

**BEZMİALEM VAKIF ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TEKİRDAĞ İLİNDEKİ KİMYASAL YARALANMALARIN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mukaddes DEMİREL

Afet Yönetimi Anabilim Dalı

Afet Yönetimi Tezli Yüksek Lisans Programı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Bedia GÜLEN

ŞUBAT 2021

**BEZMİALEM VAKIF ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TEKİRDAĞ İLİNDEKİ KİMYASAL YARALANMALARIN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Mukaddes DEMİREL
(185325003)**

Afet Yönetimi Anabilim Dalı

Afet Yönetimi Tezli Yüksek Lisans Programı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Bedia GÜLEN

ŞUBAT 2021

Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü'nün 185325003 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi Mukaddes DEMİREL, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı “TEKİRDAĞ İLİNDEKİ KİMYASAL YARALANMALARIN DEĞERLENDİRİLMESİ” başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Doç. Dr. Bedia GÜLEN**
Medipol Üniversitesi

Jüri Üyeleri : **Prof. Dr. Başar CANDER**
Sağlık Bilimleri Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Özcan ERDOĞAN
Bezmialem Vakıf Üniversitesi

Teslim Tarihi :
Savunma Tarihi : 10 Şubat 2021



Eşime ve çocuklarıma,

ÖNSÖZ

Tez çalışmamın yürütülmesinde yoğun mesaisine rağmen tezim üzerinde büyük katkıları olan, gerek bilimsel anlamda verdiği öneriler ve yaptığı rehberlik gerek özel yaşantımda göstermiş olduğu sevecenlik ve yakınlıktan dolayı sayın tez danışmanım Doç.Dr. Bedia GÜLEN'e, daha yüksek lisans programın mülakat jürüsünde tanıştığım içimin ısındığı, tüm problemlerimizi büyük bir özveri ile gideren, çalışmalarımızın her alanında desteklerini esirgemeyen sayın bölüm başkanımız Dr.Öğr.Üyesi Özcan ERDOĞAN'a, derslerimize katılarak bilgi ve tecrübelerini bize aktaran tüm hocalarımıza, enstitümüzün müdürü ve çalışma arkadaşlarına teşekkür ederim.

Çalışmamda destekleri olan Tekirdağ İl Sağlık Müdürlüğü personeli ve mensubu olduğum 112 Acil Sağlık Hizmetleri bünyesindeki mesai arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Öğrenim hayatıma adım attığım ilk günden bu yana her zaman desteklerini arkamda, sıcak, şevkatli ve merhametli ellerini omzumda hissettiğim beni bu yaşıma büyük özveri, fedakarlık ve emekle getirmiş olan sevgili annem ve babama, her küçük kardeşin sığındığı liman olan sevgili abime haklarını helal etmeleri temennisi ile teşekkür ederim.

Yüksek lisans öğrenimim döneminde ailemize katılan ve bana annelik duygusunu tattıran, bazı dönemlerde tüm ilgimi kendisinde istesede çoğu zaman anlayışlı olup çalışmalarımı devam ettirmem için ağlamadan uslu uslu oyun oynayan sevgili oğlum Mustafa'ya, yoğun ve stresli çalışma şartlarına sahip olmasına rağmen hayatıma girdiği ilk günden beri ilgisi, sevgisi ve varlığı ile her zaman destekçim olan sevgili eşim İsmail'e yürekten teşekkür ederim.

Şubat 2021

Mukaddes DEMİREL
(Acil Yardım ve Afet Yöneticisi)

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Mukaddes DEMİREL

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	iv
BEYAN.....	v
İÇİNDEKİLER	vi
KISALTMALAR	viii
TABLO LİSTESİ	ix
ŞEKİL LİSTESİ.....	xi
ÖZET.....	xii
SUMMARY	xiv
1.GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1 Temel Kavramlar	4
2.1.1 Endüstriyel yapı	4
2.1.2 Endüstriyel kaza	4
2.1.3 Tehlikeli madde.....	4
2.1.4 Toksik Etki	4
2.1.5 Kimyasal yaralanma.....	5
2.1.6 Dekontaminasyon.....	5
2.1.7 Tehlike.....	6
2.1.8 Risk:	6
2.1.9 Afet.....	7
2.2 Afet Yönetimi Yaklaşımı	7
2.2.1 Bütünleşik afet yönetimi:	7
2.2.2 Türkiye’de afet yönetimi.....	8
2.3 Kimyasal Tehditler	9
2.3.1 Kimyasal savaş ajanları.....	10
2.3.2 Kimyasal ajanlarının sınıflandırılması	13
2.3.3 Endüstri kaynaklı kimyasal kazalar	14
2.3.3.1 Endüstriyel faaliyetlerde kimyasal madde kazalarını önlenme tedbirleri	16
2.3.3.2 Kimyasal madde toksisitesi durumlarında tedavi yaklaşımları.....	18
2.5.1.3 Dünya’da yaşanmış toksik endüstriyel ve taşımacılık kazaları.....	19
2.3.3.4 Türkiye’deki endüstri kaynaklı kimyasal kirlenmenin değerlendirilmesi.....	24
2.3.3.5 Ülkemizde yaşanmış endüstriyel toksik kazalar	25
2.3.4 Korozyif maddeler kaynaklı kimyasal yaralanmalar	26

2.3.4.1	Korozif madde yaralanmaları hakkında yapılan çalışmaların değerlendirilmesi.....	27
2.3.4.2	Evlerde sık toksikolojik yaralanmalara sebep olan kimyasallar	31
2.3.5	Tarım ilacı kullanımına bağlı gelişen kimyasal yaralanmalar	33
2.3.5.1	Tarım ilacı olarak kullanılan kimyasal maddeler	34
2.3.5.2	Küresel düzeyde tarım ilacı kullanımı ve sonuçları	35
2.3.5.3	Ulusal düzeyde tarım ilacı kullanımı ve sonuçları	37
2.3.5.4	Tarım ilaçlarının toksik etkileri.....	38
2.3.6	Karbonmonoksit Zehirlenmeleri	39
2.3.6.1	CO zehirlenmeleri ve bölgesel farklılıkları.....	41
2.3.6.2	Küresel düzeyde karbonmonoksit toksikolojisi	41
2.3.6.3	Ülkemizde yaşanan karbonmonoksit zehirlenme olguları	42
2.3.6.4	Karbonmonoksitin organizmaya etkisi	43
2.3.6.5	Karbonmonoksit toksikolojilerinin prognozu	45
2.3.6.6	CO zehirlenmesi belirti, bulgu ve tedavisi	46
2.4	Kimyasalların Kullanımı Hakkında Mevzuat	49
2.5	Tekirdağ İli.....	51
2.5.1	İlin genel bilgileri.....	51
2.5.2	İlin ulaşım alt yapısı ve sanayileşme hızı ile ilişkisi.....	53
2.5.3	Tekirdağ ili tarım arazileri ve bu arazilerde kullanılan kimyasallar	54
2.5.4	Tekirdağ ili sanayisi	56
2.5.5	Tekirdağ ilinde sanayileşme ile gelen çevre sorunları	59
2.5.6	Tekirdağ ilinin afetsellik durumu.....	62
3.	GEREÇ VE YÖNTEM.....	66
3.1	Çalışmanın Önemi.....	66
3.2	Dışlama Kriterleri.....	67
3.3	İstatistikî Yöntem.....	67
4.	BULGULAR.....	68
4.1	Veriler Hakkında Ön Bilgilendirme.....	68
4.2	Çalışmada Elde Edilen Bulgular ve Yorum	72
5.	TARTIŞMA	93
6.	SONUÇLAR VE ÖNERİLER	101
6.1	Sınırlılıklar Ve Karşılaşılan Güçlükler.....	105
KAYNAKLAR	105	
ÖZGEÇMİŞ.....	116	

KISALTMALAR

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
AFAD	: Afet Acil Durum Yönetim Başkanlığı
BEKRA	: Büyük Endüstriyel Kazaların Risk Azaltma Sistemi
CG	: Fosgen
CL	: Klor
CN	: Kloroasetofenon
CNCI	: Siyanjen Klorür
CO	: Karbonmonoksit
COHb	: Karboksi-hemoglobin
CS	: Klorbenzalmonitril
CSA	: The Covenant, The Sword and The Arm Of Lord
DEET	: Dietil-m-touamid
DP	: Difosgen
DSÖ	: Dünya Sağlık Örgütü
EKG	: Elektrokardiyogram
EYPC	: El Yapımı Patlayıcı Cihazlar
FBI	: Federal Bureau of Investigation
GA	: Tabun
GB	: Sarin
GD	: Soman
GF	: Siklosarin
Hb	: Hemoglobin
HBOT	: Hiperbarik Oksijen Tedavisi
HCN	: Hidrojen Siyanür
HD	: Distile Edilmiş Mustard
HİZBİB	: Hacettepe İlaç ve Zehir Bilgi Birimi
HN	: Nitrojen Mustard
KOI	: Kimyasal Oksijen ihtiyacı
L	: Levisit
MS	: Milattan Sonra
NaOCI	: Sodyum Hipoklorit
NaOH	: Sodyum Hidroksit
NPDS	: Amerikan Ulusal Zehir Veri Sistemi
O₂	: Oksijen
OPCW	: Kimyasal Silahların Yasaklanması Örgütü
PS	: Klorpikrin
TEM	: Trans European Motorway
TIC	: Toksik Endüstriyel Kimyasallar
TPAO	: Türkiye Petrolleri Anonim Şirketi
TÜPRAŞ	: Türkiye Petrol Rafinerileri Anonim Şirketi
UOB	: Uçucu Organik Bileşikler
WHO	: World Health Organization

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 2.1	: Tekirdağ İlinde Bulunan Organize Sanayi Bölgeleri.....	59
Tablo 4.1	: Katılımcıların Demografik Özelliklerine Göre Dağılımları	72
Tablo 4.2	: Araştırma Sonucu Elde Edilen Çeşitli Değişkenlere Ait Bulgular	74
Tablo 4.3	: Hastaların Yaşı İle Vaka Sonucu Arasındaki Çaprazlama Analiz Sonuçları	76
Tablo 4.4	: Çağrıların Yılı İle Çağrı Nedeni Arasındaki Çaprazlama Analizi Sonuçları	77
Tablo 4.5	: Çağrıların Yılı İle Etkilenme Nedeni Arasındaki Çaprazlama Analizi Sonuçları	78
Tablo 4.6	: Çağrıların Mevsimi İle Çağrı Nedeni Arasındaki Çaprazlama Analizi Sonuçları	79
Tablo 4.7	: Verilerin Mevsimi İle Etkilenme Nedenleri Arasındaki Çaprazlama Analizi Sonuçları.....	80
Tablo 4.8	: Hastaların Yaşı İle Etkilenme Nedeni Arasındaki Çaprazlama Analizi Sonuçları	81
Tablo 4.9	: Hastaların Cinsiyeti İle Etkilenme Nedeni Arasındaki Çaprazlama Analizi Sonuçları.....	82
Tablo 4.10	: Hastaların Ek Nakil İhtiyacı İle Etkilenme Nedeni Arasındaki Çaprazlama Analizi Sonuçları	82
Tablo 4.11	: Hastaların Ek Nakil İhtiyacı İle Olgu Sayısı Arasındaki Çaprazlama Analizi Sonuçları.....	83
Tablo 4.12	: Hastaların Nakil Yeri İle Etkilenme Nedeni Arasındaki Çaprazlama Analizi Sonuçları.....	83
Tablo 4.13	: Hastaların Destek Ekibi İle Etkilenme Nedeni Arasındaki Çaprazlama Analizi Sonuçları.....	84
Tablo 4.14	: Olay İlçesi İle Etkilenme Nedeni Arasındaki Çaprazlama Analizi Sonuçları	85
Tablo 4.15	: Olay Saati İle Etkilenme Nedeni Arasındaki Çaprazlama Analizi Sonuçları	85
Tablo 4.16	: Etkilenme Nedeni İle Çağrı Nedeni Arasındaki Çaprazlama Analizi Sonuçları	87
Tablo 4.17	: Etkilenme Nedeninin Yıl, Mevsim, Olay İlçesi, Başvuru Saati ve Katılımcıların Cinsiyetleri İle Karşılaştırılmasına Ait Bulgular	88
Tablo 4.18	: Hastaların Nabız Düzeylerinin Etkilenme Nedenlerine Göre Farklılaşmasının Belirlenmesi Analiz Sonuçları.....	89
Tablo 4.19	: Etkilenme Nedeni İle Bilinç Durumu Arasındaki Çaprazlama Analizi Sonuçları	89
Tablo 4.20	: Etkilenme Nedeni İle Solunum Durumu Arasındaki Çaprazlama Analizi Sonuçları.....	90

Tablo 4.21 : Hastaların Sistolik Basınç Düzeylerinin Etkilenme Nedenlerine Göre Farklılaşmasının Belirlenmesi Analiz Sonuçları.....	91
Tablo 4.22 : Hastaların Diastolik Basınç Düzeylerinin Etkilenme Nedenlerine Göre Farklılaşmasının Belirlenmesi Analiz Sonuçları.....	91
Tablo 4.23 : Aynı Olaydaki Olgu Sayısı İle Etkilenme Nedenleri Arasındaki Çaprazlama Analizi Sonuçları	92



ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1: Tekirdağ İli Haritası.....	51
---------------------------------------	----



TEKİRDAĞ İLİNDEKİ KİMYASAL YARALANMALARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

ÖZET

Günümüzde yaşamın her alanında kullanılan kimyasal maddelerin 100.000’den fazla çeşidi olduğu ve her yıl ortalama 500 milyon ton üretilerek piyasaya sürüldüğü biliniyor. Kimyasalların kullanımı sırasında, ihmal, kasıt ya da kaza nedeniyle çeşitli kimyasal yaralanmalar gelişebilir. Bu olguların patofizyolojilerinin farklı olması nedeniyle, tüm yaralanmalar içerisinde nicelik olarak az bir bölüm oluştursalarda, mortalite ve morbitide oranları yüksektir. Kimyasal yaralanmaların sıklıklarının belirlenmesi amacıyla çalışma bölgesi olarak, büyükşehir statüsünde nüfus popülasyonuna sahip, büyük endüstri faaliyetleri ve geniş tarım arazileriyle, kimyasal maddelerle temasının yüksek olduğunu düşündüğümüz Tekirdağ ili seçilmiştir. İlin kimyasal yaralanma verileri değerlendirilerek bölgenin kimyasal yaralanma riskleri belirleyip, önlemler hakkında fikirler sunmak ve bu yolla literatüre katkı sağlamak amaçlanmıştır.

Kimyasal yaralanma sıklıklarının ve özelliklerinin belirlenmesi için 01.01.2016-01.09.2019 tarihleri arasında, Tekirdağ İl Sağlık Müdürlüğüne bağlı 112 Acil Sağlık Hizmetleri biriminin il genelinde müdahale ettiği vakalar retrospektif olarak incelendi. Kimyasal yaralanma özelliği gösteren olgular; fabrika tipi kimyasallar ile bulaş, tarım ilacı zehirlenmeleri, korozif madde yaralanmaları, karbonmonoksit zehirlenmeleri, solunum yolu ile zehirlenmeye neden olan kimyasallar, kimyasal yanıklar, kimyasal patlamalar, sebebi belirtilmemiş kimyasallarla temas sonucu yaralanma ve diğer olarak kategorize edildi. Elde edilen veriler SPSS programına kaydedilerek istatistiksel analiz yapıldı.

Belirtilen tarihler arasında kimyasal yaralanmalar ile uyumlu olan 1858 olgu tespit edilerek çalımamıza dahil edildi. Vakaların (n=879) %47.3’ünün karbonmonoksit, (n=297) %16.0’ının korozif madde, (n=192) %10.3’ünün fabrika tipi kimyasal, (n=285) %15.3’ünün sebebi bilinmeyen kimyasal, (n=128) %6.9’unun solunum zehirleyen kimyasal ve (n=77) %4.1’nin ise diğer kimyasal nedenler ile gerçekleşmiş olduğu tespit edildi. Tüm kimyasal yaralanmaların (n=804) %43.3’ü kadın, (n=1054) %56.7’si erkekti. Mevsimlere göre dağılım; olguların (n=541) %29.1’inin ilkbahar, (n=445) %24.0’ının yaz, (n=346) %18.6’sının sonbahar, (n=526) %28.3’ünün kış mevsiminde olduğu tespit edildi. Çalışmamızda olay saati ile etkilenme nedeni karşılaştırılması sonuçlarına göre değişkenler arasındaki ilişki %95 güven düzeyinde anlamlı ($X^2=186.499$ $p=0.000$ $p<0.05$) olarak görülüp olguların; karbonmonoksitten en çok (n=235) %26.7 oranı ile 18:00-00:00, korozif maddeden en çok (n=125) %42.1 oranı ile 12:00-18:00, fabrika tipi kimyasallardan en çok (n=55) %28.6 oranı ile 12:00-18:00, sebebi bilinmeyen kimyasallardan en çok (n=110) %38.6 oranı ile 12:00-18:00, solunum zehirlenmesi nedeniyle en çok (n=55) %43 oranı ile 12:00-18:00 ve diğer nedenlerden dolayı ise en çok (n=32) %41.6’sının 12:00-18:00 saatleri arasında etkilendikleri belirlendi.

Çalışmamızda bölgedeki en fazla patolojik etkiye sahip olan kimyasalın karbonmonoksit olduğu belirlenirken, korozyif madde yaralanmalarının, sebebi bilinmeyen kimyasallar ile yaralanmaların, endüstriyel toksikolojik yaralanmaların ve diğer kimyasal yaralanmaların da çalışma bölgesinde görüldüğü belirlendi. Kimyasal yaralanmalar konusundaki durumunun tespiti için yapılan bu çalışma, sonuçların değerlendirilmesiyle yetkililerce alınabilecek koruyucu sağlık hizmetleri hakkında fikir edinilmesini sağlamaktadır. Ayrıca elde edilen bulgular, Tekirdağ ili başta olmak üzere özellikle sanayi bölgelerinde farkındalık sağlanması ve koruyucu kampanyaların oluşturulması için kullanılabilir. Artan farkındalık ve önlemler sonucunda kimyasal madde maruziyetlerinde insan ve maddi kayıpları azalabileceği öngörülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Kimyasal yaralanma, Korozyif madde, Karbonmonoksit, Tekirdağ, Endüstriyel Toksik Yaralanma



ASSESSMENT OF CHEMICAL INJURIES IN TEKİRDAĞ PROVINCE

SUMMARY

It is known that there are more than 100,000 varieties of chemicals used in all areas of life today, and an average of 500 million tons are produced and released to the market every year. During the use of chemicals, various chemical injuries may develop due to negligence, intent, or accident. Because the pathophysiologies of these cases are different, although they form a small part in all injuries, their mortality and morbidity rates are high. In order to determine the frequency of chemical injuries, Tekirdag province, which has a population population of metropolitan status, with large industrial activities and large agricultural land, was chosen as the study region, which we think has a high contact with chemical madderle. By evaluating the chemical injury data of the province, it is aimed to determine the risks of chemical injury of the region, to present ideas about measures and to contribute to the literature in this way.

In order to determine the frequency and characteristics of chemical injuries, between 01.01.2016 and 01.09.2019, 112 emergency medical services units affiliated to Tekirdag Provincial Health Directorate were retrospectively examined. Cases showing chemical injury characteristics; factory type to mess with chemicals, pesticide poisoning, corrosive substance injuries, carbon monoxide poisoning, respiratory toxicity, chemicals that cause chemical burns, chemical explosions, and other injuries as a result of contact with chemicals were categorized as unspecified cause. The data obtained were recorded in the SPSS program and statistical analysis was performed.

1858 cases consistent with chemical injuries were identified and included in our study. 47.3% of cases (n=879) were found to be carbon monoxide, (n=297) 16.0% were corrosive, (n=192) 10.3% were Factory-type chemicals, (n=285) 15.3% were unknown chemicals, (n=128) 6.9% were respiratory poisoning chemicals and (n=77) 4.1% were caused by other chemical causes. Of all chemical injuries (n=804), 43.3% were female and (N=1054) 56.7% were male. Distribution by season; it was found that 29.1% of cases (n=541) were in spring, (n=445) 24.0% were in summer, (n=346) 18.6% were in autumn, (n=526) 28.3% were in winter. According to the results of comparing the event time and the cause of impact in our study, the relationship between the variables was significant at 95% confidence level ($\chi^2=186.499$ $p=0.000$ $p<0.05$).; most of the carbon monoxide (n=235) %rate of 26.7 18:00-00:00, from the most corrosive substances (n=125) %rate of 42.1 12:00-18:00, most of the chemicals factory type (n=55) %rate of 28.6 12:00-18:00, unknown to most of chemicals (n=110) %rate of 38.6 12:00-18:00, respiratory toxicity because most of them (n=55) of 43% with a rate of 12:00-18:00 and for other reasons, most (n=32) %41.6% 12:00-18:00 was effected between.

In our study, it was determined that carbon monoxide was the chemical that had the most pathological effect in the region, while corrosive substance injuries, chemicals and injuries whose cause is unknown, industrial toxicological injuries and other chemical injuries were also observed in the study area. This study, conducted to determine the status of chemical injuries, provides insight into the preventive health services that authorities receive by evaluating the results. In addition, the results obtained can be used to raise awareness and create protective campaigns, especially in industrial areas, especially in Tekirdag province. As a result of increased awareness and measures, human and material losses from chemical exposure may be reduced.

Keywords: Chemical injury, corrosive substance, carbon monoxide, Tekirdağ, industrial toxic injury



1.GİRİŞ VE AMAÇ

Teknolojinin ve sanayileşmenin gelişmesi ile birlikte farklı kullanım alanları olan, çeşitliliği fazla ve etki mekanizması değişken birçok yapay veya toksik kimyasallar hayatımıza girmiştir. Evlerde kullanılan basit temizlik ürünlerinden sanayi faaliyetlerinde kullanılan ağır kimyasallara, besin katkı maddelerinden, çevre kirleticilerine (egzoz gazı, pestisitler vb.), paketli gıda malzemelerinden, kişisel hijyen ürünlerine, doğal toksinlerden (bitkisel, hayvansal kökenli), yapay toksinlerine (ilaçlar, solventler, deterjanlar), yakıt için kullanılan kimyasallara kadar sayılamayan onlarca madde kullanımı geniş yelpazesi ile kimyasallar hayatlarımızın vazgeçilmezleri olmuşlardır.[1] Her geçen gün kimyasal maddelere olan ihtiyaç ve talep artmaktadır. Hayatımıza büyük kolaylıklar getirmeleri, gündelik işlerimizi daha kısa sürede bitirmemize yardımcı olmaları, kullandığımız ürünlerin daha uzun raf ömürlerinin olmasını sağlamaları, endüstriyel anlamda birçok kolaylığı beraberinde getirmeleri insan hayatına sağladıkları faydalardandır. Ancak bunca faydanın yanında insan organizmasına aykırı olmaları sebebi ile birçok zararı da mevcuttur. Kimyasalların bu istenmeyen etkileri insan hayatını olumsuz etkilemektedir.[2]

Endüstriyel toksikolojik kazalar, sadece sanayi çalışanlarını etkilemekle kalmayıp bölge halkının da zarar görmesine sebep olabilirler. Örneğin; Çin'in Tiajin kentinde, 12.08.2015 yılında, fabrika eşyalarının bulunduğu bir depoda meydana gelen patlama, 165 kişinin ölümü, 798 kişinin yaralanması ile sonuçlanmıştır. Patlamanın nedeni bilinmemektedir ancak patlama ile beraber oluşan yangın, zehirli gaz kaçağı, termal radyasyon ve difüzyon gibi birçok ikincil afet meydana gelmiştir. Bir diğer örnekte 2005 yılında Jili Eyaletinde 100 ton benzen, anilin ve nitrobenzen sızıntısının Songhuajiang Nehrine bulaşması ile ciddi bir çevre kirliliği oluşmuş ve bir petrokimya patlaması meydana gelmiştir.[3] Ülkemizi sanayileşme açısından incelediğimizde ise, endüstriyel faaliyetlerin en fazla olan bölgesinin Marmara Bölgesi olduğu görülmektedir.[4] Ülke genelinde ve Marmara bölgesi özelinde en fazla endüstriyel üretime sahip olan il İstanbul'dur. Tekirdağ ili ise; konum olarak İstanbul iline yakınlığı, elverişli arazi varlığı ve Avrupa'ya geçiş koridorunda olması

sebebi ile endüstriyel faaliyetleri her geçen gün artan ve dolaylı olarak kimyasal yaralanmalar konusunda da riskli hale gelen bir ildir. Ayrıca Tekirdağ geniş tarım arazilerine sahiptir ve bu arazilerde ilaçlama amacıyla kullanılan kimyasalların kazara insanlarda zehirlenmelere neden olabileceğini düşünülmüştür. Birçok kimyasal madde evlerde de bulunmaktadır. Bu kimyasallar ile kazara yapılan etkileşimler (korozif maddeler) birçok hastalık/sakatlık durumunu da beraberinde getirmektedir. Tüm bu kimyasalları incelemek amacı ile böyle bir çalışma yapılmıştır.

Marmara bölgesi ülkemiz açısından sanayi faaliyetlerinin merkezi sayılmaktadır. Türkiye'nin 10. büyük endüstriyel sanayi bölgesi olan (%2'lik pay ile sanayici sayısı değerlendirilerek elde edilen verilere göre) Tekirdağ ilinde yüksek oranda kimyasal yaralanmalar olduğunu varsaymaktayız. Türkiye'nin en büyük 500 sanayi şirketinden 49 tanesi Tekirdağ ilinde faaliyet göstermektedir. Ülke geneli verileri değerlendirildiğinde; tekstilin %10, margarinin %25 i, bitkisel yağın %20 si, kağıt ve ambalajın %40 ı, deri üretiminin %40'ı bu ildeki sanayi kuruluşlarının üretiminden karşılanmaktadır. Bunların dışında gıda, içecek, beyaz eşya, otomotiv sanayi, kürk işleme ve boyama, kimyasal ürün imalatı, mineral ürün imalatı, plastik ürün, ana metal, metal cevheri madenciliği, kömür ve linyit çıkarımı, kok kömürü ve petrol ürünleri, temel medikal ürün üretimi, ham petrol ve doğalgaz, elektronik ürünler vb. birçok üründe üretim yapan fabrikalar bulunmaktadır. Kuruluş kayıtları incelendiğinde, sanayi işletmelerinin % 48'i Marmara bölgesinde bulunmaktadır. Sadece Tekirdağ'da kayıtlı 2.855 sanayi işletmesi, 13 Organize Sanayi Bölgesi mevcuttur. Kayıtlı verilere göre bu kuruluşlarda çalışan personel sayısı ise 158.663'dür.[5] Bunların dışında Tekirdağ tarım arazileri bakımından da oldukça zengindir. İl genelinde 4.164.540 dekar arazide tarım yapılmaktadır. Özellikle buğday, kiraz, üzüm, ayçiçeği, soğan, karpuz ve son dönemde kanola bitkisi üretimi üst düzeydedir. Bu kadar fazla tarım arazisinin bulunduğu bölgede zirai tarım ilacı vb. tarım için kullanılan kimyasallardan oluşan zehirlenmelerin fazla olacağını varsaymaktayız. [6]

Çalışma konusunu seçmemizin bir diğer nedeni de tarihsel verileri değerlendirdiğimizde sanayileşmenin fazla olduğu bölgelerde kitlesel kimyasal felaketlerin görülmüş olmasıdır. Örneğin tarihteki en büyük kimyasal sızıntılardan biri de, 3 Aralık 1984'te, Hindistan'ın Bhopal kentinde meydana gelen, bir zirai ilaç

fabrikasının 40 tondan fazla metil İzosiyanat adındaki kimyasal gazın sızması sonucu oluşmuştur. Akut dönemde yaklaşık 3.800 kişiyi ölmüş, yüzlerce kişi yaralanmış ve kronik dönemde ise erken ölümler görülmüştür. [7]

Kimyasal maddeler birçok alanda faydalı amaçlar için kullanılmaktadır ancak bu kimyasalların varlığı bile tek başına bir risk oluşturabilmektedir. Gerekli güvenlik önlemlerinin alınmaması ya da yapılan basit hatalar büyük felaketlere neden olmaktadır. Dolayısıyla bu bölgenin kimyasal yaralanma sıklıklarının ve özelliklerinin belirlenmesi ve bu konuda 112 komuta ve acil sağlık hizmetleri istasyonu personelinin bilgilendirilmesi, acil sağlık hizmetinde çalışanların duyarlılığını artıracağını ve müdahale sırasında gelişebilecek sorunları önleyebileceğini düşünmekteyiz. Ayrıca yapılacak olan bu çalışmanın sonuçları ile, bölgede sık rastlanan vakalar için ek hizmet içi eğitimler planlanıp personel bilgi seviyesinin artırılması önerilebilir, ilin durumu belirlenerek vaka müdahalesinin etkinliği artırılabilir.

Kimyasal yaralanma konusunda riskli bölge olan Tekirdağ ilinde daha önce yapılmış böyle bir çalışmaya literatürde rastlanmamıştır. Bu çalışma ile ilin sağlık açısından risklerini özel olarak belirlemek, bu risklerin getirdiği tehlikeleri önlemek ya da azaltmak amacıyla önerilerde bulunmak, bölge halkı ve idarecilerin bu konuda dikkatini çekmeyi hedeflenmektedir. Tekirdağ ilinde, 01.01.2016- 01.09.2019 tarihleri arasında 112 Acil Müdahale Ekiplerinin aktive edildiği kimyasal yaralanmalar değerlendirilmiştir. Çalışmadaki amacımız Tekirdağ ili için güncel verileri değerlendirmek, riskleri belirlemek, önemler hakkında fikirler sunmak ve bu yolla bilime katkı sağlamaktır

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Temel Kavramlar

2.1.1 Endüstriyel yapı

Türk hukukundaki kanun ve yönetmelikler çerçevesinde, üretim yapılan, montajlama, temizlik faaliyetleri, karıştırma, yıkama, ambalajlama, stoklama, dağıtım, taşımacılık, onarım gibi faaliyetlerin fabrika ya da işletme olarak kullanılan bina veya yapılara verilen isimdir. [8]

2.1.2 Endüstriyel kaza

Bir sanayi kuruluşunda, kontrolsüz olarak gelişen, yaşanması halinde canlı sağlığı için olay anında ve sonrasında niteliksel ve niceliksel olarak ciddi zararlar ile sonuçlanan, bir ya da birden fazla tehlikeli maddenin neden olduğu, doğal çevrenin kalıcı olarak veya uzun süreli kirlenmesine sebep olan, yüksek derecede maddi kayıplara neden olan, multidisipliner bir yaklaşım ile geniş çaplı bir acil durum müdahalesi gerektiren, patlama, yangın ve toksik yayılım gibi ağır sonuçları olan olaylardır. [9]

2.1.3 Tehlikeli madde

Fiziksel ve kimyasal yapıları nedeniyle üretilmesi, işlenmesi, depolanması, ambalajlanması, kullanılması, atılması ve taşınması canlı organizması ve çevre açısından kontrolsüz tatbikinin riskli olduğu maddelerdir. [10]

2.1.4 Toksik Etki

Zehirleyici özellikleri olan maddelerin inhalasyon, gastrointestinal veya cilt yolu ile teması sonucu ortaya çıkan istenmeyen etkilerdir. [11]

2.1.5 Kimyasal yaralanma

Organizmaların çeşitli kimyasallara maruz kalması durumunda görülen patolojik durumlar kimyasal yaralanma olarak tanımlanır. Bu yaralanmalar kasıtlı olarak savaş ajanlarıyla olabileceği gibi endüstriyel kazalar, günlük yaşantımızda kullandığımız kimyasal maddelerin ve tarım ilaçlarının kazayla ya da kasti olarak alınması ile, yangın, patlama gibi olaylar sonucu açığa çıkan kimyasallara maruz kalım vb. nedenlerden de gelişebilmektedir [12]

2.1.6 Dekontaminasyon

Bir zehirleyici madde ile temasta bulunan cisim ya da canlı kontamine kabul edilir. Bu zehirli maddenin bulaştığı ortamdan arındırılması ya da konsantrasyonunun azaltılması işlemine dekontaminasyon denir.[13] Dekontaminasyon yüzeysel (su ve sabunla bulaşan bölgenin yıkanması) ve gastrointestinal (oral kimyasal madde alımlarında; kusturma, gastrik lavaj, aktif kömür uygulaması, bağırsak irrigasyonu vb.) olarak iki grupta toplanmıştır. Yüzeysel dekontaminasyonu kurtarma ekipleri de yapabilirken gastrointestinal dekontaminasyonu sağlık personeli yapmalıdır.

Dış dekontaminasyon, su ve sabun ile, suyun bulunmadığı acil durumlarda ise özel olarak geliştirilmiş dekontaminasyon kitleriyle ya da % 0.5 yoğunluğunda halk arasında çamaşır suyu olarak bilinen sodyum hipoklorit ile yapılabilir.

İnsan derisinde bulunan stratun korneum tabakası toksik maddelerin cilt altı bölümüne geçişini engeller ancak iyot, sinir gazları (solman, tabun, sarin, siklosarin, Vx gazları), organofosfatlı intektisitler, klorlu intektisitler, ağır metal tuzları, metanol gibi maddeler ciltten emilir ve intoksikasyona neden olurlar.[14, 15] Kimyasal madde intoksikasyonu sadece cilt yolu ile değil, solunum, göz ve gastrointestinal yol ile de bulaşabilir. Özellikle kornea bu toksik maddelere karşı oldukça hassas organlardır. Koroziif maddeler ve hidrokarbon gibi solventlere karşı hasas olan korneanın bu maddeler ile karşılaşması durumunda kalıcı skar oluşumu ve ciddi hasarlar görülebilir. Kontaminasyon durumunda emilimin durması için ilk yapılacak şey kontamine kişiyi bol su ve gerekli ise sabun(göz hariç diğer bölgeler sabun ile yıkanabilir) ile dekontaminasyon işleminin gerçekleşmesidir. Bu aşamada cilt dokusunu tahrip edip emilimi hızlandırmamak için asla fırçalama, ovma gibi aşındırıcı işlemler yapılmamalıdır. Yapılan dekontaminasyon saçlı deri, tırnaklar,

deri ve konjontivayı kapsamalıdır. Kontamine edilmiş dekontaminasyon suyu ayrı ve güvenli şekilde atılmalıdır.[16] Bu tarz durumlarda hasta/kazazedeye müdahalede bulunan sağlık personeli ve kurtarma personeli de kontamine olma riski içindedirler. Kontamine kişiye müdahalede bulunan personel mutlaka koruyucu giysisi giymelidir. Kişisel koruyucu giyisiler A Tipi (kapalı bir giysisi içerisinde O2 tüpünü de içeren dışarıdan tamamen bağımsız), B Tipi (kimyasal bulaşlara karşı dirençli giysisi, bot, eldiven ve soluma aygıtı olan), C Tipi (koruyucu giysisi, bot, eldiven, ve tüm yüzü kapatan hava temizleme filtresi ile kullanılan), D Tipi (iş kıyafetleri eldiven ve bottan oluşur) olarak dört gruptan oluşmaktadır.[17] Mutlaka zehirli madde hakkında zehir danışma merkezi ile görüşülmeli kimyasalın zehirleyicilik özellikleri, tehlikeleri, antidot uygulamaları vb. konular hakkında bilgi edinilmelidir. Şüpheli vakalar kontamine ortamdan dekontamine edilerek ivedi şekilde uzaklaştırılmalıdır. Kontamine olmuş giyisiler yıkanıp çift kat poşete konulmalıdır.[14] İlk aşamada dekontaminasyon yapılarak ikincil kontaminasyonların önüne geçilmelidir. [13]

Dekontaminasyon işlemi titizlikle yapılmalıdır. Gelişebilecek aksaklıklar, dikkatsizlikler ve ihmaller kontaminasyonun yayılmasına sebep olacaktır. Örneğin 1995 yılında Tokyo şehrinde düzenlenen kimyasal madde saldırı sonucunda dekontaminasyonda görevli personelin %10'unda kontaminasyon gelişmiştir.[18]

2.1.7 Tehlike

Afet yönetimi açısından tehlike; zarar verme ihtimali olan, afet olarak tanımlanabilecek sonuçlar doğuran durumlar, insan faaliyetleri veya olaylardır. Tehlikeler doğal (deprem, tsunami, fırtına gibi afetlerin olması tehlikesi) ya da insan faaliyetleri (terör saldırıları, kuraklık, endüstriyel kazalar gibi olayların yaşanması tehlikesi) sonucunda ortaya çıkabilecek olayları tanımlamak için kullanılır. [19] Bir başka tanımlamayla; can ve mal kaybı yaşatabilecek, tabi ve kültürel değerlere zarar verebilecek, sosyo-ekonomik düzenin bozulmasına neden olabilecek herşeydir. [20]

2.1.8 Risk:

Afet yönetimi açısından risk; yaşanabilecek tehlikeli bir olayın, belirli bir zaman diliminde, belirli bir bölgede, yaşanması halinde gelişebilecek bilinen ve bilinmeyen tüm olasılıkların tahmini etkisi olarak tanımlanmaktadır. Tehlikeler yaşanmadan önce yapılan risk analizi ve bu analiz sonuçlarına göre alınan önlemler tehlikelerin

yaşanması halinde oluşabilecek olumsuzlukların büyük ölçüde önüne geçmektedir.
[19]

2.1.9 Afet

Afet kelimesi köken olarak Arapça bir kelimedir ve büyük yıkım, bela, felaket olarak tanımlanmaktadır. AFAD (Afet ve Acil Durum Yönetim Başkanlığı)’ın tanımına göre; *“Toplumun tamamı veya belli kesimleri için fiziksel, ekonomik ve sosyal kayıplar doğuran, normal hayatı ve insan faaliyetlerini durduran veya kesintiye uğratan, etkilenen toplumun baş etme kapasitesinin yeterli olmadığı doğa, teknoloji veya insan kaynaklı olay.”* olarak anlandırılmıştır. Afet yaşanan olaydan ziyade olay sonucu ortaya çıkan olumsuzlukları tanımlamak için kullanılan bir terimdir. Afetlerin insani, çevresel ve ekonomik etkileri vardır.[19] Afetler temel olarak iki grupta incelenir:

- Doğa kaynaklı afetler: Depremler, volkan patlamaları, heyelanlar gibi jeolojik ve jeoteknik kökenli afetler ve fırtına, tayfun, kasırga, çığ gibi meteorolojik afetleri kapsamaktadır.
- İnsan kaynaklı afetler: Teknolojik ve insan yapısı olarak gelişen, nükleer ve kimyasal kazalar, orman yangınları, salgın hastalıklar, savaşlar ve çevre kirliliği gibi konuları kapsar.[19]

2.2 Afet Yönetimi Yaklaşımı

2.2.1 Bütünleşik afet yönetimi:

Yaşanması muhtemel afetler sonucu gelişen olumsuzlukların önlenmesi, verebileceği zararların tamamen ortadan kaldırılması ya da azaltılması amacıyla afet ve acil durumlara hazırlık, onların zararlarını azaltmak için yapılan zarar azaltma faaliyetleri, afet/acil durum sonrası olaya müdahale etme ve sonrasında gerekli iyileştirici, rehabilite edici çalışmaların tüm bölümlerini kapsayıcı şekilde önceden planlanması, yönetilmesi, yönlendirilmesi, desteklenmesi, gerekli koordinasyonun sağlanması, kanunsal desteğin sağlanması ve son olarak afet sonrası yeniden normalleşme faaliyetleri için toplumun tüm kurum ve kuruluşlarının bu ortak amaçlar doğrultusunda yönetilmesidir.[20]

Afet yönetiminin dört temel bileşeni:

- Hazırlık
- Zarar azaltma
- Müdahale
- İyileştirme olarak gruplanmaktadır.[20]

2.2.2 Türkiye’de afet yönetimi

Ülkemiz için afet yönetimi açısından dönüm noktası, çok sayıda can ve mal kaybının, büyük ekonomik kayıpların yaşandığı 1999 Marmara Depremi olmuştur. Deprem sonucunda yönetim ve koordinasyonda görülen aksaklıklar yeni bir afet yönetimi politikasının oluşturulmasını gerekli kılmıştır. Yaşanan bu olay afet durumunda kriz yönetimi yapmanın yetersiz olduğunu, bu sebeple bütünleşik afet yönetimine geçilmesi gerektiğini göstermiştir. Özellikle yönetimin tek elden yürütülmesinin sağlanması amacıyla 2009 yılında Afet ve Acil Durum Başkanlığı (AFAD) kurulmuştur. Kurulan bu kuruluş, ülkemizdeki afet ve acil durumlarda yönetim, koordinasyon, planlama, hazırlık, zarar azaltma, müdahale ve rahabilite çalışmalarını yürütmektedir. [21]

Ulusal düzeyde afet hazırlık çalışmaları kapsamında AFAD tarafından hazırlanan Türkiye Afet Müdahale Planı (TAMP), afet ve acil durumlarda müdahale edecek hizmet gruplarının koordinasyonunun sağlanmasını, görev, yetki ve sorumlulukların belirlenmesini sağlamıştır. Olası afet/acil durum sırasında ve sonrasında destek sağlanacak bölgelerin belirlenmesi amacıyla ülke 15 bölgeye ayrılmış ve bu bölgelere 25 adet afet lojistik deposu kurulmuştur. Bu lojistik depolarından bir tanesi de Tekirdağ il sınırları içerisinde bulunmaktadır. TAMP kapsamında, bir bölgede yaşanan afete hangi bölgenin müdahale edeceği planlanmıştır.[22]

Afet sonrası afetzedelerin besin ve barınma ihtiyaçlarının karşılanmasından sorumlu olan kurum ise Türk Kızılayı’dır. Türk Kızılayı’nın ülke genelinde 9 bölgesel, 25 yerel afet müdahale ve lojistik deposu bulunmaktadır.[21]

Afetlerde müdahale çalışmasının temelinde insan hayatının kurtulması vardır. Bu konuda sağlık hizmetlerinin yürütülmesinden sorumlu olan kurum Sağlık Bakanlığı’dır. Sağlık Bakanlığı’nın kendi bünyesinde, afet, acil durum ve olağan üstü hallerde etkin acil bakımın sağlanması, enkaz altında tıbbi müdahalenin yapılması

ve gerektiğinde kurtarma faaliyetlerini yürütebilme konusunda yetiştirilmiş Ulusal Medikal Kurtarma Ekipleri (UMKE) ve Sağlık Afet Koordinasyon Merkezi (SAKOM) bulunmaktadır.[23]

Genel olarak ülkemizde afet yönetimi faaliyetlerinde yetkili; başta AFAD, Sağlık Bakanlığı, Türk Kızılay'ı, Türk Silahlı Kuvvetleri, Emniyet Genel Müdürlüğü ve İtfaiye Teşkilatı olmak üzere yerel yönetimler, sivil toplum örgütleri, dernekler, üniversite toplulukları gibi birçok birim mevcuttur.[21]

2.3 Kimyasal Tehditler

Kimyasal tehditleri; kimyasalların savaş ajanı olarak kullanılması, endüstriyel ve kimyasal madde taşımacılığı sırasında gelişebilecek kazalar, evlerde ve tarım arazilerinde kullanılan kimyasalların toksik etkileri, kazalar ve patlamalar sonucu açığa çıkan toksik kimyasalların insan sağlığını etkilemesi gibi nedenler sonucunda oluşabilecek felaketler oluşturmaktadır. Kimyasal tehditler etkileri açısından; fiziko-kimyasal, toksikolojik ve çevresel etkiler olarak üç grupta incelenir.

