak kurumların tıbbi atık yönetim durumları incelenmiştir.

İncelenen kurumlarda 2015 yılında üretilen toplam tıbbi atık miktarı 1 040 638 kg olup, ortalama tıbbi atık miktarı günlük yatak başına 0.97 kg, poliklinik başına 0.12 kg olarak hesaplanmıştır. Yıllık tıbbi atık miktarları ile kurumların bulunduğu ilçe nüfusları kurumlarda toplam çalışan sayısı, yatak sayısı, polikliniğe yapılan başvuru sayısı, kurumlarda yapılan ameliyat ve diyaliz sayıları arasında pozitif yönde, güçlü, anlamlı korelasyonlar saptanmıştır. Kurumların atık yönetim sistemleri incelenerek skorlanmış ve elde edilen atık yönetim puanı ortalaması 100 üzerinden  $84.83 \pm 5.84$  olarak hesaplanmıştır. Sorunlu alanlar olarak atıkların ayrıştırılması, birimlerden toplanması ve geçici depolanması dikkati çekmektedir. Kurumlarda 2015 yılında gerçekleşen yaralanmaların %59.3'ünün tıbbi atıkların uygun yönetilmemesine bağlı olduğu tespit edilmiştir.

Kurumlarda atık yönetimiyle ilgili sorunlu alanlara daha fazla dikkat edilmesi, konuyla ilgili eğitimlerin planlanması, daha sık kontrollerin yapılması atık yönetimini olumlu etkileyecektir.

**Anahtar sözcükler:** Tıbbi atıklar, atık yönetimi, hastane, ağız ve diş sağlığı merkezi.

## 8. ABSTRACT

### Management of Medical Waste in Public Hospitals in Kocaeli Province

SEVAL ÇOKER

In parallel with the density of health service in health organizations, the quantity of waste is increasing day by day. Although they are few, because of their components the management of medical wastes in each process throughout the production and destruction should be considered important. The management of waste at source is one of the most important processes ,waste producers should take important tasks on.

Determining the current management situation of medical waste in health organizations in Kocaeli, revealing the problems of medical waste management and developing solution proposals are the objects of this study. In this study which has been prepared in cross-sectional type, in 17 health organization, the medical waste situation of organizations have been examined by interviewing with organization managers and making observations in units in which medical wastes are produced.

The total produced medical waste quantity in examined organizations in 2015 is 1 040 638 kgs, and daily medical waste quantity per bed is 0.97 kg, per outpatient is 0.12 kg. Strong, significant, positively correlations between yearly medical waste quantity and the population of district (ilçe) where the organization exists, the total number of beds, the number of outpatients, the number of operations made in the organizations and the number of dialysis have been detected. The waste management systems of organizations have been examined and scored up and the average obtained waste management score is calculated as  $84.53 \pm 5.84$  on the scale of 100. Seperation of wastes, collection from the units and temporary storage of wastes are problematic parts. It has been found that 59.3 percent of injuries in organizations in 2015 are due to the inappropriate management of wastes.

Drawing attention to the problematic parts of waste management in organizations, planning education ,controlling more often will affect waste management positively.

**Key words:** Medical waste, waste management, hospital, oral and dental health centre.

## 9. EKLER

### EK-1 KURUM YÖNETİCİLERİNE UYGULANACAK SORU FORMU

TARİH:

GÖRÜŞÜLEN YETKİLİ:

ÜNVANI:

<b>BÖLÜM-1 Kurum hakkında genel bilgiler</b>		
Kurumun adı:		
Kuruluş yılı:		
Kullanılan binanın yapım tarihi:		
Yataklı mı? Evet (...) Hayır (...)		Evet ise yatak kapasitesi:
Yatan hasta sayısı (2015 yılı):		Yatak doluluk oranı (2015 yılı):
Polikliniğe yapılan başvuru sayısı (2015 yılı):		
Ameliyathane var mı? Var (...) Yok (...)		Varsa ameliyat sayısı (2015 yılı):
Çalışan sayıları: Toplam çalışan sayısı:		Temizlik personeli:
Doktor:		Laborant:
Hemşire:		Hasta bakıcı:
Teknisyen:		Diğer:
<b>BÖLÜM-2 Atık kontrol komitesi</b>		
Atık yönetimi için bir komite var mı?	Var	Yok
Varsa, atık kontrol komitesinde yer alan personel sayısı:		
Tıbbi atık sorumlusu var mı?	Var	Yok
Varsa hangi birime bağlı? Atık kontrol komitesi..... Enfeksiyon kontrol komitesi.....		
<b>BÖLÜM-3 Kurumun atık yönetim planı</b>		
Hastanenizde atıklarla ilgili bir atık yönetim planı var mı?	Var	Yok
Varsa, planlar kaç yıllık hazırlanıyor? .....		
Varsa, atık yönetim planı aşağıdakilerden hangilerini kapsıyor?		
- Atıkların en aza indirilmesi		
- Atıkları kaynağında ayrı toplamak, biriktirmek	( )	
- Atıkların taşınması ve taşınmasında kullanılacak ekipman ve araçlar	( )	
- Atık toplama ve biriktirme ekipmanlarının bulunduğu yerler	( )	
- Toplama programı ve taşıma güzergahı	( )	
- Geçici depolama sistemleri	( )	
- Toplama ekipmanlarının temizlik ve dezenfeksiyonu	( )	
- Kaza anında alınacak önlemler ve yapılacak işler	( )	
- Atıkların yönetiminden sorumlu personeller ve eğitimleri	( )	
- Kayıt tutma ve raporlama	( )	
- Atık miktarları	( )	
Varsa, atık yönetim planında hangi atıklar kapsama alınmış?		
-Eysel (.....)	-Tıbbi (.....)	-Ambalaj (.....) -Tehlikeli (.....)
Tıbbi atık açığa çıkan kaç biriminiz mevcuttur? .....		
Diş ünitesi var mı?	Evet	Hayır
Varsa, diş ünitesi sıvı atıkları nasıl yönetiliyor?		
-Kanalizasyona veriliyor (işlemden geçirilerek.....)		(işlemden geçirilmeden.....)
-Diğer.....		
Varsa, diş ünitesinde atıkların (amalgam) içindeki cıvanın geri kazanımı yapılıyor mu?	Evet	Hayır
Diyaliz ünitesi var mı?	Var	Yok