Fiziko-kimyasal tehditler; emilsiyon, yangın ve patlamaya neden olan, daha çok akut ve ani etkileri olan, kısa sürede ciddi hasarlara neden olabilen patlayıcı, yanıcı, alevlenebilir, kolay alevlenebilir olan kimyasal tehditlerdir. [24]

Kimyasalların bir diğer tehdit unsuru ise birçoğunun toksik etki gösteren maddeler olmasından kaynaklanmaktadır. Bu kimyasalların canlı organizmalar üzerine zararlı, istenmeyen, olumsuz etkileri olabilmektedir. Toksik maddeler akut ya da kronik olarak zehirlenmeye neden olabilirler. Akut toksisiteden söz etmek için kimyasal maruziyeti sonrası 24 saatten az sürede zarar görme belirtilerinin ortaya çıkması gerekirken, kronik toksisitelerde uzun dönemde, düşük dozlarda alınan kimyasal maddelerin ileriki dönemlerde bazı patolojik hastalıklar (kanser, benzolizm, silikozis, plumbizm vb.) ortaya çıkarması olarak tanımlanabilir.[24]

Endüstri kaynaklı toksikolojilere; kullanılan kimyasallar, tehlikeli maddeler, taşıma, depolama ve kullanım sırasında gelişebilecek kazalar, terörist eylemlerin bu bölgeye yönlendirilmesi gibi etmenler neden olabilir. Ayrıca kullanılan bazı hammaddeler, hurda ve çöpler uygun koşullarda depolanmadığında diğer etmenlerin (ısı, ışık) teması sonucunda oksitlenebilir. Bu durum da ortama ikincil zehirleyici (karbonmonoksit vb) gazların salınmasına neden olabilir. [2]

Kimyasalların toksik özellikleri;

- Tahriş edici ve aşındırıcı (amonyak, sülfürik asit, kostik soda vb.),
- Alerjik (tolüen, di-izosiyanat, epoksi reçine vb.),
- Kanserojen (2-naftilamin, bazı kantan ve yağlar, asbest vb.),
- Zehirleyici (karbon tetraklorür, cıva, kadminyum, karbonmonoksit, hidrojen siyanür, sodyum hipoklorid vb.),
- Çok toksik (asetilen, karbondioksit vb.) olarak gruplandırılabilir.[24]

Kimyasalların olumsuz etkilerinden üçüncüsü çevresel kirleticilikleridir. Etki eden kimyasalın yarılanma ömrüne göre değişmekle beraber birçoğunun doğadan temizlenmesi onlarca yıl almaktadır.[2]

Çalışmamızda incelenen kimyasal tehditler; kimyasal savaş ajanları, endüstriyel toksik kimyasallar, korozif maddeler, karbonmonoksit ve tarımsal üretimde kullanılan kimyasallar olarak gruplandırılmıştır.

2.3.1 Kimyasal savaş ajanları

Kimyasalların, savaş ajanı olarak kullanılması milattan önce binli yıllara dayanmaktadır. Bu bilgi jeolojik kalıntılardan elde edilmiştir. [18] Milattan sonra (MS) 276 yılında Perslerin Romalı askerlere karşı zift ve kükürtü karıştırarak oluşturdukları kimyasal silahı kullandıkları arkeolojik çalışmalar ile ortaya konmuştur. MS 670 yılında Yunanlılar, Yunan ateşi olarak adlandırdıkları içeriğinin tam olarak bilinmemesine karşın içerisinde nafta, kükürt, güherçile ve zift içeren, su üzerinde ve hatta su altında dahi yanmaya devam eden bir kimyasal silah kullandıkları bilinmektedir. Bu maddenin etkilerinden ziyade düşman üzerindeki koku ve endişe verme özelliği savaş sırasında Yunanlıların önde olmasını sağlamıştır. 18. yüzyıla gelindiğinde siyanür (yarılanma ömrü 334 gün) ve klorun keşfi, sonrasında zararlı etkilerinin belirlenmesi ile kimyasal silahlar birçok ülkede askeri üstünlük sağlamak için kullanılmış ve stoklanmıştır. Bu durumun önüne geçilmesi için konu 1899 yılında imzalanan Cenevre Protokolü'nde de ele alınmıştır. Kimyasal silahların savaşlarda kitlesel ölümlere sebep olması ise 1.Dünya Savaşı'nda kullanılması ile başlamıştır. 1915 yılında Almanlar tarafından 136 ton

klor gazı salınmış ve bu gazın havadan ağır olması sebebi ile gaz Fransız askeri mevzilerine dolmuş ve bazı kaynaklara göre sadece o gün 2000 ölü, 20.000 maruziyet bildirilmiştir. Kısa süre sonra Almanlar ve müttefikleri fosgen, difosgen, kloropikrin gibi diğer solunum zehirleyici gazlar üretilmiş ve kimyasal savaş ajanı olarak kullanmışlardır. Sonraki dönemde bu gazlara karşı koruyucu maskeler geliştirilmiştir. Ancak bu maskeler ile fiziksel aktivite gerektiren savaş faaliyetini sürdürmek zor olduğundan sadece alarm durumunda kullanılmıştır. Maske ve askerlere bu konu hakkında verilen eğitimler bu kimyasalların verdiği hasarı azaltmıştır. Almanlar durumu tekrar kendi lehine çevirmek için ilk kez 1917 yılında kullandıkları kükürtlü hardal üretilmiş ve savaş silahı olarak kullanmışlardır. Bu madde ile kontamine olunması halinde ise körlük, ağır cilt lezyonları, solunum sıkıntısı gibi belirtiler görülmektedir. Bu savaşın sonucunda kimyasal savaş ajanlarının kitlesel etkinliğinin görülmesi üzere, diğer dünya devletlerince de olası bir tehlikelere karşı, bu kimyasalların üretimi, depolanması ve silahlanması yapılmıştır. Ancak kayıtlı veriler incelendiğinde kimyasal ajana bağlı ölümlerin, savaştaki tüm ölümlerin şaşırtıcı şekilde % 3-5'lik oranına neden olduğu görülmüştür. Birinci Dünya Savaşı'nda toplam 125.000 ton kimyasal madde kullanılmış, 90.000 kişi yaralanmış ve 1.3 milyon kişi ölmüştür.[15, 18]

Sinir ajanları ise ilk kez böcek ilacı olarak kullanılmak üzere, yine Almanlar tarafından 1938 yılında üretilmiştir. Bu kimyasallar günümüze kadar savaş ajanı olarak kullanılan tüm kimyasal maddeler içinde en toksik ve en etkili kimyasaldırlar. Tabun, sarin ve solaman ilk üretilen sinir ajanlarıdır ancak kayıtlı veriler Almanlar'ın bu maddeleri kullanmadıklarını öne sürmektedir. Kayıtlı olarak ilk kullanımı ise Irak tarafından 1984-1987 yılları arasında olan savaşta İran'a karşı kullanılması olarak gösterilmektedir. Bu savaşta sinir ajanlarının yanı sıra hardal gazının kullanıldığı da bilinmektedir. Yaşanan savaşın sonusunda, kimyasal silah ajanları nedeniyle 20.000 ile 100.000 kişinin öldüğü, binlerce kişinin ise yaralandığı düşünülmektedir. 1988 yılında İran-Irak savaşı sonrası Irak kendi bünyesinde bulunan Halepçe bölgesindeki kürt azınlık gruplar üzerine birçok kimyasal savaş ajanı kullanmıştır. Bu saldırı sonrası 5.000 kişi hayatını kaybetmiş binlerce kişi ise yaralanmıştır. [18]

Almanya'da Naziler'in 1941-1944 yıllarında yahudilere yönelik yaptıkları soykırımda, karbonmonoksit, hidrojen siyanür içeren ve tarım ilacı olarak da kullanılan Zyklon-B gibi birçok kimyasal maddeyi kullandıkları bilinmektedir.[25]

Kimyasal savaş ajanı olarak nitelendirilen bu kimyasallar savaşlar dışında da kitlesel ölümlere neden olması için kullanılmıştır. Bir çeşit tarikat lideri olan Jim Jones isimli şahıs, 1978 yılında içerisinde çocukların da bulunduğu 900’den fazla kişiye siyanür içerek intihar etmeye ikna etmiştir.[26]

1985 yılında FBI(Federal Bureau of Investigation), CSA etesini (The Covenant, the Sword, and the Arm of Lord) terörist bir eylemde ABD (Amerika Birleşik Devletleri)’de 114 litre potasyum siyanidi, New York, Chicago, ve Washington’ın su kaynaklarına karıştırmak üzere iken yakalamıştır. [18]

1991yılında yaşanmış olan Körfez Savaşı’nda, 8.5 ton sinir ajanının stoklandığı savaş silahlarının imhası sonrasında evre kontamine olmuştur. Bu bölgede hizmet veren askerlerde her ne kadar toksik düzeyde kimyasala rastlanmamış olsa dahi uzun dönemde olumsuz sağlık etkileri görölmüştür. Sonraları bu durum “ Körfez Savaşı Sendromu” olarak isimlendirilmiştir.[27]

1994 yılında Japonya’nın Matsumoto kentinde, Aum Shinrikyo tarikatı tarafından sarin kimyasalı kullanılması sonucu 600 kişinin etkilendiği ve 7 kişinin öldüğü bir saldırı gerçekleştirilmiştir. Olaya müdahale eden kurtarma ekiplerinden 8’i ve doktorlardan 1 tanesi kontamine olmuş, akabinde tedavi görmüşlerdir. [28] Yine aynı tarikat, 24 litrelik sarin kimyasalını 1995 yılında, Japonya’da bir metro istasyonunda terörist bir eylemde kullanmışlardır. Bu olayda 131 ambulans ve 1364 acil müdahale personeli aktifleşmiştir. Ancak olayın kimyasal madde saldırı olduğu ancak olaydan 2,5 saat sonra anlaşıldığı için ilk etapta 649 kazazede dekontaminasyon yapılmadan hastanelere sevk edilmişdir. İlk etapta etkenin kimyasal madde olduğu bilinmemesi sebebiyle kurtarma ekiplerinin müdahale esnasında kişisel koruyucu donanımları kullanmadıkları görölmüştür. Bu ilk olay yeri kurtarma ekiplerden 135’i, kontamine vakalara müdahale eden hastane personelinin ise 110’u tedavi gerektirecek düzeyde sarin toksisite semptomları göstermiştir. Bu saldırı sonucunda toplam 3938 kişi zehirlenmiş, 12 kişi ise ölmüştür. Bu tarikatın 12 ayrı kimyasal saldırı düzenlediği bilinmektedir.[29]

2007 yılında Irak’da 327 ABD’li personel ölümünün %57’sinin nedeni el yapımı patlayıcı cihazlar (EYPC)’dır. Bu cihazlar önceleri sadece patlayıcı, parlayıcı özelliklerinden yararlanılmak üzere kullanılırken sonraki dönemde hem askeri (sarin,

hardal), hem de endüstriyel (klor) kimyasalların eklenmesi sonucu etkisini arttırmıştır. [30]

İç savaş yaşanan Suriye’de 2013 yılında, Guta bölgesinde sivil halk üzerine uygulanan kimyasal silahın, sinir ajanı gurubundaki sarin maddesi olduğu Kimyasal Silahların Yasaklanması Örgütü(OPCW) ve Birleşmiş Milletler uzmanları tarafından yapılan incelemeler sonucu belirlenmiştir. Bu saldırıda 1500’den fazla kişi hayatını kaybetmiş binlerce kişi ise yaralanmıştır.[31]

2020 yılı Ağustos ayında Lübnan’ın Beyrut şehrinde bulunan limanda Lübnan Genel Güvenlik Müdürlüğü tarafından stoklanan 2750 ton amonyum nitratın patlaması sonucu yaşanan kimyasal felakette 180’den fazla kişi hayatını kaybetmiş, 6 binden fazla kişi yaralanmıştır. 300 bin kişi evsiz kalmış ve 150 milyar dolarlık maddi hasar meydana gelmiştir.[32]

Zehirleyicilikleri yüksek olan siyanür ve sinir ajanlarının antidotları mevcuttur ancak bu antidotlar maruz kalımı takiben dakikalar içerisinde uygulanmalıdır. Bu durum karşısında ABD, CHEMEPACK adı verilen antidot stokları bulunmakta ve toplumun %90’ına bir saat içerisinde ulaştırılabilecek lojistik alt yapısıyla kimyasal ajanlara karşı hazırlıklı olmaktadır.[18]

Sonuç olarak kimyasal savaş ajanı olarak nitelendirilen bu maddeler farklı amaçlar ile kullanıldığında gündelik yaşamda karşımıza çıkmaktadır. Örneğin sinir ajanı olarak nitelendirilen kimyasallar bir çeşit tarım ilacı türüdür. Ya da klor maddesi endüstride de kullanılan kimyasallara bir örnek olabilir. Tüm bu örnekler bu ajanların olası bulaş durumlarında ne tür bir felakete neden olabileceklerini göstermiştir.

2.3.2 Kimyasal ajanlarının sınıflandırılması

Kimyasal ajanları fiziksel durumlarına ve fizyolojik özelliklerine göre sınıflandırılmaktadır:

- Fiziksel durumlarına göre;
 - Katı
 - Sıvı
 - Gaz
 - Aeresol

- Fizyolojik Özelliklerine Göre;
 - Pulmoner toksik ajanlar (boğucu ajanlar): Fosgen (CG), difosgen (DP), klor (CL), klorpikrin (PS) gibi savaş ajanları, hidroklorik asit, amonyak gibi endüstriyel ajanlar örnek verilebilir.
 - Kan zehirleyici ajan (Siyanür): Siyanür, hidrojen siyanür (HCN), Siyanojen klorür (CNCI), arsin gibi maddelerde bulunur. Ayrıca acı badem çekirdeğinde bulunur ve plastik ürünlerin yanması sonucu da ortaya çıkmaktadır.
 - Sinir Ajanları: Tabun (GA), sarin(GB), soman (GD), siklosarin (GF) VX gibi savaş ajanları ve tarım ilaçları gibi endüstriyel ilaçlar örnek gösterilebilir.
 - Kabartıcı/ Vesikant ajanlar (yakıcı, bül yapıcı ajanlar): Sülfür mustard (Hardal gazı), distile edilmiş mustard (HD), nitrojen mustard , levisit (L)'dir.
 - Yetersizleştirici/ Davranış değiştirici ajanlar (kargaşa kontrol ajanları): Klorobenzalmonitril (CS), kloroasetofenon (CN) gibi maddelerdir. [33]

2.3.3 Endüstri kaynaklı kimyasal kazalar

Kimyasal, biyolojik, radyoaktif, nükleer olaylar nadir görülmektedir ancak yaşanması halinde sonuçları insani, çevresel ve ekonomik anlamda çok ağır, uzun süreli ve çok sayıda personel, ekipman ile müdahale gerektiren, multidisipliner olarak hazırlık, zarar azaltma, müdahale ve rehabilite çalışmaları yapılması beklenen, felaketin büyüklüğüne göre ülke sınırlarını bile aşabilen sonuçları olan olaylar olması nedeniyle büyük bir öneme sahiptir.[34] Endüstriyel faaliyetlerin bir çoğu tehlikeli sınıfta yer alan kuruluşlardır; ancak içlerinden en tehlikeli olanı kimya sanayisidir.[9]

Kimya sanayi, özellikle 2.Dünya Savaşı sonrası diğer tüm endüstriyel alanlara göre çok daha hızlı bir gelişim ve büyüme göstermiştir. Günümüzde yaklaşık 100.000 farklı kimyasal maddenin olduğu bilinmektedir. Her geçen gün bu maddelere yenisi eklenmektedir. Ortalama olarak her yıl 500 milyon ton kimyasalın üretildiği öne sürülmektedir. Sanayileşme ile beraber artan bu kimyasal madde üretimi getirdiği faydaların yanında, kısa veya uzun vadede başta bu kurumlardaki iş yeri çalışanları da olmak üzere çeşitli mesleki hastalıklara sebep olmakta, canlı sağlığına zarar vermekte ve çevresel olarak olumsuzlukları beraberinde getirmektedir.[24] Bu maddelerin ekonomiye ve ülkelerin kalkınmasına büyük faydalar sağlamasının yanı sıra üretimi, taşınması, depolanması ve kullanılması sırasında gelişebilecek aksaklıklar, ihmaller ve kazalar patlama, yangın, sızıntı sonucu yayılım gibi yollar ile

evre ve canlı sağlığı üzerinde ağır hasarlara neden olabilecek bir tehdit oluşturmaktadır. Kimyasal maddelerin tedarik zinciri titizlik ile düzenlenmelidir. Çünkü bu maddelerin transportu sırasında oluşabilecek kazalar ya da terörist saldırılar çevresel kirlenmelere, mortalite ve morbitidelere neden olabilir. Endüstriyel faaliyetlerinin yanında kimyasallar, kasti olarak zarar vermek, sakatlamak, devre dışı bırakmak ya da öldürmek amacıyla savaş ajanı olarak kullanılmışlardır.[18]

Kimyasal maddelerin üretimi ve kullanımı sırasındaki tehlikelerin yanı sıra kimyasal maddelerin tüketimleri sonucu oluşan kimyasal atıklar da ciddi bir evre sorunu oluşturmaktadır.1960'lı yıllardan sonra kimyasalların günlük yaşantımızda kullanımının artması ve paralel olarak arz-talep dengesinin sağlanması amacıyla gelişen kimya sanayi ile atık miktarında da ciddi bir artış yaşanmıştır. UNEP (Birleşmiş Milletler evre Programı) verilerine göre her yıl dünya genelinde yaklaşık 400 milyon tehlikeli atık oluşmakta ve bu sayının her geçen gün artacağı n görülmektedir. Bu kimyasal atıklarınsa %90'ını büyük sanayi faaliyeti olan toplumlardan kaynaklanmaktadır. 1980'li yıllarda yaşanan çok sayıda mortalite ve morbitidenin neden olan endüstri kaynaklı büyük çevresel felaketler bu konu hakkında duyarlılığın artmasına neden olmuştur. Yine bu dönemde yapılan çalışmalar ile insan sağlığı ve kimyasal maddeler arasındaki akut zararların yanı sıra mutasyon, kanserojenik etki, anomalili doğumlar gibi patolojik durumların da kimyasallardan kaynaklanabileceği anlaşılmıştır. Bu maddelerin ilk başlarda farkedilemeyen etkilerinin olduğu ve bazılarının (rneğin;peptisitler) kalıcı organik kirleticilerdeki gibi uzun süre etkisini sürdürdüğü grlmştr 2017'de Dünya Sağlık rgt(WHO)'nn açıklamasına göre her yıl dünyada; evre kirliliği nedeniyle 1.7 milyon, hava kirliliği nedeniyle 570.000 beş yaş altı ocuk ölmektedir.[35]

İşçi sağlığını inceleyen ve toksik maddelerden korunma yollarını belirleyen bilim dallarına Endüstri Toksikoloji ya da Mesleki Toksikoloji denmektedir. Zehirleyicilik özelliği olan ve endüstride kullanılan kimyasallara ise ‘‘Toksik Endüstriyel Kimyasallar (TIC)’’ denmektedir. Endüstride kimyasalların fazla kullanılması, başta işçi sağlığı olmak üzere toplum sağlığını da yakından ilgilendiren bir konudur. Her geçen gün endüstride kullanılan kimyasalların sayısı, işletme sayısının artmasıyla paralel olarak artmaktadır. Bu durum da toksikoloji olgularının artmasına neden olmaktadır.

Kimyasallar vücuda inhalasyon, gastrointestinal ya da dermal yollar ile giriş yapabilir. Bir yayılım olduğunda sadece etkilenen lokasyon değil çok uzak bölgeleri de etkileyebilir. Örneğin bilinen bir savaş ajanı kullanılmamış ve endüstriyel faaliyetlerin neredeyse hiç olmadığı kutup buzulları incelendiğinde derinden yüzeye doğru çıkıldıkça ağır metal seviyesinin arttığı gözlenmiştir.[12] Akut maruziyetlerin yanında toksik kimyasallara uzun dönem maruz kalınması sonucu oluşan meslek hastalıklarının başında kanser ve solunum yolu hastalıkları gibi olgular gelmektedir.[2] Kimyasal maddeye maruz kalan çalışanlarda verimlilikte düşüş görülmekte ve kaza ile kendine ya da çevresine zarar verme olasılığı artmaktadır.[24] Ayrıca olay anında yaşanan ani kayıplar sonrası uzun dönemde çeşitli sekellerin kalma olasılığının olduğu da yapılan çalışmalarda gösterilmiştir.[18]

Endüstriyel kazalar ile ilgili çalışmalar değerlendirildiğinde gelişmiş ülkelerde endüstriyel kazaların sayısının gelişmekte olan ülkelerdeki kaza sayılarına göre daha fazla olduğu ancak etkilenen insan ve çevresel etkileri açısından tersine gelişmiş ülkelerde bu oranın daha düşük olduğu görülmüştür. Gelişmekte olan ülkelerde kaza sayısının gelişmiş ülkelere göre az olmasının nedeni, bu ülkelerde gelişen kazalar hakkındaki bildirimin yeterli olmamasından kaynaklanmaktadır. Örneğin 1917-2011 yılları arasında yaşanan endüstriyel kazaların incelendiği bir çalışmada 319 kaza incelenmiş ve bu kazaların 227'si gelişmiş ülkelerde yaşanmıştır. İncelenen büyük kazaların %39'unun ABD'de yoğunlaştığı geri kalan %61'in ise çalışma kapsamında değerlendirilen kazaların yaşandığı diğer 52 ülke arasında dağıldığı görülmektedir. Ölüm sayıları açısından değerlendirildiğinde ise en kötü sonuçlu kazalar Hindistan (1984- Bhopal), Nijerya (1998- Jesse), Ukrayna (1986- Çernobil)'da meydana gelmiştir. Gelişmiş ülkelerde ortalama kaza başına 14 ölüm gerçekleşirken gelişmekte olan ülkelerde kaza başına 254 ölümün gerçekleştiği görülmüştür.[11]

2.3.3.1 Endüstriyel faaliyetlerde kimyasal madde kazalarını önlenme tedbirleri

Her kimyasal aynı derecede toksik ya da tehlikeli değildir. Ancak gerekli zarar azaltma faaliyetlerinin yapılabilmesi için güvenli şekilde üretiminin, depolanmasının, taşınmasının, kullanılmasının, atılması esnasında yapılacak arıtma işlemlerinin bilinmesi, organizmada ya da çevresel anlamda doğurabileceği tehlikelerin farkında olup gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir. Kullanılan kimyasal maddelerin fiziko-kimyasal, toksik ve çevresel zararlarının azaltılması için, kurumda kullanılan,

depolanılan, taşınan ve üretilen kimyasalın özelliklerinin bilinerek, sürekli denetim ve kontrol mekanizmaları geliştirilerek kimyasal madde ölçümlerinin yapılması gerekmektedir. Toksik kimyasallar nedeniyle sanayi bölgeleri ve çevresi tehlike altındadır. Bu sebeple risk faktörlerinin belirlenmesi, hazırlıkların yapılması, gerekli önlemlerin alınması gibi zarar azaltma faaliyetleri oldukça önemlidir. Oluşabilecek tehlikelerin büyüklüklerini, hasar miktarını, etkilerini önceden tespit ederek bu risklerin azaltılması mümkünse tamamen ortadan kaldırılması hedeflenmelidir. Niceliksel ve niteliksel tehlikeler için mantıksal ve matematiksel önleyici yöntemler geliştirilmelidir.[36] Ülkemizde Çevre ve Şehircilik Bakanlığı bu risklerin azaltılması ve gelişen kazaların sistemsal olarak kayıt altına alınması için Büyük Endüstriyel Kazaların Risk Azaltma (BEKRA) sistemini kurmuştur. Bu sistem işverenlere, tehlikeli madde envanterini girme ve gelişen kazaları bildirme zorunluluğu getirmiştir. Vantandaşlar da gerekli hallerde e-devlet üzerinden ihbarda bulunabilmektedirler. Ancak bu sistem üzerinden geçmiş kazalar hakkında analizler yapılamamaktadır.[8] Ayrıca büyük endüstriyel kazalarda gelişebilecek çevre kirliliği sadece olayın olduğu bölgede değil çevre ülkelere de bulaşabilecek düzeyde olabilir.[37]

Endüstride kullanılan kimyasallar kaynaklı zarar görmenin en aza indirilmesi için risk koruma yöntemlerinin ve zarar azaltma faaliyetlerinin planlanması, uygulanması ve denetlenmesi gerekmektedir. Ayrıca endüstriyel kazalar çevre yerleşim alanlarına etki ettiği gibi tarihi, kültürel ya da kritik öneme sahip yapılara da hasar verebilmektedirler. Bu sebeple tesislerin kuruluş aşamasından itibaren iç ve dış tasarımı, kuruluş içi ve dışı güvenlik önlemleri, diğer yapılara yakınlığı, havalandırma ve arıtma sistemleri, kuruluşun hangi bölgeye, ne kadar genişlikte yapılması gerektiği gibi konular titizlikle planlanmalıdır. [8]

Kimyasal ile zehirlenmelerde düşük dozda, sınırlı sayıda zarar görmenin olduğu ve etkilenen kimyasalın tanınması, terapötik yöntemlerinin bilinmesi halinde yetkili kurum ve kuruluşların müdahaleleri çoğu zaman yerli olmakta, bu durum kısa sürede kontrol altına alınmaktadır. Ancak büyük kimyasal madde salınımı durumlarında, bu maddelerin aniden ve bilinmeyen kaynaktan gelmesi halinde başta tıbbi müdahaleler olmak üzere diğer kurumlarca da durum karmaşık hale gelmektedir. Ayrıca toplumsal etkili kimyasal toksisitesinde, ani kayıp ve yaralanmaların yanında toplumsal endişe, kargaşa, güvensizlik hissi, korku ve artan kaygı durum

bozuklukları da görülmektedir. [18] Bu sebeplerden dolayı kurum ve kuruluşlarda etkin müdahalenin sağlanması amacıyla yapılacak hizmet içi eğitimler, acil durum müdahale ekiplerinin multidisipliner olarak katılım gösterdiği tatbikatlar, toplumsal bilincin arttırılmasına yönelik yapılacak çalışmalar bu gibi durumlarda müdahalenin etkinliğini arttıracaktır.

Kimyasal maddelerin taşımacılığı sırasında diğer sektörlere oranla alınan önlemler nedeniyle daha düşük kaza yapma olasılığı vardır. Ancak nicelik olarak olgu sayıları az olsa da oluşabilecek kazalar büyük felaketlerle sonuçlanmaktadır.[38] Kazaların önlenmesi için alınan tedbirlerin titizlikle incelenip, denetim sıklığının arttırılması önerilmektedir.

2.3.3.2 Kimyasal madde toksisitesi durumlarında tedavi yaklaşımları

Kimyasalların zehirleyicilikleri, çevresel koşullar, hava durumu, kimyasalın absorpsiyon hızı, atılımı, organizma içerisinde dağılımı ve metabolizması, spesifik zehirleyicilik özellikleri, etkileme şekli, vücuda giriş yolu, dış etkenlere karşı dayanıklılığı gibi nedenlere bağlıdır. Ayrıca kimyasal maruziyetin etkisi, madur grubun (yaşlı, genç, hamile, varolan kronik rahatsızlıklar gibi) özelliklerine göre de değişim göstermektedir. Bu tarz vakalarda tedavi multidisipliner olmalı ve her yönüyle taranmalıdır. Bölgedeki tedavi kuruluşları konu hakkında bilgilendirilmeli ve gerekli hizmet içi eğitimler planlanıp uygulanmalıdır. [18, 39]

Toksik kimyasal maruziyetlerin tedavisinde en önemli nokta dekontaminasyondur. Dekontaminasyonu takiben yapılan en etkin tedavi yöntemi ise antidot uygulamalarıdır. Spesifik olarak sadece organofosfatlar ve siyanür toksisitesine karşı bilinen antidot tedavisi mevcuttur. Genelde tedavi semptomlara yönelik yapılır. Tedavide ilk yapılması gereken kullanılan kimyasalın tespitidir. Endüstriyel zehirlenmelerde genelde yavaş ilerleyen bir tablo olması sebebi ile antidot tedavisi için zaman mevcuttur. Ancak askeri amaçlar ile yoğun zehirlenmelerde antidot veriminin alınma süresi dakikalar ile ifade edilmektedir. Ayrıca kitlesel maruziyetlere karşı antidot stoklarının varlığı da oldukça önemlidir. [18]

Endüstri alanında kullanılan kimyasalların insan sağlığı üzerine etkileri hakkında yapılan çalışmalar; amonyak, kükürt dioksit, asbest ve fosil yakıt grubu tozlarının akciğer üzerine, kurşun civa, kadminyum ve buna benzer ağır metallerin beyin ve

sinir sistemi üzerine, toluen maddesinin akciğer ve deri üzerine, civa ve klorun böbrek fonsiyonları üzerine ve benzenin kemik iliğı üzerine patolojik etkilerinin olduğı belirlenmiştir. [24] Maruz kalınan bu endüstri maddelerinin spesifik olarak akciğer hastalığına neden olduğı düşünölen kömür tozu (Antrakozis Hastalığı), demir tozu (Siderozis Hastalığı), talk tozu (Talkozis Hastalığı), aliminyum tozu (Shower Hastalığı), şeker tozu (Bagositoz Hastalığı), pamuk tozu (Bissinosis Hastalığı), silika tozu (Silikozis Hastalığı), asbest tozu (Asbest Hastalığı) gibi kimyasallar ciddi sağık problemlerine neden olurlar. [2]

2.5.1.3 Dünya’da yaşanan toksik endüstriyel ve taşımacılık kazaları

Endüstriyel kazalar hakkında yapılmış birçok çalışma mevcuttur. Örneğın, Nijerya’da 10 yıllık bir süreç içinde rapor edilmiş 3183 endüstriyel yaralanmanın 71 ölümlle sonuçlanmıştır. Bu ölüm olgularından konumuzla alakalı olanları değerdendirildiğinde; 10 tanesi’nin nedeni kimyasal etkileşim sonucu yaşanan patlama iken, 11 ölüm kimyasal toksikoloji nedeni ile gerçekleştiğı görölmüştür. Yaşanan ölüm vakalarının nendenselliğı incelendiğinde, en büyük nedeni %8.9 oranıyla kullanılan araçların kazara zarar vermesi kaynaklı, ikinci sırada %7.3 oranıyla patlama ve üçüncü olarak %6.6 oranıyla zehirli gazların inhalasyonu sonucunda yaşandığı görölmüştür.[40]

Bir başka çalışma Güney Doğı Teksas’da bir kimya fabrikasında 4 yıllık süreç içerisinde 383 adet kimyasallarla ilişkili yaralanma vakası yaşanmıştır.[41]

Endonezya’da 2012 yılında seçilen iki deri fabrikasında çalışan işçilerin kimyasallar ile çalışmasına bağılı yaşadıkları patolojilerin incelendiğı bir çalışmada 472 işçinin %12’sinde kimyasallar nedeni ile gelişen mesleki cilt hastalıkları mevcut olup %9’unun ise geçmiş dönemde bu hastalıkları geçirdikleri raporlanmıştır. Patolojiye sebep olan kimyasallar cilt üzerinde aşındırıcı, tahriş edici ve hassaslaştırıcı özellik göstermektedirler. Bu çalışmadaki prevalans diğder ölkelerle karşılaştırıldığında, batı ölkeleri ile benzer değerdelerde olduğunu, Hindistan(%26) ve Kore(%26) ölkelerine göre düşük olduğı görölmüştür. [42]İsviçre’de erkek işçiler üzerinde yapılan bir çalışmada kimyasal maddeler ile yoğun temas nedeni ile oluşan mesleki dermatit sıklığının yoğun olduğı %12’lik payla en çok dermatit vakasının deri fabrikası çalışanlarında göröldüğü bildirilmiştir. [42] Arjantin’de yapılan bir başka çalışmada

ise yine aynı sektörde çalışan 1100 erkek işçiden 440'ında kimyasal madde kaynaklı akciğer hastalığı ve cilt lezyonlarının olduğu görülmüştür.[42]

Günümüze kadar yaşanmış kimyasal kaynaklı endüstri yaralanmalarına verilebilecek örnekler:

Almanya'nın Halifax kentinde 1917 yılında Imo ve Mont Blanc isimli içerisinde birçok kimyasal madde taşıyan iki yük gemisinin çarpışması sonucunda patlama gerçekleşmiş ve büyük bir çevresel felaket ile sonuçlanmıştır. [43]

Almaya'nın Oppau kentinde 1921 yılında Baden anilin ve soda fabrikasında amonyum nitrat ve amonyum sülfat kimyasallarının etkileşime girmesiyle büyük bir patlama yaşanmış, 500 kişi ölmüş, 2000'den fazla kişi yaralanmıştır.[43]

Amerika'da 1947 yılında amonyum nitrat taşıyan Grandcamp isimli bir gemi tamamen ihmal nedeniyle (tehlikeli bölgede sigara içilmesi) patlamış, 600 civarında kişi ölmüş, 3500 kişi yaralanmış, 100 milyon dolarlık ekonomik kayıp yaşanmıştır. [43]

1956 yılında ilk olgularının görüldüğü, Joponya Minamata civa zehirlenmesi, kayıtlı 1043 ölüm ve 2252 kalıcı yaralanma ile sonuçlanan bir endüstri kaynaklı zehirlenme olayıdır. Fabrikanın kimyasal atıklarının Minamata nehrine bırakılması sonucu nehir içindeki balılarda yüksek düzeyde civa ve diğer başka ağır metallerin birikmesi ve yöre halkının bu balıkları tüketmesi ile neredeyse tüm kasabayı etkileyen feleket ortaya çıkmıştır.[18, 44]

1967 yılında Torrey Canyon adındaki gemi Scilly Adalarının açıklarında kaza yapmış ve 38 milyon ton ham petrol dökülmüştür.[9]

İngiltere'nin Flixborough bölgesinde 1974 yılında kimyasal madde üretimi yapan bir fabrikanın siklohekzan tankında bir patlama meydana gelmiş, 30 kişi ölmüş, 100'e yakın kişi yaralanmış, çevre kimyasal maddeler ile kontamine olmuştur. [43]

İtalya'nın Seveso kasabasında 1976 yılında bir fabrikada gerçekleşen patlama sonucunda 1.3 kg tetra kloro dibenzo dioksin salınımı olmuştur. Yaşanan bu felaketten 30.000'in üzerinde kişinin etkilendiği bilinmektedir. Ayrıca yaşanan çevresel felaket sonucu yöredeki başta kuşlar olmak üzere birçok canlı yaşamını yitirmiştir. Ancak yaşanan bu olay Avrupa Birliği ülkelerinin bu tarz olaylarda

alınması gereken önlemleri resmîyete dökerek 1982 yılında Seveso Direktifleri adında bir yönetmelik çıkarılmasını sağlamıştır. [43]

Meksika'nın başkenti Mexico City'de 1984 yılında, sanayi bölgesi içerisinde LPG montajı yapan bir fabrikada patlama yaşanmıştır. Ard arda gelen küçük patlamalar ve fabrikanın sanayi bölgesinde olmasından kaynaklı yangının çevre kurumlara sıçramasıyla büyük bir felaket yaşanmış, 500 kişi ölmüştür. Yaşanan olayda sadece sanayi bölgesinde değil çevre yerleşim yerlerinde de hasarlar meydana gelmiştir.[43]

Endüstriyel kimyasallar ile zehirlenmelerde şüphesiz ilk akla gelen, 1984 yılında Hindistan'ın Bhopal kentinde, Union Carbide endüstri tesisinden kaza sonucu 25 ton metil isosiyanatın (bazı kaynaklar 40 ton olduğunu söylemektedir[9]) salınmasıdır. Salınım sonucu oluşan kimyasal bulutun içerisinde fosgen, metilamin, hidrojen siyanür, çeşitli azot oksitleri ve karbonmonoksitin de olduğu düşünülmektedir. 900.000'lik bir nüfusa sahip olan kentte, 500.000 kişi kimyasaldan etkilenmiş, 3-15 bin kişi ölmüş, 400.000 kişinin ise kitlesel olarak kenti terk etmiştir. Bu göçler toplumsal kaygının oldukça fazla artmasıyla sonraki dönemlerde de devam etmiş kesin kayıt olmamasına karşın yaklaşık 1500 kişinin de bu tahliyeler sırasında öldüğü bildirilmiştir. Bölge de yerel düzeyde acil durumlara karşı kimyasal hazırlık düzeyinde önceden hazırlanmış, planlanmış bir teşkilatlanma yoktu. Hastanelerin mevcut alt yapısı yetersizdi. Bu sebeple yetersiz ve az tıbbi ekipman ile müdahale edilmiştir. Ayrıca o dönemde kurtarma ve tıbbi hizmet personeline kimyasal risk/toksiste konularında yeterli eğitim ve uygulama mevcut değildi. Ayrıca tıbbi personel de yetersizdi ve kısa sürede bu eksik kapatılamadı. Tüm bu yetersizlikler, ihmaller ve olayın yanlış yönetimi dünyadaki en büyük kimyasal felaketin yaşanması ile sonuçlanmıştır.[7, 18]

ABD'nin Pensilvanya eyalatine bağlı olan Three Mile adasında 1979 yılında bir nükleer enerji santralinde radyasyon sızıntısı meydana gelmiştir. [45]

Çernobil bilinen en büyük ve ne kötü sonuçları olan nükleer enerji felaketidir. 1986 yılında eski Sovyetler Birliği sınırları içerisinde bulunan reaktör sisteminin 4 ünitesinin birden patlaması ile meydana gelmiştir. Bu felaket sonucunda 220.00 kişi kitlesel olarak göç etmek durumunda kalmıştır. Patlama sırasında 2, çoğunluğunun tehlikenin farkında olmayan itfaiye erlerinin oluşturduğu ve müdahale sonrası akut radyasyon sendromu gelişen 100 olgudan 29'u, sonraki yıllarda ise 18 kişi hayatını

kaybetmiştir. Bu kazada 40'ı canlı organizmasına zararlı 400'ün üzerinde radyonüklid salınımı olmuştur. Bu maddelerin canlı organizmasına nüfusu sonrası başta troid kanseri olmak üzere birçok kanser olgusunun geliştiği görülmüştür. Felaket sonrası 10 milyon nüfuslu bölgede 5449 troid kanseri olgusu görülmüştür. Bu durum 12 yıl öncesine göre 3,9 kat daha fazla olgu demektir.[45]

İskoçya Kuzey Denizinde 1988 yılında ham petrol taşıyan bir gemide yangın çıkmış ve 166 kişi ölmüş ve 64 kişi yaralanmıştır. Ayrıca denize dökülen petrol nedeni ile büyük bir çevre kirliliği yaşanmıştır.[9]

Alaska'da 1989 yılında, 750.000 tanker ham petrol taşıyan yük gemisi resife çarparak parçalanmıştır. Kaza sonrası denize petrolün neredeyse tamamının dökülmesi nedeniyle felaket, günümüze kadar yaşanmış deniz kazalarında en fazla petrolün denize döküldüğü kaza olarak tanımlanmaktadır. Yaşanan çevresel feleket sonucu çok sayıda deniz canlısı ölmüş ve ekosistem büyük hasar görmüştür. [43]

Nijerya'nın Jesse kentinde 1998 yılında petrol boru hattının patlaması nedeni ile 1200 kişi yaşamını yitirmiştir.[11]

Fransa'nın Toulouse bölgesinde 2001 yılında kimyasal bir fabrikada stoklanan amonyum nitratın patlaması sonucu 30 kişi ölmüş, onlarca kişi yaralanmış ve ciddi bir çevre kirliliği yaşanmıştır. Bu felaketin yaşandığı fabrika Seveso 2 Direktiflerine uyumlu bir fabrika olmasına rağmen alınan önlemlerin yeterli gelmediği görülmüştür.[43]

ABD'nin Kuzey Dakota eyaletine bağlı Minot şehrinde 2002 yılında, endüstriyel faaliyetlerde kullanılmak üzere, susuz amonyak taşıyan, birbirine bağlı 112 tren vagonunun 31 tanesi kazayla raydan çıkmış, 11.600 kişinin yaşadığı bölgeye 555.300 litre kimyasal salınımı olmuştur. Olay bir kişinin ölümü, 12 kişinin ciddi yaralanması, 320 kişinin ise zehirlenme bulguları göstermesi ve olay çevresinin kimyasallar ile kontamine olmasıyla sonuçlanmıştır. Bu olaya müdahale eden kurtarma ekiplerinden 7 tanesi kontamine olarak zehirlenme bulgusu göstermiştir. [18]

Jili Eyaletinde 2005 yılında, 100 ton benzen, anilin ve nitrobenzen sızıntısının Songhuajiang Nehrine bulaşması ile ciddi bir çevre kirliliği oluşmuş ve bir petrokimya patlaması meydana gelmiştir.[3]

Amerikan tarihinin en büyük endüstriyel felaketi 2005 yılından Teksas eyaletinde gerçekleşmiştir. Burada bulunan BP rafinerisinde benzin, petrol gibi birçok kimyasal ürün üretilmektedir. Rafinerinin parafin izomerisasyonu bölümünde yaşanan patlama sonrasında 15 kişi ölmüş, 250 kişi yaralanmış ve büyük oranda çevre kirliliği oluşmuştur. [43]

Endüstriyel kazalar sadece ihmaller, hatalar, kasti müdahaleler sonucu oluşmaz. Doğal kaynaklı afetlerin sonucu olarak gelişen kazalar da mevcuttur. Buna en iyi örnek 2011 yılında Japonya'da bulunan Fukushima Daiichi Nükleer Santralinin 9 büyüklüğündeki deprem ve sonrasında yaşanan tsunami dalgaları ile ciddi zarar görmesi gösterilebilir. Bu kazada radyasyon sebebi ile yaşanan ölüm olgusu raporlanmamıştır.[45]

Sri Lanka'da 2012 yılında, bir petrol rafinerisinde meydana gelen arızanın giderilmesi için yapılan çalışmalar sırasında, kazara hidrojen siyanür içeren toksik gaz açığa çıkmıştır. Olaydan 7 kişi etkilenmiş ve iki kişi ölmüştür.[46]

Çin'in Tiajin kentinde 2015 yılında, fabrika eşyalarının bulunduğu bir depoda meydana gelen patlama 165 kişinin ölümü, 798 kişinin yaralanması ile sonuçlanmıştır. Ayrıca 6.8 milyar dolarlık ekonomik kayıp yaşanmıştır. Patlamanın nedeni bilinmemektedir. Patlama ile beraber oluşan yangın nedeniyle, zehirli gaz kaçağı, termal radyasyon ve difüzyon gibi birçok ikincil afet meydana gelmiştir. [3]

Çin'in Jiangsu Eyaleti, Xiangshui ilçesinde 2019 yılında, kimya endüstri fabrikalarının bulunduğu 10 km²'lik alana sahip olan, bünyesinde temel olarak petrokimya, tuz kimyası, ince kimya, biyokimya gibi kimyasal faaliyetler gerçekleştiren 68 kimyasal işletmeyi barındıran bölgede 2 ton TNT patlamasına eşdeğer güçte bir patlama meydana gelmiştir. Yaşanan patlamada, 500 km yarıçapındaki alanda bulunan işletmeler tahrip olmuş, çevre köylerde patlamanın blast etkisi nedeni ile evlerde hasarlar yaşanmıştır. Yaşanan felakette patlamanın termal, blast etkisi ve kimyasal sızıntı nedeni ile 78 ölüm, 617 yaralanma vakası raporlanmıştır. Patlamanın kimyasalların depolama sahasında kimyasal tepkimeye girmesi nedeni ile gerçekleştiği açıklanmıştır.[3]

Tüm bu yaşanan olgulardan da anlaşıldığı gibi endüstriyel kazalar sayısal olarak az olsalarda, yaşanması sonucu ciddi mortalite ve morbitideye neden olan olaylardır ve önemli tedbirlerin alınması gerekmektedir.