Varsa, diyaliz ünitesinin atık suları nasıl yönetiliyor? - Kanalizasyona veriliyor (işlemden geçirilerek.....) (işlemden geçirilmeden.....) - Uygun emici maddeyle emdirilip tıbbi atık torbasına atılıyor ( )- Kapaklı kutularda biriktiriliyor ( ) - Diğer.....		
<b>Laboratuvar</b> var mı?	Var	Yok
Varsa, cihazların otoanalizatör atıkları nasıl yönetiliyor? Kanalizasyona veriliyor (işlemden geçirilerek.....) (işlemden geçirilmeden.....) Ayrı tehlikeli atık kabında toplanıyor ( ) Diğer ( )		
<b>BÖLÜM-4 Atıkların en aza indirilmesi</b>		
Aşağıdakilerden hangileriyle ilgili bir çalışma mevcuttur? Varsa hangi atıklarla ilgili ve neler? Atıkları azaltma ( )..... Yeniden kullanım ( )..... Geri dönüşüm ( )..... Geri kazanım ( ).....		
Hangi atıklar kaynağında ayrı toplanıyor? - Evsel ( ) - Tıbbi ( ) - Kesici-delici ( ) - Patolojik ( ) - Ambalaj ( ) Kağıt..... Cam..... Plastik..... - Kimyasal ( ) - Radyoaktif ( ) - Atık piller ( ) - İlaç atıkları ( ) - Genotoksik-sitotoksik ( )		
<b>BÖLÜM-5 Atıkların birimlerden toplanması</b>		
Atıklar birimlerden ne kadar sıklıkla toplanıyor? Evsel.....Tıbbi..... Ambalaj.....Tehlikeli.....		
Kesici delici atık kapları dolduktan sonra boşaltılıp tekrar kullanılıyor mu?	Evet	Hayır
Tıbbi atık kovalarının temizlik ve dezenfeksiyonu hangi sıklıkta yapılıyor? .....	(Günlük)	
Tıbbi atıklar diğer atıklardan ayrı taşıma araçlarıyla mı taşınıyor?	Evet	Hayır
Tıbbi atık taşıma aracı sayısı.....		
Tıbbi atıkları ünite içinde taşıyan personel özel elbise giyiyor mu?	Evet	Hayır
Atıkların taşınması sırasında atık bacaları ve yürüyen şeritler kullanılıyor mu?	Evet	Hayır
Atık taşıma araçlarının izleyeceği bir güzergah belirlenmiş mi?	Evet	Hayır
Tıbbi atık toplama araçları ne kadar sıklıkta temizlenip dezenfekte ediliyor?.....(her gün)		
Tıbbi atık kapları ve toplama araçları neyle/ nasıl dezenfekte ediliyor? .....		
<b>BÖLÜM-6 Geçici depolama alanı</b>		
Geçici depolama alanı olarak hangisi kullanılıyor?	Depo	Konteyner
Depo kullanılıyorsa, deposunun ruhsatı var mı?	Var	Yok
Depo kullanılıyorsa, depoda kaç günlük atık depolanabilir?.....		
Hangi atıklar için geçici atık deposu mevcut? Evsel ( )Tıbbi ( )Ambalaj ( )Tehlikeli ( )		
Geçici atık deposu yok ise konteyner mevcut mu?	Var	Yok
Depo veya konteyner sürekli kilitli tutuluyor mu?	Evet	Hayır
Tıbbi atık bölmesinin temizlik ve dezenfeksiyonu nasıl yapılıyor?	Islak	Kuru



<b>BÖLÜM-7 Toplama ve taşımada görevli personel</b>		
Ünite içinde tıbbi atıkların toplanması, geçici atık deposuna taşınmasından, depo ve konteynerin işletilmesinden sorumlu ünite personeli kaç kişi?.....		
Sadece tıbbi atıklarla ilgili işlerden mi sorumlular?	Evet	Hayır
Görev tanımları yapılmış mı?	Evet	Hayır
Görevli personel ..... a- Kamu çalışanı b-Taşeron firma çalışanı		
Sadece atık toplamada giyecekleri özel giysileri var mı?	Var	Yok
Giysileri kurum temin ediyor mu?	Evet	Hayır
Kişisel koruyucu ekipman veriliyor mu?	Evet	Hayır
Veriliyorsa neler? .....		
Rutin sağlık kontrolünden geçiriliyor mu?	Evet	Hayır
Evetse ne kadar sıklıkta.....		
Personelin aşılı var mı?	Evet	Hayır
Varsa neler?.....		
<b>BÖLÜM-8 Kurum dışına taşıma</b>		
Atıklar hangi sıklıkla/hangi kurum-kuruluş tarafından kurumdan alınıyor?		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evsel atıklar:.....</li> <li>- Ambalaj atıkları:.....</li> <li>- Tıbbi atıklar: .....(Max. 48 saat)</li> <li>- Tehlikeli atıklar:.....</li> </ul>		
<b>BÖLÜM-9 Eğitim</b>		
Atıklarla ilgili kurum içi periyodik eğitim düzenleniyor mu?	Evet	Hayır
Evet İse, hangi sıklıkta?		
Eğitime katılım zorunlu mu?	Evet	Hayır
Kimler eğitim kapsamına alınıyor?.....		
<b>BÖLÜM-10 Kazalar-yaralanmalar</b>		
Atıklarla ilgili yaralanmalarda hangi önlemler alınıyor? Neler yapılıyor?		
.....		
Atıklarla ilgili dökülme ve yayılma durumunda hangi önlemler alınıyor? Neler yapılıyor?		
.....		
Atıklarla ilgili kaza- yaralanma ardından personelin direk başvuracağı bir birim belirlenmiş mi? Belirlenmişse hangi birim?		
.....		
Atıklarla ilgili 2015 yılındaki yaralanma sayısı: Açıklamalar.....		
<b>BÖLÜM-11 Kayıt tutma ve raporlama</b>		
Oluşan atık miktarları ve türleriyle ilgili bilgiler düzenli olarak kaydediliyor mu?	Evet	Hayır
Tıbbi atıklar enfekte, kesici-delici,patolojik tıbbi atık olarak ayrı kaydediliyor mu?	Evet	Hayır
Oluşan tıbbi atık miktarını kaydeden bir görevli var mı? Varsa görevi nedir?.....	Evet	Hayır
Atık miktarları kaydediliyorsa, hangi düzenle kayıt altına alınıyor? Günlük..... Haftalık..... Aylık..... Yıllık.....		
Kurumunuzdan çıkan toplam yıllık atık miktarı nedir (2015 yılı)?		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Toplam .....</li> <li>- Tıbbi.....</li> <li>- Evsel.....</li> <li>- Ambalaj.....</li> <li>- Toplam tehlikeli.....</li> </ul>		

Kurumunuzdan 2015 yılında çıkan toplam tıbbi atık miktarının aylara göre dağılımı nasıldır?		
Ocak.....	Temmuz.....	
Şubat.....	Ağustos.....	
Mart.....	Eylül.....	
Nisan.....	Ekim.....	
Mayıs.....	Kasım.....	
Haziran.....	Aralık.....	
Atık bertarafı için ödediğiniz ücret 2015 yılında ne kadardır? Tıbbi atıklar: ..... Tehlikeli atıklar:.....		
Tıbbi atıklarla ilgili olarak kurumunuz denetleniyor mu?	Evet	Hayır
Denetleniyorsa, hangi kurumca, ne sıklıkta?.....		
Kurum olarak, hastanenizdeki birimleri siz denetliyor musunuz?	Evet	Hayır
Denetliyorsanız hangi sıklıkta?		
<b>BÖLÜM-12 Diğer</b>		
Hastanenin kanalizasyon suları arıtılıyor mu?	Evet	Hayır
Organ parçaları, fetüs, patolojik materyaller hasta yakınlarına teslim edilene kadar nerede saklanıyor? ..... (morg)		

## EK-2 GÖZLEM FORMU-A ve B

### GÖZLEM FORMU A

TARİH:

KURUM:

BİRİM:

#### BÖLÜM-1 Atıkların ayrıştırılarak toplanması, toplama ve biriktirme ekipmanlarının bulunduğu yerler

Birim:	Atık üretilen her birim için ayrı toplanacak	
Atık kutularının yerleşimi neresi?.....		
Atık kutularının olduğu yerde poster- bilgi formu v.b. mevcut mu?	Evet	Hayır
Evsel atık kutusu var mı?	Var	Yok
Varsa, hangi malzemeden yapılmış? Plastik..... Metal.....		
Varsa, evsel atık kutusunun içine yerleştirilen poşet hangi renk?	Siyah	Diğer
Varsa, evsel atık kutusu kapaklı mı?	Evet	Hayır
Varsa, evsel atık kutusunun üzerinde evsel atık yazıyor mu?	Evet	Hayır
Varsa, evsel atık kutusunda sadece evsel atıklar mı var?	Evet	Hayır
Ambalaj atığı kutusu var mı?	Evet	Hayır
Varsa hangi ambalaj atıkları için kutu mevcut?Kağıt (.....) Plastik....(.....) Cam....(.....)		
Varsa, hangi malzemeden yapılmış? Plastik..... Metal..... Lamine karton..... Diğer.....		
Varsa, ambalaj atığı kutusunun üzerinde ambalaj atığı yazıyor mu?	Evet	Hayır
Varsa, ambalaj atığı kutusunda sadece ambalaj atıkları mı var?	Evet	Hayır
Tıbbi atık kutusu var mı?	Var	Yok
Varsa, hangi malzemeden yapılmış? Plastik..... Metal..... Lamine karton..... Diğer.....		
Varsa, tıbbi atık kutusunun üzerinde tıbbi atık yazıyor mu?	Evet	Hayır
Varsa, tıbbi atık kutusunun üzerinde biyotehlike amblemi var mı?	Var	Yok
Varsa, tıbbi atık kutusu içine yerleştirilen poşet hangi renk?	Kırmızı	Diğer
Varsa, tıbbi atık kutusu kapaklı mı?	Evet	Hayır
Kırmızı tıbbi atık poşeti standartlara uygun mu? (Ambalajında belirtilmiş.....) (Belirtilmemiş.....) Poliyeten hammadde(....) Çift taban dikişi (....) Körüksüz(....) Çift kat kalınlığı 100 mikron(....) En az 10 kg kaldırma kapasitesi (....) Her iki yüzünde de biyotehlike amblemi (....) Her iki yüzünde de DİKKAT TIBBİ ATIK ibaresi (....)		
Tıbbi atık kovalarının doluluğu 3/4 oranından fazla mı?	Evet	Hayır
Tıbbi atık kovalarında sadece tıbbi atıklar mı var?	Evet	Hayır
Kesici- delici atık kabı var mı?	Evet	Hayır
Varsa, hangi malzemeden yapılmış? Plastik..... Metal..... Lamine karton..... Diğer.....		
Kesici- delici atık kabı uygunluğu		
Dayanıklı malzemeden yapılmış mı?	Evet.....	Hayır.....
Açılabilir mi?	Evet.....	Hayır.....
Kapaklı mı?	Evet.....	Hayır.....
Renk	Sarı.....	Diğer.....
Amblem var mı?	Var.....	Yok.....
DİKKAT TIBBİ ATIK ibaresi var mı?	Var.....	Yok.....
Kesici-delici atık kabının doluluğu 3/4 oranından fazla mı?	Evet	Hayır
Dolan kesici-delici atık kapları depoya kırmızı poşetlere koyularak mı toplanıyor?	Evet	Hayır
Farmasötik atıklar için ayrı kaplar mevcut mu?	Evet	Hayır
Boş flakonlar cam atık olarak toplanıyor mu?	Evet	Hayır
Dolan kova ve torbalar toplanmadan önce, - Direk birimlerden alınıp depoya götürülüyor ( )		

- Toplanana kadar birimlerde biriktiriliyor ( ) Nerde?.....		
Dolan torba ve kaplar etiketlenmiş mi?	Evet	Hayır
Dolan torbalar sıkıştırılmış mı?	Evet	Hayır
Dolan torbaların ağzı sıkıca bağlı mı?	Evet	Hayır

## GÖZLEM FORMU B

**TARİH:**

**KURUM:**

**BİRİM:**

### LABORATUVAR (Gözlem Formu- A'ya ek olarak doldurulacak)

Cihazların (otoanalizörler) kimyasalları, manuel kullanılan kimyasallar için tehlikeli atık kabı mevcut mu?	Var	Yok
---	-----	-----

Yoksa, nasıl yönetiliyor?  
 -Kanalizasyona veriliyor (arıtılarak....) (arıtılmadan.....)  
 -Diğer atıklarla karıştırılıyor  
 -Diğer

### PATOLOJİ (Gözlem Formu- A'ya ek olarak doldurulacak)

Patoloji laboratuvarında kullanılan kimyasal atıklar Tıbbi atıklarla birlikte toplanıyor ( ) Ayrı tehlikeli atık kabında toplanıyor( ) Direk kanalizasyona veriliyor ( ) Diğer (.....)		
Patolojik atıklar, diğer tıbbi atıklardan ayrı kaplarda toplanıyor mu?	Evet	Hayır

### NÜKLEER TIP (Gözlem Formu- A'ya ek olarak doldurulacak)

Radyoaktif atık deposu var mı?	Var	Yok
Sıvı atıklar ve hastaların idrarı, dışkı kanalizasyon sistemine ayrı bir kanal vasıtasıyla mı veriliyor?	Evet	Hayır

### RADYOLOJİ ÜNİTESİ (Gözlem Formu- A'ya ek olarak doldurulacak)

X-Ray çekimi nasıl yapılıyor?	Digital	Konvansiyonel
Konvansiyonelse, röntgen banyo suları içindeki gümüşün geri kazanımı yapılıyor mu?	Evet	Hayır

### AMELİYATHANE (Gözlem Formu- A'ya ek olarak doldurulacak)

Tehlikeli atıklar için ayrı kaplar mevcut mu?	Evet	Hayır
Patolojik atıklar için ayrı kaplar mevcut mu?	Evet	Hayır
Sıvı tıbbi atıklar nasıl toplanıyor? - Uygun maddeyle emdiriliyor ( ) - Kovalarda toplanıp kırmızı torbaya konuluyor ( ) - Kanalizasyona veriliyor ( ) - Diğer .....		

### EK-3 GÖZLEM FORMU-C

TARİH:

KURUM:

<b>Kurum içi atık taşıma:</b>		
Atıkları toplayan personel özel giysi giyiyor mu?	Evet	Hayır
Evet ise özellikleri neler? Turuncu renkli elbise..... Çizme.....		
Atıkları toplayan personel KKE kullanıyor mu?	Evet	Hayır
Evet ise neler? Eldiven.... Koruyucu gözlük..... maske.....		
Tıbbi atık toplama araçları sadece tıbbi atık toplamak için mi kullanılıyor?	Evet	Hayır
Tıbbi atık toplama araçlarının özellikleri;		
Tekerlek	Var	Yok
Kapak	Var	Yok
Paslanmaz metal, plastik v.b. malzemeden yapılmış	Evet	Hayır
Kenarları keskin mi?	Evet	Hayır
Renk:	Turuncu	Diğer.....
Amblem ve DİKKAT TIBBİ ATIK ibaresi var mı?	Var	Yok
Yükleme ve boşaltma işleri kolay yapılabilir mi?	Evet	Hayır
Temiz mi?	Evet	Hayır
Taşıma sırasında kullanılan güzergah hasta ve insan yoğunluğundan uzak mı?	Uzak	Değil
Taşıma sırasında kullanılan rota mümkün olan en kısa yol mu?	Evet	Hayır

## EK-4 GÖZLEM FORMU-D

TARİH:

KURUM:

Geçici depolama			
Tıbbi atıkların geçici deposu olarak hangisi kullanılıyor?		Depo	Konteyner
Konteyner kullanılıyorsa, konteynerin özellikleri			
Konteyner nereye yerleştirilmiş?.....			
Hangi malzemeden yapılmış?Paslanmaz metal, plastik vb. (.....) Diğer (.....)			
Tekerlek var mı?		Var	Yok
Kapak var mı?		Var	Yok
Kapakları kilitlenebiliyor mu?		Evet	Hayır
Hacmi en az 0,8 m <sup>3</sup> mü?		Evet	Hayır
Depo kullanılıyorsa özellikleri			
Geçici atık deposunun yerleşimi neresi?			
Depo kaç bölmeli? .....	Tıbbi	Evsel	Diğer.....
Giriş-çıkış, otopark, gıda depoları, gıda hazırlama birimleri, gıda satış birimlerine uzak mı?		Evet	Hayır
Kapısı hangi renk?		Turuncu	Diğer.....
Kapıda siyah renkli biyotehlike amblemi var mı?		Var	Yok
Kapıda siyah renkle yazılmış DİKKAT TIBBİ ATIK ibaresi var mı?		Var	Yok
Kapı nasıl açılıyor?		Dışa açılıyor	Sürmeli
Kapısı kapalı ve kilitli mi?	Kapalı	Kapalı ve kilitli	Açık
Kapılar temiz mi?		Evet	Hayır
Depo içine hayvanların, böceklerin girişi engellenmiş mi?		Evet	Hayır
Depo, atıkların kolay boşaltılıp depolanabileceği, çalışmanın kolay olacağı şekilde inşa edilmiş mi?		Evet	Hayır
Taşıma araçları depoya kolay yanaşabilir mi?		Evet	Hayır
Tıbbi atık bölümü en az 2 günlük atığı alabilir mi?		Evet	Hayır
Tıbbi atık bölümünün tabanı ve duvarları sağlam ve geçirimsiz, temizliği kolay malzemeden mi yapılmış?		Evet	Hayır
Deponun aydınlatması yeterli mi?		Evet	Hayır
Deponun pasif havalandırması var mı?		Var	Yok
Deponun soğutucusu var mı?		Var	Yok
Deponun tıbbi atık bölümü temiz mi?		Evet	Hayır
Tıbbi atıklar düzgün depolanmış mı?		Evet	Hayır
Tıbbi atıkların ağızları sıkıca bağlı mı?		Evet	Hayır
Tıbbi atık deposunda kesici-delici atıklar diğer atıklardan ayrı depolanıyor mu?		Evet	Hayır
Yırtılma, boşalma sonucu dökülen atıkları toplamak için uygun ekipman var mı?		Var	Yok
Sızıntı durumunda sıvı tıbbi atıklar için özel emici materyal var mı?		Var	Yok
Varsa nedir?.....			
Atık deposunun yakınında temizlik ekipmanı, koruyucu giysi, atık torbası ve konteynerler var mı?		Var	Yok
Tıbbi atıklar birim bazında etiketlenerek tartılmış mı?		Evet	Hayır



T.C.  
KOCAELI ÜNİVERSİTESİ  
Tıp Fakültesi Dekanlığı



Sayı : 48398777-600/  
Konu : Araştırma ve Planlama  
İşleri(Genel)

HALK SAĞLIĞI ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞINA

İlgi : a) 26/04/2016 tarihli, 31565 sayılı ve "Araştırma ve Planlama İşleri(Genel)" konulu yazı  
b) 26/04/2016 tarihli, 31566 sayılı ve "Araştırma ve Planlama İşleri(Genel)" konulu yazı

Anabilim Dalınız araştırma görevlilerinden Dr.Seval ÇOKER'in Kocaeli İlindeki Kamu Hastanelerinde Tıbbi Atık Yönetimi adlı tezini Araştırma ve Uygulama Hastanesinde yapması uygun görülmüştür.

Bilgilerinize rica ederim.

Prof.Dr. Nihat Zafer UTKAN  
Dekan

EK :  
1 adet yazı



T.C.  
**KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ**  
Araştırma ve Uygulama Hastanesi Başhekimliği



Sayı : 36817975 -600/  
Konu : Araştırma ve Planlama  
İşleri(Genel)

TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA

İlgi : 29/04/2016 tarihli, 32648 sayılı ve "Araştırma ve Planlama İşleri(Genel)" konulu yazı

Fakülteniz Halk Sağlığı Anabilim Dalı Araştırma Görevlilerinden Dr. Seval ÇOKER' in Tıbbi Atık Yönetimi tezini hastanemizde yürütmesi başhekimliğimizce uygun görülmüştür. Gereğini bilgilerinize arz ederim.

**Doç.Dr. Yunus TAŞ**  
Başmüdür Vekili

**Ek Üzerindeki Mevcut Elektronik İmzalar**

YUNUS TAŞ (Hastane Baş Müdürlüğü - Başmüdür Vekili) 04/05/2016 08:55



**EK-7**

Evrak Tarih ve Sayısı: 18/05/2016-E.37312



T.C.  
**KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ**  
Dış Hekimliği Fakültesi Dekanlığı



Sayı : 97625382 -600/  
Konu : Seval ÇOKER hk.

**TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA**

İlgi : 29/04/2016 tarihli, 32648 sayılı ve "Araştırma ve Planlama İşleri(Genel)" konulu yazı

İlgi yazınız gereği; Fakülteniz Halk Sağlığı Anabilim Dalı Arş. Gör. Seval ÇOKER' in "Tıbbi Atık Yönetimi" adlı tezinin hastanemizde yürütülmesi uygun bulunmuştur.

Gereğini bilgilerinize rica ederim.

**Prof.Dr. Ali İhya KARAMAN**  
Dekan Vekili

**Mevcut Elektronik İmzalar**

ALİ İHYA KARAMAN (Dış Hekimliği Fakültesi Dekanlığı - Dekan Vekili) 18/05/2016 14:09

Fakülte Sekreterliği Kocaeli Üniversitesi - Dış Hekimliği Fakültesi, Yuvacık Yerleşkesi, Paşadağı Mahallesi, Akçakesme Sokak,  
No:5 41190, Başiskele/Kocaeli  
Tel:+90 (262) 344 22 22 Faks:+90 (262) 344 21 09  
E-Posta :dishek@kocaeli.edu.tr Elektronik Ağ :http://dishek.kocaeli.edu.tr/

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.



T.C.  
SAĞLIK BAKANLIĞI  
Türkiye Kamu Hastaneleri Kurumu  
Kocaeli İli Kamu Hastaneleri Birliği Genel Sekreterliği

KOCAELİ İLİ KAMU HASTANELERİ BİRLİĞİ GENEL  
SEKRETERLİĞİ - KOCAELİ İLİ KHBGS EĞİTİM,  
ARAŞTIRMA VE GELİŞTİRME BİRİMİ  
26/03/2016 14:42 - 21920196 - 799 - E.904



Sayı : 21920196/799  
Konu : Uzmanlık Tezi Seval ÇOKER

DAĞITIM YERLERİNE

Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalında araştırma görevlisi Seval ÇOKER'in "Kocaeli İlindeki Kamu Hastanelerinde Tıbbi Atık Yönetimi" konulu tez çalışmasını hastanenizde yapması komisyonumuzca uygun görülmüştür.  
Gereğini rica ederim.

Op.Dr.M. Coşkun GÜLER  
Genel Sekreter a.

Dağıtım:

Kocaeli Darıca Farabi Devlet Hastanesi  
Kocaeli Devlet Hastanesi  
Kocaeli Dilovası Devlet Hastanesi  
Kocaeli Gebze Fatih Devlet Hastanesi  
Kocaeli Gölçük N. Çelik Devlet Hastanesi  
Kocaeli İzmit Seka Devlet Hastanesi  
Kocaeli Kandıra M. Kazım DİNÇ Devlet Hastanesi  
Kocaeli Karamürsel Devlet Hastanesi  
Kocaeli Körfez Devlet Hastanesi  
Kocaeli Sağlık Bilimleri Üniversitesi Derince Eğitim Ve Araştırma Hastanesi  
Nuh Çimento Ağız ve Diş Sağlığı merkezi  
Derince ADŞM  
Darıca ADŞM  
Gölçük ADŞM  
Körfez ADŞM

KOCAELİ İLİ KAMU HASTANELERİ  
BİRLİĞİ GENEL SEKRETERLİĞİ  
EĞİTİM VE GELİŞTİRME  
BİRİMİ Sorumlusu

Karadenizliler Mah.Elmatepe Cad.No:57 İzmit/KOCAELİ

Faks No:0 262 319 50 19

e-Posta:yagmur.ozturk@saglik.gov.tr İnt.Adresi: Y.ÖZTÜRK-0262 3192014-1535

Bilgi için:Yağmur ÖZTÜRK

Unvan:ACİL TIP TEKNİSYENİ

Telefon No:1535

Evrakın elektronik imzalı suretine <http://e-belge.saglik.gov.tr> adresinden 78684027-e5dc-4590-b47a-e096481a3189 kodu ile erişebilirsiniz.

Bu belge 5070 sayılı elektronik imza kanuna göre güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

**EK-9**

KARAR BİLGİLERİ	Karar No: <u>9016/10.5</u>   Proje No: KÜ GOKAEK 2016/128   Tarih : <u>23.06.2016</u>
	Prof. Dr. Onur Hamzaoğlu sorumluluğunda yapılan ve yukarıda bilgileri verilen araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan Etik Kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.

**ETİK KURUL BİLGİLERİ**

ÇALIŞMA ESASI	Hasta Hakları Yönetmeliği (01.08.1998/23420), 8 Mayıs 2014 tarih ve 26994 sayılı Resmi Gazetede ilan edilen Hasta Hakları Yönetmeliği'nde Değişiklik Yapılmasına dair Yönetmelik, Helsinki Bildirgesi (2013), İyi Klinik Uygulamalar Kılavuzu (Kasım 2015), Biyotıp Araştırmalarına İlişkin İnsan Hakları ve Biyotıp Sözleşmesine Ek Protokolün Onaylanmasının Uygun Bulunduğuna Dair Kanun (10 Mart 2011/6212), Biyoloji ve Tıbbın Uygulanması Bakımından İnsan Hakları ve İnsan Haysiyetinin Korunması Sözleşmesi: İnsan Hakları ve Biyotıp Sözleşmesi (4 Nisan 1997), Ek Madde -10 (6 Nisan 2011, 6225) Resmi Gazetede 13.04.2013 tarih ve 28617 sayılı ile yayınlanan Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik, 25 Haziran 2014 tarih ve 29041 sayılı Resmi Gazetede ilan edilen İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik
---------------	--

ETİK KURUL BAŞKANI UNVANI/ADI/SOYADI: PROF. DR. KADIR BABAOĞLU

**ETİK KURUL ÜYELERİ**

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
PROF. DR. KADIR BABAOĞLU BAŞKAN	ÇOCUK SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI	KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
PROF. DR. İ. ERDEM OKAY	GENEL CERRAHI	KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
DOÇ. DR. CANAN BAYDEMİR ÜYE	İSTATİSTİK	KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
DOÇ. DR. SELCEN GÖÇMEZ ÜYE	FARMAKOLOJİ	KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
DOÇ. DR. ÖZLEM YILDIZ GÜNDOĞDU ÜYE	ÇOCUK VE ERGEN RUH SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI	KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
DOÇ. DR. HALUK EMRE ÖZEL ÜYE	RESTORATİF DIŞ TEDAVİSİ	KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ DIŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
DOÇ. DR. YUSUFHAN YAZIR ÜYE	HİSTOLOJİ&EMB RİYOLOJİ&KÖK HÜCRE	KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
YRD. DOÇ. DR. ASLIHAN AKPINAR RAPORTÖR	TIP TARİHİ VE ETİK	KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
YRD. DOÇ. DR. CEYLA ERALDEMİR ÜYE	BİYOKİMYA	KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	

\* :Toplantıda Bulunma

\* İdari izninin alınması kapsamında gerçekleştirilmiştir.

KÜ Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar için Başvuru Dilekçesi

Belge Kodu	Rev. Tarihi / No.su:	Sayfa
Onay formu	17.02.2016/KOGOEK01,1	2/2

## 10. KAYNAKÇA

1. Resmi Gazete. Çevre Kanunu. Kanun No: 2872. Tarihi: 11/08/1983. Sayı: 18132
2. Resmi Gazete. Tehlikeli Atıkların Sınırlar ötesi Taşınımının ve Bertarafının Kontrolüne İlişkin Basel Sözleşmesi. Tarih:15/05/1994 Sayı: 21935
3. Resmi Gazete. Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği. Tarih: 31/12/2004. Sayı: 25687
4. Tenikler G. Türkiye'de Tehlikeli Atık Yönetimi ve Avrupa Birliği Ülkeleri İle Karşılaştırmalı Bir Analiz. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. (Danışman: Prof. Dr. Zerrin Toprak Karaman). Yayınlanmamış Doktora Tezi. İzmir.2007.
5. Erdoğan İ, Ejder N. Bilimde Tanımlama ve Tanımla Gelen Sınırlamalar: Atık Yaklaşımı ve ÇED Örneği. Karadeniz Teknik Üniversitesi Peyzaj Bölümü.  
<http://www.Baskent.Edu.Tr/Nerdogan/Tanimlama.Htm> Erişim Tarihi: 20.02.2015
6. Resmi Gazete. Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği. Tarih: 14/03/2005 Sayı: 25755
7. Çoker S, Tıbbi Atıklar ve Tıbbi Atıkların Yakılmasının Tehlikeleri. Toplum ve Hekim 2015; 30(5): 362-379.
8. Ege H. Adana İli Tıbbi Atık Yönetimi; Sorunlar ve Çözüm Önerileri. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı. (Danışman: Doç. Dr. Fuat Budak). Yüksek Lisans Tezi. Adana. 2009.
9. Yardım N, Dirimeşe V, Varol Ö ve ark. Büyükşehir Belediyeleri Tarafından Toplanan Tıbbi Atık Miktarları: 2004-2005 Yılı İlk Altı Ay verileri ve 81 İlin Tıbbi Atık Toplama, Biriktirme ve İmha Yöntemleri. DEÜ Tıp Fakültesi Dergisi 2006; 20(3): 165-173.
10. Tekdemir Ö. Sağlık Kuruluşlarının Tıbbi Atıkları Toplama, Depolama ve Bertaraf Etme Yöntemleri: Isparta Örneği. SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. Isparta. 2011.
11. Kocasoy G. Tıbbi Atıkların Yönetimi. Katı Atık Kirlenmesi Araştırma ve Denetimi Türk Milli Komitesi. [http://www.Tehlikeliatik.Com/Public/Dosyalar/Sunumlar/Tibbi\\_Atiklar/Tibbi-Atiklarin-Yonetimi-Antalya-2011-Gunay-Kocasoy.Pdf](http://www.Tehlikeliatik.Com/Public/Dosyalar/Sunumlar/Tibbi_Atiklar/Tibbi-Atiklarin-Yonetimi-Antalya-2011-Gunay-Kocasoy.Pdf). Erişim Tarihi: 28.06.2015
12. Çobanoğlu N, Bezen İ. Tıbbi Atıkların Oluşturduğu Sorunların Çevre, Sağlık ve Etik Açısından İncelenmesi. 38. Uluslararası Asya ve Kuzey Afrika Çalışmaları Kongresi.10-15 Eylül 2007. Çevre, Kentleşme Sorunları ve Çözümleri. Bildiriler Cilt 1: 271-287.
13. Küçük A. Tıbbi Atık Yönetiminin Ekonomisi. Journal of Turkish Court of Accounts/Sayıstay Dergisi 2013; 90: 73-95.
14. Chartier Y, Emmanuel J, Pieper U, Pruss A, Rushbrook P, Stringer R. Safe management of wastes from health-care activities. Geneva: WHO. 2014.
15. Resmi Gazete. Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği. Tarihi: 22/07/2005. Sayı: 25883
16. EPA. Medical Waste. 2016.  
<https://www.Epa.Gov/Rcra/Medical-Waste> Erişim Tarihi: 20.10.2016