2.3.3.4 Türkiye’deki endüstri kaynaklı kimyasal kirlenmenin değerlendirilmesi

Ülkemiz endüstriyel faaliyetler açısından değerlendirildiğinde birçok alanda, Avrupa’nın üretim faaliyetlerinin gerçekleştiği yer konumundadır. Örneğin; Ülkemiz tekstil alanında üretim kapasitesi açısından Avrupa’nın en büyük sanayisidir. [47] Yangın, patlama, kaza ya da zararlı kimyasal maddelerin yayılımı nedeni ile gerçekleşen endüstriyel kazalar tüm dünyada olduğu gibi maalesef ülkemizde de yaşanmaktadır.[37] Çalışma bölgemiz ülkenin en fazla sanayi kuruluşu, işsizlik ve endüstriyel üretim yapan bölgesi olan Marmara Bölgesi’nde bulunan Tekirdağ ilidir. Marmara Bölgesinde bulunan Marmara Denizi havzası etrafında çok sayıda endüstriyel kuruluş bulunmaktadır. Bu kuruluşların endüstriyel atıkları çeşitli arıtma ünitelerinden geçerek, akarsular aracılığı ile denize dökülmektedir. Yapılan çalışmalar bu arıtmaların yeterli olmadığını göstermiştir. Bu durum da Marmara Denizinin giderek kirlenmesine neden olmaktadır. Ayrıca bu denizin Karadeniz ve Ege Denizi arasında köprü görevi görmesi nedeni ile bu kirlleticilerin çok geniş bir alanda yayılmasına sebep olmaktadır. Dolayısıyla ekosistem üzerinde de olumsuz etkilere neden olmaktadır. Marmara Denizi endüstriyel atıklar, tarımsal faaliyetlerde kullanılan kimyasallar ve gemi atık suları gibi etmenler nedeni ile kimyasallar ile kirlenmektedir. Bu toksik kirleticiler başta kanser olmak üzere canlı organizması üzerinde birçok patolojiye neden olmaktadır. [48]

Ülkemizde endüstriyel kazaların önlenmesi için yukarıda bahsedildiği gibi ulusal ve uluslararası birçok yönetmelik mevcuttur. Ancak bunlara rağmen uygulamada net bir birliğin oluşmadığı, endüstriyel kuruluş çevresindeki arazinin kullanımı planlaması yapılırken hukuki alt yapı, kültürel yapılar, arazi kısıtlılığı, nüfus yoğunluğu gibi nedenlerle gelişmekte olan birçok ülke gibi yaşanan sorunların tam olarak önlenemediği, yapılan çalışmalar, artan çevre kirliliği ve yaşanan endüstriyel kazalar ile görülmektedir. [8, 49, 50]

2.3.3.5 Ülkemizde yaşanmış endüstriyel toksik kazalar

Ülkemizde yaşanmış endüstriyel kazalar konusunda, geniş kapsamlı, nedeninin, oluş şekillerinin, kaza sonucunda durum tespitinin, çevresel hasarının, mortalite ve morbitide değerlerinin net şekilde gösterildiği bir kaynak bulunamamıştır. Daha çok bölgesel ve büyük çaplı olaların kayıtlarına ulaşılmıştır. Ayrıca çoğu çalışmada temel kaynak olarak görülen uluslararası veri tabanları olan CRED Acil Durumlar Veri Tabanı (EMDAT), UNEP APELL Teknolojik Afetler Listesi ve Avrupa Birliği tarafından düzenlenen Büyük Kaza Raporlama Sistemi (MARS) incelenmiş ülkemizde olan kazalar taranmıştır. Ancak yapılan araştırma göstermiştir ki veriler çok kısıtlı ve olan veriler de tam olarak endüstriyel kaza tanımına uymamaktadır. Verilerde, mantar zehirlenmeleri gibi endüstriyel kaza tanıma uymayan vakalar listelerken, 1999 yılında gerçekleşen deprem sonrası İzmit Rafinerisinde çıkan yangından bahsedilmemiştir.

Ülkemizde yapılan bir çalışmada 1922-2006 yılları arasında 17 endüstriyel, 76 kimyasal madde taşımacılığı sırasında gelişen kaza olgusu tespit edilmiştir. Bu çalışmaya göre kimyasal madde taşımacılığı sırasında gelişen kazalarda 2.043 kişi hayatını kaybetmiş, 1.544 kişi yaralanmıştır. [51]

Ülkemizde yaşanan kimyasal kazalar;

İstanbul ilinde 1979 yılında, Romen ve Yunan tankerlerinin Haydarpaşa açıklarında çarpışması sonucu birçok kimyasal ve 95.000 ton petrol denize akmıştır. Olayda 50 kişi ölmüş, bir ay boyunca devam eden yangın yaşanmıştır. Bu olay ciddi bir çevre felaketi olarak kabul edilmiştir.[51]

Zonguldak ilinde 1983 yılında, bir maden ocağında grizu patlaması sonucu açığa çıkan toksik gaz ve patlamanın termal etkisi nedeniyle 102 işçinin öldüğü, 86 işçinin yaralandığı raporlanmıştır. 1992 yılında da benzer şekilde bir maden ocağında grizu etkenli patlama yaşanmış 263 işçi yaşamını yitirmiş, 52 işçi ise yaralanmıştır.[51]

Benzer şekilde Amasya'da 1990 yılında, bir maden ocağındaki grizu toksik gazının patlaması sonucu 68 işçi yaşamını yitirmiştir.[51]

Tekirdağ/ Çorlu’da 1992 yılında, bir tekstil fabrikasında depolama sırasında yanlış uygulamalar ve yeterli havalandırmanın yapılmaması nedeni ile biriken metan gazının patlaması sonrası 32 çalışan ölmüş, 27 çalışan yaralanmıştır.[51]

Gaziantep’te 1993 yılında, bir temizlik ürünleri üretimi yapan fabrikada kullanılan tiner maddesinin kimyasal tepkimeye girmesi sonucu patlama yaşanmıştır. Bu olayda 10 ölüm raporlanmıştır.

Yozgat ilinde 1995 yılında maden ocağında grizu patlaması sonucu 37 ölüm, 11 yaralanma görülmüştür.

İstanbul’un Tuzla ilçesinde 1997 yılında, TPAO (Türkiye Petrolleri Anonim Şirketi) tankerinde yangın çıkmış ve Tuzla Tersane Yangını olarak anılan facia yaşanmıştır. Yaşanan olayda çok fazla çevresel hasar gerçekleşmiş ve denize dökülen yakıt nedeni ile kimyasal kirlilik yaşanmıştır. Faianın mesai saatleri dışında yaşanması nedeni ile ölü ve yaralı sayısı büyük boyutlara ulaşmamıştır. [43]

İstanbul ili Bakırköy ilçesi açıklarında 1999 yılında, fuel-oil yüklü Rus tankeri fırtınanın etkisi ile ikiye bölünmüş, 1200 ton kimyasal madde denize yayılmıştır.

17 Ağustos 1999 yılında yaşanan Marmara Depremi sonrasında TÜPRAŞ’da (Türkiye Petrol Rafinerileri Anonim Şirketi) yangın meydana gelmiştir. Deprem sonrası rafineri bacasının devrilmesi ile yangın başlamıştır. Bu felaket sonrası yüksek oranda deniz ve hava kirliliği gibi çevresel felaketler ve ciddi ekonomik kayıplar yaşanmıştır. Çıkan yangın beş gün söndürülememiş itfaiye erlerinden de yangına müdahale esnasında hayatını kaybedenler raporlanmıştır. [43]

2.3.4 Korozi maddeler kaynaklı kimyasal yaralanmalar

Korozi maddeler, evlerde yaşanan kimyasal madde zehirlenmelerinde en sık karşılaşılan etkenlerdendir. Yapılan çalışmalar özellikle 0-6 yaş grubu çocukların korozi madde kaynaklı yaralanmalara daha fazla maruz kaldığını göstermektedir. Bu kimyasallar hatalı kullanım, ihmal, kaza ya da kasıtlı olarak özkıymı amacıyla organizmaya alınabilmektedirler.[52] Ülkemiz gibi çocukluk çağı zehirlenmelerinin yüksek olduğu gelişmekte olan ülkelerde, riskleri ortadan kaldırmak ve özellikle küçük yaş gruplarını bu tehlikelerden uzak tutarak zarar görme olasılıklarını düşürmek amacıyla çeşitli halk sağlığı çalışmaları yapılmaktadır.[1, 53]

Korozif madde yaralanmaları uzun acil servis ve yoğun bakım yatışlarına neden olan ciddi problemlerdir. Ülkemizde kimyasal madde nedenli zehirlenme olgularının yoğun bakıma kabul edilme istatistikleri ile ilgili yapılan çalışmalar bu oranın ortalama %10 olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla kimyasal maddeler kaynaklı zehirlenmelerin, uzun hastane kalış süreleri, yüksek mortalite ve morbitide oranlarına sahip olmaları nedeniyle önlenmesi önemlidir [54],[55],[14]

2.3.4.1 Korozif madde yaralanmaları hakkında yapılan çalışmaların değerlendirilmesi

Özellikle 0-6 yaş olarak belirlenen okul öncesi dönem ev kazaları riskinin en yüksek olduğu dönemdir. 1958 yılında kurulmuş olan, Amerikan Zehir Kontrol Merkezi bünyesinde Ulusal Zehir Veri Sistemi (NPDS) kayıtlarına göre (ülke genelinde 55 zehir merkezi verilerini barındırır), her yıl, her 100.000 kişiden 7'si ev kazalarına bağlı olarak ölmekte[56] ve her yıl 12 milyondan fazla kişi de bu sebeple zarar görmektedir. [57] Sadece 2012 yılında Amerika'da 20 yaş altı kişilerde 1.4 milyon zehirlenme raporlanmıştır.[58] Ülkemizde ise 2011 yılı Sağlık Bakanlığı verilerine göre 11.672 kişi zehirlenme belirti ve bulgusuyla sağlık hizmetlerinden yararlanmıştır. [14] Korozif madde yanıklarından ise yine ABD'de her yıl yaklaşık 5.000 – 15.000 kişi zarar görmektedir. [59] Amerikan Zehir Kontrol Merkezinin 2008 raporunda beş yaş altı korozif madde içen çocukların sayısının 124.934 (%9.7) olduğunu bildirmiştir.[60] İntihar amaçlı ve kazara olan zehirlenmeler gelişmiş ülkelerde %0.02-0.93 arasındadır. Ülkemizde ise bu rakamın %0.46-1.57 olduğu gözlenmiştir. [61] Ülkemizde yaşanan tüm zehirlenmeler içinden korozif madde zehirlenmeleri %3.3-28.1 olduğu bilinmektedir.[62] Türkiye'de çocukluk dönemi önlenabilir kazalar, zarar görmeler sıklıklarına göre değerlendirildiğinde, trafik kazaları, düşme ve yanıklardan sonra zehirlenmelerin geldiği görülmüştür.[63] Çocukluk çağında görülen tüm zehirlenme olgularının içinde ise korozif kimyasal madde zehirlenmelerinin çoğunlukta olduğu, özellikle ev temizliği için kullanılan kimyasalların ilk sırada (%93.97) olduğunu yapılan çalışmalarla gösterilmiştir. Bu maddelerin genelde kazara alındığı gözlenmiştir. [64] [65] 35 yaş ve altı koma sebepleri incelendiğinde ise zehirlenmeler travmatik olmayan sebeplerin başındadır. Yetişkinlik döneminde çok karşılaşılan zehirlenmeler ise medikal ilaçlar, keyif verici- uyuşturucu maddeler, evlerde bulunan korozif maddeler, zehirli gazlar, endüstri ve tarım kaynaklı toksik maddeler olarak sıralanabilir. [66] Ülkemizdeki

veriler daha çok bireysel ve belirli bir bölgeye yönelik vakalardan oluşmaktadır.[59] Acil sağlık sistemimiz üzerine ciddi iş yükü olarak karşımıza çıkan zehirlenmeler konusunda, geniş, ülke genelini kapsayıcı mortalite ve morbitite bilgilerine ulaşmak oldukça güçtür. Sınırlı sayıdaki epidemiyolojik çalışmalar bu konuda fikir edinmemizi sağlamaktadır.[54]

Korozif kimyasallar başta özafagus yanıkları olmak üzere ileri yanıklar, beslenme bozuklukları, psikolojik sorunlar ve ileri toksisiteye bağlı olarak ölümlere neden olmaktadır.[67] Katı haldeki korozif maddeler genelde ağız ve özafagusa yapışarak dokularda yanmalara sebep olurken, toz formunda olanlar üst solunum yollarına etki ederek çeşitli patolojilere ve ikincil olarak enfeksiyonlara neden olurlar.[13] Korozif kimyasal maddeler sonucu oluşan zehirlenmelerde içilen maddenin yakıcılığı, yoğunluğu, temas halinde kalma süresi, sonrasında yapılan yanlış ilk yardımlar (kusturulma vb.) ve ikincil olarak gelişen enfeksiyonlar gibi nedenler patolojinin ciddiyetine etki etmektedir. Bu yakıcı kimyasalların oral yolla alımı sonrası özofageal, faringeal, laringeal hasar, ses telleri tahribatı, yutkunmada güçlük, mide perforasyonu gibi ciddi sağlık problemleri ve ölümlere neden olmaktadır.[68] Erken dönemde bu maddelerin yanığına bağlı olarak özafagial darlık meydana gelebilmektedir. Bu durumdaki hastalarda, hastane yatış süresinin ve iyileşme süresinin fazlalığı göze çarpmaktadır.[59]

Tüm dünya çocukluk dönemi zehirlenmeleri, mortalite ve morbidite değerlerine göre önemli yere sahiptir ve çoğu önlenabilir nedenlerden kaynaklanmaktadır. [69] Yapılan araştırmalarda ilk bir yaş içindeki zehirlenmelerde, dikkatsiz ve özensiz davranan bakıcı veya ebeveynlerin ihmalinin söz konusu olduğunu tespit etmişlerdir.[70] Yaş grupları karşılaştırıldığında ise; hareketliliğin, merakın, araştırma ve öğrenme isteğinin arttığı 1-5 yaş grubu ev tipi kimyasallar ile zehirlenmede en ön sıradadır. Bu yaş grubunda özellikle erkek çocuklarında daha sık zehirlenmeler görülmektedir.[69] Yapılan bir çalışmada çocukluk dönemi ev kazası sonucu zehirlenmelerin %80'nin altı yaş altında olduğu görülmektedir. [71] ABD'de yapılan bir çalışmada ise 4 yıllık dönemde gözlenen 72 zehirlenme merkezi verileri incelenmiş ve 3.8 milyon zehirlenme olgusunun %60.8'inin altı yaş altında olduğu görülmüştür. [72] Gelişmekte olan ülkelerde ülke genelini kapsayan güvenilir veri kaynağı olmaması sebebi ile genel kapsamlı bir sayıya ulaşılamamaktadır. [73] Bu gelişmekte olan ülkelerde daha çok bireysel ve bölgesel çalışmalar yapılmaktadır.

Ülkemizde ise bölgesel değişiklikler görülmekle birlikte örneğin; 2014-2017 yılları arası Şelçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Acil Servisinde yapılan çalışmada 430 hastanın %63.3'ünün beş yaş altı olduğu gözlenmiştir. [69] Bilişsel yetileri henüz yeteri kadar gelişmemiş, el ağız aktivitesi artmış, evdeki her şeyi oyun ya da yiyecek olarak algılayan bu grupta kazaya neden olan, genelde ilaç ya da toksik maddelerin çocukların ulaşabileceği yerlerde bırakılması, kimyasalların paket ya da kutularının kolay açılabilir olması, kimyasal madde artıklarının korunaksız çöpe atılmaları, kimyasalların kendi kutularında değil de pet şişe gibi ya da dikkat çekici renklerde olan kaplarda saklanmaları ve risk grubundaki bu çocukların yeteri kadar izlenmemesi, dikkatsiz davranılmasından kaynaklanmaktadır. [74, 75] Bu yaş grubundaki çocuklar oral dönemdedir ve dünyayı tadararak keşfederler. [13] [76] Daha sonraki yıllarda deneyimlemek ve merak içgüdüğü kaynaklı kazalar görülebilmektedir.

Ergenlikle beraber ise intihar amaçlı koroziif madde alımları karşımıza çıkmaktadır. [77] Zeren ve arkadaşlarının [78] yaptığı çalışmada 11 yaş ve üzeri zehirlenme nedenleri arasında en sık nedenin öz kıyım olduğu, Tüfekçi ve arkadaşlarının [79] yaptığı çalışmada ise %72 gibi bir oran ile en sık nedenin diğer çalışmaya paralel intihar amaçlı, %27'sinin ise kazara olduğu gözlenmiştir. Ancak ülkemizin bölgesel farklılıklarından kaynaklı özellikle tarımsal üretimin fazla olduğu bölgelerde Kurt ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada olduğu gibi kaza ile kimyasal madde alımı yüksek çıkabilmektedir. [80] Ülkemiz dışında yapılan çalışmalar da bu durumu destekler niteliktedir. Örneğin Hindistan'da ergenlik ve sonrasını kapsayan grup üzerinde yapılan bir çalışmada [81] zehirlenmelerin %73'ünün, İran'da % 90.2'sinin intihar amaçlı çeşitli kimyasalları kullanarak zehirlendikleri raporlanmıştır. [82] Zehirlenmeler, Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ-WHO) verilerine göre 20 yaş altı grupta yılda yaklaşık 45.000 ölüme neden olmaktadır. [73]

Evlerimizde dahi bol miktarda bulunan kimyasalların intihar amacıyla kullanılması da ciddi bir halk sağlığı sorunudur. Ölüm nedenleri incelendiğinde 13. sırada olan intihar vakaları yoğunlaştığı 15-44 yaş arasında ise 4.sırayı almıştır. [83] Son yıllarda endüstrideki gelişmeler ile beraber kimyasal maddeler hayatımızın her anında yaygınlaşmış ve kolay ulaşılabilir hale gelmiştir. Bu maddelere kolay ulaşılabilmesi ile öz kıyım hızında artış olmuş ve ani ölüm sayısı artmıştır. [84] Örneğin ülkemizde

bu konu ile ilgili yapılan bir çalışmada 2007 yılında öz kıyıma bağlı kaba ölüm hızı 100.000’de 3.9 iken 2013 yılında 100.000’de 4.2 olarak raporlanmıştır.[85]

Ev tipi kimyasallar ile zehirlenme konu hakkında farkındalığın artması, kamusal ya da bireysel koruyucu önlemlerin alınması, uygun hastanede uygun tedavinin, uygun transport ile zamanında yapılması gün geçtikçe daha fazla önem kazanmaktadır. Zehirlenme vakalarının prognozu alınan maddenin toksisitesine, maruz kalma süresine ve ne kadar sürede hastaneye ulaştırıldıklarına göre değişim göstermektedir.[69] Zehirlenmeler mevsimsel açıdan incelendiğinde, yaşanan bölgenin koşullarına bağlı olarak değişmekle beraber ilkbahar ve yaz aylarında korozif madde kullanımının artması ile zehirlenmelerin de arttığı gözlenmiştir.[86, 87] Nedensellik açısından zehirlenmeler; bölgenin coğrafik yapısı ve bitki örtüsü, sosyo-kültürel gelişmişlik, eğitim seviyesi, toplumun gelenek ve göreneklerine, ekonomik koşullara göre şekil almaktadır. [13] Örneğin bizim çalışmamızla yakın bölge olan; Trakya Üniversitesi’nde yapılan bir çalışmada ilkbahar aylarında zehirlenme vakalarında artış gözlenmiştir. Bunun nedeni; havaların ısınması ile çocukların dışarıda daha özgür dolaşmaya başlaması, bahar ile beraber tarımsal faaliyetlerin başlaması ve ebeveynlerin zamanlarını tarlada geçiriyor olmaları, tarımsal verimi arttırmak için yapılan ilaçlamaların bu dönemde yapılması, ayrıca yine baharın gelmesi ile ev temizliği, boya, badana gibi işlemlerin yapılmaya başlanması ile toksik kimyasal maddelerle karşılaşılma sıklığının artmasıdır.[86] Bunlara ek olarak yazın gelmesi ile sıcak havanın da etkisi ile özellikle çocuk yaş grubunda su içme ihtiyacının artması ile ortalıkta bulunan ve su gibi görünen korozif maddeleri içtikleri gözlenmiştir. Akdeniz Üniversitesinde 2005-2010 tarihleri arasında yapılan bir araştırmada, korozif madde zehirlenmesi görülen çocuk olguların %46.8’inin annesinin temizlik ürünleri başka kapta (%19.4 oranında su şişesi, %51.8 oranında bardakta, %5.8 oranında da gazoz şişesinde) sakladıkları bunun sonucunda da çocukların zehirlendikleri saptanmıştır.[88]

Zehirlenmeye neden olan maddenin etkeni, zehirlenmenin olduğu bölgenin gelişmişlik seviyesi ile doğru orantılıdır. Gelişmiş ülkelerde zehirlenmeler genelde ilaçlar, ev temizlik ürünleri, kozmetik malzemeleri ve alkol gibi nedenlerden oluşurken, az gelişmiş ve özellikle ekonomisi tarıma dayalı ülkelerde zehirlenmeler genelde hidrokarbonlar, pestisitler, mantar vb. maddelerden kaynaklanmaktadır.[13] Zehirlenmeler konulu bir derleme çalışmasında da belirtildiği gibi gelişmiş ülkelerde

genel olarak zehirlenmenin etkenini medikal ilaçlar oluştururken mortalite oranının % 0.5’lerde kaldığı, gelişmekte olan ülkelerde ise genel olarak zehirlenme etkeninin pestisid kaynaklı olduğu ve mortalitenin %20’lere kadar çıktığı saptanmıştır.[89]

Bizim çalışmamızda ele aldığımız il Marmara Bölgesinin bir ili olan Tekirdağ ilidir. Marmara bölgesindeki benzer zehirlenme çalışmalarını incelediğimizde, Akköse ve arkadaşlarının araştırmasında bölgede en çok zehirlenmenin sırasıyla medikal ilaçlar, karbonmonoksit zehirlenmeler, koroziif madde zehirlenmeleri ve endistriyel zehirlenmeler olarak sıralanmışlardır.[90]

2.3.4.2 Evlerde sık toksikolojik yaralanmalara sebep olan kimyasallar

Günümüzde değişen temizlik alışkanlıkları ile beraber temizlik ürünlerinin sayısı ve çeşitliliği her geçen gün artmaktadır. Bu durum günlük yaşantımızda birçok kolaylık sağlasa da beraberinde zehirlenen kişi sayısında anlamlı artışa neden olmuştur.[91] Bu maddeler yaşam kalitemizi arttırırken, bir yandan da yanlış ya da kazayla kullanımı tehlikeli sonuçlara neden olmaktadır. [92] Koroziif yanıklar konusunda çocuklar üzerinde yapılan bir çalışmada çocukların % 80’inin çamaşır suyu, lavabo açıcı, dezenfektanlar, saç boyaları, metal parlaticılar ve bulaşık deterjanları gibi kimyasal maddelerden zehirlendikleri gözlenmiştir. [93]

Kostikler ev tipi kimyasal yaralanmaları arasında sık karşılaşılan gruptandır. Bu kimyasallara kireç sökücüler, tuvalet-banyo temizleyicileri, yağ sökücüler, lavabo açıcılar, bulaşık deterjanları örnek verilebilir. Bir kısmı alkali, bir kısmı asidiktir ve canlı dokularda ciddi harabiyete sebep olurlar. Alkali maddeler aşırı koku ve tada sahip olmadıklarından kolay yutulurken, asitler daha irritan maddeler olduklarından alkalilere göre daha zor yutulurlar. Bu kimyasalların birçoğunun etken maddesi olarak kullanılan ve ciddi özafagus yanıklarına sebep olan alkali madde sodyum hidroksit, ulaşılması kolay ve ucuz olması ve oldukça etkili temizleyici olması dolayısıyla fazla kullanılmaktadır. İkinci sırada ise hidroklorik asit gibi asitler gelmektedir.[59]

Ev tipi kimyasallarla zehirlenmede birçok çalışma, baş koroziif maddenin sodyum hipoklorit (NaOCI), halk arasında bilinen adı ile çamaşır suyu olduğunu göstermiştir.[67] [94] Ancak ülkemizde koroziif madde yanıkları üzerine yapılan bir başka çalışmada çamaşır suyunun 3.sırada (ilk sıra yağçöz, ikinci sıra kireç çözücü)

olduğu gözlenmiştir. [93] Çamaşır suyu gibi ağartıcılar piyasada ev ve sanayi tipi olarak iki türde bulunmaktadır.[95]Çamaşır sularının bileşeni sodyum hipoklorit (NaOCI) ve dengeli solüsyonu sodyum hidroksitten (NaOH) oluşur. Bu maddeler pH 12-13 ile alkali sıvılardır.[96, 97] Türk Standartları Enstitüsü (TSE) TS5682 numaralı yasası ile çamaşır sularında NaOH oranının %1.5, NaOCI oranının ise %5-10 olması gerektiğini bildirmiştir.[97] Gıda ile temasında ise NaOH'ın %0.5'i geçmemesi önerilmektedir. [67] Piyasadaki birçok çamaşır suyunun NAOCl oranı %3-6 arasındadır. [59]

Evlerde zehirlenmesine sık rastlanılan bir diğer madde ise yumuşatıcılardır. Bu kimyasallar %5-15 arasında katyonik özellik gösteren maddelerdir.%7.5 ve üstünde ciddi özafagus yanıkları ve doku hasarı meydana getirebilirler.[59]

Evlerde bol miktarda bulunan ağartıcı içermeyen sabunlar, deterjanlar, aşındırıcılar (cif,vim gibi yüzey temizleyicileri) ve şampuanlar ise, nontoksiktirler ve herhangi bir yanığa sebep olmazlar. Ancak bulaşık makinelerinde kullanılan deterjanlar içerisinde sodyum silikat, sodyum karbonat, sodyum tripolifosfat gibi ek maddeler ile zenginleştirildiği için bunlar alkali (pH:10.5-13 arasında) hale gelmişlerdir ve yakıcı özellik kazanmışlardır.[59]

Bulaşık makinası parlaticıları da kazara alımı yüksek olan maddelerdendir. İçerisinde sitrik asit barındıran bu maddeler genelde özafagus yanıklarına sebep olmazlar.[59]

Yapılan çalışmalarda özellikle 12 yaş altı erkek çocukların risk grubunda olduğu lityum pil yutmaları da ev kazaları arasındadır. Lityum piller düğme şeklinde olup yanlışlıkla yutulması durumunda bası nekrozu, düşük voltaj yanık ve içerisinde bulunan alkali kimyasallar sebebi ile korozyon etki gösterirler.[59]

Siyanid zehirlenmesi ise özellikle günümüzde öz kıyım amacıyla kullanımı artan kimyasal maddelerdendir. “Hidrosiyanik asit”, “Prussik asit” gibi adlar ile anılırlar. Endüstriyel faaliyetlerde sık kullanılan bu madde, erik, kayısı, acı badem gibi gıdaların çekirdeklerinde “amigdalin” adıyla da bulunur. [13]Ayrıca kapalı ortamlarda yanan plastik maddeler de siyanür gazı açığa çıkarabilir. Yapılan çalışmalar yangın sonucu hayatını kaybedenlerin kanlarında yüksek oranda siyanür tespit etmişlerdir.[98]

Evlerimizde haşere, kemirgen ve böceklerle mücadelede kullanılan birçok madde insanlarda da yanlış temas, kazara bulaş veya öz kıyım amaçlı alımlar nedeni ile mortalite ve morbitidelere neden olmaktadır.[14]

Soba, gaz boruları, doğalgaz, şofben ve mutfak tüpü gibi içerisinde insanlarda toksik etkiye sebep olan gazlar evlerimizde bulunmaktadır. Bunların da yanlış kullanımı birçok istenmeyen etkiye ve hatta ölümlere sebep olmaktadır.[14]

Tüm bunların dışında kozmetik ürünleri, akü asidi, kezzap, mantar ilacı, tütüne katılan asit, kolonya, medikal ilaçlar gibi birçok maddenin de evlerimizde zehirlenmeye yol açabilecek maddeler olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur.[93]

2.3.5 Tarım ilacı kullanımına bağlı gelişen kimyasal yaralanmalar

Nüfusun artması, tarım alanında verimliliğin artması mecburiyetini getirmiştir. Teknolojik ve bilimsel faaliyetler, verimlilik çalışmalarına hız kazandırmıştır. Günümüzde tarım araçları ile zamandan, verimli tohumlar ile hasattan önceki döneme göre daha fazla kazanç sağlanmaktadır.[99] Verimliliğin artması için geliştirilen kimyasal ürünler sayesinde bitkilere zararlı haşereleri, mantarları, kemirgenleri, zararlı otları vb. öldürmek sureti ile kaybedilen ürünleri kazanmak amaçlanmıştır. Genel adıyla peptisid olarak tanımlanan bu kimyasal maddeler, insanları ve bitkileri zarara uğratan organizmalar üzerine uygulanır.[100] Küresel düzeyde daha çok tarımsal faaliyetlerde kullanıldığı için “tarım ilacı” olarak da tanımlanır.[101] Bu tarım ilaçları zararlı hayvan veya bitkileri uzaklaştırmak, sayısını azaltmak ve öldürmek için kullanılan ekonomik zehirlerdir. [102] Bu kimyasal ajanlar Dünyada birçok formda üretilmekte ve oldukça fazla talep görmektedir. Her yıl 1.5 milyon ton civarında tarım faaliyetlerinde kullanılmak üzere tarım ilacı üretilmektedir.[14] Tüm bu yararlı yönlerinin dışında bu ilaçlar savaşlarda kimyasal ajan olarak insanlar üzerinde de uygulanıp on binlerce insanın ölümüne neden olmuşlardır. Tarımsal faaliyetleri fazla olan bölgelerde kullanımı artmakta, dolayısıyla toksik etkilerine de sık rastlanmaktadır. Ayrıca endüstriyel faaliyetlerde de fazlaca üretilen ve kullanılan kimyasal olma özellikleri nedeniyle bu maddeler kaynaklı zehirlenme olgularına sık rastlanılmaktadır. [33]

2.3.5.1 Tarım ilacı olarak kullanılan kimyasal maddeler

Tarım ilaçları hedef olan organizmaya göre; intektisid, fungusid, herbisit, mollusit, rodentisit, nematisit ve akarsit gibi türevlerden oluşmaktadır. [103] Kimyasal mekanizmalarına göre ise; asetilkolinesteraz inhibitörleri (organik fosforlu intektisitler ve karbamatlar), organoklorlular (diklorodifeniletanlar, siklodienler, klorlu benzenler sikloheksanlar), amitraz, diğer intektisitler (avermektinler, dietil-m-toluamid, neonikotinik), piretrinler ve piretroidler olarak sınıflandırılır.[101]

Organik fosforlu tarım ilaçları ilk olarak 1937 senesinde Alman bilim adamı Schrader ve arkadaşları tarafından üretilmiş ve bu kimyasallardan bazıları (sarin, tabun ve soman gibi) 2. Dünya Savaşında ilk kez kimyasal savaş ajanı (sinir gazı) olarak kullanılmış ve bir çok mortalite ve morbititeye sebep olmuştur.[101] Karbamat bileşikler 1930'lu yıllarda üretilmiş ve fungusit olarak kullanıma sunulmuştur. Yapılan çalışmalar ile bu maddelerin çeşitliliği arttırılmıştır. Günümüzde 200'den fazla organik fosforlu ve 25 civarı da karbamat türevi kimyasal bulunmaktadır. [101] 1995 yılında kirli bomba olarak kargaşa çıkarmak ve zarar vermek amacı ile terörist bir saldırıda Japonya'nın başkenti Tokyo'da bir metro istasyonuna bu kimyasallardan atılmak suretiyle kullanılmıştır.[16, 104]

Organoklorluların ilk sentezi 1847 yılına dayansa da intektisit amacı ile kullanımı 1940'lı yıllarda görülmektedir. Ancak ciddi zararlarının olduğu anlaşılarak 1972 yılında Amerika Birleşik Devletlerinde, 2009'da da Türkiye'de yasaklanmıştır. Ancak maliyetinin ucuzluğu, kolay üretilebilirliği, çevresel etkilerinin kalıcılığı gibi nedenlerle halen yasadışı yollardan elde edilip kullanılmakta ve insan ve çevresel açıdan tehlike oluşturmaktadır.[105]

Amitraz ilk olarak 1974 yılında kullanılmaya başlamıştır. Zehirleyiciliği oldukça düşüktür. Zehirlenme görülen vakaların prognozu genelde iyi seyreder.[101, 106]

Avermektinler ilk olarak 1975 yılında kullanılmaya başlanmıştır.[106, 107] Dietil-m-touamid (DEET) ise 1957 yılında kullanılmaya başlanan bir intektisit türevidir. Sivrisinek kovucu olarak ve iki ayıktan itibaren bebeklerde dahi kullanılır. Ancak bazı letal vakaların bildirilmesi nedeni ile az miktarda ve gün de bir defa ile sınırlı

kullanımı önerilmektedir.[106] Bu grupta da zehirlenme olguları azdır ve prognozu yoğun dozda alınmadığı sürece iyidir.[101]

Piretrinler önceleri bitkilerden elde edilmiş intektisitlerdir. Daha sonraki yıllarda sentetik türevleri geliştirilerek piretroidler olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu maddelerin absorpsiyonu diğerlerine göre düşüktür ve daha az toksisite göstermektedir. Bu sebeplerden zehirlenme vakaları diğer gruplara göre daha az görülmekte ve zehirlenen vakaların da prognozu iyi seyretmektedir. [101, 108]

Görüldüğü gibi canlı organizmalar üzerinde ciddi etkileri olan peptisidlerin sayısı her geçen gün artmaktadır. Tarımsal faaliyetlerde ürün verimliliğini arttırırken, tedbirsizlik, deneyimsizlik, ihmal ve kasıtlı nedenlerle koruyucu önlemlerin alınmadan kullanılması insan sağlığını da tehdit etmektedir.

2.3.5.2 Küresel düzeyde tarım ilacı kullanımı ve sonuçları

Araştırmalar sonucu Dünyanın hemen hemen her bölgesinde intektisit zehirlenme vakalarının olduğu gözlenmiştir. Bu zehirlenmeler oluş şekilleri bakımından incelendiğinde; kazara evlerde, koruyucu giyisilerin kullanımındaki özensizlik nedeniyle, tarımsal faaliyetler sırasında ihmal ile, bu maddelerin endüstride kullanılması, taşınması, ambalajlanması ve üretimi sırasında kazai, kasti ve mesleki temas sebebi ile olduğu görülmüştür. [16] [101] Tarım ilaçlarının özkıyım amacı ile kullanılması genelde kırsal kesimde ve üçüncü dünya ülkelerinde görülmektedir.[14] Çin’de yapılan bir çalışmada Çin’in kırsal bölgelerindeki intihar vakalarının %60’ından peptisidlerin sorumlu olduğu görülmüştür.[14] Tarımsal ya da endüstri faaliyetleri sırasında bu zehirlenmelerin daha fazla görülmesi literatür taramalarında da 15-45 yaş grubu erkeklerde daha fazla maruziyetin olmasına neden olmuştur. Benzer şekilde bu yaş grubunun bu kimyasallara ulaşma olanaklarının fazla olması sebebiyle, 30-50 yaş arasında erkeklerde özkıyım amacı ile bu bileşikleri diğer gruplara göre daha fazla kullandıkları raporlanmıştır. [16] Ülkemizde yapılan çalışmalarda ise kadınların özkıyım oranlarının daha yüksek olduğu gözlenmiştir. [101] Daha küçük yaş gruplarının peptisid zehirlenmeleri incelendiğinde ise daha çok kazara alımlar görülmektedir.[16, 109]

Giderek hızlanan kentleşme ile birlikte ülkemiz eskisi gibi tarım toplumu olarak anılmamaya başlanmıştır. 1990 yılında toplumun %48.7’si kırsal bölgede yaşarken

2010 yılında bu oran % 29'a düşmüştür. [110] Kırsal nüfusun azalmasına karşın peptisid kullanımı artmıştır. Türkiye'de hektar başına düşen peptisid oranı 0.5 kg'dır. Bu değerler aslında gelişmiş ülkelere göre oldukça düşüktür. Ülkemize göre Almanya ve Fransa'da 9, Yunanistan'da 12, Japonya ve İtalya'da 15, Belçika'da 21, Hollanda'da ise 35 kat daha fazla peptisid kullanıldığı raporlanmıştır. Ancak zehirlenme oranları incelendiğinde ise ülkemizde daha fazla olgunun olduğu görülmektedir.[101, 111] Örneğin; Finlandiya'da yapılan bir çalışmada 15 yaş üzeri zehirlenme olgularında Peptisid zehirlenmesi oranı %0.0 olarak bildirilmiş, İspanya'da yapılan bir çalışmada tarım ilacı zehirlenme oranı %1.7 olarak bildirilmiştir.[101]

Özellikle ülkemiz gibi gelişmekte olan ülkelerde çok fazla kullanılan peptisidler, bilgi ve deneyimi az olan kişilerin yanlış kullanımları ile insan hayatına ve çevreye ciddi zararlar vermektedir.[112] Zehirlenme vakaları değerlendirildiğinde %3-%25 mortalite oranı ile tarım ilacı zehirlenmeleri üst sıralarda yer almaktadır. [113] Uluslararası düzeyde yapılan bir çalışmada her yıl yaklaşık 100.000 kişinin tarım ilaçları ile zehirlendiğini raporlanırken[100] bir başka çalışmada her yıl üç milyon kişinin tarım ilacı nedeni ile zehirlendiği ve 200.000 bine yakın ölüm olduğu söylenmiştir. [114]Amerika Birleşik Devleti Zehir Kontrol Merkezlerinin kayıtları incelendiğinde ise 2007 yılında zehirlenen kişilerin %3.9'unun peptisid kaynaklı zehirlendiklenmiştir. [100] Bu oran 2009 yılında da %3.9 olarak raporlanmıştır ve tüm zehirlenme vakaları içerisinde 10. sırada yer almıştır.[101]

Tarımsal üretimi fazla olan ülkelerde peptisid zehirlenmeleri diğer ülkelere göre daha fazla görülmektedir. Tüm Dünyada intihar vakalarında peptisid kullanımı %30'dur.[101] Brezilya'da yapılan bir çalışmada peptisid zehirlenmelerinin 15-49 yaş aralığındaki erkeklerde daha çok görüldüğü ve bu olguların %37.3'ünün de peptisidi özkıyım amacı ile aldığı gözlenmiştir. [115] Sri Lanka'da yapılan çalışmada tarım ilacı ile zehirlenen olguların % 84'ünün öz kıyım amaçlı olduğu ve çoğunluğun erkek olduğu görülmüştür.[116] Yine Sri Lanka'da yapılan çalışmada yoğun bakım kapasitesinin %41'nin peptisid zehirlenmesine maruz kalan hastalar tarafından doldurulduğu saptanmıştır. [14]Benzer şekilde Japonya'da yapılan bir çalışmada ise peptisid zehirlenmelerinin %70'inin özkıyım amacı ile gerçekleşmiş olduğu görülmüştür.[117] Batı Avustralya'da yapılan çalışmada ise peptisid zehirlenmelerinin çoğunun kazayla geliştiği ve çocuk yaş grubunda fazla olduğu

gözlenmiştir. [100] Polonya Ulusal Zehir Merkezi'nin verilerine göre tüm zehirlenmeler arasından peptisid zehirlenmeleri 6.sıradadır ve 1980 yılına kadar yüksek oranda organofosfat türevi kaynaklı iken daha sonraları piretroidlerle yarı yarıya oranlarda kullanıldığı görülmüştür.[118] İngiltere'de yapılan bir çalışmada ise 2004-2007 yılları arasında çocuklarda peptisid zehirlenmeleri incelenmiş, %60 oranında 2 yaş altında zehirlenmenin kazara olduğu görülmüştür ve etken ajanın piretroidler, karbamatlar, organofosforlar olduğu raporlanmıştır. [119]Yüksek intihar olayları ile dikkat çeken Asya-Pasifik bölgesinde intihar amaçlı kullanılan kimyasallar içinden bir peptisid türü olan organik fosforlu intektisitler birinci sıradadır. [120]

2.3.5.3 Ulusal düzeyde tarım ilacı kullanımı ve sonuçları

Ülkemizde ise Sağlık Bakanlığının verilerine göre tüm zehirlenme olgularında üçüncü sırada olan peptisidler 14 yaş ve altı incelendiğinde yirminci sırada yer almaktadır.[121] Dokuz Eylül Üniversitesi İlaç ve Zehir Danışma Merkezi'nin verileri incelendiğinde ise olguların %8.8'inin peptisid zehirlenmesi olduğu gözlenmiştir. [103] Hacettepe İlaç ve Zehir Bilgi Birimi (HİZBİB) verilerine göre ise ilaç alımından sonra ikinci sırada (%10.3'lük oran ile) peptisid zehirlenmeleri gelmektedir. Ülkemizde yapılan benzer çalışmalar da bu durumu desteklemektedir.[122] Ege Bölgesinde mortalite oranı yüksek zehirlenmelerin incelendiği bir çalışmada %43.0'lık bir oran ile ilk sırayı peptisidler almıştır. [123] Yine ülkemizde yedi ili kapsayan tarım ilacı zehirlenmelerine bağlı ölümlerin incelendiği bir çalışmada bölgesel dağılımlar incelenmiş, %49.5 ile ilk sırada Akdeniz Bölgesinin, %41.2 ile ikinci sırada Ege Bölgesinin, %5.3 ile üçüncü sırada Marmara Bölgesinin olduğu görülmüştür. Araştırmacılar, Marmara bölgesinde peptisid zehirlenmelerindeki azalmanın sebebinin tarım arazilerinin hızla kentleşmesi ve endüstrileşmesine bağlamışlardır. [124] Kırıkkale Üniversitesi'nde yapılan bir çalışmada konuyu farklı bir yönü ile ele alınmış, çocukların zehirlenmelerine neden olabilecek maddelerin ulaşılabilir konumda, kilitsiz dolaplarda saklanması oranlarını incelemiş ve ilk sırada intektisitlerin olduğu gözlenmiştir.[125]

Ülkemizde yapılan çalışmalar incelendiğinde ise; Şahin ve arkadaşlarının çalışmasında %65.9, Al ve arkadaşlarının çalışmasında %94.5, Kara ve arkadaşlarının çalışmasında ise %79 peptisid zehirlenmeleri intihar amacı ile kişilerin

kendilerine zarar vermeleri kaynaklı gerçekleşmiştir. [126] [127] [128] Bu çalışmaların aksine Sataloğlu ve arkadaşlarının çalışmasında % 60, Tomruk ve arkadaşlarının çalışmasında ise %62.7 ile çoğunluğun kazayla zehirlendiğini gösteren çalışmalar da görülmektedir.[112] [100] Göksu ve arkadaşları ise yoğun bakıma yatırılan zehirlenme olgularını incelemiş ve en fazla olgunun peptisid zehirlenmesi kaynaklı olduğunu saptamışlardır.[14]

Bizim çalışmamızla benzer özellikte olan ve Trakya Bölgesi zehirlenme vakalarını inceleyen bir çalışmada, korozif madde, ilaç intoksikasyonu ve endüstriyel kimyasallar ile zehirlenmeler ön planda iken tarım bölgesi olarak adlandırılan Trakya bölgesinde peptisid zehirlenmeleri geri planda kalmıştır. Araştırmacılar bu durumun tarım arazilerinin giderek sanayileşmesi sebebi ile tarımsal faaliyetlerinin azalmasına bağlamaktadır. [86]

Peptisidlerin birçok türevi bulunmakla beraber içlerinden en fazla zehirlenmeye yol açan türünün hayvancılık, tarım iş yerleri ve evlerde böcek öldürmek amacı ile kullanılan organofosfatlı ve karbamat içeren intektisidler olduğu görülmüş olup bu durum ciddi bir halk sağlığı sorunu haline gelmiştir. [103] Bu intektisitler en sık sistemik hastalıklara sebep olan türlerdir.[16] En sık kullanılan organik fosforlu ajanlar; orten, diazinon, klorpirofos, malation, paration ve dichlorvodun gibi kimyasallardır.[129, 130] Ülkemizde pazarlanmakta olan intektisitler ise organofosfatlar, organoklorlular, piretrinler, piretroidler ve amitraz vb. olarak gruplandırılabilir.[101]

2.3.5.4 Tarım ilaçlarının toksik etkileri

Tarım ilaçları insan vücuduna deri, enjeksiyon, transkonjonktival, gastrointestinal ve solunum yolları ile girebilir. Organofosfat ve karbamat maruziyeti sonucu mortalite oranları; alınan maddeye, alınma miktarına, maruziyet süresine, kazazedinin var olan diğer hastalıklarına, maruziyet sonucu sağlık kuruluşuna götürülene kadar geçen süreye vb. nedenlere bağlı olarak %3-25 olarak raporlanmıştır. [16] Vakaların klinik bulguları değişkendir ve birçok hastalıkta benzer bulgulara rastlanması sebebi ile tanı laboratuvar sonuçları, anamnez ve klinik bulguların değerlendirilmesi ile konulmaktadır. Çoğu peptisidin belirgin bir kokusu olmaktadır. Bu kokular da tanı koymada kullanılabilir. [101] Bu nedenle bizim çalışmamızda tarım ilacı zehirlenmelerinin az gibi görülmesinin sebebi 112 ekiplerinin laboratuvar sonuçları

alma ihtimalleri olmadığı için özellikle anemnez alınamayacak durumda olan kazazedelerin belirtileri doğrultusunda ön tanı konularak tarım ilacı zehirlenmelerinin gözden kaçabilmesi durumundan kaynaklandığı düşünülmektedir. Şahitli olmayan ve anemnezi alınamayan olgular akut dönemde gözden kaçabilir.

Peptisid zehirlenmeleri; bulantı, kusma, ishal, sekresyon artışı, terleme, bronkokonstrüksiyon, miyozis, aritmi, hipotansiyon, polinöropati, ataksi, yürüme ve oryantasyon bozukluğu, letarji, baş ağrısı, baş dönmesi, konvülsiyon, anksiyete, görme bozuklukları, nörolojik belirtiler ve solunum depresyonu gibi bulgular birkaç dakika ile birkaç gün arasında kendini göstermektedir. [101, 103] Ayrıca bu bileşiklerin birçoğunda gebelik döneminde kontamine olunması halinde plesantayı geçerek düşüklere veya bebekte gelişim geriliklerine sebep olduğu yapılan çalışmalarda gözlenmiştir.[101] [131] Aynı zamanda bu maddelerin sperm sayısında ve kalitesinde düşüklüğe sebep olduğunu gösteren çalışmalarda mevcuttur.[101, 131, 132]

2.3.6 Karbonmonoksit Zehirlenmeleri

Günlük yaşamımızda sıkça kullanılan hidrokarbon bileşiklerinin tam olarak yanmaması sonucu (tam yanma sonucu oluşan bileşikler CO₂ ve H₂O'dur.) ortama salınan, renksiz, kokusuz, tatsız, iritan olmayan karbonmonoksit (CO) maruziyeti sonucunda canlı organizmasını tehdit eden ve ölümle sonuçlanan zehirlenmelere neden olan bir gazdır. Bu kadar belirsiz olmasına karşın akciğerde çok hızlı şekilde absorbe olup dolaşıma katılmaktadır. [133] Havadan ağır bir gaz olması nedeni ile kapalı ortamlarda çok hızlı şekilde birikebilir.[134]

Zehirlenmeler tüm Dünyada ciddi bir halk sağlığı sorunudur. CO zehirlenmeleri ise tüm zehirlenmeler içerisinde önemli bir orana sahiptir. ABD'de en sık (%57) CO zehirlenmesi egzoz gazı ve endüstriyel atıklardan salınan CO gazı iken, ülkemizde daha çok ısınma, su ısıtma cihazları ile özellikle rüzgârlı (lodos) günlerde baca sistemlerinin kullanılması sebebi ile görülmektedir. [135] Buna benzer bir farklılık da araç egzozlarından çıkan CO gazı ile zehirlenmeler gelişmiş ülkelere göre daha az olsa da rapor edilmiştir. [136, 137] Araç egzozlarında %5-6 oranında CO bulunmaktadır.[13] Farklı bir bakış açısı ile bozuk bir egzoz sistemi olması durumunda araç içine kaçan CO sürücüyü etkileyerek trafik kazalarına ve ölümlere neden olabilir.[138]

CO gazı; kömür sobalarından sızan gaz, su ısıtıcı olarak kullanılan şofbenler, şömine, ocak, tandır, kuzine, yangınlar, gazyağı ısıtıcıları, odun kömürü ızgaraları, kamp sobaları, tiner, spreyci boyalar, kapalı ortamda bulunan elektrik jeneratörü, gaz gücü ile çalışan motorlar, araç egzozları ve fabrikalar (formaldehit, metilen klorür, dökümhaneler, demir-çelik) gibi kaynaklardan doğaya salınırlar. [139] Bu materyallerin dışında CO zehirlenmelerinde genelde anamnezde sorgulanmayarak gözden kaçan, endüstriyel çözücü ve boya sökücü (tiner) bileşiklerindeki kimyasalların (metilen klorid), vücuda alındıktan sonra karaciğerde CO'ya dönüştürülüp dolaşıma katılması sonucu oluşan zehirlenmeler de söz konusudur. Ayrıca tam yanmaya maruz kalmasına karşın propan ve matan gibi gazlardan zehirlenmiş olan vakalarda CO zehirlenmesi de tespit edilmiştir.[133, 140]

Bacalı ısıtıcılardan kaynaklı CO zehirlenmelerde rüzgârın önemi büyüktür. Özellikle lodoslu havalarda CO zehirlenme vakaları artmaktadır. Bunun sebebi lodos poyraz rüzgârları gibi soğuk değil sıcak esen bir rüzgâr çeşididir. Soba veya şofben kullanımı sonrası sıcak hava ile beraber açığa çıkan CO gazının yükselebilmesi için soğuk hava gereklidir. Lodos da sıcak olduğu için CO yükselemez ve evin içine sızarak zehirlenmelere neden olur. Bu zehirlenmelerin bir diğer nedeni de, yüksek basıncın olduğu, bulutsuz havalarda, sakin rüzgârların olduğu dönemde gerçekleşen sıcaklık inversiyonudur. Böyle havalarda yer ve yüzeye yakın olan yerlerin daha sıcak olmasından dolayı hava kütlesi yukarı doğru değil daha sıcak olan aşağı doğru hareket etmeye meyil eder. Bu hava hareketi de CO zehirlenmelerine zemin hazırlar. Bahsedilen bu inversiyon sonucu gelişen CO zehirlenmesi ile; Belçika'da; 1930 yılında 63 kişinin, 1948 yılında Pensilvanya' da 20 kişinin, aynı yıl Londra'da 700-800 kişinin, 1952 yılında ise Londra'da 5000 kişinin öldüğü raporlanmıştır.[141]

Doğalgaz zehirlenmesi ise renksiz, kokusuz, havadan hafif bir gazdır ve CO içermez. Tek başına zehirleyici bir gaz değildir. Kapalı ortamlarda odanın tavanında birikerek oksijenin azalmasına sebep olur. Buna bağlı olarak zehirlemez ama oksijeni tükettiği için boğucu özellik gösterir.[141]

Claude Bernard 1857 yılında ilk kez organizmada hipoksiye neden olan toksik etkiler üzerinde çalışmalar yapmış ve bu maddeleri tanımlamıştır. CO'in zehirlenme mekanizmasının ve etkilerini tanımlanması 1895 yılında Haldane tarafından yapılmıştır. 1929 yılına gelindiğinde ise Sendroy ve ark.'ları hemoglobinin CO'e

O₂'e oranla 210 kat daha fazla bağlandığını tanımlamışlardır. [142] Bu tarihten günümüze kadar CO zehirlenmeleri, nedenleri, tanı ve tedavi yöntemleri, koruyucu önlemler gibi konularda yüzlerce çalışma yapılmıştır. Ancak bu çalışmalara rağmen günümüzde hala CO zehirlenme vakalarının üçte birinin tanımlanamadığı düşünülmektedir.[133]

2.3.6.1 CO zehirlenmeleri ve bölgesel farklılıkları

CO zehirlenmelerinin, özellikle kış aylarında soba ya da şofben kaynaklı zehirlenmeler başta olmak üzere yazılı ve sözlü basında fazlaca yer aldığı bilinmektedir. [139] Zehirlenmelerin kış aylarında ve gece saatlerinde daha sık görülmesinin sebebi ise, kişilerin uykuda zehirlenme belirtilerini fark edemeyip tedavide gecikilmesinden kaynaklanmaktadır.[141]. Yine Ege Bölgesinde yapılan bir çalışma en fazla CO zehirlenme nedeninin soba ve şofben kaynaklı olduğunu göstermiştir. [139] Zehirlenmeler genelde kazara olurken, sosyoekonomik duruma ve zehirlenmeye maruz kalan kişilerin demografik bilgilerine göre öz kıyım amacı ile de kullanıldığı görülmektedir.[139] Ülkemizde yaşanan CO zehirlenmeleri genelde ısıtıcılar kaynaklı olurken, batı ülkelerinde daha çok öz kıyım amacıyla kullanılması durumunda gerçekleşmektedir. Örneğin; Mendoza ve arkadaşlarının ABD'de yaptıkları bir araştırmada öz kıyım amacı ile CO alımının çoğunlukla ergenlik dönemindeki erkeklerde egzoz gazı kullanımı ile gerçekleştiği gösterilmiştir. [143] Yine İngiltere'de yapılan ve 877 adet CO zehirlenmesine bağlı ölüm olgusunun incelendiği bir başka çalışmada benzer şekilde araba egzoz dumanının solunması sureti ile öz kıyım gerçekleştirildiği bildirilmiştir.[141]

2.3.6.2 Küresel düzeyde karbonmonoksit toksikolojisi

Dünyadaki zehirlenme olguları incelendiğinde CO zehirlenme vakalarının hala ciddi bir halk sağlığı sorunu olduğu görülmektedir. Toplumların sosyoekonomik alt yapılarına göre, farklı nedenlere bağlı olarak her yıl binlerce CO zehirlenme vakası bildirilmekte ve bu vakaların bir bölümü mortalite ile sonuçlanmaktadır. [143] Amerika Birleşik Devletleri'nde 1999-2014 yılları arasında 15 yıllık bir süreçte CO zehirlenmeleri üzerine yapılan bir çalışmada ortalama olarak yıllık 50.000 CO zehirlenmesinin acil servise başvurduğu ve bu başvuruların ortalama 1200'ünün ise ölümle sonuçlandığı görülmüştür. [140, 144] ABD Hastalık Kontrol ve Koruma Merkezi ise 2006-2016 yılları arasında yangın dışı CO zehirlenmesinin her yıl

yaklaşık olarak 21.000 civarında olduğu ve ortalama olarak yılda 450 olgunun öldüğünü raporlamıştır. [145] Yine Amerika Birleşik Devletleri Zehir Danışma Merkez'i raporuna göre yaklaşık olarak her yıl zehirli gazlara maruz kalım oranının %1.6 olduğu bildirilmiştir. Bu toksik gazların da en fazla zehirlenmeye neden olanının CO olduğu raporlanmıştır. Ayrıca kaza sonucu oluşan CO zehirlenme vakalarının anlamlı olarak kış aylarında artıp, aralık ayında en üst seviyeye geldiği de gözlenmiştir. [139] İntihar amaçlı olan CO zehirlenmelerinin ise yıl genelinde eşit dağılım gösterdiği bildirilmiştir. [133] Buna ek olarak yine ABD'de yaşanan fırtınalar sonrası CO zehirlenme vakalarında artış olduğu [146] ve özellikle bu dönemde otomobil egzozlarından çıkan CO gazının zehirlenmelere daha çok neden olduğu raporlanmıştır. [143]

2.3.6.3 Ülkemizde yaşanan karbonmonoksit zehirlenme olguları

Ülkemizde CO'e maruz kalım oranları net olarak bilinmemekte ve bölgesel çalışmalar ile sınırlı kalmaktadır. Literatür tarandığında ülkemiz için CO zehirlenmeleri ile ilgili genel bir kaydın ya da raporun olmadığı görülmektedir. Etkilenmenin fazla olduğu bölgelerde bazı önleyici faaliyetlerin olduğu görülmekte ancak ulusal düzeyde yeteri kadar çalışma bulunmamaktadır. Avrupa ülkeleri ile ülkemizi CO zehirlenmeleri açısından karşılaştırdığımızda ülkemizin çok daha fazla olgusu olduğu görülmektedir. [147] Ülkemizde CO zehirlenmelerinin genel nedeni ısınma ve ısıtma sistemleri olduğu bilinmektedir. [133] Buna bağlı olarak kış aylarında bu sistemlerin kullanılması ile mortalite ve morbitide oranları da artmaktadır. [147] Doğan ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada 1999-2009 tarihleri arasında Gazi Üniversitesi Çocuk ve Erişkin acile başvuran 2417 CO zehirlenmesi vakasını incelemiş en sık zehirlenme kaynağının ısınma amacı ile kullanılan sobalar olduğu ve kış mevsiminde vakaların pik yaptığını bildirmişlerdir. [148]

Demir ve arkadaşları yoğun bakım ünitesine zehirlenme tanısı ile yatan olguların entübasyon süreleri üzerinde bir çalışma yapmışlar ve CO zehirlenmelerinin en uzun süreli entübasyon dönemi geçirdiklerini göstermişlerdir. [149] Elif ve ark.'larının çalışmasında bir üniversite hastanesi acil servisine başvuran zehirlenme olgularına bağlı ölümlerin içinde CO zehirlenmesine bağlı ölümler ikinci sırada geldiği görülmüştür. [123] Uludağ Üniversitesi Hastanesi acil servisine başvuran zehirlenme olgularının incelendiği bir başka çalışmada, altı yıllık bir süreçte tüm zehirlenme

vakaları içerisinde (1818 vaka) CO'ye maruz kalım sonucu oluşan zehirlenmeler %6.9'unu oluşturduğu bildirilmiştir. [90] Aylin ve ark.'larının yaptığı 14 yıllık CO zehirlenmelerinin incelendiği bir çalışmada, tüm zehirlenmeler içerisinde CO zehirlenmelerinin benzer şekilde %6 oranında olduğu raporlanmıştır.[139] Çukurova Üniversitesi Hastanesi'nde yapılan bir çalışmada 492 zehirlenme olgusu içerisinde %1.8'inin CO kaynaklı zehirlendiği görülmüştür. [150] 2011-2018 yılları arasında baca kullanımına bağlı gelişen CO zehirlenmelerinin araştırıldığı bir çalışmada ise Marmara Bölgesinin diğer bölgelere oranla daha fazla mortalite oranının olduğunu saptamıştır. Bunun nedeninin ise; bölgenin coğrafi özellikleri, nüfusunu yoğunluğu ve ülkede en çok sanayi faaliyetlerinin yürütüldüğü il olmasından kaynaklandığı ileri sürülmüştür. Bu bölge içerisinde ise en çok vaka Bursa ve İstanbul illerinde görülmüştür. Bizim çalışmamızda ele aldığımız aynı bölgede bulunan Tekirdağ ili için ise trafik, sanayi faaliyetleri ve ısınma sistemleri CO'in temel kaynakları olarak gösterilebilir. [147] Ayrıca Tekirdağ ilindeki sanayi tesislerinin kent yerleşimine çok yakın konumda olması da açığa çıkan CO ve diğer gazlardan çevre yerleşim yerlerinin etkilenmesine sebep olmaktadır. Ek olarak ilimiz kömür kullanımının da fazla olduğu illerdendir. Bu konuda hazırlanan raporda Marmara Bölgesinde 2016 yılında en fazla kömür kullanımının olduğu il %42.35 ile Çanakkale, ikinci il ise %19.86 ile Tekirdağ olarak belirtilmiştir. Kömür kullanımının fazla olması ile hem ilin genel hava kalitesi kötü etkilenmiştir hem de kömür sobalarının kullanımı beraberinde zehirlenme riskini de getirmiştir. [49]

2.3.6.4 Karbonmonoksitin organizmaya etkisi

CO gazının canlı organizmasına zarar verme oranı; ortamdaki CO konsantrasyonuna, maruz kalım süresi, dakikadaki ventilasyon sayısına, kardiyak outputa, canlı organizmadaki dokuların oksijen ihtiyacı ve zehirlenmeye maruz kalan kişinin o anki mevcut sağlık durumu gibi etmenlere göre değişim göstermektedir.[139]

Hemoglobinler (Hb) CO'ye oksijene göre 200-300 kat daha fazla bağlanma özelliğine sahip hücrelerdir.[138] Asıl görevi oksijen taşımak olan bu hücrelerin CO'ye bağlanması ile karboksihemoglobinler (COHb) oluşur.[140] Kısa sürede gelişen bu durum dokulara oksijen taşınmasını engeller ve doku hipoksisi gerçekleşir. Doku hipoksisinin yanı sıra immünolojik ve inflamatuvar etki ile oluşan hücre hasarı da

görülür. [136, 151] Bu durumdan en hızlı ve en fazla yüksek oksijen gereksinimi duyan kalp ve beyin gibi hayati öneme sahip organlarımız etkilenmektedir. [151]

Dünya genelinde yaş, etnik köken, sosyal seviyelere göre değerlendirildiğinde eşit bir etki görülürken bazı grupların dezavantajlı olduğunu gösteren çalışmalar da vardır. Örneğin; siyahi cilt rengine sahip olan kişilerde kaza sonucu CO' maruz kalımda %20 daha fazla ölüm görülürken, öz kırım amacı ile CO alımlarının diğer ırklara göre siyahilerde %87 daha az olduğu görülmüştür. Ayrıca dağlık yeryüzü şekillerine sahip, iklimsel açıdan daha soğuk olan bölgelerde morbitide oranının daha yüksek olduğu bilinmektedir. [133]

Atmosferdeki CO oranı, genelde %0,001'den azdır ancak nüfusun yoğunlukta olduğu şehir merkezlerinde ve özellikle kış aylarında bu oranın daha yüksek olduğu bilinmektedir. [133] Ayrıca düzenli ve yoğun sigara kullanımı olan, gün içerisinde sıklıkla yoğun trafiğe maruz kalan (trafik polisi, şöför vb.) kişilerde, kalorifer işçileri gibi meslek gruplarında normal dönem COHb oranının %10'lara ulaştığı yapılan çalışmalarla gösterilmiştir. [134] [152] Bu durum CO zehirlenmeleri tehlikesine karşı dezavantajlı grupta olmalarına neden olmaktadır.

CO zehirlenmelerinde dezavantajlı grupların, çocukluk (belirti ve bulgularının daha nonspesifik olması sebebi ile), yaşlılık, pulmoner ve kardiyovasküler hastalıkları olan bireyler, gebelik, yenidoğan ve fetal dönemler olduğu bilinmektedir. [153] Bunların dışında stres, aktif yaşam, egzersiz ve anemi varlığında CO zehirlenmesinin sistemik etkilerinin daha hızlı ortaya çıkmaktadır.[133, 154]

Bazı çalışmalar CO zehirlenmesi ön tanısı ile acil servise başvuran gebelerin oranının Fransa'da %4.6, New York'da %8.5, olarak bildirmiştir. [155] Fetal dönem CO zehirlenmelerine karşı en riskli dönemlerden biridir. Bunun sebebi fetal dolaşımın ve yenidoğan dönemindeki (ilk üç aylık dönem) dolaşımın yetişkin insanlardan farklı olmasıdır. Bu zehirlenmeyi geçiren anneler iyi görünüyor olsalar bile fetüs yüksek risk grubundadır. Ayrıca yapılan çalışmalar CO'in fetüs ve anne üzerinde farklı dağılımı ve atılımı olduğunu göstermiştir. Fetüste normale dönüm, annenin iyileşmesini takiben yaklaşık 40 saat sonra olmakta ve bunlara ek olarak fetal COHb oranı anneninkinden %10-15 daha fazla olmaktadır. [133] COHb'nin yarılanma ömrü normal oda havasında anne için 3-4 saat iken fetüs için 6-7 saati bulabilir. [134] Ancak fetal zehirlenmelerin olduğu durumlarda prognoz tahmini zordur.

Zehirlenme sonrası dönemde annede gelişen bilinç kaybı, koma hali gibi ağır belirtiler mevcut ise fetal prognoz kötü, hafif zehirlenme belirtileri gösteren annenin olduğu vakalarda ise prognoz genelde iyi seyirli olmaktadır. [156] Ayrıca gebeliğin ilk iki trimestirinde gebede kronik bir CO zehirlenmesi mevcut ise fetüste büyüme gelişme gerilikleri oluşabilir. Konu hakkında yapılan bir çalışmada gebelik döneminde CO zehirlenmesi yaşamış gebeler incelenmiş ve ilk trimestirinde zehirlenme yaşanan vakaların %50'sinde, sonraki dönemlerde yaşanması halinde ise 48 vakanın sadece 1'inde anatomik bozukluğun geliştiği tespit edilmiştir. [157] Gebelik döneminde CO zehirlenmesi yaşanması durumunda fetüste; hipoksi, fetal beyin hasarı, fetal ölüm, serebral palsy, mental bozukluklar, ekstremiteler bozuklukları gibi patolojiler meydana gelebilir.[134]

2.3.6.5 Karbonmonoksit toksikolojilerinin prognozu

Literatür tarandığında CO zehirlenmelerinin prognozu hakkında net bir verinin olmadığı görülmüştür ancak yapılan çalışmalar yoğun CO zehirlenme vakalarının yaklaşık %30'unun ölümle sonuçlandığını ileri sürmektedir. [133] CO zehirlenmelerinin akut dönemde sebep olduğu mortalite ve morbitide etkilerinin yanı sıra kronik dönemde de bu etkilerinin olduğu bilinmektedir. İlk bulguların düzelmesinden sonra CO zehirlenmelerinde nörolojik gecikmiş sekel sendromu (DNS) gelişmesi de söz konusudur. Bu gecikmiş bulgular 2 ile 240 gün sonra ortaya çıkabilir. [140, 158] Demans, amnestik sendrom, ensefalopati, parkinsonizm, delirium, kişilik bozuklukları, bilişsel bozukluklar, ve psikoz gibi geniş yelpazeye sahip geç bulgular yaşam kalitesini oldukça etkileyen patolojik durumlardır. [133, 139, 159] Literatüre göre tüm CO zehirlenmesi olgularının %12-68'inde akut dönemde nörolojik sekeller görülebilirken[140] %3-47'sinde de gecikmiş nörolojik sekellere sonraki dönemlerde rastlanabilir. [133] Çocukluk döneminde ise bu oran azalmakta ve %3-17 seviyelerine düşmektedir. [160] DNS gelişimi, COHb seviyesinin yüksekliği ile zayıf ilişkilidir. [140] bunların dışında 39 ve üzeri yaşın olması, CO maruz kalam süresinin bir günden fazla olması geç DNS riskini arttırmaktadır.[155] Tüm bu gecikmiş patolojik durumların büyük bölümünün (%60) ortalama bir yıl içerisinde kendiliğinden düzeldiği görülmüş olsa da yaşam boyu devam eden vakalar da mevcuttur. [140] Bazı durumlarda ise, zehirlenme sonrası hiç bir semptomun göstermezken, geç dönemde nöropsikolojik bulgular ortaya çıkabilir.[156] ABD'de 1994-2002 tarihleri arasında, CO zehirlenmesi yaşamış ve

HBO tedavisi gören, 230 hastanın retrospektif analizinin yapıldığı bir çalışmada, tüm vakaların %30'unda miyokardiyal iskemi bulgusu, %35'inde kardiyak enzimlerde yükselme bulunmuş olup sadece %16'sının elektrokardiyogramının(EKG) normal olduğu görülmüştür.[161] Farklı bir bakış açısı ile yapılan bir çalışmada yaşamın bir döneminde zehirlenme yaşamış olan olguların zehirlenme yaşamamış kişilere göre, sonraki 6.7 yıl içerisinde üç kat daha fazla mortalite durumu ile karşılaştıkları belirlenmiştir. [162] Bu durumun CO zehirlenmesi ile gelişen ikincil hastalıklar (miyokardiyal iskemi, nörolojik sekeller vb.) ile ilgili olduğu düşünülmektedir.[140]

2.3.6.6 CO zehirlenmesi belirti, bulgu ve tedavisi

CO zehirlenmeleri “bin yüzlü hastalık” veya “sessiz katil” olarak da adlandırılmaktadır. CO zehirlenmeleri hafif düzeyde bulantı, kusma, baş dönmesi, baş ağrısı, karın ağrısı, sersemlik, yorgunluk, terleme gibi gribal enfeksiyon belirtileri göstermektedir. Bu belirtilerin viral enfeksiyon bulguları ile benzer özellikte olması ve özellikle kış aylarında her iki grup patolojinin de artması sebebi ile CO zehirlenmelerinin bir kısmının gözden kaçabileceği düşünülmektedir. [133]

Orta düzeyde veya yoğun düzeyde bir maruziyet mevcut ise, sinir sisteminin etkilenmesi sonucu; nöbet, görme bozukluğu, yürüme bozukluğu, inkontinans, işitme bozukluğu, dolaşım sisteminin etkilenmesi sonucu; aritmi, taşikardi, hipotansiyon, miyokardiyal iskemi, göğüs ağrısı, bunların dışında renal yetmezlik, hipertermi, kiraz kırmızısı deri, papilödem, hafıza bozukluğu, açık kırmızı retinal venler, kardiyojenik olmayan pulmoner ödem, egzersiz dispnesi, ajitasyon, ishal gibi bulgular sonrasında laterji, stupor, koma ve ölüm görülür. [136] CO zehirlenmeleri sonrası görülen ölüm vakalarının en sık nedeni gazdan etkilenme sonucu gelişen ventriküler disritmilerdir.[156]

Tanı konmada ilk ve en önemli olgu anamnezdır. CO zehirlenme vakalarının %30'u non-spesifiktir. [154] Hikâye, şikayetler, fizik muayene, hasta ve yakınlarından alınan bilgiler tanı koymada en temel unsurları oluşturmaktadır. Bu aşamada iyi sorgulanma oldukça önemlidir çünkü bu vakaların bulgularının nonspesifik olması ve özellikle gribal enfeksiyon bulguları ile çok bezer özellik taşımaları bazı vakaların gözden kaçmasına neden olmaktadır. Ayrıca hem gribal enfeksiyonların hem de CO zehirlenmelerinin kış aylarında artması CO zehirlenmelerinin gözden kaçabilmesine neden olabilmektedir. Ayrıca uzun dönemde yavaş alınan CO gazına bağlı

çocuklarda akademik başarıda düşüklük, görme bozuklukları gibi semptomlar görülebilir, bu tarz durumlarda CO alımı mutlaka sorgulanmalıdır. [136] Bunun yanı sıra hastane ortamında yapılan karboksi-hemoglobin (COHB) düzey ölçümü, moniterize takipli kalp fonsiyon değerler, bilgisayarlı tomografi (BT) gibi veriler tanıda kullanılmaktadır.[139]

Tedavi yaklaşımında en önemli nokta CO zehirlenmesine maruz kalmış kişinin etkenin olduğu ortamdan uzaklaştırılarak yüksek yoğunlukta O₂ verilmesidir. [163] Genel olarak değerlendirildiğinde CO zehirlenmelerinin büyük çoğunluğu ölüm ile sonuçlanmamaktadır. Hafif olan vakalar hastane koşullarında ortalama 4-6 saat tedavi olduktan sonra taburcu olurlar. [140] Hasta etkenden uzaklaştırılıp geri dönüşsüz maske ile %100 O₂ (normobarik oksijen, NBO) verilmeli, klinik bulguları ağır olan ağır zehirlenmelerde yoğun bakım ortamında gerekirse hasta entübe edilerek ventilasyon desteği sağlanmalıdır.

Özellikle yangın kaynaklı CO zehirlenmelerinde ikincil olarak siyanür zehirlenmesi olasılığı da göz ardı edilmemelidir. Ayrıca öz kıyım amacı ile alınan CO vakalarında medikal tedaviyi takiben mutlaka psikiyatrik kontrol ve gerekli ise tedavi yapılmalıdır. [161]

CO'nin vücuttaki yarılanma ömrü; oda havasında 320 dakika, normal atmosfer basıncında %100 O₂ verilen ortamda 90 dakika, 3 atmosfer basıncında %100 O₂ verilen ortamda 23 dakika olduğu gözlenmiştir.[133] Hastanın klinik tablosuna göre uygun tedavi uygulanmalıdır. Komplikasyonlara karşı dikkatli olunmalı özellikle kardiyak ve nörolojik bulguları yakından takip edilmelidir. Hastanın kliniğine göre uygun ilaç tedavisine başlanmalıdır. [136]

1960'lı yıllardan sonra farklı amaçlar ile kullanılmaya başlanan Hiperbarik Oksijen Tedavisi (HBOT), CO zehirlenmelerinde de kullanılan bir tedavi yöntemidir.[164] Bu tedavi yöntemi hakkında günümüzde 7000'den fazla yayın yapılmıştır.[164] ABD'de ortalama olarak her yıl 1500 CO zehirlenmesi yaşamış olgu HBO tedavisi görmektedir. [140] Bu tedavi şekli izole bir tedavi ünitesinde, deniz seviyesindeki atmosferik basıncından 2-3 kat daha fazla olan bir basınç düzeyinde hastaya %100 O₂ verilmesi şeklinde yapılmaktadır. [140] HBO tedavisi yönteminin, özellikle ilk 6 saatlik süre içerisinde uygulandığında hem akut dönemde mortalitede azalmayı sağladığı hem de CO zehirlenmelerinde sık karşılaşılan, gecikmiş patolojik

bulguların önlenmesi konusunda normobarik oksijen tedavisine göre daha başarılı bir yöntem olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur. [154, 165, 166] HBO tedavisine ne kadar kısa sürede başlanırsa prognozun seyrinin o kadar iyi olacağı öne sürülmektedir. Yaygın kullanımı olmamasının nedeni HBO tedavi merkezlerinin sayısının az olmasından kaynaklıdır. [140]

HBO tedavisi; görme bozukluğu gelişmiş, geçici bile olsa bilinç bozukluğu yaşamış, EKG’de iskemi veya aritmi bulguları olan, klinik bulguları üç haftadan fazla süren vakalarda uygulanma endikedir. COHb düzeyine göre HBO tedavisi uygulaması tartışmalı olsa da çoğunluğun görüşüne göre; çocuk ve hamile kişilerde %15’in üzerinde, iskemik kalp rahatsızlığı olanlarda %20’nin üzerinde, diğer kişilerde %25’in üzerinde (bazı görüşler bu değerin %40’ın üzerinde olması gerektiğini savunmaktadır.) önerilmektedir. [136, 140] Stabil olmayan, kardiyopulmoner resüsitasyona ihtiyacı olan, kronik bronşit ya da anfizemi olan CO zehirlenme vakalarında HBOT kontrendikedir. [136, 154] HBO tedavisinin normobarik oksijen tedavisine göre akut ve kronik dönem semptomları üzerinde olumlu etkileri birçok çalışma yapılmıştır ve olumlu sonuçlar elde edilmiştir ancak etkinliği hala tartışmalıdır.[140, 167] Belirtilen riskli gruplara önerilmekte, hafif CO zehirlenmelerinde ve risksiz grupta uygulamaya rutin tedavide yer verilmemektedir. Bu tedavi yöntemlerine ilaveten yeni geliştirilen tedavi yaklaşımları umut vermektedir. İzokapnik hiperpne yöntemi hayvansal deneylerde olumlu sonuç vermiştir. [168] Hayvansal çalışmalarda denenen yöntemle yakın bir yöntem insanlara üzerinde de denenmiş ve COHb’nin yarılanma ömrü anlamlı şekilde düşmüştür.[169] Çalışma aşamasında olan bu yöntem HBO tedavisine göre daha ulaşılabilir ve daha ucuz bir yöntem olmasından dolayı ileriki dönemde etkin şekilde kullanılacağı ön görülmektedir.

CO zehirlenme vakalarında son dönemde yapılan bir diğer çalışma ise H64Q neuroglobin etkeninin antidotu olarak kullanılmasıdır. Bu maddenin, CO bileşeninin hemoglobine bağlanmasına oranla 500 kat daha fazla bağlayıcı özelliği vardır. Bu madde hayvansal deneylerde kullanılmış ve sağ kalım oranının arttığı tespit edilmiştir.[170]

HBO tedavisi yan etkileri üzerine yapılan çalışmalarda Bessereau ve arkadaşları 130 hastadan %13.6’sında ortakulakbarotravmasının geliştiğini,[171] Şimşek ve

arkadaşları O2 tedavisinin tekrarında organizmada bir çok dokuda oksidatif strese neden olduğunu raporlamışlardır.[172] Bunların dışında Rivelland ve arkadaşları ise 2010 yılında HBOT sırasında serebral arteriyel gaz embolisi geçiren ve buna bağlı olarak quadriplejinin geliştiği bir olgu sunumu yapmışlardır.[173] Tüm bu çalışmalara rağmen günümüzde halen CO zehirlenmelerinin uzun dönem sonuçları öngörememekteyiz. Çalışmalar umut vadetse de karşıt fikirler ve tartışmalar mevcuttur.

2.4 Kimyasalların Kullanımı Hakkında Mevzuat

1976 yılında İtalya'nın Seveno kasabasında kimyasal madde üretimi yapan bir fabrikada yaşanan patlama sonrası tehlikeli kimyasal yayılımı meydana geldi. Bu kaza sonrası tüm Avrupa'da kimyasal maddelerin tehlikeleri anlaşıldı ve endüstriyel kazaların önlenmesi ve gerekli tedbirlerin alınması, hazırlıkların kurumlarca yapılması amacıyla 1982 yılında Seveso Direktifleri I kabul edildi. 1984 yılında gerçekleşen en büyük endüstriyel kazalardan olan Bhopal felaketinden sonra, alınan dersler ve teknolojik ilerlemeler de göz önünde bulundurularak geliştirilmiş olan Seveso Direktifler II 1996 yılında kabul edildi. Ancak yapılan bu düzenlemeler de yeterli gelmedi ve 2015 yılında daha da geliştirilmiş olan Seveso Direktifleri III kabul edildi. Ülkemiz ise 2013 yılında AB uyum sürecinde bu direktifleri kabul etti.[174]

2013 yılında resmi gazetede yayınlanması ile yürürlüğe giren Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri hakkındaki yönetmelikte, tehlikeli, toksik kimyasal maddeler *“Patlayıcı, oksitleyici, çok kolay alevlenir, kolay alevlenir, alevlenir, toksik, çok toksik, zararlı, aşındırıcı, tahriş edici, alerjik, kanserojen, mutajen, üreme için toksik ve çevre için tehlikeli özelliklerden bir veya bir kaçına sahip maddeleri ve karışımları veya kimyasal, fiziko-kimyasal veya toksikolojik özellikleri ve kullanılma veya işyerinde bulundurulma şekli nedeni ile çalışanların sağlık ve güvenliği yönünden risk oluşturabilecek maddeler veya mesleki maruziyet sınır değeri belirlenmiş maddeler”* olarak tanımlanmışlardır.[24]

1925 yılında Cenova Protokolünde kimyasal ve biyolojik savaş ajanlarının harp ortamında kullanılması kesin olarak yasaklanmıştır. Ancak günümüzde dahi bazı ülkelerin bu silahları bulundurdıkları bilinmektedir.[39]

2006 yılında Avrupa Birliği Komisyonu tarafından düzenlenen 1907/2006/EC sayılı tüzük, onaylanarak REACH adı verilen kimyasallar hakkındaki (kayıtlandırılması, değerlendirilmesi, ruhsatlandırılması, kısıtlanması vb. konular hakkında) yeni düzenleme 1.06.2007 yılı itibariyle yürürlüğe konmuştur. Bu düzenlemenin amacı insanlar ve diğer canlı organizmalarının sağlığını korumak, kimyasalların çevresel zararların azaltılmasını sağlamak, üretilen ve kullanılan kimyasalların bilgilerini ve özelliklerini tam olarak belirlenmesini sağlamaktır.[24] Toplamda 40 adet yönetmelik ve yönerge oluşmaktadır. [38]

Yine AB tarafından düzenlenen 2009 yılında yürürlüğe giren CLP (Classification, Labelling and Packaging) Tüzüğü, kimyasal maddelerin ve karışımlarının sınıflandırılması, etiketlenmesi ve ambalajlanması gibi konuları düzenleyerek REACH'ın tamamlayıcısı olmuştur. REACH'ın yönlendirmesi CLP'nin uygulanabilir kurallarını oluşturmaktadır.[38]

Ülkemizde ise Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından Avrupa Birliği (AB) uyum süreciyle REACH (Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals) mevzuatı, çeşitli uyumlaştırma çalışmaları yapılarak 2008 tarihi itibari ile yürürlüğe girmiştir. Bu çalışmalar sonucu aşağıdaki mevzuatlar AB direktiflerine uygun olarak düzenlenmiştir.[24]

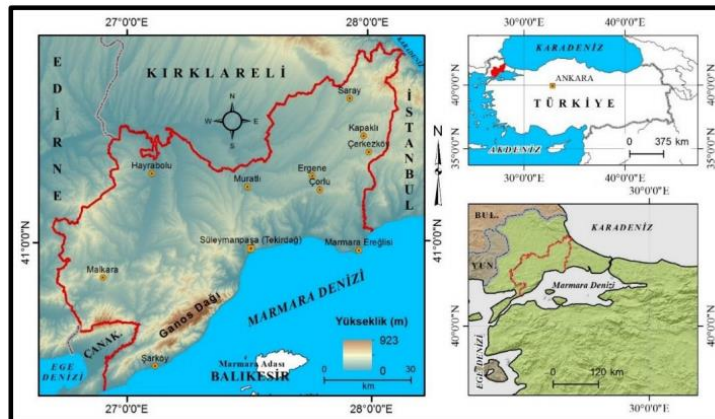
Ülkemizde kimyasal maddelerin kullanımı ile ilgili yürürlükte olan mevzuatlar:

- Tehlikeli Maddelerin ve Müstahzarların Sınıflandırılması, Ambalajlanması ve etiketlenmesi Hakkında Yönetmelik
- Kimyasalların Envanteri ve Kontrolü Hakkındaki Yönetmelik
- Tehlikeli Maddeler ve Müstahzarlara İlişkin Güvenlik Bilgi Formlarının Hazırlanması ve Dağıtılması Hakkında Yönetmelik
- Bazı Tehlikeli Maddelerin, Müstahzarların ve Eşyaların Üretimine, Piyasaya Arzına ve Kullanımına İlişkin Kısıltmalar Hakkında Yönetmelik
- Kimyasal Maddelerle Çalışanlarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik

Ayrıca AB'ye uyum kapsamında Seveso Direktiflerine paralel olarak, endüstriyel kurum ve kuruluşlarda gerçekleşebilecek kazaların önlenmesi, çevresel ve insani kayıpları azaltmak amacıyla uygulanacak usul ve esasların belirlenmesi için 2010 yılında, 27676 sayılı “Büyük Endüstriyel Kazaların Kontrolü Hakkındaki Yönetmelik” Çevre ve Orman Bakanlığı’na resmi gazetede yayınlanmıştır. [38] Daha sonra Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı düzenlemeleri ile 2013 yılında 28867 sayılı “Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik” olarak yayımlanmıştır. Endüstride kullanılan tehlikeli kimyasal maddeler bu yönetmelikte belirtildiği şekliyle; parlayıcı, patlayıcı, yanıcı, oksitleyici, zehirleyici, iğrendirici, radioaktif, dağlayıcı ve diğer tehlikeli katı, sıvı, gaz formundaki maddeler olarak gruplandırılmışlardır. Bu gruplandırma ve sınıflandırmalar çerçevesinde kurulan endüstriyel yapının güvenlik tedbirleri düzenlenmektedir. Yönetmeliği düzenleme çalışma son halini 2019 yılında almıştır. Ülkemizde kurulan endüstriyel kurumlar bu yönetmeliğe tabi olarak kurulurlar.[8] Bunların dışında koruyucu önlemler kapsamında 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamında yer alan 2012’de yürürlüğe giren İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirme Yönetmeliği ile bazı istisnalar hariç tüm iş yerlerinde risk değerlendirmenin yapılması zorunlu kılınmıştır. Ayrıca kurumlar yine 2012 yılında resmi gazetede yayınlanan İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin Tehlike Sınıfları Tebliği’ne göre sınıflara ayrılarak tehlikenin artması ile alınacak ek önlemlerin yapılmasını zorunlu kılınmıştır.[24]

2.5 Tekirdağ İli

2.5.1 İlin genel bilgileri



Şekil 2.1: Tekirdağ İli Haritası.