17. Tutar DY. Tıbbi Atık Yönetimi için Yeni bir Yaklaşım ve Ankara Örneği. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Çevre Anabilim Dalı. (Danışman: Prof. Dr. Ruşen Keleş). Doktora Tezi. Ankara. 2004.
18. International Agency For Research On Cancer (IARC). Classifications. List of Classifications. 2016. [http://Monographs.İarc.Fr/Eng/Classification/Latest\\_Classif.Php](http://Monographs.İarc.Fr/Eng/Classification/Latest_Classif.Php). Erişim Tarihi: 23 Aralık 2016
19. Doğan F. Diş Hekimliği Hizmetlerinde Atık Yönetimi. 2.Ulusal Sağlık Kuruluşları Çevre Yönetimi Sempozyumu. 22-23 -Mayıs- 2014.
20. Resmi Gazete. Atık Yönetimi Yönetmeliği. Tarihi: 02/04/2015 Sayı: 29314
21. Kocaeli İli Kamu Hastaneleri Birliği Genel Sekreterliği Çevre Yönetim Birimi. Atık Yönetimi Konulu yazı. Tarihi: 01/09/2016 Sayı: 21920196
22. Resmi Gazete. Radyoaktif Atık Yönetimi Yönetmeliği. Tarihi: 09/03/2013. Sayılı: 28582.
23. SA Vaizoğlu. Tıbbi Bakım Atıkları; Türleri, Kaynakları ve Bertaraf Yöntemleri. Toplum ve Hekim 2015; 30(5): 325-336.
24. Prüss A, Giroult E, & Rushbrook P. Safe management of wastes from health-care activities. WHO. 1999.
25. Awad AR, Obeidat M, Al-Shareef M. Mathematical-Statistical Models of Generated Hazardous Hospital Solid Waste. Journal of Environmental Science and. Health Part A 2004; 39(2): 315-327.
26. Altın S, Altın A, Eevli B et al. Determination of Hospital Waste Composition and. Disposal Methods: A Case Study. Polish Journal of Environmental Studies 2003; 12(2): 251-255.
27. Li CS, Jenq FT. Physical and. Chemical Composition of Hospital Waste. Infection Control & Hospital Epidemiology 1993; 14(3): 145-150.
28. Hamoda HM, El-Tomi HN, Bahman QY. Variations in Hospital Waste Quantities and. Generation Rates. Journal of Environmental Science And. Health 2005; 40(2): 467-476.
29. Liberti L, Tursi A, Costantino N. et al. Optimization of Infectious Hospital Waste Management in Italy: Part II. Waste characterization by origin. Waste management & research 1996; 14(5): 417-431.
30. Diaz LF, Eggerth LL, Enkhtsetseg SH et al. Characteristics of Healthcare Wastes. Waste Management. 2008; 28(7): 1219-1226.
31. UNEP (United Nations Environment Programme). Compendium of Technologies for Treatment / Destruction of Healthcare Waste, United Nations Environment Programme Division of Technology, Industry And. Economics International Environmental Technology Centre. Osaka,Japan: SN. 2012.
32. Güler Ç, Tekbaş ÖF, Vaizoğlu SA ve ark. Hastanelerde Çevre Sağlığı Sorunları ve Tıbbi Atık Yönetimi. Ankara: Sağlık Çalışanlarının Sağlığı 1. Ulusal Kongresi, 26-28 Kasım 1999.
33. Windfeld ES, Marianne SL. Medical Waste Management–A Review.Journal of Environmental Management 2015;(163): 98-108.

34. Harhay MO, Halpem SD, Harhay JS ve ark. Health Care Waste Management: A Neglected and Growing Public Health Problem Worldwide. *Tropical Medicine & International Health* 2009; 14(11): 1414-1417.
35. WHO. Waste From Health Care Activities. <http://www.who.int/Mediacentre/Factsheets/Fs253/En/>. Erişim Tarihi: 16.12.2016
36. Güvenli Tıbbi Atık Yönetimi. Ankara : Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, 2012.
37. TÜİK. Sağlık Kuruluşları Atık İstatistikleri, 2014. 18.11.2015/18781
38. TÜİK. Sağlık Kuruluşları Atık İstatistikleri, 2008. 19.04.2010/68
39. TÜİK. Sağlık Kuruluşları Atık İstatistikleri, 2009. 20.01.2011/17
40. TÜİK. Sağlık Kuruluşları Atık İstatistikleri, 2010. 21.12.2011/10973
41. TÜİK. Sağlık Kuruluşları Atık İstatistikleri, 2012. 20.12.2013/16117
42. Kömbe A. Tıbbi Atık verilerinin Analizi. S. Bakanlığı, İstatistik, Analiz ve Raporlama Daire Başkanlığı. No.9, Ankara. 2015.
43. Atık Yönetimi Eylem Planı (2008-2012). Ankara: Çevre ve Orman Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, 2008.
44. Kaymak G. Sağlık Kurumlarında Tıbbi Atık Yönetimi (Kocaeli İli Kamu Hastaneleri Örneği). Beykent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Yönetimi. Hastane ve Sağlık Kurumları Yönetimi Bilim Dalı. (Danışman: Prof. Dr. Mehmet Fikret Gezgin). Yüksek Lisans Tezi. İstanbul. 2014.
45. WHO. Safety of Injections. Global Facts And Figures. (WHO/EHT/04.04), 2004.
46. WHO. Health Care Waste Fat Sheets. 2015. <http://www.who.int/Mediacentre/Factsheets/Fs253/En/>. Erişim Tarihi: 05.07.2016
47. Novais C, Coque TM, Ferreira H ve ark. Environmental Contamination With Vancomycin-Resistant Enterococci From Hospital Sewage in Portugal. *Applied and Environmental Microbiology* 2005; 71(6): 3364-3368.
48. Guardabassi L, Petersen A, Olsen JE, Dalsgaard A. Antibiotic Resistance in *Acinetobacter* spp. Isolated From Sewers Receiving Waste Effluent From A Hospital and A Pharmaceutical Plant. *Applied and Environmental Microbiology* 1998; 64(9): 3499-3.
49. International Atomic Energy Agency, The Radiological Accident in Goiania, Vienna. 1988.
50. Akköse N. Sağlık Kurumlarında Tıbbi Atık Yönetimi Denizli Serinhisar ve Çardak İlçeleri Örneği. Beykent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Yönetimi Anabilim Dalı. Hastane ve Sağlık Kurumları Yönetimi Bilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul. 2015.
51. Resmi Gazete. Toprak Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği. Tarihi: 08/06/2010 Sayı: 27600

52. European Environment Agency. Clinical Waste Incineration.Emep/Eea Air Pollutant Emission Inventory Guidebook. Part B. 2013  
<http://www.Eea.Europa.Eu/Publications/Emep-Eea-Guidebook-2013>. Erişim Tarihi: 29.06.2015
53. UNDP. Global Environment Facility. Global Healthcare Waste Project Instructor Guide Module 16: Incineration of Healthcare Waste and the Stockholm Convention Guidelines  
[http://www.Who.Int/Water\\_Sanitation\\_Health/Healthcare\\_Waste/Module16.Pdf?Ua=1](http://www.Who.Int/Water_Sanitation_Health/Healthcare_Waste/Module16.Pdf?Ua=1) Erişim Tarihi: 15.06.2016
54. Alvim-Ferraz MC, Afonso SAV. Incineration of healthcare wastes: management of atmospheric emissions through waste segregation. *Waste Management* 2005; 25(6): 638-648.
55. Chen T, Zhan MX, Lin XQ, Fu JY, Lu SY, Li XD. Distribution of PCDD/Fs in the fly ash and atmospheric air of two typical hazardous waste incinerators in eastern China. *Environ Sci Pollut Res* 2014; 22: 1207-1214.
56. Zhao L, Zhang Fs, Wang K Et All. Chemical Properties of Heavy Metals in Typical Hospital Waste Incinerator Ashes in China. *Waste Management* 2008; 29: 1114-1121.
57. Davas A. Piyasalaşmış Bir Tıbbi Atık Yönetimiyle Tıbbi Atık ve Temizlik Çalışanlarının Sağlığı Korunabilir Mi? *Toplum ve Hekim* 2015; 30(5): 352-358.
58. Savcı G. Tıbbi Atıkların Toplanması ve Bertarafında İş Sağlığı ve Güvenliği. Cumhuriyet Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Mühendisliği AD. Yüksek Lisans Tezi. Sivas. 2014.
59. [https://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show\\_document?p\\_table=FEDERAL\\_REGISTER&p\\_id=12774](https://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=FEDERAL_REGISTER&p_id=12774) Erişim Tarihi: 20.10.2016.
60. Rapiti E, Prüss-Üstün A, Hutin Y. Sharps Injuries.Environmental Burden of Disease Series. No:11. WHO. 2005.
61. Lehtinen S. Occupational Health of Health Care Workers. Finnish Institute of Occupational Health. Helsinki. 2011.
62. Anagaw, B, Shiferaw Y, Anagaw B et al. Seroprevalence of hepatitis B and C viruses among medical waste handlers at Gondar town Health institutions, Northwest Ethiopia. *BMC Research Notes*. Vol. 5. Article 55. 2012.
63. Dişbudak Z. Hemşirelerin Kesici-Delici Alet Yaralanması ile Karşılaşma Durumları ve Karşılaşma Sonrası İzledikleri Yöntemler. Gaziantep Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. (Danışman: Doç. Dr. Nimet Ovayolu) Yüksek Lisans Tezi. Gaziantep. 2013.
64. Erdem Y, Talas MS. Blunt And. Penetrating Object Injuries in Housekeepers Working in Turkish University Hospital. *American Journal of Infection Control* 2006; 34(4): 208-214.
65. Terzi Ö, Aker S, Terzi Ö, Sünter AT, Pekşen Y, Hastane Temizlik Elemanları ve Mesleki Enfeksiyon Riski: Bilgi ve Davranışlar Üzerine Bir Çalışma. İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi. 2009;1: 7-12.
66. Erol S, Özkurt Z, Ertek M. Sağlık Çalışanlarında Kan ve Vücut Sıvılarıyla Olan Mesleki Temaslar. *Hastane İnfeksiyonları Dergisi* 2005; 9(2): 101-6.

67. Çamözü E, Kitiş Y. Hastane Temizlik Hizmetleri Personelinin Tıbbi Atıkların Toplanması, Taşınması ve Depolanması ile İlgili Bilgi ve Uygulamalarının Belirlenmesi. TAF Preventive Medicine Bulletin 2011; 10(6): 631-640.
68. ILO. List of Occupational Diseases (Revised 2010). Occupational Safety And. Health Series No:74. 2010. Geneva.
69. Bloodborne Pathogens Standard. Occupational Health and Safety (1992/29cfr 1910.1030). [https://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show\\_document?p\\_table=STANDARDS&p\\_id=10051](https://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARDS&p_id=10051)
70. Resmi Gazete. Umumi Hıfzıssıhha Kanunu. Kanun No: 1593 Tarihi: 06/05/1930
71. Köse Ö, Ayaz S, Köroğlu B. Türkiye'de Atık Yönetimi, Ulusal Düzenlemeler ve Uygulama Sonuçlarının Değerlendirilmesi. TC Sayıştay Başkanlığı 2007.
72. United Nations Conference on Environment & Development Rio de Janeiro, Brazil, 3 to 14 June 1992. Agenda 21. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf> Erişim Tarihi: 12.11.2016
73. Johnson KM, Gonzalez ML, Duenas L, Gamero M, Relyea G, Luque LE, et al. Improving waste segregation while reducing costs in a tertiary-care hospital in a lower-middle-income country in Central America. Waste Manag Res 2013; 31(7): 733–738.
74. Resmi Gazete. Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği. Tarihi: 24/08/2011 Sayı: 28035
75. Sağlık Bakanlığı Türkiye Kamu Hastaneleri Kurumu. Tıbbi Atıkların Birim Bazında Tartılması Hakkındaki Yazı. <http://www.Tkhk.Gov.Tr/Dosyalar/3a2f77ab92574027981eae81e530309a.Pdf>. Erişim Tarihi: 16 Aralık 2016.
76. Diaz L, Savage G. Risks and costs associated with the management of infectious wastes. Manila, WHO. 2003.
77. UNDP. Global Environment Facility. Global Healthcare Waste Project. Module 15: Non - Incineration Treatment and Disposal of Healthcare Waste. [http://www.Who.Int/Water\\_Sanitation\\_Health/Healthcare\\_Waste/Module15.Pdf?Ua=1](http://www.Who.Int/Water_Sanitation_Health/Healthcare_Waste/Module15.Pdf?Ua=1) Erişim Tarihi: 20.08.2015.
78. Resmi Gazete. Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği. Tarihi: 20.05.1993 Sayı: 21586
79. Tıbbi Atıkların Sterilizasyonu Konulu Genelge. 31 Mart 2006. <http://www.cygm.gov.tr/CYGM/Files/mevzuat/genelge/AYD4.doc> Erişim Tarihi: 12.11.2016
80. Resmi Gazete. Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik. Tarihi: 26/03/2010 Sayı: 27533
81. Resmi Gazete. Atıkların Yakılmasına İlişkin Yönetmelik. Tarihi: 06/10/2010 Sayılı: 27721
82. Resmi Gazete. Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik. Tarihi: 03/12/2011 Sayı: 28131
83. Resmi Gazete. Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik. Tarihi: 21/03/2014 Sayılı: 28948