Marmara bölgesi ülkemizin jeopolitik konumu açısından değerlendirildiğinde hem Avrupa hem Asya topraklarını bünyesinde barındıran ve bu iki kıta arasında köprü görevi gören bölgemizdir.[176] Ülke nüfusunun yirmi dört milyonu bu 67 bin km²'lik yüzölçümü olan Marmara bölgesinde yaşamaktadır. Nüfusun burada yoğunlaşmasının sebebi gelişmiş sanayisi, ticaret, tarım ve turizm alanlarının fazlalığı ve ulaşım alt yapısının, hem ülke içinde hem de uluslararası düzeyde gelişmiş olmasından kaynaklanmaktadır. Tüm bu olanaklar bölgeye göçü arttırmış ve hızlı bir kentleşmeye yol açmıştır. Ülkenin en gelişmiş sanayisine sahip olmakla beraber Marmara bölgesi, enerji tüketiminin ve nüfus yoğunluğunun en yüksek olduğu bölgedir. Marmara bölgesi %48'lik pay ile sanayi faaliyetleri açısından en yoğun bölgedir. [176] Marmara bölgesi İstanbul, Tekirdağ, Çanakkale, Balıkesir, Bursa, Yalova, Edirne, Kırklareli, Sakarya, Bilecik ve Kocaeli illerinden oluşur.[5]

Tekirdağ Marmara bölgesinde bulunan iller içinde yüz ölçümü değerleri sıralandığında dördüncü sırada bulunmaktadır. Türkiye'nin 10. büyük endüstriyel sanayi bölgesi (%2'lik pay ile sanayici sayısı değerlendirilerek elde edilen verilere göre) Tekirdağ'dır.[177]

İklimsel özellikleri bakımından değerlendirildiğinde yarı nemli iklim tipine sahip olduğu görülmektedir. Kıyı kesimlerde daha çok Akdeniz iklimi hâkimken iç kesimler daha çok karasal iklime sahiptir. Bu iklim çeşitliliği tarımsala faaliyetler açısından ile avantaj sağlamakta ve ürün çeşitliliğini arttırmaktadır.[50] Akdeniz ikliminden farklı olarak bölgede kış aylarında kar yağması olağandır.[6]

Tekirdağ ili, 12.11.2012 tarihli resmi gazete yayını ve 6360 sayılı kanunun ile büyükşehir statüsüne gelmiştir.[178] 2018 yılında yapılan nüfus sayımında nüfusu 1.029.927 kişi olarak belirlenmiştir. Ülke geneli dikkate alındığında genel sıralamada yirmi bir, nüfus yoğunluğu bakımından ise on üçüncü sıradadır. Gelişen sanayileşme ve beraberinde getirdiği kentleşme ilin nüfusunu her geçen gün artmaktadır.[5] Tekirdağ ilinin 6.313 km²'lik yüz ölçümü, 11 ilçesi (Süleymanpaşa, Kapaklı, Ergene, Çorlu, Saray, Hayrabolu, Şarköy, Marmara Ereğlisi, Muratlı, Çerkezköy, Malkara) ve 356 mahallesi vardır. Kentleşmenin en hızlı olduğu ilçe Çorlu (nüfusu 273.362)'dur. Nüfusun %51.5'nin erkek, %48.5'nin ise kadın olduğu görülmektedir.[179] Sanayi faaliyetlerinin en yoğun olduğu Çorlu, Çerkezköy, Muratlı, Ergene ve Kapaklı ilçeleri Anadolu'dan, Balkanlardan göç almakta[50] ve iç

göçün de en fazla olduğu bölgelerdir. Sanayileşmenin getirdiği mecburi konut yapımı ile sanayinin ve kentleşmenin iç içe geçtiği bölgeler gün geçtikçe artmaktadır.[49]

Konum olarak oldukça stratejik bir bölgede bulunan Tekirdağ, sadece ülkemiz için değil dünyada da önemli bir konuma sahip olan İstanbul iline 120 km'lik bir uzaklığa sahiptir. Diğer komşuları olan Edirne'ye 130 km, Kırklareli'ne 118 km uzaklıktadır. Uluslararası mesafe göz önüne alındığında Yunanistan'a 125 km, Bulgaristan'a 150 km mesafe ile ülkemizin Avrupa'ya açılan kapısı konumundadır.[5, 180]

İlimiz turizm faaliyetleri açısından da önde gelen illerdendir. Bağcılık, bağ ve şarap turizmi, 133 km'lik Marmara Denizi kıyı şeridi boyunca kurulan sahil ve turistik faaliyetler ve yamaç paraşütü, golf, off-road, bungee-jumping gibi spor turizmi gibi alanlarda kendini göstermiştir.[5]

Konum olarak düşünüldüğünde İstanbul ve Avrupa arasında köprü görevi üstlenmiş olan bu ilin ulaşımının da iyi konumda olması sanayisinin gelişimindeki en önemli etmenlerdendir.[177] Son yıllarda ilin sanayi faaliyetlerindeki artışı, tarımsal avantajları ve turizm merkezi olması, göçü arttırmış ve nüfus olarak yoğunlaşmasına neden olmuştur. [5] Artan nüfus, endüstri aktiviteleri, ısınma için kullanılan materyaller ve taşıt kullanımındaki artış, atık su, hava kirliliği, toprakta bulunan ağır metal artışı, denizin kirlenmesi ve çarpık kentleşme gibi çevre sorunlarını beraberinde getirmiştir. Ayrıca kentleşme sanayi bölgelerine yakın bölgelerde artmıştır. Bu nedenle kentleşmenin sanayi bölgelerine yakın olması risklerin artmasına sebep olmuştur. [176]

2.5.2 İlin ulaşım alt yapısı ve sanayileşme hızı ile ilişkisi

Bir bölgede endüstriyel faaliyetlerin artması için, o bölgenin gelişime açık, ham madde açısından zengin, üretilen ürünlerin dağıtımı için elverişli ulaşım alt yapısının olması gerekmektedir. Tekirdağ ili de yer yüzü şekilleri bakımından uygun, zengin su kaynaklarının ve ham madde olarak kullanılabilir bo çeşitlilikte yer altı ve yer üstü kaynakları bulunan bir ildir. Ayrıca endüstriyel faaliyetler sonrası üretilen ürünlerin dağıtılmasında büyük kolaylık sağlayan çok yönlü ulaşım alt yapısına sahiptir.

Ülkemizde aynı anda hava, deniz, kara ve demir yolu ulaşımına sahip beş il bulunmaktadır. Tekirdağ da bunlardan biri olma özelliği taşımaktadır. Üç önemli karayolu (D-100, D-110 ve TEM), büyük ticaret limanları, birçok iskele, Anadolu'yu

Avrupa'ya bağlayan demiryolu ile gelişmiş bir ulaşım altyapısına sahiptir. İl içinden geçen 56 km'lik demiryolu ağı özellikle sanayi faaliyetleri yoğunlaştığı Çerkezköy, Çorlu ve Muratlı İlçelerinden geçerek İstanbul ilini Edirne İline bağlamaktadır. Ayrıca bu demiryolu ağı Asyaport limanına ulaşmaktadır. [5]

Ülke geneli incelendiğinde en fazla ithalat ve ihracatın yapıldığı İstanbul'un Avrupa'ya bağlayan ana karayolları D-100 Yunanistan'a, D-110 ve TEM ise Bulgaristan'a giden yolları Tekirdağ ilinden geçmektedir. Bu kara yolları aynı zamanda Avrupa- Anadolu geçiş güzergâhını oluşturan karayollarıdır. [180]

İlimiz hem Marmara hem de Karadeniz'e kıyısı bulunan üç ilden biridir. Kuzeyden Karadeniz'e 2.5 km'lik, güneyde Marmara Denizi'ne ise 133 km'lik kıyısı bulunmaktadır.[180] İlimiz aktif olarak kullanılan üç büyük limana sahiptir. [4] Tekirdağ Süleymanpaşa ilçesinde bulunan Ceyport Limanı, Marmara Ereğlisi'nde bulunan Martaş Limanı ve Tekirdağ Barbaros'ta bulunan Asyaport Limanı olmak üzere üç adet liman çok işlevli olarak kullanılmaktadır. Bu limanlardan Asyaport Limanı ülkemizin ve Avrupa'nın en büyük konteyner limanlarından. Ayrıca Türkiye'nin ilk Hubport (Transit Konteyner Limanı) limanı olma özelliği taşımaktadır. Buradan ulusal ve uluslararası yük taşımacılığı, yapılmaktadır. Tekirdağ Limanı ise İstanbul'un ulaşım problemi olan yığılmaya çözüm üretecek nitelikte, alternatifi konumundadır. [180, 181]

İlimizde Tekirdağ-Çorlu Uluslararası Havalimanı bulunmaktadır. Otuz altı hektarlık bir arazi üzerine kurulmuş olan hava limanının on bir uçak park alanı, iki pisti ile yıllık 600.000 bin yolcu kapasitesine bulunmaktadır.[180]

Tekirdağ ilinin jeopolitik konumu itibariyle pazar alanlarına yakın olması ve üretilen ürünlerin dağıtımında mevcut ulaşım kaynaklarının elverişliliği nedeniyle sanayileşme her geçen gün niceliksel ve niteliksel olarak artmaktadır. Bu gelişme beraberinde fabrika sayısının çoğalmasına, nüfusun yoğunlaşmasına ve dolaylı olarak kimyasallar ile temas oranının da artmasına neden olmaktadır.

2.5.3 Tekirdağ ili tarım arazileri ve bu arazilerde kullanılan kimyasallar

Tekirdağ ili yüzyıllardır verimli arazilere sahiptir. Tarım arazilerinin fazla olması hem ham madde sağlayarak dolaylı yoldan endüstriyellemenin artmasına neden olmakta hem de bu arazilerin çeşitli peptisidlerle ilaçlanması nedeniyle insan ve çevre üzerinde kimyasal toksisite riskini arttırmaktadır. Tekirdağ Çevre ve Şehircilik

İl müdürlüğünün hazırladığı rapora göre il genelinde tarım arazilerinde kullanılan peptisid miktarı kesin olmamakla beraber yaklaşık 505.292 litre/kg.'dir. Bu oran yılda 2-3 ürün hasadı yapılan Akdeniz ve Ege Bölgelerine göre düşük olsa da toksikasyon açısından riskli seviyededir.[179]

Günümüzde Tekirdağ ilinin tarım arazisi olarak 400.000 hektarlık bir kullanım alanı mevcuttur. Bu 400.000 hektarlık alanın %51.8'i özel ürün üretimi, %47.1'i mutlak tarım arazisi, %1.1'i dikili tarım arazisi olarak kullanılmaktadır. Bu arazilerde tarla ürünleri, sebze-meyve ürünleri, bağ ve zeytin ürünleri üretilmektedir. [180] İl genelinin neredeyse %80'i tarıma elverişlidir.[177] İlin %75'i platolardan, %16'sı ovalardan, %9'u dağlardan oluşmaktadır. İlin büyük çoğunluğu düzlük tarıma elverişli alanlardan oluşmaktadır. Tarıma elverişli topraklar oldukça verimlidir.[50] İlde onlarca tarımsal üretim yapan işletme ile ülkenin buğday ihtiyacının %8'ini, kanola üretiminin %55'ini, ayçiçeği üretiminin ise %35'ini Tekirdağ ili karşılamaktadır. Bu tarım arazilerinde kullanılan araçlarda da önemli bir Pazar olma özelliği taşır. Türkiye'deki her 13 biçerdöverden 1'i Tekirdağ ilinde bulunmaktadır.[4] İlçe bazında tarım arazilerinin büyüklüklerine göre sıralayacak olursak; Malkara, Çorlu, Merkez, Hayrabolu, Saray, Şarköy, Muratlı, Marmara Ereğlisi olarak sıralanır. Ormanlık alan olarak se Şarköy, Saray ve Malkara olarak sıralanabilir. [180] Diğer ilçeler (Ergene, Kapaklı, Çerkezköy) verimli tarım arazilerinin çok olmasına rağmen, bu bölgeler sanayileşme için kullanılmaktadır. Mevcut tarım arazileri bu bölgelerde diğer ilçelere göre daha azdır.[177] Bu en verimli araziler sanayileşmenin artması ile kimyasallar ile kirlenmiş ve ekolojik açıdan tahribata uğramıştır. [182]

İlimiz tarım arazilerinin bir diğer tahribat sebebi ise çarpık kentleşmedir. Sanayinin gelişmesi sonucu ile olan yoğun göç konut ihtiyacını arttırmış ve beraberinde tarım arazilerinin konutlaşmasına sebep olmuştur. Ayrıca doğal güzellikleri ile dikkat çeken Tekirdağ ili, 133 km Marmara denizi kıyısına sahiptir. Bu kıyı şeridi aslında verimli araziler ile doludur. Ancak görsel güzelliğinden dolayı ikinci ev, yazlık olarak kullanılmak amacıyla konut yapımına açılmıştır. Günümüzde ise tüm bu araziler kentselleşmiştir.[6] Tüm bunlara rağmen tarım anlamında Tekirdağ ili, ülke genelinde önde gelen illerdendir.[50]

İlin ekonomik kalkınması, sanayiden sonra ikinci olarak tarım sektöründen gelmektedir.[180]

2.6.4 Tekirdağ ili sanayisi

Sanayi devrimi ile hayatımıza giren endüstri, zamanla gelişen teknolojinin ve beraberinde getirdiği konfor ve kolaylıklar ile hayatımızın vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir. Özellikle sanayisi gelişmiş bölgeler, geliştikleri toplumun sosyo kültürel özelliklerinden, toplum ve nüfus yapısına, kentleşme şeklinden, arazi kullanım yapısına kadar her alanda büyük etkiler bırakmıştır. Bir bölgede sanayinin gelişebilmesi için, konumunun uygunluğu, hammaddeye ulaşım kolaylığı, enerji alt yapısı, bölgenin ekonomik gücü, pazara yakınlığı ve ulaşım alt yapısı gibi etmenler gerekmektedir.[183]

Marmara bölgesi ülkemiz açısından sanayi faaliyetlerinin merkezi sayılmaktadır. Kuruluş kayıtları incelendiğinde, sanayi işletmelerinin % 41.1'i Marmara bölgesinde (%20.4'ü İç Anadolu, %13.8'i Ege Bölgesi, %9.2'si Akdeniz Bölgesi, %8 Karadeniz, %4.8'i Güneydoğu Anadolu, %2.7'si Doğu Anadolu Bölgesi) bulunmaktadır. Ülkemizin endüstriyel faaliyetleri açısından değerlendirildiğinde %71'lik payın on ilde (%31 İstanbul, %8 Bursa, %7 Ankara, %5 İzmir, %4 Konya, %3 Gaziantep, %3 Denizli, %2 Tekirdağ, %2 Kocaeli, %2 Adana, %2 Kayseri, %2 Mersin) olduğu bilinmektedir. [177]Marmara bölgesindeki iller değerlendirildiğinde işletme sayısına göre %5.1'lik endüstriyel faaliyet ile Tekirdağ ili dördüncü (%53.3 İstanbul, %22.3 Bursa, %5.5 Kocaeli) sıradadır.[184]

Tekirdağ ili 1930'lu yıllardan itibaren önemli tarım arazileri ile göze çarpan bir il olmuştur. Bu yıllarda bölgenin tarım arazilerinden elde edilen ayçekirdeği, buğday, şeker pancarı gibi ürünlerin işlenmesi amacı ile küçük işletmeler kurulmuştur. Ancak tam anlamı ile sanayileşme bölgedeki zengin tarım arazilerinden üretilen hammadde değerlendirilerek kurulmuş olan, şarap ve içki fabrikası (1931 yılı Tekel Fabrikası), sonrasında un ve yağ fabrikalarının açılması ile endüstriyel bir kimlik kazanmıştır. Ayrıca Türkiye'nin ilk demiryolu ağı Tekirdağ'ın Çorlu ve Muratlı ilçelerinden geçerek ülkeyi Avrupa'ya bağlamıştır. Sonrasında bu bölgelerde bu uluslararası ulaşım ağının da etkisi ile yoğun endüstri faaliyetleri gerçekleşmiştir. 1960'lı yıllara gelindiğinde deniz ulaşımının kullanılmaya başlanması, sanayi faaliyetlerinin gelişmesine sağlamıştır. Tarım ürünlerine dayalı bu endüstriyel faaliyetleri hayvancılığın da gelişmesi ile deri fabrikalarının açılması takip etmiştir. Tekirdağ ili için asıl sanayileşme faaliyetleri 1973 yılında kurulan Çerkezköy Organize Sanayi bölgesinin kurulması ile artmıştır. [179]1980 yılında İstanbul ilinin metropol şehir

olarak tanımlanmasının ardından sanayiden arındırılması çalışmaları başlamış ve yörenin sanayileşme potansiyeli artmıştır. Bu gelişmelerin sonucunda, ülkenin ithalat ve ihracatta en önde gelen ili İstanbul'a alternatif il olarak Tekirdağ'ın düşünülmesi ve onun yükünün azaltılmak istenmesi, ulaşım alt yapısının iyi olması, ulusal ve uluslararası pazarlara yakın konumda olması, pazarlama imkânları, her iki denize de kıyısının olması, hammaddeye ulaşımın kolay olması ve jeolojik şekiller bakımından elverişli olması sanayisinin oldukça hızlı şekilde ilerlemesini sağlamıştır.[49]

Günümüzde Türkiye'nin 10. büyük endüstriyel sanayi bölgesi (%2'lik pay ile sanayici sayısı değerlendirilerek elde edilen verilere göre) Tekirdağ ilidir.[177] 2018 ihracat verilerine göre ise ülke genelinde %0.75 ihracat ile 16. sıradadır.[5] Türkiye'nin en büyük 500 sanayi şirketinden 49 tanesi Tekirdağ ilinde çalışmalar yapmaktadır. Sanayi özellikle Ergene Nehri ve kolları boyunca yoğunlaşmıştır. Aslında tarıma elverişli olan bu araziler zamanla sanayi arazisine dönüşmüştür. Özellikle Çerkezköy, Kapaklı, Çorlu, Saray, Muratlı ve Ergene ilçeleri arasında kümeleşmiştir. Bizim çalışmamızda da fabrika kimyasalları ile olan bulaşlar bu bölgelerde yoğunlaşmıştır. [179] Ülke geneli verileri değerlendirildiğinde; tekstilin %10'u, margarinin %25'i, kağıt ve ambalajın %40'ı, deri üretiminin %40'ı bu ildeki sanayi kuruluşlarının üretiminden karşılanmaktadır. Ülkenin ayçiçeği üretiminin %35'ini, buğday üretiminin %8'ini, kanola üretiminin %55'i ve süt üretiminin %2.7'sini sağlamaktadır.[5] Beyaz eşya üretiminde ülke genelinde bulaşık makinesi ihtiyacının %15'ini, çamaşır makinesi ihtiyacının %20'sini, soğutucu üretiminin %40'ını, fırın üretiminin %20'sini karşılamaktadır. Otomotiv sanayi alanında da il ülke genelinde adını duyurmuş, maden direği, otomotiv yedek parçaları, hidrolik teçhizatlar, savunma sanayi gibi üretim kollarında yerli üretimde ülkenin %100' bu bölgede üretilmektedir. Bunların dışında gıda, içecek, kürk işleme ve boyama, kimyasal ürün imalatı, mineral ürün imalatı, plastik ürün, ana metal, metal cevheri madenciliği, konfeksiyon yan ürünleri, buhar ve kızgın su kazanı, yazılım ve bilişim sektörü ürünleri, savunma, uzay, havacılık ve nükleer makine ekipmanları, kömür ve linyit çıkarımı, kok kömürü ve petrol ürünleri, temel medikal ürün üretimi, ham petrol ve doğalgaz, elektronik ürünler vb. birçok üründe üretim yapan fabrikalar bulunmaktadır. [177]

Sektörel açıdan ilçeler kategorize edildiğinde deri üretimi Çorlu'da, gıda üretimi Şarköy, Süleymanpaşa, Hayrabolu, Muratlı ve Malkara'da, tekstil üretimi Çorlu,

Çerkezköy, Kapaklı ve Ergene’de olduğu görülmüştür. Endüstrinin en yoğun olduğu bölgeler Çorlu, Çerkezköy, Muratlı, Kapaklı ve Ergene bölgeleridir.[5]

Sadece Tekirdağ’da Türkiye Cumhuriyeti Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Sanayi Verimlilik Genel Müdürlüğü 2018 verilerine göre; kayıtlı 2.855 sanayi işletmesi, 13 Organize Sanayi Bölgesi bulunmaktadır.(Tablo 2.1) Kayıtlı verilere göre bu kuruluşlarda çalışan personel sayısı ise 158.663’dir. [5] Sanayi faaliyetlerinde çalışan sigortalı işçi sayısı bakımından Tekirdağ ülkemizde ilk sıradadır.[185] Bu rakamlar ilin, ülkemizde kuruluş başına düşen çalışan sayısı olarak değerlendirildiğinde Kocaeli’nden sonra ikinci sırada geldiğini göstermektedir. İlin çalışan sayılarına göre kategorize ettiğimizde %6.3 oranında büyük ölçekli, %17.7 oranında orta ölçekli, %24.9 oranında küçük ölçekli ve %47.2 oranında mikro ölçekli kuruluşlar olduğu görülmektedir. En çok çalışan istihdamı %31.28 (49.634 çalışan) ile tekstil ürünleri üretiminden sağlanmaktadır. Sonrasında sırası ile giyim eşyaları (17.843 çalışan), kauçuk ve plastik (12.240 çalışan), elektrikli teçhizat (11647 çalışan), makine ve ekipmanlar (8.472 çalışan), gıda ürünleri (8.140 çalışan), metal ürünleri (8124 çalışan), kimyasal ürünler (6735 çalışan), ana metal (6233 çalışan), eczacılık ürünleri (5253 çalışan) ve diğer üretim yapan firmalar (mobilya, ağaç ve mantar ürünleri, metelik olmayan mineral ürünler) gelmektedir.[5] İl genelinde tekstil (%60) ve gıda (%28) firmalarının yoğunlaştığı ilçe Çorlu’dur.[183]

Türkiye’nin kapladığı metrekare açısından en büyük organize sanayi bölgesine sahip ikinci ili, nicelik açısından ise üçüncü ili Tekirdağ’dır. Bunlardan en büyüğü 1973 yılında kurulmuş olan Çerkezköy Organize Sanayi Bölgesi 1251.290 hektarlık bir alan kapsamaktadır. Çerkezköy ve Kapaklı ilçeleri arasında kurulmuştur. Ülkenin en büyük organize sanayi bölgelerinden biridir. Bu alanda 293 fabrika bulunmakta ve bu fabrikalarda 77.000 kişi %90 doluluk oranı ile çalışmaktadır. İkinci büyük organize sanayi bölgesi ise Çorlu Deri İhtisas ve Karma Organize Sanayi Bölgesidir. 1997 yılında deri fabrikalarının kümeleştiği bölgede 112.020 hektarlık bir alanda kurulmuştur.143 fabrika 3.000 kişi çalışanı ile ülkenin deri üretiminin %40’ını karşılamaktadır. %73 doluluk oranı bulunmaktadır. Üçüncü sırada ise Hayrabolu Organize Sanayi Bölgesi gelmektedir. 105 hektarlık alanda 1994’de kurulmuştur. 27 fabrika vardır ve 769 çalışanı bulunmaktadır. Dördüncü sırada Malkara Organize Sanayi Bölgesi bulunmaktadır. Yine 1994 yılında kurulmuştur. 105.600 hektarlık bir

alanı kaplamaktadır. 26 firma faaliyet göstermekte ve 859 kişi istihdam edilmektedir. Diğer organize sanayi bölgeleri ise daha dağınık ve küçük ölçeklidir.[5]

Tablo 2.1 Tekirdağ İlinde Bulunan Organize Sanayi Bölgeleri.

OSB Adı	İlçesi	Kuruluş yılı
Çerkezköy OSB	Çerkezköy	1976
Hayrabolu OSB	Hayrabolu	1994
Malkara OSB	Malkara	1994
Çorlu Deri İhtisas ve Karma OSB	Çorlu	1997
Çorlu 1 OSB	Çorlu	2012
Ergene 1 OSB	Çorlu	2012
Ergene 2 OSB	Çorlu	2012
Kapaklı OSB	Çerkezköy	2012
Muratlı OSB	Muratlı	2012
Veliköy OSB	Çerkezköy	2012
Velimeşe OSB	Çorlu	2012
Yalıboyu OSB	Çerkezköy	2013
Tekirağ OSB	Merkez	2014

Tekirdağ ili ayrıca enerji üretimi ve dağıtımı açısından da önemli bir ağa sahiptir. Mavi Akım doğalgaz boru hattı ilimizden geçerek bağlantı yolu oluşturmaktadır. Türkiye-Yunanistan-İtalya Doğalgaz Boru Hattı ile Avrupa enerji ağının bir parçasıdır. Ülkenin doğalgaz üretimi açısından önemli bir şehri olan Tekirdağ'da üç adet doğalgaz santrali bulunmaktadır. Son dönemdeki keşiflerle beraber 170 metre küp potansiyeli ile kaya gazı sahası bulunmaktadır. Mevcut ve yeni keşfedilmiş birçok kömür yatakları bulunmaktadır. [5]

2.5.5 Tekirdağ ilinde sanayileşme ile gelen çevre sorunları

Sanayi bölgelerinin artışı; ülke ekonomisinin yanında yöre ekonomisine de katkıda bulunarak kurulduğu bölgede birçok avantajlar sağlamaktadır. Endüstriyel faaliyetler sağladığı faydalarla beraber ciddi çevre sorunları da getirmektedir. [5] Sanayileşmenin artması endüstriyel toksikolojik kimyasallar ile bulaş riskini ve çevresel kirliliği arttırmakta, ham madde üretiminde etkin rol oynayan tarım arazilerinde verimliliğin artırılması için kullanılan peptisid miktarı artmakta ve sanayileşmenin getirmiş olduğu iş olanakları sebebiyle artan nüfus yoğunluğu

evlerde kullanılan kimyasalların sayısının artmasına sebep olmaktadır. Tüm bu nedenler sanayileşmeyle gelen kimyasal yaralanma oranının artmasına sebep olmaktadır. Çalışmamız ile kimyasal yaralanma tehlikeleri hakkında durum tespiti yapmak amaçlanmaktadır.

Marmara Denizi, 1980'li yıllardan sonra denize kıyısı olan illerde nüfusun yoğunlaşması, sanayileşmenin, kentleşmenin artması sonucu ortaya çıkan insani ve endüstriyel atıkların denize karışması nedeni ile suyun kirliliği yüksek oranda artmış bir denizimizdir. [49]

Tekirdağ ili yer altı ve yer üstü ($713.00 \text{ hm}^3/\text{yıl}$ su potansiyeli) sularından zengin bir coğrafyaya sahiptir. Bu yer altı ve yer üstü sularının bolluğu, sektörel anlamda bölgede kurulmuş olan kuruluşlara büyük girdi sağlamaktadır. Ancak bu tatlı su kaynaklarının büyük çoğunluğu içme suyu olarak kullanılamamaktadır. Bunun sebebi ise yöredeki sanayi kuruluşlarının atıklarının bölge sularına karışarak suları kirlletmesidir. [49] İlin endüstri kaynaklı atık miktarı sadece 2012 yılı için 39.232 tondur. Her geçen gün bu sayı artmaktadır.[179] Çorlu ilçesinden başlayıp Lüleburgaz'a kadar uzanan arazi, özellikle yüksek su kullanımı gerektiren fabrikaların yoğunlaştığı bölgedir. Bu kuruluşların yer altı sularına kolay ulaşabiliyor olması, fabrika atıklarının bu sulara karışıyor olması ve yeterli arıtmanın yapılmıyor olması bölgenin kirliliğini arttırıp suyun yapısının bozulmasına sebep olmaktadır. Özellikle bölgede bulunan Ergene Nehri sularına katılan kimyasal atıklar, suyun yüksek kirlilik seviyesine sahip olmasına ve nehirdeki canlıların büyük oranda yok olmasına neden olmuştur. Yaz aylarında kirlilik düzeyinin artması, suyun sıcaktan buharlaşması ile birlikte nehir 4.sınıf bir su kaynağı haline dönüştürmektedir. Bölgede sanayileşmenin en yoğun yaşandığı son 30 yıl, Ergene Nehri'ni bir atık su kanalı haline dönüştürmüştür. İlin diğer bir akarsuyu olan Çorlu Deresi ve kollarının birçok bölgesinden numuneler toplanmıştır. Özellikle Velimeşe, Veliköy, Yulaflı arazisinde kurulan, yoğunluklu olarak tekstil fabrikalarının bulunduğu bölgeden suya atık maddelerin karıştığı gözlenmiştir. Örnekler incelendiğinde ise suyun yapısının büyük oranda bozulduğu KOI ve fosfor değerinin dere suyunda çok yüksek seviyelere geldiği gözlenmiştir.[49]

İlin organize sanayi bölgelerinden elde edilen veriler incelendiğinde Çerkezköy Organize Sanayi bölgesinde günde yaklaşık 80.000 m^3 , Çorlu bölgesindeki organize sanayi bölgesinden ise günde yaklaşık 36.000 m^3 atık su her iki tarafta da kurulan

arıtma merkezleri ile arıtılmaktadır. Arıtma tesisi olan belediyeler ise %5 oranında kalmaktadır. Ancak yukarı paragrafta da anlatıldığı üzere tüm bu çalışmalar bölgenin su hazinesinin kirlenmesinin önüne geçemeyerek çevresel felakete sebep olmuştur.[5]

Bölgedeki kimyasal atıklardan sadece yer altı ve yer üstü su kaynakları değil yüzlerce yıldır üretim yapılan verimli tarım arazileri de etkilenmiştir. Toprak arazilerine ve su kaynaklarına, bölgedeki endüstriyel atıkların karışması sonucu toprak yüzeyinde bulunan ağır metaller çözünür ve çevresel kirliliği oluşturur. [186] Bu ağır metallerin toksik düzeyde olması başta kanser olmak üzere birçok hastalığa neden olmaktadır.[187] İnsanlar, hayvanlar ve bitkiler bu ağır metallerden zarara görenektedir. [188] Bir bölgede ağır metal varlığından söz edebilmek için bölgede bulunan ağır metalin fiziksel olarak 5g/cm³ düzeyinden daha yüksek olması gerekir.[186] Ancak düşük düzeylerinin bile ciddi çevre sorunlarına yol açtığını, 1979'da yapılan çalışma göstermiştir. Çalışmada sanayi faaliyetlerinin artması ile biyosferin çok daha hızlı şekilde kirlendiğini görülmüştür.[189] Ağır metal olarak nitelendirilen maddeler kadminyum, kurşun, demir, kobalt, bakır, cıva ve çinko gibi 65'den fazla grubu kapsar. [188] Örneğin; kadminyum ağır metali, pillerde, deniz aşındırmasına karşı dayanıklı olması sebebiyle gemi sanayinde, boya endüstrisinde ve birçok elektronik sanayide kullanılır. Ayrıca kömürün yakıt olarak kullanılması, endüstriyel üretimde kullanılan gübreler, fabrika bacasından çıkan toksik gazlar da bölgede kadminyum birikimine sebep olmaktadır.[186] Başka bir örnek olan krom maddesi incelendiğinde onun da başta paslanmaz çelik üretimi olmak üzere, boya, cam, seramik gibi birçok alanda kullanıldığını görmekteyiz. [186]Belirtilen örnekler çoğaltılabilir. Ağır metal bulaşmış toprak özelliğini kaybetmiş, yitirilmiş topraktır.[188]

2016 yılında yapılan bir tez çalışmasında, Çorlu-Çerkezköy bölgesinde fabrikaların yoğunlukta bulunduğu arazilerden ve karayollarına yakın bölgelerden alınan örnekler incelendiğinde toprakta yoğun miktarda ağır metal birikimi gözlenmiştir. Toprakta demir, çinko, kadminyum, kobalt ve kurşunun, bitkisel ürünlerde ise çinko elementinin normal değerden fazla olduğu gözlenmiştir. Örneklerin alındığı bölgelerin çoğunda kritik düzeydeki ağır metal konsantrasyonu, birçok bölge de ise toksik düzeydedir.[182]

Kentsel alanlarda ve sanayi sahalarında bulunan bir diğer kirleticisi de Uçucu Organik Bileşikler (UOB) olarak adlandırılan atmosfer düzeyindeki hava kirleticileridir.[190] [191] Bu bileşiklerin doğrudan küresel ısınmayı hızlandırıcı etkilerinin (ozon tabakasının incelmeye, sera gazlarının salınımının artması vb.) yanında; insan, hayvan ve bitkiler üzerinde toksik ve kanserojenik etkileri de vardır. Bu bileşiklerin temel kaynakları petrokimya türevi yakıt kullanan (Benzin,dizel,gaz) tüketen taşıtların kullanımı sonucu atmosfere salınan gazlardır. Trafik dışında endüstri atıkları, boya yakımı gibi nedenlerle de ortaya çıkmaktadır.[192] UOB'lerin kentleşmiş bölgelerde en çok bulunan türleri; benzen, toluen, ksilenler ve etilbenzen'den oluşmaktadır. Bu dört madde kentleşmiş bölgelerdeki UOB'lerin yaklaşık % 60'ını oluşturmaktadır.[193] Bu maddeler içinde insanlar için en kanserojenik olanı ise benzen maddesidir.[194]

Dinçer ve arkadaşlarının 2012-2013 tarihleri arasında yaptığı çalışmada Çerkezköy Organize Sanayi Bölgesinde UOB açısından çeşitli incelemelerde bulunmuşlardır. Kentsel bölge ile Çerkezköy OSB karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak Çerkezköy OSB'de yüksek oranlarda ksilen UOB'ği bulunmuştur. Toksik dozdaki bu seviye kentsel bölgelere göre daha yüksek orandadır. Ksilen, kolay alevlenebilen, zehirli ve renksiz, kokusuz bir maddedir. Kömür katranı, petrol, boya, elyaf ve kauçuk sanayisinde kullanılır. En yüksek oranda bulunduğu nokta lastik ve petrol ürünleri üretimi yapan fabrikalara yakındır. [194]

Plansız şekilde, yetersiz alt yapıyla, gerekli önlemler alınmadan gelişen hızlı sanayileşme ve yeterli denetimlerin yapılmaması, Tekirdağ ilinde ciddi çevre sorunlarına neden olmaktadır. Bunların akut zararlarının yanı sıra kronik olarak uzun dönemde de zararları mevcuttur. İlin zengin yer altı kaynakları, tarıma oldukça elverişli toprakları, doğal yapısı zamanla kimyasalların etkisi ile bozulmaktadır. Özellikle kirlenen akarsular, hem kendi içinde bulunan ekolojik dengeyi bozar hem de bu suların tarım arazilerinde kullanılması ile bitkisel ürünlerde tahribata sebep olur, bitkisel ürünlerin tüketilmesi ile insanlara ve hayvanlara ciddi zararlar vermekte canlı yaşamı tehlikeye girmektedir.[4, 195]

2.5.6 Tekirdağ ilinin afetsellik durumu

Ülkemiz 780.000 kilometrekarelik alana sahiptir. Doğa kaynaklı afetlerin sık görülmesine olanak sağlayan bir coğrafyaya sahiptir. Ayrıca jeopolitik konumu

nedeniyle beşeri afetler açısından da riskli gruptadır. Ülkemizde yaşanan afetler sıklıklarına göre değerlendirildiğinde %45’lik bir oranla en çok görülen afetin heyelan(%45) olduğu görülmüştür. Sonrasında sırasıyla deprem(%18), su baskını(%14), kaya düşmesi(%10), çoklu afetler(%7), diğer afetler(%4), çığ(%2) olarak sıralanmaktadır. Afetlerin yapılara verdikleri hasarlar açısından incelendiğinde ise sırasıyla; deprem (%66), sel ve su baskını (%10), heyelan ve kaya düşmesi (%7), çığ (%2) olarak görülmektedir. [21]

Ülkemiz için en fazla can ve mal kaybına neden olan afet türü depremdir. Ülkemiz bulunduğu coğrafya itibarıyla çok aktif olan Akdeniz-Alp-Himalaya kuşağı üzerinden ve ülkenin %42’lik kısmı birinci derece deprem bölgesinde bulunmaktadır.[21] Bu kuşak dünya genelinde olan depremlerin %20’sinin oluştuğu bölgedir. [196] Afad verilerine göre 1900 yılından 2019 yılı sonuna kadar geçen 120 yıllık süreçte ülkemiz ve çevresinde 5.0 ve daha büyük 1.796 adet deprem yaşanmıştır.

Yaşanan doğal felaketler, büyük can ve mal kayıplarına neden olmaktadır. Endüstriyel bölgelerdeki işletmeler, afetler sonrası kontrolsüz olarak dış bir etken ile (deprem vs.) açığa çıktığında tehlikeli madde yayılımı yapabilecek maddeleri bünyelerinde barındıran kuruluşlarda, afetler sonrası yaşanacak akut zararların yanında ikincil olarak afetlerin tetiklemesiyle canlı organizmasını ve çevreyi tehdit eden kimyasal yayılımların da kaynak noktası olabilmektedirler.

Ülkemizde yaşanmış büyük deprem afetleri zarar gören kuruluşlar açısından incelendiğinde bahsi geçen durumun önemi daha da ortaya çıkmaktadır. Örneğin;

- 1992 yılında gerçekleşen 6.4 büyüklüğündeki Erzincan depreminde, 850 ağır, 7000 orta hasarlı işyeri,
- 1995 yılında gerçekleşen 6.2 büyüklüğündeki Dinar depreminde, 282 ağır, 231 orta, 148 az hasarlı iş yeri,
- 1998 yılında gerçekleşen 5.9 büyüklüğündeki Adana/Ceyhan depreminde, 11 iş yeri yıkılmış, 210 ağır, 581 orta hasarlı işyeri,
- 1999 yılında gerçekleşen 7.4 büyüklüğündeki Kocaeli depreminde, 12.500 iş yeri yıkılmış, 11.000 ağır, 95.000 orta ve az hasarlı iş yeri raporlanmıştır.[20]

Depremiñ ülkenin en önemli sanayi bölgesinde ve nüfusun en yoğun olduğu bölgede olmasından dolayı çok sayıda can ve mal kaybının yanında büyük ekonomik kayıplara da sebep olmuştur. Bu depremde ülkenin ekonomik kaybı 167.453.5 TL zarar ve 224.959.8 TL ve 402.413.3 TL genel kayıp olarak raporlanmıştır. İkincil olarak depremin sanayi kuruluşlarına hasar vermesi sonucu açığa çıkan toksik maddeler ciddi çevre ve sağlık sorunlarına neden olmuştur. Depremin gece olması ve işçi sayısının gece saatlerinde az olması nedeni ile iş yerindeki can kaybının az olmasını sağlamıştır. Bu depremde bir çok tehlikeli sanayi kuruluşu zarar görmüştür ancak bunların içinde en çok akılda kalan Tüpraş İzmit Rafinerisi olmuştur. Deprem sebebi ile çıkan yangını söndürme çalışmalarına sadece il içi görevliler değil ülke içinde diğer illerden ve yurt dışından gelen personelin yardımı ile ancak beş günde söndürülebilmektedir.[19]

Doğa kaynaklı afetlerin birincil etkilerinin yanında özellikle endüstriyel faaliyetler üzerinde de oldukça tehlikeli sonuçlar doğurabilecek etkileri mevcuttur. Bu durum özellikle birinci derece afet bölgesinde yer alan illerde daha etkin bir afet hazırlığı olmalıdır. Tekirdağ ili de hem doğa kaynaklı hem de beşeri afetlerde riskli illerimizden biridir.

Tekirdağ ili sınırları içerisinde Gelibolu'ya kadar uzanan 45 km uzunluğunda Kuzey Anadolu Fay Hattı'nın bir kolu olan Ganos Fayı bulunmaktadır. İlin sahil bölgesi birinci derece deprem bölgesi sayılmaktadır. İlde görülen afetler başta depremler olmak üzere sel, heyelan, kaya düşmesi ve endüstriyel afetler olarak sıralanabilir. Özellikle nehir yataklarına yakın olan bölgelerde, son yıllarda yaşanan iklim değişikliği etkisi ile değişen yağış rejiminin bir sonucu olarak sel ve su baskınları fazla görülmektedir. İlde Ekim 2012'de yaşanan sel felaketi sonucu 30 mahalle etkilenmiş, 300 kişi ev ve iş yerlerinden tahliye edilmiş, 1135 adres hasara uğramıştır.[21] İlin bir diğer afet nedenini ise endüstriyel afetler oluşturmaktadır. Zaman zaman bu sanayi kuruluşlarında kimyasal toksisite, kaza ve yangınlar görülmektedir. Ayrıca yaşanan bir doğa kaynaklı afet sonrasında bu endüstriyel kurumların zarar görmesiyle insan ve çevre sağlığı için zararlı ikincil afetler de görülebilir. Endüstriyel kurumların bölge fazla olması bu tarz afetlerin yaşanması olasılığını da arttırmaktadır.

Türkiye Afet Planı'nda tüm illerimiz gibi Tekirdağ iline de olası afet durumunda destek verecek iller belirlenmiştir. Bu destek illeri TAMP'da iki gruptan oluşmaktadır. Bunlar;

1. Grup Destek İller:

- Edirne
- Kırklareli
- İstanbul
- Kocaeli
- Yalova
- Çanakkale

2. Grup Destek İller

- Balıkesir
- Sakarya
- Bursa olarak gruplanmışlardır.[21]

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Ülkemizin onuncu büyük endüstriyel sanayi bölgesi olan Tekirdağ ilinde olan kimyasal yaralanmaların değerlendirilmesi amaçlayan çalışmamız için Bezmialem Vakıf Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu'nun 10/09/2019 tarihli ve 54022451-050.05.04 sayılı kararı ile Etik Kurul Onayı alınmıştır.

Tekirdağ İl Sağlık Müdürlüğünden 03/10/2019 tarihli ve 40940938 tarihli izin yazısı alınmıştır. Kimyasal yaralanmalar için Tekirdağ ili tüm ilçeler dahil olacak şekilde, ön çağrı nedeni herhangi bir kimyasal ile yaralanma olan, 01.01.2016 – 01.09.2019 tarihleri arasında 112 Acil Hizmetlerinin aktive edildiği tüm vakalar retrospektif incelenmiştir.

Çalışma için elde edilen veriler ASOS (Acil Sağlık Otomasyon Sistemi) ve ARMAKOM (112 Acil Operasyon Yönetim Sistemi) sistemleri üzerinden elde edilmiştir. 112 ekiplerinin taşıdığı kimyasal yaralanması olan vakaların demografik bilgileri, vakaların yıl ve mevsimlere göre dağılımı, vakanın olduğu bölge-yer, tarihi, çağrı nedeni, başvuru saati, ön tanısı, naklinin gerçekleştiği hastane, ek nakil ihtiyacı, etkilenme nedeni, vakaların; bilinç, solunum, cilt rengi, pupiller fonksiyonları ve bunların yanında nabız, tansiyon gibi vital bulguları, olgu sayıları, vaka sonucu, ek ekibe ihtiyaç duyulup duyulmadığı kayıtlardan alınarak çalışma verileri elde edilmiştir.

3.1 Çalışmanın Önemi

Kimyasal yaralanmalar tüm yaralanma çeşitleri içerisinde az bir bölümü oluşturmalarına rağmen mortalite ve morbititide oranları yüksek olan yaralanma çeşitleridir. Bu çalışmayla kimyasal yaralanmalar açısından riskli grupta yer alan Tekirdağ ilindeki kimyasal olaylar incelenerek bir tespit çalışması planlanmış ve literatür eşliğinde bilgilendirme amaçlanmıştır.

3.2 Dışlama Kriterleri

Tekirdağ İl Sağlık Müdürlüğüne bağlı 112 Acil Sağlık Hizmetleri İstasyonu ekiplerince taşınan vakalar dahil edilmiş, diğer illerin destek ekipleri, özel hastane ve belediye ekiplerinin kendi ambulansları ile taşıdıkları olgular dışlanmıştır.

İl sağlık müdürlüğünden alınan verilerde yukarıda belirtilen tarihler arasındaki 112 ekiplerinin gittiği tüm vakalar (medikal,diğer,trafik kazası vb.) incelenmiştir. Bu vakalar içerisinde kimyasal yaralanmalara uygunluk gösteren (fabrikalarda herhangi bir kimyasal ile temas sonucu yaralanma, organofosforlu tarım ilacı zehirlenmeleri, karbonmonoksit zehirlenmesi, ev tipi kimyasallardan etkilenme, sebebi bilinmeyen (kayıtlarda açıklanmamış) kimyasallarla temas, kimyasal yanık, kimyasal patlama sonucu zehirlenme, mutfak tüpü patlaması sonrası zehirlenme vb.) vakalar çalışmaya dahil edilip, uygunsuz veriler çalışmadan çıkartılmıştır.

Ayrıca olay yerinde kimyasaldan etkilenmiş olmasına karşın hastaneye kendi imkanlarıyla giden vakalar ve kimyasal maddelerin uzun dönemde etkileri (kanser, kimyasal madde maruziyeti sonucu gelişen meslek hastalıkları) nedeniyle acil sağlık hizmetlerine başvuran olgular da kapsam dışı bırakılmıştır.

3.3 İstatistik Yöntem

Araştırma kapsamında elde edilen veriler SPSS 24 programı ile analiz edilmiştir. Çalışma kapsamında demografik özelliklerine göre dağılımlarının verilmesinde betimleyici analizlerden frekans ve yüzde analizi kullanılmıştır. Değişkenler arasındaki ilişkilerin incelenmesinde kategorik değişkenler arasındaki ilişkiler ki-kare analizi ile yapılmıştır. Elde edilen verilerin dağılımı incelenirken, örneklem sayısı 50'nin üzerinde olduğundan kolmogorov smirnov normal dağılım analizi yapılmış, verilerin dağılımının normal olan (parametrik) dağılımlardan geldiği belirlenmiştir. Bu nedenle parametrik testler istatistiksel olarak %95 güven düzeyinde test edilmiş olup nabız, sistolik basınç düzeyi ve diastolik basınç düzeylerinin etkilenme nedenlerine göre farklılıkların belirlenmesinde tek yönlü anova testi yapılmıştır. Anova testi sonucunda gruplar arasındaki anlamlı bir farklılık olup olmadığına post-hoc testlerinden scheffe testi kullanılmıştır.

4. BULGULAR

4.1 Veriler Hakkında Ön Bilgilendirme

Çalışmamız, 01.01.2016- 01.09.2019 tarihleri arasında Tekirdağ İl Sağlık Müdürlüğü bünyesinde bulunan kayıt sistemleri (ASOS-Acil Sağlık Otomasyon Sistemi, ARMAKAOM-112 Acil Operasyon Yönetim Sistemi) üzerinden alınan verilerle retrospektif olarak incelenerek yapılmıştır. İl genelinde belirtilen tarihler arasında, 112 Acil Sağlık Hizmetleri biriminin aktive edildiği toplam vaka sayısı 277.212'dir. Tüm vakalar incelenmiş ve içlerinden 1858 vaka kimyasal temaslı olarak değerlendirilmiştir.