84. TÜİK. Atık Bertaraf ve Geri Kazanım Tesisleri İstatistikleri 2014. 29.12.2015/18776
85. TÜİK. Atık Bertaraf ve Geri Kazanım Tesisleri İstatistikleri 2012. 20.12.2013/16117
86. TÜİK. Atık Bertaraf ve Geri Kazanım Tesisleri İstatistikleri 2010. 21.12.2011/10973
87. Kocaeli Büyükşehir Belediyesi Faaliyet Raporu 2015.  
[http://www.Kocaeli.Bel.Tr/Files/Faaliyet\\_Raporlar/2015\\_YI\\_Faaliyet\\_Raporu.Pdf](http://www.Kocaeli.Bel.Tr/Files/Faaliyet_Raporlar/2015_YI_Faaliyet_Raporu.Pdf). Erişim Tarihi: 20.08.2016.
88. Resmi Gazete Büyükşehir Belediye Kanunu. Kanun No: 5216 Tarihi: 10/07/2004.
89. Kocaeli Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü. Kocaeli İli 2014 Yılı Çevre Durum Raporu.
90. İZAYDAŞ. 2015 Yıllık Faaliyet Raporu. 2016.  
[https://www.izaydas.com.tr/Files/Documents/izmit\\_atik\\_ve\\_artiklari-aritma-yakma\\_ve\\_degerlendirme-2015\\_yillik\\_faaliyet\\_raporu9\\_4\\_2016\\_14-31-43.pdf](https://www.izaydas.com.tr/Files/Documents/izmit_atik_ve_artiklari-aritma-yakma_ve_degerlendirme-2015_yillik_faaliyet_raporu9_4_2016_14-31-43.pdf). Erişim Tarihi: 20.09.2016
91. Kocaeli Valiliği Mahalli Çevre Kurulu Kararı. Tarih: 01.12.2014. No: 211.  
<http://www.csb.gov.tr/db/kocaeli/eduardosya/file/MCK/211.pdf> Erişim Tarihi: 20.08.2016
92. Kocaeli Valiliği Resmi Sitesi. İl Bilgileri. 2016  
<http://www.kocaeli.gov.tr/Sanayi-Kenti-Kocaeli>. Erişim Tarihi: 25.08.2016
93. Sağlık Bakanlığı, Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Sağlıkta Kalite ve Akreditasyon Daire Başkanlığı. Sağlıkta Kalite Standartları Hastane Versiyon-5. Ankara. 2015.
94. Adedigba MA, Nwhator SO, Afon A, Abegunde AA, Bamise CT. Assessment of Dental Waste Management in a Nigerian Tertiary Hospital. Waste Management & Research 2010; 28(9): 769-777.
95. Devrim İ, Özer M. Diş Hekimliğinde Atık Yönetimi. Hastane Yönetimi 2008;12:72-7.
96. Atalayın Ç. Amalgam-Civa Atık Yönetimi. Ege Üniversitesi Diş hekimliği Fakültesi  
<http://www.dent.ege.edu.tr/kaliteyonetim/bilgilendirme/amalgam.pdf>. Erişim Tarihi 03,07.2016.
97. Siliğ Y. Tıbbi Laboratuvarda Atık Yönetimi. Cumhuriyet Üniversitesi. Tıp Fakültesi. Biyokimya. Anabilim Dalı Sivas. 2014.  
[http://www.turkbiyokimyadernegi.org.tr/Dosyalar/Belgeler/Kongre/Malatya\\_2014/Yavuz\\_Silig.Pdf](http://www.turkbiyokimyadernegi.org.tr/Dosyalar/Belgeler/Kongre/Malatya_2014/Yavuz_Silig.Pdf) Erişim Tarihi: 10.12.2016.
98. Yılmaz M, Otuzoğlu Ö. Sıvı Tıbbi Atık Dezenfeksiyon Sistemi, Tepebaşı Ağız ve Diş Sağlığı Hastanesi örneği  
[Http://www.royaltr.com/images/dosya/royfektvakumsistemi.pdf](http://www.royaltr.com/images/dosya/royfektvakumsistemi.pdf) Erişim Tarihi: 20.11.2016
99. Ruoyan G, Chushi K, Lingzhong X, Xingzhou W, Yufei Z, Huijuan L, et al: Hospital medical waste management in Shandong Province, China. Waste Manag Res. 2009; 27(4): 336-342.
100. Gün O. Artvin İlinde Tıbbi Atık Yönetiminin İncelenmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. Samsun. 2013.
101. Malekahmadi F, Yunesian M, Yaghmaeian K, Nadafi K. Analysis of the healthcare wastes management status in Tehran hospitals. J Environ Health Sci Eng. 2014;12(1):116.

102. Üçüncü O, Yazıcı E. Hospital Waste Management in Trabzon. *Sigma* 2009; 27: 49-59.
103. Abd El-Salam MM. Hospital Waste Management in El-Beheira Governorate, Egypt. *Journal of Environmental Management* 2010; 91(3): 618-629.
104. Kumar R, Shaikh BT, Somrngthong R, Chapman RS. Practices and challenges of infectious waste management: A qualitative descriptive study from tertiary care hospitals in Pakistan. *Pak J Med Sci* 2015; 31(4):795-8.
105. Debere MK, Gelaye KA, Alamdo AG, Trifa ZM. Assessment of The Health Care Waste Generation Rates And. Its Management System in Hospitals of Addis Ababa, Ethiopia. *BMC Public Health* 2011; 13(1): 1.
106. Soysal A, Simsek H, Soysal D, Alyu F. Management of health-care waste in Izmir, Turkey. *Ann Ist Super Sanità* 2010; 46(3): 299-302.
107. Kumar R, Kumar A, Gupta et al; A descriptive study on evaluation of biomedical waste management in a tertiary care public hospital of North India. *Journal of Environmental health science and engineering* 2014; 12: 69.
108. Nataraj G, Baveja S, Kuyare S, Poojary A, Mehta PK. Report: medical students for monitoring biomedical waste segregation practices – why and how? Experience from a medical college. *Waste Manag Res* 2008; 26: 288–290.
109. Birpınar ME, Bilgili MS, Erdoğan T. Medical Waste Management in Turkey: A Case Study of Istanbul. *Waste Management* 2009; 29(1): 445-448.
110. Zeren BA. Health-care waste management of the hospitals in the European Side of Istanbul. M.S. Thesis, Bogazici University, İstanbul. 2004.
111. Akbolat M, Işık O, Dede C. ve Çimen M. Sağlık Çalışanlarının Tıbbi Atık Bilgi Düzeylerinin Değerlendirilmesi. *Acıbadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi* 2011; 2(3): 131-140.
112. Johnson KM, Gonzalez ML, Duenas L, Gamero M, Relyea G, Luque LE, et al. Improving waste segregation while reducing costs in a tertiary-care hospital in a lower-middle-income country in Central America. *Waste Manag Res.* 2013;31(7):733–738.
113. Tudor TL, Marsh CL, Butler S, Van Horn JA, Jenkin LET. Realising resource efficiency in the management of healthcare waste from the Cornwall National Health Service (NHS) in the UK. *Waste Manage* 2008; 28(7): 1209-18.
114. Kheradpisheh Z, Salehi M. Medical Waste Production At Obstetrics And Gynecology Hospital In South of Iran. *Journal of Applied Technology in Environmental Sanitation* 2013; 3(1): 49-54.
115. Uysal F, Tinmaz E. Medical waste management Trachea region of Turkey: Suggested remedial action. *Waste Manag Res* 2004; 22: 403-407.
116. Cheng YW et al. Medical Waste Production At Hospitals And. Associated Factors. *Waste Management* 2009; 29(1): 440-444.
117. Abdulla F, Qdais HA, Rabi A. Site investigation on medical waste management practices in northern Jordan. *Waste Management* 2008; 28(2): 450-458.

118. Maamari O, Brandam C, Lteif R, Salameh D. Health Care Waste generation rates and patterns: The case of Lebanon. *Waste Manag* 2015; 43: 550–554.
119. Komilis D, Fouki A, Papadopoulos D. Hazardous medical waste generation rates of different categories of health-care facilities. *Waste Manag*. 2012; 32: 1434-1441.
120. Sanida G, Karagiannidis A, Mavidou F, Vartzopoulos D, Moussiopoulos N, Chatzopoulos S: Assessing generated quantities of infectious medical wastes: a case study for a health region administration in Central Macedonia, Greece. *Waste Manag* 2010; 30: 532-538.
121. Issam A, Yousef S, Mohammad S. Management of HCW in circumstances of limited resources: a case study in the hospitals of Nablus city, Palestine. *Waste Manag Res*. 2009; 27(4): 305-312.
122. Ossain MS, Santhanam A, Nik Norulaini NA, Omar AK. Clinical solid waste management practices and its impact on human health and environment-A review. *Waste Manag* 2011; 31: 754–6.
123. Ersoy S. Hastane Temizlik Çalışanlarının Hastane Enfeksiyonları ve Korunma ile İlgili Bilgi Tutum ve Davranışları. Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Halk Sağlığı Anabilim Dalı. (Danışman: Prof. Dr. Fevziye Çetinkaya) Yüksek Lisans Tezi. Kayseri. 2012.
124. Bdour A N, Tarawneh Z, Al-Monani T, El-Mashaleh M. Analysis of hospital staff exposure risks and awareness about poor medical waste management-A case study of the Tabuk regional healthcare system-Saudi Arabia. *J Comm Dis* 2015; 47(2): 1-13.