Verilerin çağrı nedenleri; medikal, iş kazası, diğer kazalar, yangın, trafik kazası, intihar girişimi (suisit) ve diğer olarak gruplandırılmıştır.

Etkilenme nedenleri; fabrika tipi kimyasallar ile bulaş, tarım ilacı zehirlenmeleri, ev tipi kimyasallara maruziyet (korozyif madde alımı), karbonmonoksit zehirlenmeleri, solunum yolu ile zehirlenmeye neden olan kimyasallar, kimyasal yanıklar, tüp patlaması sonucu oluşan gazdan zarar görme, kimyasal patlamalar ve sebebi belirtilmemiş kimyasallarla temas sonucu yaralanma olarak kategorize edilmiştir.

Çalışmaya dahil edilen ön tanımlar:

Dünya Sağlık Örgütü'nün düzenlediği, 01.07.2005 tarihinde ülkemizde de kabul edilen ve sağlık bakanlığına bağlı kuruluşlarda kullanılmaya başlanan ICD-10 kodlama sistemi (International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems) hastalık, sakatlık ve yaralanma durumlarını kategorize etmek, ayırmak, sınıflandırmak ve raporlamak için geliştirilmiş bir sistemdir.[197] 112 Acil Sağlık Hizmetlerinde de işlemde bulunulmuş tüm vakalar bu kodlama sistemleri kullanılıp ön tanısına göre kaydedilir. Çalışmamızda bu kayıtlar kimyasal yaralanmalara uygunluk durumuna göre gruplara ayrılmıştır.

1.grup: Etkilenme nedeni ev tipi kimyasallara maruz kalım olan vakaların ön tanıları

- T54 : Korozyon aşındırıcı maddelerin toksik etkisi
- T55 : Sabun ve deterjanın toksik etkisi
- T52 : Organik çözücülerin toksik etkisi

2.grup: Etkilenme nedeni karbonmonoksit zehirlenmesi olan vakaların ön tanıları

- X09 : Duman, yangın ve alev maruz kalma, tanımlanmamış
- T58 : Karbonmonoksitin toksik etkisi
- X01 : Bina ve yapılardaki, kontrol edilemeyen yangına maruz kalma
- T59 : Gazlar, dumanlar ve buharın diğer toksik etkisi

3.grup: Etkilenme nedeni fabrika tipi kimyasallar ve sebebi bilinmeyen kimyasallara bağlı oluşan durumların ön tanıları

- X69 : Kimyasallar ve zararlı maddelere diğer ve tanımlanmamış maruz kalma ve zehirlenme
- X49 : Kimyasallar ve diğer tanımlanmamış zararlı maddelere maruz kalma

4.grup : Etkilenme nedeni solunum yolu ile zehirlenmeye neden olan kimyasallar olan vakaların ön tanıları

- X47 : Gaz ve diğer buharlara maruz kalma ve kazayla zehirlenme
- J68 : Solunum hastalıkları, solunan kimyasal madde, gaz, duman
- X88 : Gazlar ve buharlarla saldırı
- Y17 : Gazlar ve diğer buhar maruz kalma ve zehirlenme diğer
- Y48 : Terapötik gazların sebep olduğu ters etkiler

5.grup : Etkilenme nedeni tarım ilaçlarına bağlı zehirlenme olan vakaların ön tanıları

- X48 : Peptisitlere maruz kalma ve kazayla zehirlenme
- X44 : İlaçlar, haplar ve biyolojik maddelere maruz kalma ve kazayla zehirlenme
- T97 : İlaç olmayan maddelerin toksik etkilerinin şekli

6.grup : Etkilenme nedeni kimyasal yanık olan vakaların ön tanıları (ICD-10 incelendiğinde “kimyasal yanık” olarak bir gruplandırma olmadığı için vakaların açıklamalar kısmında belirtilen notlar esas alınmıştır.)

- T30 : Yanma ve korozyonlar, vücut bölgesi tanımlanmamış
- T29 : Birden fazla vücut bölgesinin yanık ve korozyonları

7.grup : Etkilenme nedeni kimyasal maddelerin patlamaması olan vakaların ön tanıları

- X69 : Kimyasallar ve zararlı maddelere diğer ve tanımlanmamış maruz kalma ve zehirlenme
- S500 : Yüzeysel kafa yaralanması
- S46 : Omuz yaralanması
- R10 : Abdominal ve pelvik ağrı
- X14 : Gazlarla temas, tanımlanmamış

8.grup : Etkilenme nedeni sebebi bilinmeyen kimyasallardan zarar görme olan vakaların ön tanıları

- T65 : Maddelerin diğer ve tanımlanmamış toksik etkisi

9.grup : Etkilenme nedeni tüp patlaması sonucu oluşan gazdan zarar görme olan vakaların ön tanıları

- W38 : Basınçlı cihazların yırtılması ve patlaması diğer, tanımlanmamış
- W36 : Gaz tüpü yırtılma ve patlaması
- W40 : Maddelerin diğer patlaması
- W37 : Basınçlı lastik, boru veya doğalgaz borusunun patlaması ve yırtılması
- W35 : Kazan yırtılma ve patlaması

Nakil yeri; 112 ekipleri çıktıkları vakaların sağlık durumunu değerlendirildikten sonra, uzman hekim, yanık ünitesinin bulunması, gerekli tıbbi teçhizat varlığı vb. kriterler değerlendirilerek, gidilecek hastanenin kapsamını belirlerler. Hasta/kazazede için en uygun ve en yakın hastane seçilerek transport gerçekleştirilir. Çalışmanın bu kolunda belirtilen tarihler arasında tespit edilmiş kimyasal

yaralanmaların en çok hangi kapsamdaki hastanelere gittiğini tespit etmek amaçlanmıştır. Bu amaçla;

- 1.basamak sağlık kuruluşu
- 2.basamak sağlık kuruluşu
- 3.basamak sağlık kuruluşu
- İl dışı 2.basamak sağlık kuruluşu
- İl dışı 3.basamak sağlık kuruluşu
- Nakil gerçekleşmemiş vakalar olarak gruplama yapılmıştır.

Ek Nakil: Ek nakil ihtiyacı da değerlendirilmiştir. Hasta/kazazedenin ilk başvurduğu hastaneler sonrasında Acil Sağlık Sistemi aktive edilerek ikinci bir sağlık kuruluşuna naklinin düzeyi belirlenmiştir.

Vaka sonucu: Çıkkılan vakaların sonuçları da değerlendirilmiş ve gruplandırılmıştır. Bu bölümde amaç kimyasal yaralanması olan vakaların nasıl sonuçlandığını tespit etmektir. Gruplar aşağıda maddelenmiştir.

- Hastaneye nakil
- Hastaneler arası nakil
- Nakil reddi
- Başka araçla nakil
- Yerinde müdahale (Bu yetki sadece hekim şefliğinde olan 112 ekiplerine verilmiştir.
- Ex yerinde bırakıldı
- Tıbbi tetkik için nakil

Olay İlçesi: Tekirdağ ilinin toplam 11 ilçesi (Kapaklı, Ergene, Çerkezköy, Çorlu, Süleymanpaşa, Marmaraereğlisi, Saray, Şarköy, Malkara, Hayrabolu, Muratlı) bulunmaktadır. Vaka yüzdelerini belirlemek, ilçedeki mevcut riskleri değerlendirmek amacıyla vakaların ilçelere göre dağılımları da incelenmiştir.

Olgu sayısı: Kimyasal yaralanmalarda bir yada birden fazla olan olguların sayıları da (sistemde bulunduğu kadarıyla) araştırılmıştır. Özellikle fabrikalarda kullanılan

kimyasallar kaynaklı yaralanmalarda birden fazla yaralı/kazazedenin olabileceği öngörülmüştür.

Vital bulgular: Olay yerine giden 112 ekipleri vakaların bilinç, solunum, cilt ve pupiller kontrolünü yapıp, nabız, tansiyon gibi vital bulgularını da kayıt altına almışlardır. Çalışmamızda vakaların hayati bulguları ile etkileşim nedenleri arasındaki ilişki araştırılmıştır.

Olaya müdahale eden ek ekipler: Kimyasal yaralanmalara gerektiğinde 112 ekiplerinin dışında itfaiye, Sağlık Bakanlığına bağlı özel ekipler olan UMKE (ulusal medikal kurtarma ekipleri), kolluk kuvvetleri (kırsal/kentsel bölge oluşlarına göre polis veya jandarma), kimyasallar konusunda uzmanlaşmış olan Afad ekipleri de müdahale edebilir. Tarama yapılırken sistemde bulunan açıklama kısmına ek ekip verileri belirtilmiş ise (her zaman belirtilmemiş olabilir) bu bilgiler çalışma verilerine işlenmiştir. Yapılan istatistiki çalışma da bu bölüm incelenerek yapılmıştır.

Vaka açıklamaları: Çalışmamız retrospektif olarak yapıldığı için mevcut veriler kullanılmıştır. Vaka formunda yer alan açıklamalar bölümü ekiplerin gerekli gördüğü hallerde veri girişi yapmaları için mevcuttur.

4.2 Çalışmada Elde Edilen Bulgular ve Yorum

Araştırmanın bu bölümünde araştırma sonucunda elde edilen verilerin analizine ait ortaya çıkan bulgular ve yorumlar sunulmuştur.

Katılımcıların demografik ve çeşitli özelliklerine göre dağılımları incelendiğinde; katılımcıların %43.3'ünün kadın, %56.7'sinin erkek, katılımcıların %13.6'sının 0-6 yaş, %4.6'sının 7-12, %11.7'sinin 19-24 yaş, %13'ünün 25-30 yaş, %12.9'sunun 31-36, %10.9'unun 37-42, %6.8'inin 43-48, %6.4'ünün 49-54 ve %13'ünün 55 yaş veya üzerinde olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.1: Katılımcıların Demografik Özelliklerine Göre Dağılımları

Değişkenler	Grup	n	%
Cinsiyet	Kadın	804	43.3
	Erkek	1054	56.7
	Toplam	1858	100.0
Yaş	0-6 yaş	253	13.6
	7-12 yaş	85	4.6
	13-18 yaş	131	7.1
	19-24 yaş	217	11.7
	25-30 yaş	242	13.0
	31-36 yaş	240	12.9
	37-42 yaş	202	10.9
	43-48 yaş	127	6.8
	49-54 yaş	119	6.4
	55 yaş veya üzeri	242	13.0
	Toplam	1858	100.0

Araştırma kapsamında incelenen vakaların yıllara göre dağılımları incelendiğinde %30.9'unun 2016, %30.0'inin 2017, %24.0'inin 2018, %15.1'inin 2019, mevsimlere göre dağılımı incelendiğinde; %29.1'inin ilkbahar, %24.0'inin yaz, %18.6'sının sonbahar, %28.3'ünün kış olduğu belirlenmiştir. Çağır nedenine göre dağılımları incelendiğinde; %25.8'inin medikal, %9.4'ünün iş kazası, %2.4'ünün diğer kazalar, %25.5'inin yangın, %4.1'inin intihar ve %32.8'inin diğer, %17.3'ünün başvuru saati 08:00-12:00, %30.0'inin 12:00-18:00, %29.5'inin 18:00-00:00, %13.2'sinin 00:00-04:00 ve %10.1'inin 04:00-08:00 olduğu belirlenmiştir. Etkilenme sebebine göre dağılımları incelendiğinde; %47.3'ünün karbonmonoksit, %16.0'ının korozif madde, %10.3'ünün fabrika tipi kimyasal, %15.3'ünün sebebi bilinmeyen kimyasal, %6.9'unun solunum zehirleyen kimyasal ve %4.1'inin diğer, ön tanıya göre dağılımları incelendiğinde; %16.3'ünün T54-T55-T52, %46.3'ünün X09-T58-X02-T59, %24.2'sinin X69-X49, %10.5'inin X47-J68-X88-Y17-Y48 ve %10.5'inin diğer olduğu belirlenmiştir. Nakil yerine göre dağılımları incelendiğinde; %74.3'ünün 2.basamak, %19.9'unun nakil yeri olmadığı ve vaka sonucu durumuna göre dağılımların incelendiğinde; %60.6'sının hastaneye nakil, %19.4'ünün hastaneler arası nakil, %9.6'sının nakil ret, %8.0'ının başka araçla nakil olduğu belirlenmiştir. İlçelere dağılımlarında ise; %16.6'sının Kapaklı, %16.2'sinin Çerkezköy, %16.8'inin Çorlu, %20.0'inin Süleymanpaşa, %8.1'inin Marmara Ereğlisi, %4.8'inin Ergene, %4.5'inin Saray, %3.4'ünün Şarköy, %4.8'inin Malkara, %2.1'inin Hayrabolu ve %2.7'sinin Muratlı ilçelerinde meydana geldiği belirlenmiştir. Olgu sayısına göre dağılımları incelendiğinde; %49.2'sinin 1 kişi, %27.8'sinin 2-4 kişi, %22.9'unun 5

kişi ve üzeri olduğu belirlenmiştir. Bilinç durumları incelendiğinde; %95.1'inin bilinci açık, %4.9'unun diğer, pupiller durumuna göre dağılımları incelendiğinde; %97.8'inin normal, %2.2'sinin diğer, solunum durumları incelendiğinde; %93.4'ünün düzenli, %6.6'sının diğer ve cilt durumuna göre dağılımları incelendiğinde; %93.5'inin normal, %6.5'inin diğer olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.2: Araştırma Sonucu Elde Edilen Çeşitli Değişkenlere Ait Bulgular

Değişkenler	Grup	n	%
Yıl	2016	575	30.9
	2017	557	30.0
	2018	445	24.0
	2019	281	15.1
	Toplam	1858	100.0
Mevsim	İlkbahar	541	29.1
	Yaz	445	24.0
	Sonbahar	346	18.6
	Kış	526	28.3
	Toplam	1858	100.0
Çağrı Nedeni	Medikal	479	25.8
	İş kazası	174	9.4
	Diğer kazalar	45	2.4
	Yangın	474	25.5
	İntihar	77	4.1
	Diğer	609	32.8
	Toplam	1858	100.0
Başvuru Saati	08:00-12:00	321	17.3
	12:00-18:00	557	30.0
	18:00-00:00	548	29.5
	00:00-04:00	245	13.2
	04:00-08:00	187	10.1
	Toplam	1858	100.0
Etkilenme Sebebi	Karbonmonoksit	879	47.3
	Korozif madde	297	16.0
	Fabrika tipi kimyasal	192	10.3
	Sebebi bilinmeyen kimyasal	285	15.3
	Solunum zehirleyen kimyasal	128	6.9
	Diğer (Kimyasal yanık, tüp patlama zehr, patlama)	77	4.1
	Toplam	1858	100.0
Ön Tanı	T54-T55-T52	302	16.3
	X09-T58-X02-T59	860	46.3
	X69-X49	449	24.2
	X47-J68-X88-Y17-Y48	195	10.5
	Diğer	52	2.8
	Toplam	1858	100.0
Nakil Yeri	2.basamak	1381	74.3
	Yok	369	19.9
	Diğer (1, 3 basamak, il dışı 3. Basamak)	108	5.8
	Toplam	1858	100.0

Tablo 4.2 (devam): Araştırma Sonucu Elde Edilen Çeşitli Değişkenlere Ait Bulgular

Değişkenler	Grup	n	%
Ek Nakil İhtiyacı	Var	372	20.0
	Yok	1486	80.0
	Toplam	1858	100.0
Vaka Sonucu	Hastaneye nakil	1126	60.6
	Hastaneler arası nakil	361	19.4
	Nakil ret	178	9.6
	Başka araçla nakil	149	8.0
	Diğer (Yerinde müdahale, Ex yerinde bırakıldı Tıbbi tetkik için nakil)	44	2.4
	Toplam	1858	100.0
Olay İlçesi	Kapaklı	309	16.6
	Ergene	89	4.8
	Çerkezköy	301	16.2
	Çorlu	312	16.8
	Süleymanpaşa	372	20.0
	Marmara Ereğlisi	151	8.1
	Saray	83	4.5
	Şarköy	63	3.4
	Malkara	89	4.8
	Hayrabolu	39	2.1
	Muratlı	50	2.7
	Toplam	1858	100.0
Olgu Sayısı	1 kişi	915	49.2
	2-4 kişi	517	27.8
	5 kişi ve üzeri	426	22.9
	Toplam	1858	100.0
Bilinç	Açık	1767	95.1
	Diğer	91	4.9
	Toplam	1858	100.0
Pupiller	Normal	1817	97.8
	Diğer	41	2.2
	Toplam	1858	100.0
Solunum	Düzenli	1735	93.4
	Diğer	123	6.6
	Toplam	1858	100.0
Cilt	Normal	1738	93.5
	Diğer	120	6.5
	Toplam	1858	100

Tablo 4.3’de yapılan analiz sonuçlarına göre değişkenler arasındaki ilişki %95 güven düzeyinde anlamlıdır. ($X^2=98.118$; $p=0.000$; $p<0.05$). Yaşı 0-6 olan hastaların büyük çoğunluğunun %51 ile hastaneye nakil oldukları, yaşı 7-12 olan hastaların büyük çoğunluğunun %65.9 ile hastaneye nakil oldukları, yaşı 13-18 olan hastaların büyük çoğunluğunun %67.9 ile hastaneye nakil oldukları, yaşı 19-24 olan hastaların büyük çoğunluğunun %61.8 ile hastaneye nakil oldukları belirlenmiştir.

Tablo 4.3: Hastaların Yaşı İle Vaka Sonucu Arasındaki Çaprazlama Analizi Sonuçları

		Vaka Sonucu							X^2	p
Yaş	Vaka Sonucu		Hastaneye Nakil	Hastaneler Arası Nakil	Nakil Ret	Başka Araçla Nakil	Diğer	Toplam		
Yaş	0-6 yaş	F	129	93	14	11	6	253	98.118	0.000*
		%	51.0	36.8	5.5	4.3	2.4	100.0		
	7-12 yaş	F	56	14	5	8	2	85		
		%	65.9	16.5	5.9	9.4	2.4	100.0		
	13-18 yaş	F	89	23	13	4	2	131		
		%	67.9	17.6	9.9	3.1	1.5	100.0		
	19-24 yaş	F	134	38	25	15	5	217		
		%	61.8	17.5	11.5	6,9	2.3	100,0		
	25-30 yaş	F	141	37	28	29	7	242		
		%	58.3	15.3	11.6	12.0	2.9	100.0		
	31-36 yaş	f	147	40	24	22	7	240		
		%	61.3	16.7	10.0	9.2	2.9	100,0		
	37-42 yaş	f	114	38	20	25	5	202		
		%	56.4	18.8	9.9	12.4	2.5	100.0		
	43-48 yaş	f	78	14	16	16	3	127		
		%	61.4	11.0	12.6	12.6	2.4	100.0		
	49-54 yaş	f	74	21	17	6	1	119		
		%	62.2	17.6	14.3	5.0	0.8	100.0		
	55 yaş veya üzeri	f	164	43	16	13	6	242		
		%	67.8	17.8	6.6	5.4	2.5	100.0		

X^2 = Ki-kare analizi yapılmıştır.* $p<0,05$; Diğer=yerinde müdahale, ex yerinde bırakıldı, tıbbi tetkik için nakil

Tablo 4.4’de çağrılarının yılı ile çağrı nedeni karşılaştırılması sonuçlarına göre değişkenler arasındaki ilişki %95 güven düzeyinde anlamlıdır. ($X^2=175.335$ $p=0.000$ $p<0.05$). 2016 yılında gelen çağrılarının %36.2 oranı ile büyük çoğunlukla gelen çağrılarının medikal nedenli, 2017 yılında gelen çağrılarının %31.6, 2018 yılında gelen çağrılarının %30.8 ve 2019 yılında gelen çağrılarının %44.5 oranı ile büyük çoğunlukla gelen çağrılarının diğer nedenli olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.4: Çağrılarının Yılı İle Çağrı Nedeni Arasındaki Çaprazlama Analizi Sonuçları

Yıl *	Çağrı Nedeni	Çağrı Nedeni							X^2	p
		Medikal	İş kazası	Diğer kazalar	Yangın	İntihar	Diğer	Toplam		
2016	F	208	15	21	148	12	17	575	175.355	0.000 *
	%	36.2	2.6	3.7	25.7	2.1	29.7	100.0		
2017	F	125	97	17	123	19	17	557		
	%	22.4	17.4	3.1	22.1	3.4	31.6	100.0		
2018	F	112	51	7	110	28	13	445		
	%	25.2	11.5	1.6	24.7	6.3	30.8	100.0		
2019	F	34	11	0	93	18	12	281		
	%	12.1	3.9	0	33.1	6.4	44.5	100.0		

X^2 = Ki-kare analizi yapılmıştır.* $p<0.05$

Tablo 4.5’da çağrılarının yılı ile etkilenme nedeni karşılaştırılması sonuçlarına göre değişkenler arasındaki ilişki %95 güven düzeyinde anlamlıdır. ($X^2=109.202$ $p=0.000$ $p<0.05$). 2016 yılında gelen çağrılarının %53.7, 2017 yılında gelen çağrılarının %38.4, 2018 yılında gelen çağrılarının %49.9 ve 2019 yılında gelen çağrılarının %47.7 oranı ile büyük çoğunlukla etkilenme nedenlerinin karbonmonoksit olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.5: Çağrılarının Yılı İle Etkilenme Nedeni Arasındaki Çaprazlama Analizi Sonuçları

Yıl * Etkilenme Nedeni		Etkilenme Nedeni								X^2	p
		Karbonmonoksit	Korozif Madde	Fabrika Tipi Kimyasal	Sebebi Bilinmeyen Kimyasal	Solunum Zehirleyen Kimyasal	Diğer	Toplam			
Yıl	2016	F	309	75	23	99	52	17	575	109.202	0.000*
			53.	13.		17.			100.		
		%	7	0	4.00	2	9.0	3.0	0		
	2017	F	214	79	99	108	35	22	557		
			38.	14.		19.			100.		
		%	4	2	17.8	4	6.3	3.9	0		
	2018	F	222	85	46	49	19	24	445		
			49.	19.		11.			100.		
		%	9	1	10.3	0	4.3	5.4	0		
	2019	F	134	58	24	29	22	14	281		
			47.	20.		10.			100.		
		%	7	6	8.5	3	7.8	5.0	0		

$X^2=$ Ki-kare analizi yapılmıştır.* $p<0.05$

Tablo 4.6’da belirtilen analiz sonuçlarında değişkenler arasındaki ilişki %95 güven düzeyinde anlamlıdır($X^2=142.519$ $p=0.000$ $p<0.05$).İlkbahardaki çağrıların %29.8 oranı ile büyük çoğunlukla yangın nedeni, yaz mevsiminde %36.9, sonbaharda %32.9 ve kış mevsiminde ise %33.5 oranı ile diğer nedeni olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.6: Çağrıların Mevsimi İle Çağrı Nedeni Arasındaki Çaprazlama Analizi Sonuçları

Mevsim * Çağrı Nedeni		Çağrı Nedeni							X^2	p	
		Medikal	İş kazası	Diğer kazalar	Yangın	İntihar	Diğer	Toplam			
Mevsim	İlkbahar	F	134	59	10	161	22	155	541	45.310	0.000 *
		%	24.8	10.9	1.8	29.8	4.1	28.7	100.0		
	Yaz	f	106	21	16	117	21	164	445		
		%	23.8	4.7	3.6	26.3	4.7	36.9	100.0		
	Sonbahar	f	102	33	11	65	21	114	346		
		%	29.5	9.5	3.2	18.8	6.1	32.9	100.0		
	Kış	f	137	61	8	131	13	176	526		
		%	26.0	11.6	1.5	24.9	2.5	33.5	100.0		

X^2 = Ki-kare analizi yapılmıştır.* $p<0.05$

Tablo 4.7’de verilerin mevsimi ile etkilenme nedeni karşılaştırılması sonuçlarına göre değişkenler arasındaki ilişki %95 güven düzeyinde anlamlıdır ($X^2=142.519$ $p=0.000$ $p<0.05$). İlkbahar mevsiminde gelen çağrılarının %47.1, yaz mevsiminde gelen çağrılarının %32.4, sonbahar mevsiminde gelen çağrılarının %42.8 ve kış mevsiminde gelen çağrılarının %63.1 oranı ile büyük çoğunlukla etkilenme nedenlerinin karbonmonoksit olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.7: Verilerin Mevsimi İle Etkilenme Nedenleri Arasındaki Çaprazlama Analizi Sonuçları

Mevsim * Etkilenme Nedeni		Etkilenme Nedeni								X^2	P
		Karbonmonoksit	Korozif Madde	Fabrika Tipi Kimyasal	Sebebi Bilinmeyen Kimyasal	Solunum Zehirleyen Kimyasal	Diğer	Toplam			
Mevsim	İlkbahar	F	255	81	54	83	44	24	541	142.519	0.000 *
			47.	15.		15.	8.1		100.		
		%	1	0	10.0	3	8.1	4.4	0		
	Yaz	F	144	103	39	99	36	24	445		
			32.	23.		22.	8.1		100.		
		%	4	1	8.8	2	8.1	5.4	0		
	Sonbahar	f	148	61	31	57	24	25	346		
			42.	17.		16.			100.		
		%	8	6	9.0	5	6.9	7.2	0		
	Kış	f	332	52	68	46	24	4	526		
			63.						100.		
		%	1	9.9	12.9	8.7	4.6	0.8	0		

X^2 = Ki-kara analizi yapılmıştır.* $p<0.05$

Tablo 4.8’da hastaların yaşı ile etkilenme nedeni arasındaki çaprazlama analiz sonuçlarına göre ilişki %95 güven düzeyinde anlamlıdır. ($X^2=387.70$; $p=0.000$ $p<0.05$). 0-6 yaş aralığında olanların büyük çoğunluğunun %45.1 oranı ile etkilenme nedenlerinin karbonmonoksit olduğu belirlenirken, 55 yaş ve üzerindeki katılımcıların ise büyük çoğunluğunun yine karbonmonoksit olduğu belirlenmiş ve bu oranın %57.9 olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.8: Hastaların Yaşı İle Etkilenme Nedeni Arasındaki Çaprazlama Analizi Sonuçları

Yaş * Etkilenme Nedeni		Etkilenme Nedeni							X ²	p	
		Karbonmonoksit	Korozif Madde	Fabrika Tipi Kimyasal	Sebebi Bilinmeyen Kimyasal	Solumun Zehirleyen Kimyasal	Diğer	Toplam			
Yaş	0-6 yaş	f	114	102	3	27	4	3	253	387.70	0.000*
		%	45.	40.	1.2	10.	1.6	1.2	100.0		
	7-12 yaş	f	57	7	1	10	9	1	85		
		%	67.	8.2	1.2	11.	10.	1.2	100.0		
	13-18 yaş	f	61	12	2	26	26	4	131		
		%	46.	9.2	1.5	19.	19.	3.1	100.0		
	19-24 yaş	f	91	28	20	60	10	8	217		
		%	41.	12.	9.2	27.	4.6	3.7	100.0		
	25-30 yaş	f	103	20	51	48	13	7	242		
		%	42.	8.3	21.1	19.	5.4	2.9	100.0		
	31-36 yaş	f	112	22	40	48	10	8	240		
		%	46.	9.2	16.7	20.	4.2	3.3	100.0		
	37-42 yaş	f	94	27	29	21	19	12	202		
		%	46.	13.	14.4	10.	9.4	5.9	100.0		
	43-48 yaş	f	55	12	30	15	8	7	127		
		%	43.	9.4	23.6	11.	6.3	5.5	100.0		
	49-54 yaş	f	52	32	10	12	7	6	119		
		%	43.	26.	8.4	10.	5.9	5.0	100.0		
	55 yaş veya üzeri	f	140	35	6	18	22	21	242		
		%	57.	14.	2.5	7.4	9.1	8.7	100.0		

X^2 = Ki-kara analizi yapılmıştır.* $p<0.05$

Tablo 4.9’da hastaların cinsiyeti ile etkilenme nedeni karşılaştırılması sonuçlarına göre değişkenler arasındaki ilişki %95 güven düzeyinde anlamlıdır. ($X^2=75.876$ $p=0.000$ $p<0.05$). Kadınların %50.7, erkeklerin %44.7 oranı ile büyük çoğunluğunun etkilenme nedenlerinin karbonmonoksit olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.9: Hastaların Cinsiyeti İle Etkilenme Nedeni Arasındaki Çaprazlama Analizi Sonuçları

Cinsiyet * Etkilenme Nedeni		Etkilenme Nedeni								X^2	p
		Karbonmonoksit	Korozif Madde	Fabrika Tipi Kimyasal	Sebebi Bilinmeyen Kimyasal	Solumun Zehirleyen Kimyasal	Diğer	Toplam			
Cinsiyet	Kadın	F	408	135	108	66	66	21	804	75.876	0.000*
		%	50.7	16.8	13.4	8.2	8.2	2.6	100		
	Erkek	F	471	162	84	219	62	56	1054		
		%	44.7	15.4	8.0	20.8	5.9	5.3	100		

X^2 = Ki-Kara analizi yapılmıştır.* $p<0,05$

Tablo 4.10’deki analiz sonuçlarına göre değişkenler arasındaki ilişki %95 güven düzeyinde anlamlıdır. ($X^2=114.887$ $p=0.000$ $p<0.05$). Ek nakil ihtiyacı olanların %39.2, ek nakil ihtiyacı olmayanların %49.3 oranı ile büyük çoğunluğunun etkilenme nedenlerinin karbonmonoksit olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.10: Hastaların Ek Nakil İhtiyacı İle Etkilenme Nedeni Arasındaki Çaprazlama Analizi Sonuçları

Ek Nakil İhtiyacı * Etkilenme Nedeni		Etkilenme Nedeni								X^2	p
		Karbonmonoksit	Korozif Madde	Fabrika Tipi Kimyasal	Sebebi Bilinmeyen Kimyasal	Solumun Zehirleyen Kimyasal	Diğer	Toplam			
Ek Nakil İhtiyacı	Var	F	146	97	41	28	18	42	372	114.887	0.000*
		%	39.2	26.1	11	7.5	4.8	11.3	100		
	Yok	F	733	200	151	257	110	35	1486		
		%	49.3	13.5	10.2	17.3	7.4	2.4	100		

X^2 = Ki-kara analizi yapılmıştır.* $p<0,05$

Tablo 4.11’de hastaların ek nakil ihtiyacı ile olgu sayısı karşılaştırma sonuçlarına göre değişkenler arasındaki ilişki %95 güven düzeyinde anlamlıdır. ($X^2=42.546$ $p=0.000$ $p<0.05$). Ek nakil ihtiyacı olanların %57.5, ek nakil ihtiyacı olmayanların %47.2 oranı ile büyük çoğunluğunun olgu sayısının 1 kişi olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.11: Hastaların Ek Nakil İhtiyacı İle Olgu Sayısı Arasındaki Çaprazlama Analizi Sonuçları

Ek Nakil İhtiyacı * Olgu Sayısı		Olgu Sayısı				X^2	P	
		1 kişi	2-4 kişi	5 kişi ve üzeri	Toplam			
Ek Nakil İhtiyacı	Var	f	214	120	38	372	42.546	0.000*
		%	57.50	32.30	10.20	100.0		
	Yok	f	701	397	388	1486		
		%	47.20	26.70	26.10	100.0		

$X^2=$ Ki-kara analizi yapılmıştır. * $p<0,05$

Tablo 4.12’de hastaların nakil yeri ile etkilenme nedeni karşılaştırılması sonuçlarına göre değişkenler arasındaki ilişki %95 güven düzeyinde anlamlıdır. ($X^2=125.550$ $p=0.000$ $p<0.05$). Nakil yeri 2. basamak olan hastaların %43.2, nakil yeri olmayan hastaların %63.7, nakil yeri diğer yerler olan hastaların %44.4 oranı ile büyük çoğunluğunun etkilenme nedenlerinin karbonmonoksit olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.12: Hastaların Nakil Yeri İle Etkilenme Nedeni Arasındaki Çaprazlama Analizi Sonuçları

Nakil Yeri * Etkilenme Nedeni		Etkilenme Nedeni								X^2	p
			Karbonmonoksit	Korozif Madde	Fabrika Tipi Kimyasal	Sebebi Bilinmeyen Kimyasal	Solumum Zehirleyen Kimyasal	Diğer	Toplam		
Nakil Yeri	2. Basamak	f	596	226	154	237	101	67	1381	125.550	0.000*
		%	43.2	16.4	11.2	17.2	7.3	4.9	100.0		
	Yok	f	235	29	38	44	22	1	369		
		%	63.7	7.9	10.3	11.9	6.0	0.3	100.0		
	Diğer	F	48	42	0	4	5	9	108		
		%	44.4	38.9	0.0	3.7	4.6	8.3	100.0		

$X^2=$ Ki-kara analizi yapılmıştır. * $p<0,05$

Tablo 4.13’da hastaların destek ekibi ile etkilenme nedeni karşılaştırılması sonuçlarına göre değişkenler arasındaki ilişki %95 güven düzeyinde anlamlıdır. ($X^2=978.610$ $p=0.000$ $p<0.05$). İtfaiyenin destek verdiği hastaların %95.7 ve diğer destek birimlerinin destek verdiği hastaların %38.8 oranı ile büyük çoğunluğunun etkilenme nedenlerinin karbonmonoksit, polisin destek verdiği hastaların %53.6 oranı ile büyük çoğunluğunun etkilenme nedenlerinin sebebi bilinmeyen kimyasal olduğu belirlenmiştir. Ayrıca destek ekibi olmayan hastalarında %43.6 oranı ile büyük çoğunluğunun etkilenme nedenlerinin yine karbonmonoksit olduğu belirlenmiştir. Çalışmamızda değerlendirilen 1858 kimyasal yaralanma vakasının %36.4’ünde (677 vaka) destek ekip/ekiplere ihtiyaç duyulmuştur.

Tablo 4.13: Hastaların Destek Ekibi İle Etkilenme Nedeni Arasındaki Çaprazlama Analizi Sonuçları

Destek Ekibi * Etkilenme Nedeni		Etkilenme Nedeni								X^2	P
		Karbonmonoksit	Korozif Madde	Fabrika Tipi Kimyasal	Sebebi Bilinmeyen Kimyasal	Solunum Zehirleyen Kimyasal	Diğer	Toplam			
Destek Ekibi	İtfaiye	f	200	4	2	0	0	3	209	978.610	0.000 *
		%	95.7	1.9	1.0	0.0	0.0	1.4	100.0		
	Polis	f	52	14	5	96	12	0	179		
		%	29.1	7.8	2.8	53.6	6.7	0.0	100.0		
	Diğer	f	112	3	139	17	8	10	289		
		%	38.8	1.0	48.1	5.9	2.8	3.5	100.0		
	Yok	f	515	276	46	172	108	64	1181		
		%	43.6	23.4	3.9	14.6	9.1	5.4	100.0		

X^2 = Ki-kare analizi yapılmıştır. * $p<0,05$

Tablo 4.14’da olay ilçesi ile etkilenme nedeni karşılaştırılması sonuçlarına göre değişkenler arasındaki ilişki %95 güven düzeyinde anlamlıdır. ($X^2=338.381$ $p=0.000$ $p<0.05$). Kapaklı’daki hastalarda en çok %32.4 oranıyla Fabrika kimyasalları ile yaralanma görülürken, Çerkezköy’deki hastaların %50.8, Çorlu’daki hastaların %46.8, Süleymanpaşa’daki hastaların %40.3, Marmara Ereğlisi’ndeki hastaların %70.2 ve diğer ilçelerdeki hastaların %54.7 oranı ile büyük çoğunluğunun etkilenme nedenlerinin karbonmonoksit olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.14: Olay İlçesi İle Etkilenme Nedeni Arasındaki Çaprazlama Analizi Sonuçları

Olay İlçesi * Etkilenme Nedeni	Etkilenme Nedeni							X^2	p
	Karbonmonoksit	Korozif Madde	Fabrika Tipi Kimyasal	Sebebi Bilinmeyen Kimyasal	Solunum Zehirleyen Kimyasal	Diğer	Toplam		
Olay İlçesi	f 98	40	100	37	28	6	309	338.381	0.000 *
	31.	12.	32.4	12.	9.1	1.9	100.		
	% 7	9		0			0		
	f 153	37	21	61	14	15	301		
	50.	12.	7.0	20.	4.7	5.0	100.		
	% 8	3		3			0		
	f 146	49	19	73	12	13	312		
	46.	15.	6.1	23.	3.8	4.2	100.		
	% 8	7		4			0		
	f 150	90	2	76	40	14	372		
	40.	24.	0.5	20.	10.		100.		
	% 3	2		4	8	3.8	0		
	f 106	17	15	4	3	6	151		
	70.	11.	9.9	2.6	2.0	4.0	100.		
	% 2	3					0		
	f 226	64	35	34	31	23	413		
	54.	15.	8.5	8.2	7.5	5.6	100.		
	% 7	5					0		

X^2 = Ki-kare analizi yapılmıştır.* $p<0.05$

Tablo 4.15’de olay saati ile etkilenme nedeni karşılaştırılması sonuçlarına göre değişkenler arasındaki ilişki %95 güven düzeyinde anlamlıdır. ($X^2=186.499$ $p=0.000$ $p<0.05$). Karbonmonoksitten etkilenenlerin büyük çoğunluğunun %26.7 oranı ile 18:00-00:00 saatleri arasında, korozif maddeden etkilenenlerin büyük çoğunluğunun %42.1 oranı ile 12:00-18:00 saatleri arasında, fabrika tipi kimyasal nedeniyle etkilenenlerin büyük çoğunluğunun %28.6 oranı ile 12:00-18:00 saatleri arasında, sebebi bilinmeyen kimyasal nedeniyle etkilenenlerin büyük çoğunluğunun %38.6

oranı ile 12:00-18:00 saatleri arasında, solunum zehirlenmesi nedeniyle etkilenenlerin büyük çoğunluğunun %43 oranı ile 12:00-18:00 saatleri arasında ve diğer nedenlerden dolayı etkilenenlerin büyük çoğunluğunun %41.6'sının 12:00-18:00 saatleri arasında olayın gerçekleştiği belirlenmiştir.

Tablo 4.15: Olay Saati İle Etkilenme Nedeni Arasındaki Çaprazlama Analizi Sonuçları

		Etkilenme Nedeni							X^2	P
Olay Saati	Olay Saati * Etkilenme Nedeni	Karbonmonoksit	Korozif Madde	Fabrika Tipi Kimyasal	Sebebi Bilinmeyen Kimyasal	Solunum Zehirleyen Kimyasal	Diğer			
		f								
Olay Saati	08:00-12:00	f 173	43	48	33	12	12			
		% 19.7	14.5	25.0	11.6	9.4	15.6			
	12:00-18:00	f 180	125	55	110	55	32			
		% 20.5	42.1	28.6	38.6	43.0	41.6			
	18:00-00:00	f 235	95	44	109	41	24			
		% 26.7	32.0	22.9	38.2	32.0	31.2			
	00:00-04:00	f 147	22	29	23	17	7			
		% 16.7	7.4	15.1	8.1	13.3	9.1			
	04:00-08:00	f 144	12	16	10	3	2			
		% 16.4	4.0	8.3	3.5	2.3	2.6			
									186.499	0.000*

X^2 = Ki-kara analizi yapılmıştır.* $p < 0.05$; #Sütuna göre yüzde verilmiştir.

Tablo 4.16’da belirtilen analize göre değişkenler arasındaki ilişki %95 güven düzeyinde anlamlıdır. ($X^2=2010.64$; $p=0.000$; $p<0.05$). İntihar nedeniyle çağrı alınanların %98.7’sinin karbonmonoksit nedeniyle etkilendikleri belirlenmiştir.

Tablo 4.16: Etkilenme Nedeni İle Çağrı Nedeni Arasındaki Çaprazlama Analizi Sonuçları

Etkilenme Nedeni * Çağrı Nedeni		Çağrı Nedeni						X^2	p
		Medikal	İş kazası	Diğer kazalar	Yangın	İntihar	Diğer		
Etkilenme Nedeni	Karbonmonoksit	F 162 33. % 8	3 1.7	13 28.9	233 38. 3	468 98.7	0 0.0	2010.64	0.000 *
	Korozif Madde	F 132 27. % 6	3 1.7	9 20.0	117 19. 2	1 0.2	35 45.5		
	Fabrika Tipi Kimyasal	F 1 85. % 0.2	149 6	0 0.0	38 6.2	4 0.8	0 0.0		
	Sebebi Bilinmeyen Kimyasal	F 98 20. % 5	1 0.6	4 8.9	151 24. 8	1 0.2	30 39.0		
	Solunum Zehirliyen Kimyasal	F 68 14. % 2	1 0.6	6 13.3	45 7.4	0 0.0	8 10.4		
	Diğer	F 18 % 3.8	17 9.8	13 28.9	25 4.1	0 0.0	4 5.2		

X^2 = Ki-kare analizi yapılmıştır. * $p<0.05$; #Sütunlara göre yüzde verilmiştir.

Tablo 4.17 incelendiğinde, Karbonmonoksit nedeniyle etkilenenlerin büyük çoğunluğunun %35.2 ile 2016 yılında, %37.8 ile kış mevsiminde gerçekleştiği, %25.7 ile karbonmonoksit dışı kimyasal yaralanmaların daha az görüldüğü diğer ilçelerde, %26.7 ile 18-24 saatleri arasında olduğu ve %53.6 ile genelde erkeklerin karbonmonoksitten etkilendikleri belirlenmiştir. Karbonmonoksit nedeniyle etkilenenlerin büyük çoğunluğunun %35.2 ile 2016 yılında, %37.8 ile kış mevsiminde gerçekleştiği, %25.7 ile karbonmonoksit dışı kimyasal yaralanmaların daha az görüldüğü diğer ilçelerde, %26.7 ile 18-24 saatleri arasında olduğu ve %53.6 ile genelde erkeklerin karbonmonoksitten etkilendikleri belirlenmiştir.

Tablo 4.17: Etkilenme Nedeninin Yıl, Mevsim, Olay İlçesi, Başvuru Saati ve Katılımcıların Cinsiyetleri İle Karşılaştırılmasına Ait Bulgular

Değişken	Grup	Etkilenme Nedeni						
			Karbonmonoksit	Korozif Madde	Fabrika Tipi Kimyasal	Sebebi Bilinmeyen Kimyasal	Solumum Zehirliyen Kimyasal	Diğer
Yıl	2016	n	309	75	23	99	52	17
		%	35.2	25.3	12.0	34.7	40.6	22.1
	2017	n	214	79	99	108	35	22
		%	24.3	26.6	51.6	37.9	27.3	28.6
	2018	n	222	85	46	49	19	24
		%	25.3	28.6	24.0	17.2	14.8	31.2
	2019	n	134	58	24	29	22	14
		%	15.2	19.5	12.5	10.2	17.2	18.2
Mevsim	İlkbahar	n	255	81	54	83	44	24
		%	29.0	27.3	28.1	29.1	34.4	31.2
	Yaz	n	144	103	39	99	36	24
		%	16.4	34.7	20.3	34.7	28.1	31.2
	Sonbahar	n	148	61	31	57	24	25
		%	16.8	20.5	16.1	20.0	18.8	32.5
	Kış	n	332	52	68	46	24	4
		%	37.8	17.5	35.4	16.1	18.8	5.2
Olay İlçesi	Kapaklı	n	98	40	100	37	28	6
		%	11.1	13.5	52.1	13.0	21.9	7.8
	Çerkezköy	n	153	37	21	61	14	15
		%	17.4	12.5	10.9	21.4	10.9	19.5
	Çorlu	n	146	49	19	73	12	13
		%	16.6	16.5	9.9	25.6	9.4	16.9
	Süleymanpaşa	n	150	90	2	76	40	14
		%	17.1	30.3	1.0	26.7	31.3	18.2
	Marmara Ereğlisi	n	106	17	15	4	3	6
		%	12.1	5.7	7.8	1.4	2.3	7.8
Diğer	n	226	64	35	34	31	23	
	%	25.7	21.5	18.2	11.9	24.2	29.9	
Başvuru Saati	08-12	n	173	43	48	33	12	12
		%	19.7	14.5	25	11.6	9.4	15.6
	12-18	n	180	125	55	110	55	32
		%	20.5	42.1	28.6	38.6	43.0	41.6
	18-24	n	235	95	44	109	41	24
		%	26.7	32.0	22.9	38.2	32.0	31.2
	00-04	n	147	22	29	23	17	7
		%	16.7	7.4	15.1	8.1	13.3	9.1
	04-08	n	144	12	16	10	3	2
		%	16.4	4.0	8.3	3.5	2.3	2.6
Cinsiyet	Kadın	n	408	135	108	66	66	21
		%	46.4	45.5	56.3	23.2	51.6	27.3
	Erkek	n	471	162	84	219	62	56
		%	53.6	54.5	43.8	76.8	48.4	72.7

Hastaların nabız düzeylerinin etkilenme nedenlerine göre farklılıklarının anlamlılık gösterip göstermediğini belirlenmesi için yapılan anova testi sonucuna göre; nabız düzeylerinin etkilenme nedenlerine göre farkı istatistiksel olarak %95 güvenilirlik düzeyinde anlamlılık gösterdiği saptanmıştır. ($F= 8.341$; $p=0.000$; $p<0.05$). Korozif maddeden etkilenenlerin ($\bar{X}=100.70$) nabız düzeyleri karbonmonoksit ($\bar{X}=97.43$), fabrika tipi kimyasal ($\bar{X}=91.50$), sebebi bilinmeyen kimyasal ($\bar{X}=95.82$), solunum zehirleyen kimyasal ($\bar{X}=95.46$) ve diğer ($\bar{X}=97.43$) etkilenme nedenlerine göre daha yüksektir. Ayrıca diğer ($\bar{X}=88.08$) nabız düzeyleri karbonmonoksit ($\bar{X}=97.43$), korozif madde ($\bar{X}=100.70$), fabrika tipi kimyasal ($\bar{X}=91.50$), sebebi bilinmeyen kimyasal ($\bar{X}=95.82$) ve solunum zehirleyen kimyasal ($\bar{X}=95.46$) etkilenme nedenlerine göre daha düşüktür. Gruplar arasındaki farkın kaynağı post-hoc testlerinden scheffe testi ile belirlenmiştir.

Tablo 4.18: Hastaların Nabız Düzeylerinin Etkilenme Nedenlerine Göre Farklılaşmasının Belirlenmesi Analiz Sonuçları

Nabız	*	Etkilenme Nedeni	n	$\bar{X}$	s.s	F	p	Scheffe
Nabız		Karbonmonoksit	879	97.43	20.35	8.341	0.000*	(2-1)
		Korozif Madde	297	100.70	19.44			(2-3)
		Fabrika Tipi Kimyasal	192	91.50	20.02			(2-4)
		Sebebi Bilinmeyen	285	95.82	19.52			(2-5)
		Kimyasal						(2-6)
		Solunum Zehirleyen	128	95.46	17.30			(6-1)
		Kimyasal						(6-3)
		Diğer	77	88.08	21.75			(6-4)
						(6-5)		

F= Anova analizi yapılmıştır.* $p<0.05$

Tablo 4.19’de bilinç durumu ile etkilenme nedenlerinin karşılaştırılması sonuçlarına göre değişkenler arasındaki ilişki %95 güven düzeyinde anlamlıdır. ($X^2=18.758$;

p=0.002; p<0.05). Bilinci açık olanların büyük çoğunluğunun %47.4'ile karbonmonoksit nedeniyle etkilendikleri ve %16.5 ile korozyif madde nedeniyle etkilendikleri belirlenirken bilinci kapalı olanların büyük çoğunluğunun %45.1 ile karbonmonoksit ve %24.2 oranı ile sebebi bilinmeyen kimyasal nedenleriyle etkilendikleri belirlenmiştir.

Tablo 4.19: Etkilenme Nedeni İle Bilinç Durumu Arasındaki Çaprazlama Analizi Sonuçları

Bilinç Durumu * Etkilenme Nedeni		Etkilenme Nedeni								X ²	p
		Karbonmonoksit	Korozif Madde	Fabrika Tipi Kimyasal	Sebebi Bilinmeyen Kimyasal	Solunum Zehirleyen Kimyasal	Diğer	Toplam			
Bilinç Durumu	Açık	f	838	291	183	263	124	68	1767	18.758	0.002*
		%	47.4	16.5	10.4	14.9	7.0	3.8	100.0		
	Kapalı	f	41	6	9	22	4	9	91		
		%	45.1	6.6	9.9	24.2	4.4	9.9	100.0		

X²= Ki-kara analizi yapılmıştır. *p<0.05

Tablo 20'de solunum durumu ile etkilene nedenlerinin karşılaştırılması sonuçlarına göre değişkenler arasındaki ilişki %95 güven düzeyinde anlamlı olmadığı belirlenmiştir (X²=10.541; p=0.061; p>0.05).

Tablo 4.20: Etkilenme Nedeni İle Solunum Durumu Arasındaki Çaprazlama Analizi Sonuçları

Solunum Durumu * Etkilenme Nedeni		Etkilenme Nedeni								X ²	P
		Karbonmonoksit	Korozif Madde	Fabrika Tipi Kimyasal	Sebebi Bilinmeyen Kimyasal	Solunum Zehirleyen Kimyasal	Diğer	Toplam			
Solunum Durumu	Düzenli	F	808	284	177	275	120	71	1735	10.541	0.061
		%	46.6	16.4	10.2	15.9	6.9	4.1	100		
	Diğer	F	71	13	15	10	8	6	123		
		%	57.7	10.6	12.2	8.1	6.5	4.9	100		

X²= Ki-kara analizi yapılmıştır.

Hastaların sistolik basınç düzeylerinin etkilene nedenlerine göre farklılıklarının anlamlılık gösterip göstermediğini belirlenmesi için yapılan anova testi sonucuna

göre; sistolik basınç düzeylerinin etkilenme nedenlerine göre farkı istatistiksel olarak %95 güvenilirlik düzeyinde anlamlılık göstermediği saptanmıştır (F= 0.910; p=0.0474; p>0.05).

Tablo 4.21: Hastaların Sistolik Basınç Düzeylerinin Etkilenme Nedenlerine Göre Farklılaşmasının Belirlenmesi Analiz Sonuçları

Sistolik Basınç	*	Etkilenme Nedeni	n	$\bar{X}$	s.s	F	p
Sistolik Basınç Düzeyleri		Karbonmonoksit	879	117.73	22.09	0.910	0.474
		Korozif Madde	297	117.81	25.37		
		Fabrika Tipi Kimyasal	192	115.46	25.15		
		Sebebi Bilinmeyen Kimyasal	285	117.09	21.25		
		Solunum Zehirleyen Kimyasal	128	120.84	18.32		
		Diğer	77	117.29	22.74		

F= Anova analizi yapılmıştır.

Hastaların diastolik basınç düzeylerinin etkilenme nedenlerine göre farklılıklarının anlamlılığının belirlenmesi için yapılan anova testi sonucuna göre; diastolik düzeylerinin etkilenme nedenlerine göre farkı istatistiksel olarak %95 güvenilirlik düzeyinde anlamlılık gösterdiği saptanmıştır (F= 2.509; p=0.028; p<0.05). Solunum zehirlenmesi yaşayanların ($\bar{X}$ =75.19) diastolik basınç düzeylerinin fabrika tipi kimyasal nedeniyle etkilenenlere göre ($\bar{X}$ =70.02) daha yüksek seviyede olduğu belirlenmiştir. Gruplar arasındaki farkın kaynağı post-hoc testlerinden scheffe testi ile belirlenmiştir.

Tablo 4.22: Hastaların Diastolik Basınç Düzeylerinin Etkilenme Nedenlerine Göre Farklılaşmasının Belirlenmesi Analiz Sonuçları

Diastolik	*	Etkilenme Nedeni	N	$\bar{X}$	s.s	F	p	Scheffe
-----------	---	------------------	---	-----------	-----	---	---	---------

Basınç								
Diastolik Basınç Düzeyleri	Karbonmonoksit	879	72.45	13.48				
	Korozif Madde	297	71.72	14.41				
	Fabrika Tipi Kimyasal	192	70.02	14.00				
	Sebebi Bilinmeyen Kimyasal	285	71.90	11.96	2.509	0.028*	3-5	
	Solunum Zehirleyen Kimyasal	128	75.19	11.14				
	Diğer	77	72.74	13.37				
F= Anova analizi yapılmıştır.*p<0.05								

Tablo 4.23’de olgu sayısı ile etkillenme nedenlerinin karşılaştırılması sonuçlarına göre değişkenler arasındaki ilişki %95 güven düzeyinde anlamlıdır. ($X^2=882.299$; $p=0.000$; $p<0.05$). olgu sayısı 5 veya üzerinde olanların büyük çoğunluğunun %57.2 ile karbonmonoksit nedeniyle, %31.2’sinin fabrika tipi kimyasaldan etkilendikleri, %8.5’nin solunum zehirleyen kimyasal nedeniyle etkilendikleri, %2.6’sının sebebi bilinmeyen kimyasal nedeniyle etkilendiği, %0.2’sinin ise korozif madde nedeniyle etkilendikleri belirlenmiştir.

Tablo 4.23: Aynı Olaydaki Olgu Sayısı İle Etkilenme Nedenleri Arasındaki Çaprazlama Analizi Sonuçları

		Etkilenme Nedeni									
Aynı olaydaki olgu Sayısı	Etkilenme Nedeni		Karbonmonoksit	Korozif Madde	Fabrika Tipi Kimyasal	Sebebi Bilinmeyen Kimyasal	Solumum Zehirleyen Kimyasal	Diğer	Toplam	X^2	P
Olgu Sayısı	1	f	232	279	24	245	73	62	915	882.299	0.000*
		%	25.4	30.5	2.6	26.8	8.0	6.8	100		
	2-4	f	402	17	35	29	19	15	517		
		%	77.8	3.3	6.8	5.6	3.7	2.9	100		
	5 veya üzeri	f	245	1	133	11	36	0	426		
		%	57.5	0.2	31.2	2.6	8.5	0.0	100		

$X^2=$ Ki-kara analizi yapılmıştır.*p<0.05

5. TARTIŞMA

Günümüzde kimyasal maddeler birçok alanda faydalı amaçlar için kullanılmaktadır. Kullanım alanlarının artması ile günlük yaşantı içerisinde sık karşılaştığımız kimyasallar, gerekli güvenlik önlemlerinin alınmaması kazara ya da kasıtlı olarak yapılan saldırılar ile büyük felaketlere neden olabilmektedirler. Tüm yaralanmalar içerisinde kimyasal yaralanmalar nicelik olarak az bir bölüm oluştursalarda, kimyasal yaralanmaların patofizyolojilerinin farklı olması nedeniyle yaralanma durumunda mortalite ve morbitide oranları yüksek olmaktadır. Kimyasal yaralanma konusunda riskli bölgelerde yapılmış 112 ekiplerinin aktive edildiği olgular üzerinde yapılmış benzer bir tespit çalışmasına literatürde rastlanılmamıştır. Bu çalışma ülkemizin birinci sanayi bölgesinde yapılan ilk çalışma olarak önem arz etmektedir.

Kullanılan kimyasallardan zarar görme sıklıklarının belirlenmesi amacıyla çalışma bölgesi olarak, büyükşehir statüsünde nüfus popülasyonuna sahip, büyük endüstri faaliyetleri ve geniş tarım arazileri olan Tekirdağ ili seçilmiştir. Çalışmamız, ilin sağlık açısından risklerini belirlemek, bu risklerin getirdiği tehlikeleri önlemek ya da azaltmak amacıyla önerilerde bulmak amacıyla yapılmış özgün özellikli bir tespit çalışması olma özelliği taşımaktadır. Çalışmadaki amacımız Tekirdağ ili için güncel verileri değerlendirmek, riskleri belirlemek, önlemler hakkında fikirler sunmak ve bu yolla literatüre katkı sağlamaktır

Kimyasal yaralanma sıklıklarının ve özelliklerinin belirlenmesi için 01.01.2016-01.09.2019 tarihleri arasında, Tekirdağ İl Sağlık Müdürlüğüne bağlı 112 Acil Sağlık Hizmetleri biriminin il genelinde müdahale ettiği vakalar retrospektif olarak incelenmiştir.

01.01.2016-01.09.2019 tarihleri arasında Tekirdağ 112 Acil Sağlık Hizmetleri İstasyon Ekiplerinin aktive edildiği 277.212 vaka mevcuttur. Bu vakalar içerisinden etkilenme nedenleri; fabrika tipi kimyasallar ile bulaş, tarım ilacı zehirlenmeleri, ev tipi kimyasallara maruz kalım (korozyif madde alımı), karbonmonoksit zehirlenmeleri, solunum yolu ile zehirlenmeye neden olan kimyasallar, kimyasal yanıklar, tüp patlaması sonucu oluşan gazdan zarar görme, kimyasal patlamalar ve sebebi belirtilmemiş kimyasallarla temas sonucu yaralanma olarak kategorize edilmiş kimyasal yaralanmalar ile uyumlu olan 1858 olgu tespit edilerek çalışmamıza dahil edilmiştir.

Çalışmamızda karbonmonoksit zehirlenmelerinin %53.6'sı erkek, %46.4'ü kadın, koroziif madde zehirlenmelerinin %54.5'i erkek, %45.5'i kadın, fabrika tipi kimyasallar ile zehirlenmelerin %56.3'ü kadın, %43.8'i erkek, sebebi bilinmeyen kimyasalların %23.2'si kadın, %76.8'i erkek, diğer grubunun %27.3'ü kadın, %72.7'si erkektir. Kimsayal yaralanmalarda en sık erkek cinsiyetin etkilendiği görölmektedir. Çalışmamızda da literatüre uyumlu olarak erkeklerin kimyasal yaralanmalara niceliksel olarak daha fazla maruz kaldığı görölmüştür. Değerlendirdiğimiz vakaların %43.3'ünü (n=804) kadınlar, %56.7'sini (n=1054) erkekler oluşturmaktadır. Bu durum endüstriyel faaliyetlerde erkek popölasyonunun egemen olduğunun göstergesidir. Genel olarak zehirlenme vakaları da cinsiyet oranlarına göre incelendiğinde yapılan çalışmaya göre yoğun bakıma kabul edilmiş zehirlenme olgularının %54.4'ünün erkek, %45.6'sının kadın olduğu belirtilmiştir.[14] Bir diğer çalışmalara göre acil Servisine başvuran koroziif madde zehirlenmesi olan vakaların %58.4'ünün erkek, %41.6'sının kadın olduğu görölmüştür.[92] Literatürde CO zehirlenmesi kadınlarda daha fazla görölmektedir. Ancak çalışmamızda kimyasal yaralanmaları incelediğimizde % 47.3 (n= 879) oranında CO yaralanmaları en sık karşılaşılan etkilene biçimi olmuştur ve erkekler %53 (n=471) oranında daha fazla etkilenen gruptur. Bu farklılık ağır iş gücünde erkek cinsiyetinin fazla olmasından kaynaklandığına bağlanılabilir.

Ancak kadınlardaki etkilene baki bakılınca da kadınların %50.7'si (n=804) karbonmonoksitten, %16.8'i koroziif maddeden, %13.4'ü fabrika kimyasallarından etkilenemiştir. Erkeklerin %44.7'si karbonmonoksit, %15.4'ü koroziif madde, %20.8'i sebebi bilinmeyen kimyasal madde, %8'i ise fabrika zehirlenmeleri nedeni ile etkilenemiştir. Erkeklerde fabrika zehirlenmelerinin az olmasının sebebi başka araçla nakledilmiş olabilecekleridir.

Araştırma kapsamında incelenen vakaların yıllara göre dağılımları incelendiğinde %30.9'unun 2016, %30.0'ının 2017, %24.0'ının 2018, %15.1'inin 2019 yılında olduğu görölmüştür. 2019 yılında olgu sayısının az olmasının sebebi yılın son dört ayının çalışmaya dahil edilmemesinden kaynaklanmaktadır.

Karbonmonoksit zehirlenmeleri %35.2 oranı ile en çok 2016 yılına, koroziif madde zehirlenmeleri %28.6 ile en çok 2018'de, fabrika tipi %51.6 ile en çok 2017'de, sebebi bilinmeyen kimyasallar %37.9 ile en çok 2017'de, Solunum zehirleyici kimyasallar %40.6 ile en çok 2016 yılında görölmüştür. 2017 yılında fabrika

kimyasallarında görülen anlamlı artışın sebebi o yıl birden fazla kimyasal sızıntısının meydana gelmesidir. Yıllara göre dağılımı incelendiğinde 2017'deki bu etkilenmeye daha çok dikkat edildiği gözlenmektedir (Tablo 4.17).

Kimyasal yaralanmalar yaş gruplarına göre incelendiğinde çocukluk çağıının da dikkat çekici bir şekilde etkilendiği görülmektedir. Ülkemizde çocukluk çağı kimyasal yaralanmaları açısından sadece zehirlenmeler üzerine yapılan çalışmalara ulaşılabilmektedir. Bu bağlamda yapılan çalışmalar incelendiğinde Yorulmaz ve arkadaşlarının çalışmasında 2014-2017 tarihleri arasında acil servise başvuran zehirlenme olgularının %20.9'u korozif madde, %6.7'sinin ise karbonmonoksit zehirlenmesi olduğu görülmektedir.[69] Akçay ve arkadaşlarının çalışmasında 0-6 yaş arasındaki çocuklarda %70.6'lık oranla en fazla zehirlenmenin korozif maddelerden olan ev temizlik ürünleri görülmüştür.[77] 0-17 yaş grubu zehirlenmelerinin incelendiği bir başka çalışmada en çok zehirleyici etkenin %20 ile korozif madde, %8.4 ile dördüncü sırada ise karbonmonoksitin olduğu görülmüştür.[1] Ayoğlu ve arkadaşlarının çalışmasında ilk sırayı ilaçlar alırken, sonrasında korozif maddeler ve tarım ilaçları takip etmektedir.[198] Afyon'da yapılan bir başka çalışmada ise 0-16 yaş grubu zehirlenmelerinin en sık nedeni %51.4 ile korozif maddeler olduğu raporlanmıştır.[76] Eskişehirde, yine çocukluk çağı zehirlenmeleri üzerine 2011-2015 yılları arasında yapılan bir başka çalışmada ise ilaçlar dışında, en sık zehirlenmenin karbonmonoksit ve sonrasında ise korozif madde nedeni olduğu görülmüştür.[13] Ulusal Zehir Danışma Merkezi'ne, 2000-2004 yılları arasında başvuran ülke genelinde 0-19 yaş grubu zehirlenme olgularının incelendiği bir retrospektif çalışmada en sık zehirlenmenin sırasıyla ilaçlar, kimyasal maddeler, peptisidler olduğu raporlanmıştır.[199] Benzer çalışmalarda ülkenin iç ve batı bölgelerinde çocuk zehirlenme olgularının nedenleri değerlendirildiğinde ilaçlar dışında en sık zehirlenme etkeninin korozif madde olduğu görülmüştür.[13, 200] BÇin'de Liu ve arkadaşlarının[201] yaptığı çalışmada ilk sırayı ilaçlar alırken ikinci sırayı CO zehirlenmeleri almıştır. Bizim çalışmamızda 0-18 yaş arası görülen olgular toplam olguların %25.3'ünü oluşturmaktadır. Yaş gruplarına göre incelendiğinde ise 0-6 yaş grubundaki (%13.6) zehirlenmelerde ilk sırayı karbonmonoksit(%45.1),ikinci sırayı ise yakın bir oranla korozif maddelerin(40.3) almış olduğu, 7-12 yaş grubunda (%4.6) ilk sırada karbonmonoksit (%67.1), ikinci sırada sebebi bilinmeyen kimyasallar (%11.8) ile zehirlenme, 13-18 yaş grubunda

(%7.1) ilk sırada karbonmonoksit (%46.6), ikinci sırada sebebi bilinmeyen kimyasal (%19.8) ve solunum zehirleyici kimyasallar (%19.8) ile etkilenildiği görülmektedir. Çocukluk döneminde özellikle 0-6 yaş grubunda zehirlenmelerin fazla olmasının sebebi bu yaş grubu çocukların oral dönemde olmaları ve dünyayı tadarak keşfetmeleri ile ilişkilendirilebilir. Özellikle karbonmonoksit zehirlenmeleri çocukluk döneminde %58.2-%75'lik oranlara varan fataliteye sahip prognozu oldukça tehlikeli olan bir etkidir.[13]

Ülkemizde yapılan zehirlenme olgularıyla ilgili çalışmalar incelendiğinde; Akbaba ve arkadaşlarının[150] çalışmasında, acil servise başvuran zehirlenme vakalarının %71'inin ilaçlar, sonrasında %18.9'unun ise tarım ilacı zehirlenmesi olduğu görülmüştür. Dicle Üniversitesi'nde ve Adana'da yapılan başka çalışmalarda bölgenin tarımsal faaliyetlerinin fazla olması ile ilişkilendirilen zehirlenmelerin görüldüğü, en fazla zehirlenmenin tarım ilacı nedeniyle olduğu bildirilmiştir.[202, 203] Kavalcı ve arkadaşlarının yaptığı çalışmalarda ilaç dışı zehirlenmelerin en sık karbonmonoksit kaynaklı olduğu bildirilmiştir.[85] Başkent Üniversitesinde 2011-2014 yılları arasında retrospektif olarak zehirlenmeler üzerine yapılan bir çalışmada ise zehirlenme nedenleri; ilaç intoksikasyonu dışında en çok gaz maruziyeti (CO, Klor ve diğer gazlar), kimyasal maddeler ile zehirlenme ve diğer zehirlenmeler olarak sıralanmıştır.[85] Yoğun bakım şartlarında izlenen zehirlenme olgularının değerlendirildiği bir çalışmada en sık zehirlenme nedeninin ilaçlar, sonrasında tarım ilaçları, kimyasal gaz maruziyeti ve diğer etkenler olduğu görülmüştür. [14] Benzer şekilde ülkemizdeki diğer çalışmalar incelendiğinde en çok ilaç zehirlenmeleri sonrasında tarım ilaçları, korozif maddeler, karbonmonoksit zehirlenmeleri görülmektedir.[204] Bizim çalışmamızda ele aldığımız il Marmara Bölgesinin bir ili olan Tekirdağ ilidir. Marmara bölgesindeki benzer zehirlenme çalışmalarını incelediğimizde, Akköse ve arkadaşlarının araştırmasında bölgede en çok zehirlenmenin sırasıyla medikal ilaçlar, karbonmonoksit zehirlenmeler, korozif madde zehirlenmeleri ve endistriyel zehirlenmeler olarak sıralanmışlardır.[90] İç bölgelerde Avşaroğulları ve arkadaşlarının[205] çalışmasında ilaç zehirlenmelerinden sonra solunum zehirleyici kimyasal gazlar gelmekte, Karadeniz bölgesinin Giresun ilinde yapılan bir çalışmada[206] ilk sırada medikal ilaçlar, sonrasında tarım ilaçları, üçüncü sırada ise solunumsal zehirleyici gazlar gelmekte, Ege bölgesinde Şencan ve Arkadaşlarının[207] yaptığı bir çalışmada ise ilk sırada

tarım ilaçları gelmektedir. Katar'da, Khudair ve arkadaşlarının[208] yaptığı çalışmada, 2010 yılında erişkin acile başvuran 599 zehirlenme olgusundan, en sık zehirlenmenin (%61.6) kimyasal ajanlar ile olduğu görülmüştür. İran'da yapılan bir çalışmada ise ilk sırada ilaçlar olurken ikinci sırada tarım ilaçları zehirlenmeleri raporlanmıştır.[82] Bizim çalışmamızda ise; 1858 vakanın etkilenme sebebine göre dağılımları incelendiğinde; %47.3'ünün karbonmonoksit, %16.0'ının korozyif madde, %10.3'ünün fabrika tipi kimyasal, %15.3'ünün sebebi bilinmeyen kimyasal, %6.9'unun solunum zehirleyen kimyasal ve %4.1'inin diğer olduğu görülmüştür. Bahsedilen çalışmaların sonuçlarının bu kadar farklı olmasının sebebi, çalışmanın yapıldığı bölgelerin toplumsal, jeolojik, kültürel ve psikolojik özelliklerinin birbirinden farklı olması olarak açıklanabilmektedir.

Yaşanan zehirlenme olguları anlamlı olarak mevsimsel farklılıklar doğurmaktadır. 2014-2017 tarihleri arasında Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Aciline başvuran zehirlenme olgularının %26.3'ü yaz, %25.8'i ilkbahar, %22.3'ü kış, %25.6'sı sonbahar mevsiminde acil servise başvuru yapmışlardır.[69] Ülkemizde daha önce yapılmış başka çalışmalar incelendiğinde ise ilkbahar ve yaz mevsiminde zehirlenme olgularında artış olduğu görülmüştür.[85, 209, 210] Baydin ve arkadaşlarının çalışmasında ise en çok zehirlenme yaz mevsiminde görülmüştür.[211] Bursalı ve arkadaşları bizim çalışmamızla benzer şekilde en çok zehirlenmenin ilkbahar mevsiminde görüldüğünü raporlamıştır.[212] Bizim çalışmamızda ise mevsimlere göre dağılım; olguların %29.1'inin ilkbahar, %24.0'ının yaz, %18.6'sının sonbahar, %28.3'ünün kış mevsiminde olmuş, görüldüğü üzere ilkbahar ve kış mevsiminde olgularda artış olmuştur. Çalışmamızda zehirlenmelerin en çok ilkbahar ve ona çok yakın oranda kış mevsiminde görüldüğü belirlenmiştir.

Kökoğlu ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada karbonmonoksit zehirlenmeleri bizim çalışmamız ile benzer şekilde kış aylarında daha fazla görülmüştür.[13] Eskişehir'de ve Ankara'da yapılan çalışmalarda da karbonmonoksit zehirlenmeleri en çok kış aylarında görülmüştür. Bizim çalışmamızda da literatüre uyumlu olarak, kış mevsiminde gelen çağrılarının tüm zehirlenme olgularının %63.1 karbonmonoksit zehirlenmesidir ve tüm karbonmonoksit zehirlenmelerinin %37.8 yine kış mevsiminde gerçekleşmiştir. Özellikle kış aylarında havaların soğuması bacalı ısıtıcıların kullanımının artması beklenildiği üzere karbonmonoksit zehirlenmelerinin sayısının da artmasına neden olmuştur.

2011-2015 tarihleri arasında zehirlenmeler üzerine yapılan bir çalışmada[13] korozif madde zehirlenmelerinin en çok ilkbahar ve yaz mevsiminde, Efe ve Arkadaşlarının[88] İzmir’de yaptığı çalışmada korozif madde zehirlenmelerinin en fazla yaz mevsiminde görüldüğü bildirilmiştir. Ülkemizde yapılana bir başka çalışmada da korozif madde zehirlenmeleri en çok yaz ayında görülmüştür.[92]Bizim çalışmamızda ise benzer şekilde korozif madde zehirlenmelerinin %34.7 oranı ile en çok yaz mevsiminde görülmüştür. Bunun nedeninin yaz mevsiminde tarımsal faaliyetlerin artması ile ebeveynlerin çocuklarına ile yeteri kadar ilgi gösterememeleri, genel temizlik, boya badana gibi faaliyetlerin genelde bu mevsimlerde yapılması ve çocukların korozif maddelere ulaşılabilirliğinin artması ve artan sıcak hava ile yine çocukların su ihtiyacının artmasına bağlı olarak kimyasalları su ile karıştırıp içmeleri olabilir.

Yapılan bir çalışmada ülkemizin önemli sanayi bölgelerinden olan Bursa ve çevresindeki sanayi kuruluşlarında olan kazalar incelenmiş ve en çok kazanın %35.3 oranı ile kış mevsiminde olduğu görülmüştür.[213] Bizim çalışmamız da %35.4’lük oranı ile en çok kış aylarında meydana gelmesi ile benzer özelliktedir. İş kazaları istatistiksel verilere göre yaz aylarında daha sık görülmesine rağmen kimyasal yaralanmaların endüstriyel ilişkisi yüksek olması ve bu iş kollarının mevsimsel üretim kapasitesinin kış aylarında artmasından kaynaklanabilir.

Yapılan çalışmalarda zehirlenme vakalarının en sık 16:00-24:00 saatleri arasında görüldüğü saat dilimleri isaptanmıştır .[6,15] Çalışmamızda ise en sık başvurunun %30 ile 12:00-18:00 saatleri arasında, sonrasında sırası ile %29.5’inin 18:00-00:00, %17.3’ünün 08:00-12:00, %13.2’sinin 00:00-04:00 ve %10.1’inin 04:00-08:00 olduğu belirlenmiştir. çalışmamızın literatür ile göstermiş olduğu farklılığın kimyasal yaralanmalara sebep olan en önemli faktörün bu saat dilimlerinde (kronik yorgunluk, tükenmişlik, yemek sonrası ağırlık vb...birçok nedenle) dikkat eksikliğinin etkisi olabileceğini düşündürmektedir. Bu bağlamda uyanıklığı artırıcı faaliyetler ve önlemler ile farkındalık düzeyi artırılmalıdır.

Karbonmonoksitten etkilenenlerin büyük çoğunluğunun %26.7 oranı ile 18:00-00:00 saatleri arasında, korozif maddeden etkilenenlerin büyük çoğunluğunun %42.1 oranı ile 12:00-18:00 saatleri arasında, fabrika tipi kimyasal nedeniyle etkilenenlerin büyük çoğunluğunun %28.6 oranı ile 12:00-18:00 saatleri arasında, sebebi bilinmeyen kimyasal nedeniyle etkilenenlerin büyük çoğunluğunun %38.6 oranı ile

12:00-18:00 saatleri arasında, solunum zehirlenmesi nedeniyle etkilenenlerin büyük çoğunluğunun %43 oranı ile 12:00-18:00 saatleri arasında ve diğer nedenlerden dolayı etkilenenlerin büyük çoğunluğunun %41.6'sının 12:00-18:00 saatleri arasında olayın gerçekleştiği belirlenmiştir

Kimyasal yaralanmaların birçoğunda özelleşmiş birimlerde, yoğunbakım şartlarında izlem gerekmektedir. Ayrıca bu tarz vakalarda etkenin belirlenmesi için geliştirilmiş toksikolojik testlerin de kullanılması gerekmektedir. Tüm bu nedenler vakaların bir üst basamak sağlık kuruluşuna naklini gerektirebilir. Bu sebeplerden dolayı çalışmada olguların vaka sonucu durumu değerlendirilmiştir ve dağılımların incelendiğinde; %60.6'sının hastaneye nakil, %19.4'ünün hastaneler arası nakil, %9.6'sının nakil ret, %8.0'ının başka araçla nakil ve %2.4'ünün diğer olduğu belirlenmiştir. Vakaların %20'sinde ek nakil ihtiyacı görülmüştür. Ek nakil ihtiyacı olan vakaların %39.2'si karbonmonoksit, %26.1'i korozyif madde, % 11.3'ü diğer (tarım ilacı, kimyasal yanık, tüp patlaması, patlama), %11'i fabrika kimyasalları nedeni ile oluşan zehirlenmeler oluşturmaktadır. Hastaneler arası nakil olanlar içerisinde %36.8'lik oran ile en fazla nakil 0-6 yaş grupta olmuştur. Bunun nedenin pediatrik yaş grubunun daha özelleşmiş hastane ihtiyaçlarının olması ve karbonmonoksit zehirlenmelerinde pediatrik grupta HBO tedavisi endikasyonu olması ile ilişkilendirmekteyiz.

Kimyasal yaralanmaların kitle etkisi beklenen bir durumdur. Bizim çalışmamızda olgu sayısı 2-4 olanların büyük çoğunluğu %77.8 ile karbonmonoksittir. Olgu sayısı 5 veya üzerinde olanların büyük çoğunluğunun %57.2 ile karbonmonoksit nedeniyle, %31.2'sinin fabrika tipi kimyasaldan etkilendikleri, %8.5'nin solunum zehirleyen kimyasal nedeniyle etkilendikleri, %2.6'sının sebebi bilinmeyen kimyasal nedeniyle etkilendiği, %0.2'sinin ise korozyif madde nedeniyle etkilendikleri belirlenmiştir.

Bilinç durumuna göre dağılımları incelendiğinde; %95.1'inin bilinci açık, %4.9'unun diğer, pupiller durumuna göre dağılımları incelendiğinde; %97.8'inin normal, %2.2'sinin diğer, solunum durumuna göre dağılımları incelendiğinde; %93.4'ünün düzenli, %6.6'sının diğer ve cilt durumuna göre dağılımları incelendiğinde; %93.5'inin normal, %6.5'inin diğer olduğu belirlenmiştir. Bilinci açık olanların büyük çoğunluğunun %47.4'ile karbonmonoksit nedeniyle etkilendikleri ve %16.5 ile korozyif madde nedeniyle etkilendikleri belirlenirken bilinci kapalı olanların büyük çoğunluğunun %45.1 ile karbonmonoksit ve %24.2 oranı ile sebebi bilinmeyen kimyasal nedenleriyle etkilendikleri belirlenmiştir. Çalışmamızda hayati bulguların,

vakaların çoğunluğunda normal olmasının sebebi, çalışmanın 112 ekiplerinin değerlendirdiği ilk klinik bulgularını içermesi ve sınırlılıklardan dolayı vakaların süreç içerisindeki prognozunun bilinmemesinden kaynaklanmaktadır.

Tekirdağ ilinin Kapaklı ilçesinde en fazla kimyasal madde etkilenmesi %32.4 ile fabrika tipi kimyasalların etkilemesinden oluşmuştur. Zaten ilin en fazla endüstriyel faaliyetlerin olduğu bölge olan, fabrika tipi zehirlenme vakalarının %52.1'i kapaklı olmak üzere %72,9'u kapaklı, çerkezköy ve çorlu ilçelerinde meydana gelmiştir. Sonrasında kapaklıda %31.7 ile karbonmonoksit gelmektedir. Çerkezköy'deki hastaların %50.8, Çorlu'daki hastaların %46.8, Süleymanpaşa'daki hastaların %40.3, Marmara Ereğlisi'ndeki hastaların %70.2 ve diğer ilçelerdeki hastaların %54.7 oranı ile büyük çoğunluğunun etkilenme nedenlerinin karbonmonoksit olduğu belirlenmiştir. Korozyif madde zehirlenmelerinin %30'u süleymanpaşa'da, diğer grubunun %29.9'u tarım ilacı burda ya diğer ilçelerde tarım faaliyetleri fazla olan diğer ilçelerde görülmüştür.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Kimyasal maddeler nedeni ile zarar görmeler özellikle endüstriyelleşmiş toplumlarda diğer bölgelere göre fazla görülmektedir. Günümüzde kimyasal maddeler birçok alanda kullanıldığından kimyasal yaralanmalar açısından bilgilendirme faaliyetleri yapılmalıdır. Her yaş grubunda farklı nedenlerle kimyasal madde yaralanmaları/toksisiteleri ile karşılaşılabilirler. Bu olgular tüm yaralanma/toksiste vakaları içerisinde az bir bölümü oluşturmalarına karşın mortalite ve morbitide açısından yüksek riskli gruptadırlar. Yapılan çalışmayla Tekirdağ ilinde gerçekleşen ve acil müdahale ekiplerinin gerekli sağlık kuruluşlarına taşımış oldukları vakalar retrospektif olarak değerlendirilmiştir. Çalışmamızda bölgedeki en fazla patolojik etkiye sahip olan kimyasalın CO olduğu görülmüştür. Bunu takiben korozyif madde yaralanmalarının, sebebi bilinmeyen kimyasallar ile yaralanmaların, endüstriyel toksikolojik yaralanmaların, solunumu zehirleyen yaralanmalar ve diğer kimyasal yaralanmaların (tarım ilacı, kimyasal yanık, patlama) da görüldüğü belirlenmiştir. Ayrıca çalışmamızda incelediğimiz zehirlenme olguları, 112 acil sağlık hizmetleri, acil servisler ,yoğun bakım gibi birimlerde uzun hastane bakım ve tedavisi gerektiren olgulardır. Bu olguların sıklıklarının artması da sağlık sistemi üzerine ekstra bir yük getirmektedir. Bu sebeplerle ilin kimyasal yaralanmalar konusundaki durumunun tespiti için yapılan bu çalışma, sonuçların değerlendirilmesiyle yetkililerce alınabilecek koruyucu sağlık hizmetleri hakkında fikir edinilmesini sağlamaktadır.

Risk grubunda olan bireylerin bulundukları ortamlarda karbonmonoksit reaktörlerinin bulunması nispeten ucuz ve potansiyel olarak hayat kurtarıcı, mortalite ve morbitide oranlarını düşürücü etkileri sebebiyle evlerde ve endüstriyel ortamlarda kullanılması önerilmektedir.

Isınma amacıyla kullanılan karbonmonoksit açığa çıkarabilecek tüm araçların bakımları düzenli şekilde yapılmalıdır.

Yapılan çalışmalar, HBO tedavisinin CO zehirlenmelerinde özellikle riskli grupta (gebe, çocuk vb.) endikedir. Ancak bu merkezlerin niceliksel olarak azlığı tedavide gecikmelere sebep olmaktadır. Tekirdağ ili CO zehirlenmelerinin fazla yaşandığı bir il olması sebebi ile il içerisinde uygun bir bölgede HBO tedavisi veren bir birimin olmasını önermekteyiz.

Çalışmamızda da görüldüğü üzere 0-6 yaş grubu bireylerde kimyasal madde teması sonucu patolojilerin görülme sıklığı fazladır. Bu durumun önlenmesi için kimyasal maddelerin çocukların ulaşamayacağı yerlerde depolanması ve çocukların sürekli ebeveyn kontrolü altında olmasını önermekteyiz. Ayrıca bu dönemdeki çocukların bilişsel düzeylerini arttırmak için eğitici çizgi filmler, eğitici kitaplar hazırlanması kimyasal maddeler ile temasın önlenmesinde etkin olacağı kanısındayız.

Evlerde kullanılan korozyif maddelerin yoğunlukları sağlık açısından değerlendirilerek güçlü korozyif maddelerin serbestçe satılmasına yasal kısıtlamalar getirilmelidir. Küçük atölyelerde üretilmiş, isimsiz, etiketsiz, açıkta, ped şişelerde satılan korozyif maddelerin satışı önlenmelidir.

Kimyasal madde içeren ürünler üretici firmaların işbirliği ile çocukların açamayacağı emniyet kilitli kapakların kullanılmalı, renkleri ile dikkat çekici olmayan kaplarda bu maddeler üretilmeli, etiket bilgilendirmesi dikkat çekici, uyarıcı ve anlaşılır olmalıdır.

Sanayi toplumlarında kimyasal madde etkenlerine bağlı olarak akut gelişen yaralanmaların yanında uzun dönemde kronik toksisite ve kanser gibi patolojiler de görülmektedir. Özellikle çevrede biriken ağır metaller bu kirlenmenin temelini oluşturmaktadır. Bu sebeple endüstriyel atıkların denetimlerinin arttırılması, çevresel kirleticiliklerinin en az zarar verecek hatta hiç zarar vermeyecek koşullara getirilmesi için koruyucu önlemlerin alınması gerekmektedir.

Tekirdağ ilinde endüstriyel kimyasal ajanlar ile yaşanan yaralanma vakalarının, sanayinin yoğunlukta olduğu başta Kapaklı olmak üzere Çerkezköy, Çorlu ve Ergene ilçelerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Bu sebeple bu bölgede hasatane öncesi dönemde acil müdahale çalışmalarını yürütmesi amacıyla il sağlık müdürlüğüne bağlı kimyasal yaralanmalar konusunda uzmanlaşmış ek bir UMKE ya da 112 Acil Sağlık Hizmetleri İstasyonu ekibinin kurulması ve bu ekiplerin depolarında farklı sınıflarda kişisel koruyucu giyisi, filtreli maske ve gerektiğinde kullanılması için dekontaminasyon gereçlerinin bulundurulması müdahale etkinliğinin artmasını sağlayacağını ön görmekteyiz.

İş yeri hekimi, iş yerinde çalışan sağlık personelleri ve kurumdaki çalışanlar kurumlarında karşılaşılabilecekleri kimyasal maddeler kaynaklı patolojiler, koruyucu çalışmalar,kendilerini koruma becerileri ve olası bulaş durumunda yapılacak ilk ve

acil yardımlar konusunda bilgilendirilmeli ve müdahale algoritmaları geliştirilmelidir.

Sanayi kuruluşlarında kimyasal maddeler kaynaklı görülen mesleki hastalıklara yönelik bölge özelinde bir tarama çalışması yapılabilir.

Endüstriyel faaliyetlerin fazla görüldüğü toplumların uzun dönemdeki sağlık problemleri hakkında bölgesel çalışmalar yapılabilir.

Tarım ilaçlaması yapacak olan kişilerin gerekli güvenlik önlemlerini(maske koruyucu elbise, eldiven vb.) almaları ve işlemi eğitimli kişilerce doğru ve güvenilir şekilde yapılması sağlanmalıdır.

Bitkilere zararlı organizmalar ile mücadelede alternatif biyolojik ve biyoteknik yöntemler geliştirilmeli ve tarımsal faaliyetlerde bu yöntemlerin kullanımı teşvik edilmelidir. Tarım ilaçlarının kullanıldığı durumlarda da insan ve çevre üzerinden en az toksisiteye sahip olan ürünler tercih edilmeli, bu konu yasal düzenlemeler ile takip edilmelidir.

Tarım ilaçlarının ve evde bulunan diğer kimyasal maddelerin gelişi güzel depolanması özellikle çocukluk dönemi toksisite açısından için risk oluşturmaktadır. Bu maddeler için güvenli depolama yöntemleri önerilmektedir.

Zehir danışma merkezlerinin sayısı arttırılmalı, daha ulaşılabilir ve işlevsel olmaları sağlanmalıdır.

Kimyasal maddelerin kullanımı hakkında ülkemizde yürürlükte olan bir çok ulusal ve uluslar arası yasalar mevcuttur. Ancak bunlara rağmen gelişen kimyasal madde maruziyetleri nedeniyle daha güçlü bir denetim mekanizması geliştirilmeli ve ceza politikaları güncellenmelidir.

Kimyasal yaralanmaların ilk ihbar bilgisi ve olay yerindeki uyumsuzluklar gözetilerek kontaminasyonun önlenmesi için tüm acil ekibinin “önce kendini koru” ilkesi ile, kişisel koruyucu ekipmanı kullanımındaki duyarlılığı arttırılmalıdır. (Tablo 4.16)

Bölgesel olarak yapılan araştırmalar ile bölgenin kimyasal maddeler konusundaki hasta profilinin çıkarılması ve bu konu hakkında hastane öncesi/hastane sonrası hizmet veren sağlık birimlerine hizmet içi eğitimlerin düzenlenmesi, konuyla ilgili acil müdahale ve tedavi yaklaşımlarının düzenlenmesi, en fazla karşılaşılan

kimyasallara karşı uygulanan antidotların bölgelere yakın konumda stoklanması ile mortalite ve morbitide oranlarının düşürüleceğini ön görmekteyiz. Bölgesel olarak özelleşmiş alanlarda yetişmiş sağlık personelinin sayısının artırılması önerilmektedir.

Geriye, ileriye ve kesitsel olarak çok merkezli çalışmalar ile ülkenin genel epidemiyolojik bulgularını içeren bir veri tabanı geliştirilmelidir. Ayrıca bu veri tabanında bölgesel kimyasal yaralanmaya neden olabilecek maddelerin özelliklerini, patofizyolojilerini, insana ve çevreye verilecekleri zararları belirlenmelidir. Böyle bir veri tabanının genel ve bölgesel düzeyde oluşturulması, konu hakkında yapılacak olan araştırmalar için temel kaynak kullanılması, yaşanmış olgulardan edinilen tecrübelerin aktarımı konusunda da fayda sağlayacağı gibi uluslararası veri tabanlarına da doğru ve güvenilir bilgi sağlayacaktır. Ayrıca kimyasal madde maruziyetleri, toplumun gelişmişlik düzeyine, sosyoekonomik durumuna, gelenek ve göreneklerine, eğitim düzeyine ve mevcut risklerine göre değişim göstermesi nedeniyle bölgesel tek merkezli çalışmalar yapılarak bölge özelinde riskler belirlenmeli ve bu riskler çerçevesinde koruyucu hizmetler planlanmalıdır.

Toplumsal eğitim faaliyetleri yapılmalı, riskler, koruyucu önlemler ve ilk yardım konusunda toplumsal bilinç artırılmalıdır. Özellikle 0-6 yaş grubu çocukları olan ebeveynlerin kimyasal madde kaynaklı ev kazaları konusunda eğitilmesi ve evlerin daha güvenli hale gelmesi sağlanmalıdır.

Sanayi bölgelerinde kimyasal yaralanmalar açısından özellikle kış mevsiminde önleyici faaliyetler artırılmalıdır. CO zehirlenmeleri en sık görülen kimyasallardan olmasına rağmen başta evde daha fazla vakit geçiren kadın ve çocukların da ev tipi yaralanmalarda bilgilendirilmesi gerek okullarda gerek halk sağlığı iş birliği ile artırılmalıdır.

Eğitimler kurumlarca düzenlenebileceği gibi daha fazla kitleye ulaşılabilmesi için sosyal medya uygulamalar üzerinden, kamu spotu gibi çalışmalar ile bilgi verilmesi ihmaller nedeni ile oluşan zehirlenmelerin önlenmesinde önemli katkı sağlayacağı kanısındayız.

Sonuç olarak kamusal, özel ve sivil toplum örgütleri tarafından genel ve bölge özelinde kimyasal maddeler konusunda verilen eğitimler ile toplumsal duyarlılığın artırılması, sağlık birimlerinin ve müdahalede bulunan destek unsurların (kolluk

kuvvetleri, afet, itfaiye ekipleri) bilgi, donanım ve niceliklerinin artırılması, bireysel ve kamusal olarak koruyucu önlemlerin geliştirilmesi ile mortalite ve morbitide oranlarında düşüş sağlarken ikincil bulaşların önlenmesi, duyarlılığın artmasına bağlı olarak kazaların azalacağı düşünülmüştür. Bu çalışmanın bulguları, Tekirdağ ili başta olmak üzere özellikle sanyî bölgelerinde farkındalık sağlanması ve koruyucu koruyucu kampanyaların oluşturulması için kullanılabilir. Ayrıca belirtilen önlemlerin alınması benzer kimyasal madde maruziyetlerinde insan ve maddî kayıpları azaltmak ve gelecekte hem ülkemizde hemde uluslararası düzeyde fayda sağlayabilecek sürdürülebilir kalkınmayı sağlamak için gereklidir.

6.1 Sınırlılıklar Ve Karşılaşılan Güçlükler

Çalışmamız, Tekirdağ il sınırları içerisinde gelişmiş, Tekirdağ İl Sağlık Müdürlüğüne bağlı bulunan 112 Acil Sağlık Hizmetleri Ekiplerince müdahale edilmiş olgular ile sınırlıdır. Özel kuruluşların ve belediyelerin bünyesinde bulunan ambulanslı ekiplerin taşıdığı olduğu vakaları kapsamamaktadır. Vakalar retrospektif olarak sağlık sisteminin kayıtlı verilerinden elde edilmiştir. Ancak veriler incelendiğinde kimyasal yaralanma olma ihtimali olmasına rağmen kayıtlarda durumun yeteri kadar açıklanmadığı veriler çalışmadan çıkarılmıştır. Ayrıca kayıtlı olmayan ve kendi imkanları ile hastaneye ulaşan vakalar da veri kaybına neden olmuştur. . Uzun dönemde kimyasal madde temasına bağlı olarak gelişen ikincil hastalıklar (kanser, kimyasallar ile ilişkili meslek hastalıkları vb.) kapsam dışında tutulmuştur. Bununla beraber, çalışmamız tek merkezli retrospektif bir çalışma olması nedeniyle bölgemizdeki zehirlenmelerin gerçek sıklığının sınırlılıklar nedeniyle daha az tahmin edilmesine neden olmaktadır. Konuyla ilgili yapılacak hastane öncesi ve hastane içi dönemi kapsayan geriye, ileriye ve kesitsel çalışmalara ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

- [1] **Kondolot, M.,** et al., Çocuk acil servisine getirilen zehirlenme olgularının değerlendirilmesi. 2009. 52(2): p. 68-4.
- [2] **Gürbüz,** Endüstride Kullanılan Kimyasal Maddelerin Toksikolojik Etkileri. 2006. 7(25): p. 37-39.
- [3] **Zhang, N.,** et al., A brief report on the March 21, 2019 explosions at a chemical factory in Xiangshui, China. 2019. 38(2): p. e12060.
- [4] **Cumhuriyeti, T.,** S.V.T. Bakanlığı, and S.v.V.G. Müdürlüğü, Sanayi Durum Raporu (2017). 2017.
- [5] **Bakanlığı, T.C.S.v.T. and T.S.v.T.İ. Müdürlüğü,** Tekirdağ İl Sanayi Durum Raporu 2018.(2018).
- [6] **Müdürlüğü, T.T.V.O.İ.,** 2018 Yılı Tarım Raporu. 2018.
- [7] **Broughton, E.,** The Bhopal disaster and its aftermath: a review. Environ Health, 2005. 4(1): p. 6.
- [8] **Çetinyokuş, S.J.J.o.H. and T. Research,** Türkiye’de Endüstriyel Kazalara Yönelik Arazi Kullanım Planlaması (AKUP) Problemi. 10(2): p. 226-248.
- [9] **Khalilov, A.,** Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi İçin Kullanılan Risk Analiz Yöntemleri Üzerine Bir İnceleme. 2015, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- [10] **Özcan, M.J.A.D.,** Tehlikeli Madde Nedir? 2018. 5(60).
- [11] **Mihailidou, E.K., K.D. Antoniadis, and M.J.J.I.r.o.c.e. Assael,** The 319 major industrial accidents since 1917. 2012. 4(6): p. 529-540.
- [12] **Güler, Ç. and Z.J.Ç.s.t.k.d. Çobanoğlu,** Kimyasallar ve çevre. 1997. 50.
- [13] **Kökoğlu, B.,** Çocukluk çağı zehirlenmelerinin retrospektif analizi. 2016.
- [14] **Mete, A.,** Anestezi yoğun bakım ünitesine kabul edilen zehirlenme olgularının değerlendirilmesi: 5 yıllık retrospektif analiz. 2012.
- [15] **Yaren, H., L. Kenar, and T.J.T.K.H.B. Karayılanoğlu,** Önemli Bir Kimyasal Silah Grubu: Sinir Ajanları. 2007. 6(6): p. 491-500.
- [16] **Sarıtaş, A., Z. Çakır, and Ş.J.T.E.J.M. Aslan,** Organofosfat ve karbamat zehirlenmeleri. 2007. 39: p. 55-9.
- [17] **Azap, U.D.A.J.U.S.D.K.,** Samsun, Biyoterörizm, Biyolojik ve Kimyasal Terörizmde Hastanelerde Emniyet ve Dekontaminasyon. 2005.
- [18] **Bakiş, G.,** Büyük ölçekli kimyasal olaylara klinik bakış açısı Jonathan Newmark.
- [19] **Gözüm, A.G.,** Afet Tabanlı Kriz Yönetimi: Marmara ve Ege Bölgeleri'nde Bulunan Rafineri ve Petrokimya Endüstrisi İşletmeleri Üzerine Bir Araştırma. 2013.
- [20] **Bakanlığı, T.İ. and J.U.İ. Ajansi,** Afet Zararlarını Azaltmanın Temel İlkeleri.
- [21] **Tuna, S.,** Hastanelerde afet planlaması: Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi hastanesi üzerinde bir inceleme. 2019, Namık Kemal Üniversitesi.
- [22] **Tansley, R. and A.M. Dönmez,** Acil Tıp Çalışanlarının (KBRN) Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik, Nükleer Kazalara Karşı İlgi, Bilgi ve Tutum Durumu Araştırması. 2019.
- [23] **Atabay, B.,** Sağlık Kurumlarında Kriz Yönetimi ve Örnek Bir Uygulama. 2019, Kırklareli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- [24] **Etüdü, İ.M.Y. and Ç. Öksüz,** Tehlikeli Kimyasal Maddelerle Yapılan Çalışmalarda Maruziyet Risk Değerlendirmesi Ve Bir Uygulama Örneği.
- [25] **Ruhi, M.E.,** Adolf Hitler ve Nazizm Alman Faşizmi ve Yahudi Soykırımı. On İki Levha Yayıncılık.

- [26] **Hoyt, M.F.J.J.o.t.A.A.o.P.**, Observations Regarding Patients' Reactions to the Jonestown Massacre and the Moscone–Milk Assassinations. 1981. 9(2): p. 303-309.
- [27] **Yaman, M. and M. Üstündağ**, Antikolinerjik Zehirlenme.
- [28] **Morita, H., et al.**, Sarin poisoning in Matsumoto, Japan. 1995. 346(8970): p. 290-293.
- [29] **Yanagisawa, N., H. Morita, and T.J.J.o.t.n.s. Nakajima**, Sarin experiences in Japan: acute toxicity and long-term effects. 2006. 249(1): p. 76-85.
- [30] **Miller, S.E.**, Toxic terror: Assessing terrorist use of chemical and biological weapons. 2000: MIT Press.
- [31] **Miş, N. and Ö.B.J.M.E.Y.O.Y. Özdemir**, Suriye 2013. 2013.
- [32] **Sevda, Ö.J.İ.M.Ç.v.T.D.**, Afetlerden Sonra Kirlilik ve İkincil Kirliliği Afet Olarak Değerlendirmek İçin Bir Tartışma. 1(1): p. 39-48.
- [33] **Erkekoğlu, P. and B.J.H.Ü.E.F.D. Koçer-Gümüşel**, Kimyasal Savaş Ajanları: Tarihçeleri, Toksisiteleri, Saptanmaları ve Hazırlıklı Olma. 2018. 38(1): p. 24-38.
- [34] **Kondo, A., et al.**, Multiple patients with burn injury induced by a chemical explosion managed by physician-staffed helicopters. 2019. 13(4): p. 799-805.
- [35] **VERAL, E.S.J.A.Ü.Ç.D.**, Uluslararası Tehlikeli Atık ve Kimyasallar Politikalarında Güncel Gelişmeler. 7(1): p. 1-11.
- [36] **Akçın, H., et al.**, Endüstriyel Alanlarda Risk Haritalarının Oluşturulması.
- [37] **Girgin, S. and Ü. Yetiş**, Türkiye Teknolojik Kazalar Bilgi Sistemi: Genel Özellikler.
- [38] **Özat, Y.**, Tehlikeli madde taşımacılığında alınacak önlemler. 2018.
- [39] **Tuğcu, H., et al.**, Kimyasal Ajanlara Bağlı Ölümelerde Otopsi Güvenliği. 2006.
- [40] **Ezenwa, A.O.J.O.m.**, A study of fatal injuries in Nigerian factories. 2001. 51(8): p. 485-489.
- [41] **Novak, R., et al.**, Shiftwork and industrial injuries at a chemical plant in southeast Texas. 1990. 7(2): p. 155-164.
- [42] **Febriana, S.A., et al.**, Inventory of the chemicals and the exposure of the workers' skin to these at two leather factories in Indonesia. 2012. 85(5): p. 517-526.
- [43] **Kubat, G.**, Endüstriyel kazalarının sonuçlarının analitik hiyerarşi süreci ile incelenmesi. 2013, Başkent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- [44] **Harada, M.J.C.r.i.t.**, Minamata disease: methylmercury poisoning in Japan caused by environmental pollution. 1995. 25(1): p. 1-24.
- [45] **Günalp, B.J.N.M.S.**, Dünyada ve Ülkemizde Nükleer ve Radyolojik Kazaların Tarihçesi. 2017. 3: p. 184-188.
- [46] **Shivanthan, M.C., et al.**, Hydrogen sulphide inhalational toxicity at a petroleum refinery in Sri Lanka: a case series of seven survivors following an industrial accident and a brief review of medical literature. 2013. 8(1): p. 15.
- [47] **Bakanlığı, Ç.V.S.G. and İ. Müdürlüğü**, Tekstil Ürünlerinin Boyama Ve Bitim İşlemlerinde Kimyasallara Deri Ve Solunum Yoluyla Maruziyetin Değerlendirilmesi.
- [48] **Taşdemir, Y.**, Marmara denizi: Kirleticiler ve çevre açısından alınabilecek tedbirler. 2002.
- [49] **Kubaş, A.J.S.B.A.D.**, Tekirdağ İlinde Sanayileşme ve Çevre Yönetimi. 2017. 6(4): p. 116-121.

- [50] **Dede, O.**, Trakya bölgesinde yaşanan çevre sorunları ve sosyo-ekonomik etkilerinin analizi. 2010.
- [51] **Girgin, S. and Ü.J.T.K.v.Ç. Yetiş**, Seçilmiş Uluslararası Veri Tabanlarında Türkiye’de Yaşanmış Endüstriyel Kazalar. 2007. 1.
- [52] **Marshall 2nd, F.J.S.m.j.**, Caustic burns of the esophagus: ten-year results of aggressive care. 1979. 72(10): p. 1236-7, 1261.
- [53] **Turan, T. and S.S.J.S.v.T. Ceylan**, 0-6 Yaş grubu çocukları olan annelerin ev kazalarını önlemek için aldıkları güvenlik önlemlerinin aile özelliklerine ve son bir aydaki ev kazaları sıklığına göre değerlendirilmesi. 2007. 17(4): p. 52-58.
- [54] **Özayar, E., et al.**, Yoğun bakıma kabul edilen zehirlenme olgularının retrospektif analizi. 2011. 2008: p. 1.
- [55] **Demir, G., et al.**, 2-Yoğun bakım ünitemizde 2003-2007 yılları arasında takip edilen zehirlenme olgularının geriye dönük analizi.
- [56] **Runyan, C.W., et al.**, Unintentional injuries in the home in the United States: Part I: Mortality. 2005. 28(1): p. 73-79.
- [57] **Runyan, C.W., et al.**, Unintentional injuries in the home in the United States: Part II: Morbidity. 2005. 28(1): p. 80-87.
- [58] **Mowry, J.B., et al.**, 2012 Annual report of the American association of poison control centers’ national poison data system (NPDS): 30th annual report. 2013. 51(10): p. 949-1229.
- [59] **Güven, A.J.T.K.H.B.**, Çocukları evde bekleyen tehlike: Korozi özofagus yanıkları. 2008. 7(6): p. 535-540.
- [60] **Gökay, S.S., et al.**, Çocuk Acil Servisimize Getirilen Zehirlenme Olgularının Değerlendirilmesi.
- [61] **Özayar, E., et al.**, Yogun Bakima Kabul Edilen Zehirlenme Olgularinin Retrospektif Analizi/Retrospective Analysis of Intoxication Cases in the ICU. 2011. 2(3): p. 59.
- [62] **Temiz, A., et al.**, Predictability of outcome of caustic ingestion by esophagogastroduodenoscopy in children. 2012. 18(10): p. 1098.
- [63]. **Kelebek, F., et al.**, Acil Servise Başvuran Pediatrik Zehirlenme Olguları. 2013.
- [64] **Penbegül, M.L.**, İlaç zehirlenmesi olan çocuk olgularda demografik özellikler ve ailesel etkenlerin değerlendirilmesi. 2006.
- [65] **Çakmak, M., et al.**, Cognitive and behavioral characteristics of children with caustic ingestion. 2015. 50(4): p. 540-542.
- [66] **Demirel, İ.J.F.T.D.**, Elazığ Eğitim ve Araştırma Hastanesi Yoğun Bakımında İzlenen Zehirlenme Olgularının Geriye Dönük Analizi. 15(4): p. 184-187.
- [67] **Koç, O., et al.**, Çamaşır suyu içen çocuklarda yaklaşım nasıl olmalıdır? 2003.
- [68] **Özgüner, İ.F., et al.**, Çocuklarda kazara oluşan özofagus yanıkları. 2002. 9(3).
- [69] **Yorulmaz, A., et al.**, Çocuk acil servisine zehirlenme nedeni ile başvuran olguların geriye dönük olarak değerlendirilmesi. 2017. 4: p. 96-103.
- [70] **Akbay-Öntürk, Y. and B.J.Ç.S.v.H.D. Uçar**, Eskişehir bölgesinde çocukluk çağı zehirlenmelerinin retrospektif değerlendirilmesi. 2003. 46: p. 103-113.
- [71] **Hoffman, R. and K.J.P.c.r. Osterhoudt**, Evaluation and management of pediatric poisonings. 2002. 2(1): p. 51.

- [72] **Litovitz, T. and A.J.P. Manoguerra**, Comparison of Pediatric Poisoning Hazards: An Analysis of 3.8 Million Exposure Incidents A Report from the American Association of Poison Control Centers. 1992. 89(6): p. 999-1006.
- [73] **Branche, C., et al.**, World report on child injury prevention. 2008: World Health Organization.
- [74] **Aji, D. and S.J.T.P.A. Keskin**, İltir ÖİÜ Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı Acil Biriminde izlenen zehirlenmelerin değerlendirilmesi. 1998. 33: p. 148-153.
- [75] **Biçer, S., et al.**, Pediatrik yaş grubu zehirlenmelerinin tanı, tedavi ve takibinde çocuk acil servisinin etkinliği-2003 yılı vakalarının değerlendirilmesi. 2005. 3: p. 11-17.
- [76] **Bükülmez, A., et al.**, Çocuk Acil Servisine Başvuran Zehirlenme Vakalarının Değerlendirilmesi. 14(1).
- [77] **Biçer, S., et al.**, Çocuk Acil Kliniği 2005 Yılı Akut Zehirlenme Olgularının Değerlendirilmesi. 2007. 20(1): p. 12-20.
- [78] **Zeren, C., et al.**, Evaluation of intoxication cases applying to the emergency department of medical school hospital. 2012.
- [79] **Tüfekçi, I.B., et al.**, Characteristics of acute adult poisoning cases admitted to a university hospital in Istanbul. 2004. 23(7): p. 347-351.
- [80] **İbrahim, K., et al.**, Adnan Menderes Üniversitesinde İzlenen Zehirlenme Olguları.
- [81] **Singh, O., et al.**, Profile and outcome of patients with acute toxicity admitted in intensive care unit: Experiences from a major corporate hospital in urban India. 2011. 55(4): p. 370.
- [82] **Islambulchilar, M., et al.**, Acute adult poisoning cases admitted to a university hospital in Tabriz, Iran. 2009. 28(4): p. 185-190.
- [83] **Günderci, A.J.A.k.t.A.N.k.**, Acil serviste intihar girişimi nedeniyle başvuran hastaya yaklaşım. 2009: p. 737-741.
- [84] **Özhasenekler, R.A., et al.**, Özkıyım amaçlı ilaç intoksikasyonlu hastalarımızın demografik özellikleri, Glaskow Koma Skalası ve Revize Travma Skoru'nun mortalite ile ilişkisi. 2012. 6(1.20): p. 0.03.
- [85] **Kılıçlı, E.**, Başkent Üniversitesi Ankara Hastanesi erişkin acil servisine 2011-2014 yıllarında zehirlenme ile başvuran hastaların özellikleri ve maliyet analizi. 2015.
- [86] **Öner, N., et al.**, Trakya bölgesinde çocuklarda görülen zehirlenmeler. 2004. 39(1): p. 25-30.
- [87] **Levent Yılmaz, H., T. Derme, and D.J.N.M.J. Yıldızdaş**, Çukurova Bölgesi'ndeki Çocukluk Çağı Zehirlenme Olgularının Değerlendirilmesi. 2009. 5(2).
- [88] **Efe, E., et al.**, Korozif madde alımı nedeniyle yatırılan 139 olgunun retrospektif değerlendirilmesi: Epidemiyolojik çalışma. 2013.
- [89] **Gunnell, D. and M. Eddleston**, Suicide by intentional ingestion of pesticides: a continuing tragedy in developing countries. 2003, Oxford university press.
- [90] **Akkose, S., et al.**, Acute poisoning in adults in the years 1996–2001 treated in the Uludag University Hospital, Marmara Region, Turkey. 2005. 43(2): p. 105-109.
- [91] **Zeren, C.**, 2001-2002 yılları arasında Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi acil servisine başvuran zehirlenme olgularının incelenmesi. 2004.

- [92] **Karaarslan, B., A. Turla, and B.J.V.T.D. Aydın**, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi acil servisine başvuran koroziv madde zehirlenmeleri. 2007. 14(4): p. 109-113.
- [93] **Kayaalp, L., et al.**, Endoskopik izlem gerektiren koroziv yanıkları olan çocuk ve ergenlerde kazanın meydana geliş şekli ve aile özelliklerinin değerlendirilmesi Orijinal Araştırma. 2006. 41(1): p. 24-30.
- [94] **Kutlu, T., et al.**, Koroziv madde içen çocukların değerlendirilmesi. 1998. 33(2).
- [95] **Racioppi, F., et al.**, Household bleaches based on sodium hypochlorite: review of acute toxicology and poison control center experience. 1994. 32(9): p. 845-861.
- [96] **Harley, E.H. and M.D.J.T.L. Collins**, Liquid household bleach ingestion in children: a retrospective review. 1997. 107(1): p. 122-125.
- [97] **Kiriştioğlu, I., et al.**, Is it necessary to perform an endoscopy after the ingestion of liquid household bleach in children? 1999. 88(2): p. 233-234.
- [98] **Koçak, S., et al.**, Cyanide intoxication: a case report. 2010. 1(1): p. 11-14.
- [99] **Direk, M.**, Tarım tarihi ve deontoloji. 2012: Eğitim Yayınevi.
- [100] **Tomruk, Ö., S. Öğüt, and N.G.J.A.A.T.D. Çetin**, Acil servise başvuran pestisit zehirlenmelerinin değerlendirilmesi. 2009. 8(4): p. 33-37.
- [101] **Özkaya, G., A. Çeliker, and B.J.T.H.D.B.D. Koçer-Giray**, İnsektisit zehirlenmeleri ve Türkiye'deki durumun değerlendirilmesi. 2013. 70(2): p. 75-102.
- [102] **Kalkan, Ş.J.T.K.F.-Ö.K.**, Çevresel Toksinler: Pestisidlerle Zehirlenmeler. 2003. 1(1): p. 48-52.
- [103] **Bavunoglu, I., et al.**, Metropollerde Düşünülmeyen Tani: Organofosfat Zehirlenmesi/Unexpected Diagnosis in the Metropolis: Organophosphate Poisoning. 2012. 3(2): p. 52.
- [104] **Okumura, T., et al.**, Report on 640 victims of the Tokyo subway sarin attack. 1996. 28(2): p. 129-135.
- [105] **Turusov, V., V. Rakitsky, and L.J.E.h.p. Tomatis**, Dichlorodiphenyltrichloroethane (DDT): ubiquity, persistence, and risks. 2002. 110(2): p. 125-128.
- [106] **Shannon, M.W., et al.**, Haddad and Winchester's clinical management of poisoning and drug overdose. 2007: Saunders/Elsevier.
- [107] **Sung, Y.-F., et al.**, Avermectin intoxication with coma, myoclonus, and polyneuropathy. 2009. 47(7): p. 686-688.
- [108] **Bradberry, S.M., et al.**, Poisoning due to pyrethroids. 2005. 24(2): p. 93-106.
- [109] **Calvert, G.M., et al.**, Acute occupational pesticide-related illness in the US, 1998–1999: surveillance findings from the Sensor-pesticides program. 2004. 45(1): p. 14-23.
- [110] **Mollahaliloğlu, S., B. Başara, and Z.J.A.K.M. Eryılmaz**, TC Sağlık Bakanlığı Sağlık İstatistikleri Yıllığı. 2010.
- [111] **Bronstein, A.C., et al.**, 2009 annual report of the American Association of Poison Control Centers' national poison data system (NPDS): 27th annual report. 2010. 48(10): p. 979-1178.
- [112] **Sataloğlu, N., B. Aydın, and A.J.T.K.H.B. Turla**, Pestisit zehirlenmeleri. 2007. 6(3): p. 169-74.
- [113] **Wu, M.-L. and J.-F.J.J.o.t.C.M.A. Deng**, Acute hemolysis caused by incidental trichlorfon exposure. 2009. 72(4): p. 214-218.

- [114] **Jayawardane, P., et al.,** The spectrum of intermediate syndrome following acute organophosphate poisoning: a prospective cohort study from Sri Lanka. 2008. 5(7): p. e147.
- [115] **Recena, M.C.P., D.X. Pires, and E.D.J.S.o.t.t.e. Caldas,** Acute poisoning with pesticides in the state of Mato Grosso do Sul, Brazil. 2006. 357(1-3): p. 88-95.
- [116] **Van Der Hoek, W., F.J.T.M. Konradsen, and I. Health,** Risk factors for acute pesticide poisoning in Sri Lanka. 2005. 10(6): p. 589-596.
- [117] **Nagami, H., et al.,** Hospital-based survey of pesticide poisoning in Japan, 1998–2002. 2005. 11(2): p. 180-184.
- [118] **Kotwica, M., S.J.I.j.o.o.m. Czerczak, and e. health,** Acute Poisonings Registered Since 1970: Trends and Characteristics. Analysis of the Files Collected in the National Poison Information Centre, Łdz, Poland. 2007. 20(1): p. 38-43.
- [119] **Adams, R.D., et al.,** UK childhood exposures to pesticides 2004–2007: a Toxbase toxicovigilance study. 2009. 94(6): p. 417-420.
- [120] **Rasoul, G.M.A., et al.,** Effects of occupational pesticide exposure on children applying pesticides. 2008. 29(5): p. 833-838.
- [121] **Bakanlığı, T.S., R.S.H.M. Başkanlığı, and H.M.J.R.S.H.M.B. Müdürlüğü,** Hıfzıssıhha Mektebi Müdürlüğü, Ankara, Türkiye’de sağlığa bakış 2007. 2007.
- [122] **Tunçok, Y.J.T.K.F.-Ö.K.,** Türkiye’de İlaç ve Zehir Danışma Merkezi Aktiviteleri: Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi İlaç ve Zehir Danışma Merkezi. 2003. 1(1): p. 66-68.
- [123] **Elif, D., et al.,** Fatal poisonings in the Aegean region of Turkey. 2003. 45(2): p. 106-108.
- [124] **Nesime, Y., et al.,** Acute pesticide poisoning related deaths in Turkey. 2004. 46(6): p. 342-344.
- [125] **Erkal, S. and Ş.J.T.T.j.o.p. Şafak,** An evaluation of the poisoning accidents encountered in children aged 0-6 years in Kırıkkale. 2006. 48(4): p. 294-300.
- [126] **Al, B., et al.,** Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi acil servisine organofosfat zehirlenmeleri ile başvuran hastaların demografik özellikleri. 2006. 4(1): p. 5-13.
- [127] **Sahin, H.A., et al.,** Sociodemographic factors in organophosphate poisonings: a prospective study. 2003. 22(7): p. 349-353.
- [128] **Kara, I.H., et al.,** Sociodemographic, clinical, and laboratory features of cases of organic phosphorus intoxication who attended the Emergency Department in the Southeast Anatolian Region of Turkey. 2002. 88(2): p.82-88.
- [129] **Eddleston, M. and M.R.J.B. Phillips,** Self poisoning with pesticides. 2004. 328(7430): p. 42-44.
- [130] **Kahraman, N., et al.,** Organofosfat ve Karbamat içeren insektisid Zehirlenmelerinde Serum Asetilkolinesteraz Düzeyleri ile Klinik Seyir ve Mortalite Arasındaki ilişkinin Değerlendirilmesi. 2008. 8(3): p. 121-126.
- [131] **Crinnion, W.J.J.A.m.r.,** Chlorinated pesticides: threats to health and importance of detection. 2009. 14(4).
- [132] **Rogan, W.J. and A.J.T.L. Chen,** Health risks and benefits of bis (4-chlorophenyl)-1, 1, 1-trichloroethane (DDT). 2005. 366(9487): p. 763-773.
- [133] **İnal, V.J.T.K.J.o.A.R.,** Karbonmonoksit Zehirlenmesi ve Tedavisi. 2005. 3(1): p. 34-41.

- [134] **Kandiş, H., Y. Katirci, and B.S.J.D.T.F.D. Karapolat**, Karbonmonoksit zehirlenmesi. 2009. 11(3): p. 54-60.
- [135] **Uysalol, M., et al.**, Çocuk Acil Servise Karbon Monoksit Entoksikasyonu ile Başvuran Çocuk Hastaların Geriye Dönük Analizi. 2011. 28(3).
- [136] **Tursun, S., et al.**, Karbonmonoksit zehirlenmesi. 2017. 9(4): p. 203-206.
- [137] **Kocakaya, M., et al.**, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp fakültesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi'ne gelen Karbonmonoksit zehirlenmesi olguları-2004. 2007. 9(1): p. 11-16.
- [138] **Azmak, D., et al.**, Karbonmonoksit Zehirlenmesine Bağlı Ölümler. 1994. 10(Supp: 1-2-3-4): p. 73-81.
- [139] **Arıcı, A.A., et al.**, Acil servise başvuran karbonmonoksit maruz kalımları: On dört yıllık analiz. 2010. 24(1): p. 25-32.
- [140] **Kaya, H.J.T.K.E.M.-S.T.**, Karbonmonoksit zehirlenmesi. 2018. 4(2): p. 149-157.
- [141] **Yıldız, Ş.J.H.T.K.**, Karbonmonoksit Zehirlenmesi Ve Türkiye Verileri. p. 34.
- [142] **Doherty, S.J.E.M.**, History, pathophysiology, clinical presentation and role of hyperbaric oxygen in acute carbon monoxide poisoning. 2000. 12(1): p. 55-61
- [143] **Mendoza, J.A., N.B.J.U. Hampson, and h. medicine**, Epidemiology of severe carbon monoxide poisoning in children. 2006. 33(6): p. 439.
- [144] **Hampson, N.B.J.A.o.t.A.T.S.**, US mortality due to carbon monoxide poisoning, 1999–2014. Accidental and intentional deaths. 2016. 13(10): p. 1768-1774.
- [145] **Christensen, G.M., P.D. Creswell, and J.G.J.W. Meiman**, Carbon monoxide exposure and poisoning cases in Wisconsin, 2006–2016. 2019. 118(1): p. 21-26.
- [146] **Hampson, N.B. and S.L.J.T.J.o.E.M. Dunn**, Carbon monoxide poisoning from portable electrical generators. 2015. 49(2): p. 125-129.
- [147] **Akgün, M.**, Baca Kaynaklı Karbonmonoksit Zehirlenmelerinin İstatistiksel Analizi.
- [148] **Doğan, N.Ö., et al.**, Carbon Monoxide Poisoning: from the perspective of ten years and 2417 cases. 2012. 11(3): p. 157-60.
- [149] **Demir, G., et al.**, Yoğun bakım ünitemizde 2003-2007 yılları arasında takip edilen zehirlenme olgularının geriye dönük analizi. 2008. 4(4): p. 139-143.
- [150] **Akbaba, M., et al.**, Etiological and demographical characteristics of acute adult poisoning in Adana, Turkey. 2007. 26(5): p. 401-406.
- [151] **Chavouzis, N. and M.J.w.p.o. Ioannis Pneumatikos**, Carbon monoxide inhalation poisoning. 2014. 1(1): p. 21.
- [152] **Rose, J.J., et al.**, Carbon monoxide poisoning: pathogenesis, management, and future directions of therapy. 2017. 195(5): p. 596-606.
- [153] **Harper, A., J.J.A. Croft-Baker, and ageing**, Carbon monoxide poisoning: undetected by both patients and their doctors. 2004. 33(2): p. 105-109.
- [154] **Gozubuyuk, A.A., et al.**, Epidemiology, pathophysiology, clinical evaluation, and treatment of carbon monoxide poisoning in child, infant, and fetus. 2017. 4(1): p. 100.
- [155] **Weaver, L.K., et al.**, Carbon monoxide poisoning: risk factors for cognitive sequelae and the role of hyperbaric oxygen. 2007. 176(5): p. 491-497.
- [156] **Metin, S.J.H.T.K.**, Karbonmonoksit Zehirlenmesinin Özel Yönleri. p. 42.

- [157] **Norman, C.A. and D.M.J.T.A.o.o.h. Halton**, Is carbon monoxide a workplace teratogen? A review and evaluation of the literature. 1990. 34(4): p. 335-347.
- [158] **Hampson, N. and C.J.U.H.M. Little**, Hyperbaric treatment of patients with carbon monoxide poisoning in the United States. 2005. 32(1): p. 21-6.
- [159] **Senol, M.G., et al.**, Carbon monoxide-induced cortical visual loss: treatment with hyperbaric oxygen four years later. 2009. 18(1): p. 67-69.
- [160] **Seçilmiş, Y. and M.A.J.C.A.v.Y.B. Öztürk**, Factors that Affect Prognosis and Morbidity in Pediatric Patients with Carbon Monoxide Poisoning. 2018. 5(3): p. 113.
- [161] **Satran, D., et al.**, Cardiovascular manifestations of moderate to severe carbon monoxide poisoning. 2005. 45(9): p. 1513-1516.
- [162] **Henry, C.R., et al.**, Myocardial injury and long-term mortality following moderate to severe carbon monoxide poisoning. 2006. 295(4): p. 398-402.
- [163] **Huzar, T.F., T. George, and J.M.J.E.R.o.R.M. Cross**, Carbon monoxide and cyanide toxicity: etiology, pathophysiology and treatment in inhalation injury. 2013. 7(2): p. 159-170.
- [164] **Çakkalkurt, A. and A.S.J.H.T.K. Toklu**, Güncel Literatürlerin Işığında HBO. p. 9.
- [165] **Weaver, L.K.J.N.E.J.o.M.**, Carbon monoxide poisoning. 2009. 360(12): p. 1217-1225.
- [166] **Hampson, N.B., et al.**, Practice recommendations in the diagnosis, management, and prevention of carbon monoxide poisoning. 2012. 186(11): p. 1095-1101.
- [167] **Wolf, S.J., et al.**, Clinical policy: critical issues in the management of adult patients presenting to the emergency department with acute carbon monoxide poisoning. 2008. 34(2): p. e19-e32.
- [168] **Fisher, J.A., et al.**, Isocapnic hyperpnea accelerates carbon monoxide elimination. 1999. 159(4): p. 1289-1292.
- [169] **Takeuchi, A., et al.**, A simple “new” method to accelerate clearance of carbon monoxide. 2000. 161(6): p. 1816-1819.
- [170] **Azarov, I., et al.**, Five-coordinate H64Q neuroglobin as a ligand-trap antidote for carbon monoxide poisoning. 2016. 8(368): p. 368ra173-368ra173.
- [171] **Bessereau, J., et al.**, Middle-ear barotrauma after hyperbaric oxygen therapy. 2010. 37(4): p. 203.
- [172] **Simsek, K., et al.**, Long-term exposure to repetitive hyperbaric oxygen results in cumulative oxidative stress in rat lung tissue. 2011. 23(3): p. 166-172.
- [173] **Rivalland, G., et al.**, Pulmonary barotrauma and cerebral arterial gas embolism during hyperbaric oxygen therapy. 2010. 81(9): p. 888-890.
- [174] **Vierendeels, G., G.L. Reniers, and B.J.S.s. Ale**, Modeling the major accident prevention legislation change process within Europe. 2011. 49(3): p. 513-521.
- [175] **Özşahin, E. and İ. Eroğlu**, Tekirdağ ilinin antropojenik biyomlarının (antronomların) zamansal ve mekânsal değişimi. 2017.
- [176] **Demirarslan, K.O. and H.J.D.A.v.Ç.D. Akıncı**, Cbs ve hava kalitesi verileri kullanılarak marmara bölgesinin kış sezonunda hava kalitesinin değerlendirilmesi. 2018. 4(1): p. 11-27.

- [177] **Müdürlüğü, S.G.J.B.**, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Türkiye 81 İl Sanayi Durum Raporu. 2014.
- [178] **Gazete, R.J.A.R.G.**, On Dört İlde Büyükşehir Belediyesi ve Yirmi Yedi İlçe Kurulması İle Bazı Kanun ve Kanun Hükmünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun. 2012. 5: p. 53.
- [179] **Albayrak, Ö., et al.**, Tekirdağ İl Çevre Durum Raporu. 2012.
- [180] **Özyavuz, M. and E.E. Şişman**, Büyükşehir: Tekirdağ. 2014.
- [181] **Korkut, A., et al.**, Tekirdağ kıyı şeridi alan kullanımlarının CBS yardımıyla irdelenmesi. 2008.
- [182] **Kocaman, P.**, Çorlu-Çerkezköy Civarındaki Bazı Fabrikalara Yakın Tarım Arazilerindeki Çeşitli Ağır Metal Kirlilik Düzeylerinin Toprak Ve Bitki Analizleri İle Belirlenmesi. 2016, Namık Kemal Üniversitesi.
- [183] **Doğan, M.**, Saray'da Sanayi Faaliyetleri.
- [184] **Özlale, A.E.Ç.F.Y.G.G.T.B.G.M.A.M.B.P.Ü.**, Türkiye Verimlilik Gelişim Haritası. 2018.
- [185] **Akova, S.B.**, Memleket Pusulası Kapaklı.
- [186] **Kartal, G., et al.**, Metallerin çevresel etkileri-II. 2004. 137: p. 46-51.
- [187] **Lagerwerff, J.V., A.J.E.S. Specht, and Technology**, Contamination of roadside soil and vegetation with cadmium, nickel, lead, and zinc. 1970. 4(7): p. 583-586.
- [188] **Dağdeviren, Ş.J.F.B.E.**, Trakya Üniversitesi, Edirne, Çorlu ve Civarındaki Topraklarda Ağır Metal Konsantrasyonunun Belirlenmesi ve Sonuçlarının Yapay Sinir Ağları ile Değerlendirilmesi. 2007.
- [189] **Nriagu, J.O.J.N.**, Global inventory of natural and anthropogenic emissions of trace metals to the atmosphere. 1979. 279(5712): p. 409-411.
- [190] **Williams, J. and R.J.V.O.C.i.t.A. Koppmann**, Volatile organic compounds in the atmosphere: an overview. 2007: p. 1-32.
- [191] **Özden, Ö.**, Atmosferik uçucu organik bileşiklerin ölçümü için pasif örnekleyici geliştirilmesi ve kullanımı. 2013.
- [192] **Hester, R.E. and R.M. Harrison**, Volatile organic compounds in the atmosphere. 1995: Royal Society of Chemistry.
- [193] **Hoque, R.R., et al.**, Spatial and temporal variation of BTEX in the urban atmosphere of Delhi, India. 2008. 392(1): p. 30-40.
- [194] **Dinçer, F., Ö. Ercan, and Ö. Ceylan**, Çerkezköy Organize Sanayi Bölgesinde Pasif Örnekleme Metodu İle Btex (Benzen, Toluen, Etil Benzen Ve Ksilen) Seviyelerinin Belirlenmesi Ve Değerlendirilmesi.
- [195] **Bellitürk, K.J.T.V.T.B.K.**, Tekirdağ koşullarında buğday yetiştirilen toprakların mikro besin elementleri ve ağır metal içeriklerinin saptanması. 2005: p. 5-9.
- [196] **Ergünay, O.**, Türkiye'nin Afet Profili.
- [197] **Aypak, C., et al.**, ICD-10 ya da ICPC-2-R kodlama sistemlerinin kullanılmasının birinci basamakta hizmet planlaması üzerine etkisi. 2018. 22(3): p. 133-140.
- [198] **Ayoğlu, F.N., et al.**, A Retrospective Analysis of Cases with Acute Poisoning in Zonguldak, Turkey. 2009. 37(4).
- [199] **Geçim, N.O., D. İkinciöğulları, and N.J.T.K.P.B.-Ö.K. Harmancı**, Ulusal Zehir Merkezine yapılan çocukluk çağı vaka başvurularının değerlendirilmesi: 5 yıllık retrospektif çalışma. 2006. 2(5): p. 1-4.
- [200] **Biçer, S., et al.**, Çocukluk çağı zehirlenmelerinde etiyolojik faktörlerin değerlendirilmesi. 2007. 16(4): p. 217-228.

- [201] **Liu, Y., L.R. Wolf, and W.J.J.o.T.C.T. Zhu,** Epidemiology of adult poisoning at China Medical University. 1997. 35(2): p. 175-180.
- [202] **Seydaoglu, G., S. Satar, and N.J.M.S.J.o.M. Alparslan,** Frequency and mortality risk factors of acute adult poisoning in Adana, Turkey, 1997-2002. 2005. 72(6): p. 393.
- [203] **Goksu, S., et al.,** Characteristics of acute adult poisoning in Gaziantep, Turkey. 2002. 40(7): p. 833-837.
- [204] **Çıtak, A., et al.,** Çocukluk yaş grubu zehirlenmelerinde tehlikeli değişim. 2002. 2: p. 116-20.
- [205] **Avsarogullari, L., et al.,** Characteristics of acute adult poisonings in a university hospital emergency department in central Turkey: a three-year analysis. 2012. 62(2): p. 129.
- [206] **HH, Y.J.B.T.B.D.,** Giresun bölgesinde yoğun bakım ünitelerinde takip edilen zehirlenme olgularının retrospektif analizi. 2011. 3(1): p. 32-35.
- [207] **Şencan, A., et al.,** Yoğun Bakıma Kabul Edilen Akut Zehirlenme Olgularında Bireysel ve Etiyolojik Özelliklerin Mortalite ile İlişkisi. 2009. 37(2).
- [208] **Khudair, I., et al.,** Characteristics and determinants of adult patients with acute poisoning attending the accident and emergency department of a teaching hospital in Qatar. 2013. 32(9): p. 921-929.
- [209] **Bostanci, İ., et al.,** Çocuk zehirlenme olgularının retrospektif değerlendirilmesi. 1999. 8(3): p. 143-146.
- [210] **Aji, D.Y., S. Keskin, and Ö.J.T.P.A. İlter, İ Ü Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı Acil Birimi nde İzlenen Zehirlenmelerin Değerlendirilmesi.** 33(3).
- [211] **Baydin, A., et al.,** Retrospective evaluation of emergency service patients with poisoning: a 3-year study. 2005. 22(6): p. 650-658.
- [212] **Bursalı, K.B.,** Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi acil servisine başvuran erişkin zehirlenme vakalarının ileriye yönelik değerlendirilmesi. 2009, SDÜ Tıp Fakültesi.
- [213]. **Bingöl, S. (2010).** Nilüfer Organize Sanayi Bölgesi'ndeki metal sanayi iş koluna ait işyerlerinde iş kazası sıklığı ve etkileyen bazı etmenler.

ÖZGEÇMİŞ

Ad-Soyad :Mukaddes DEMİREL

Doğum Tarihi ve Yeri :

E-posta :

ÖĞRENİM DURUMU:

- **Önlisans** : 2013, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu, İlk ve Acil Yardım
- **Lisans** : 2017, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Sağlık Yüksek Okulu, Acil Yardım ve Afet Yönetimi

