



T.C.

SİVAS CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

ACİL TIP ANABİLİM DALI

**SİVAS İLİ ACİL SERVİS BİRİMLERİNİN VE BURALARDA GÖREV YAPAN
HEKİM VE DİĞER SAĞLIK ÇALIŞANLARININ KİMYASAL BİYOLOJİK
RADYOLOJİK NÜKLEER (KBRN) VAKALARINA HAZIRLIK DURUMLARININ
VE BİLGİ DÜZEYLERİNİN ÖLÇÜLMESİ**

Dr. Sümeyye GÜLKAYA

UZMANLIK TEZİ

Olarak Hazırlanmıştır

SİVAS

2022



T.C.

SİVAS CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

ACİL TIP ANABİLİM DALI

**SİVAS İLİ ACİL SERVİS BİRİMLERİNİN VE BURALARDA GÖREV YAPAN
HEKİM VE DİĞER SAĞLIK ÇALIŞANLARININ KİMYASAL BİYOLOJİK
RADYOLOJİK NÜKLEER (KBRN) VAKALARINA HAZIRLIK DURUMLARININ
VE BİLGİ DÜZEYLERİNİN ÖLÇÜLMESİ**

Dr. Sümeyye GÜLKAYA

UZMANLIK TEZİ

Olarak Hazırlanmıştır

Dr. Öğr. Üyesi Sefa YURTBAY

DANIŞMAN ÖĞRETİM ÜYESİ

SİVAS

2022



Tıpta Uzmanlık Tez Yazım Yönergesi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Senatosu'nun 10.02.2010 tarih ve 2010/1-2 sayılı kararı ile kabul edilerek yürürlüğe girmiştir. Bu tez bu yönetmelik hükümlerine göre yazılmıştır.

ONAY SAYFASI

Bu tez, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırlanmış ve jürimiz tarafından Acil Tıp Anabilim Dalı'nda uzmanlık tezi olarak kabul edilmiştir.

İmza

Üye: Prof. Dr. İlhan KORKMAZ

Üye: Prof. Dr. Fatma Mutlu KUKUL GÜVEN

Üye: Dr. Öğrt. Üyesi Sefa YURTBAY

Bu tez, 24.08.2022 tarih ve 2022-05 sayılı Yönetim Kurulu Kararı ile belirlenen ve yukarıda imzaları bulunan jüri üyeleri tarafından kabul edilmiştir.

.../.../ 2022

Prof. Dr. Ahmet ALİM

Tıp Fakültesi Dekanı

TEŞEKKÜRLER

Tez çalışmalarım sırasında benden desteğini esirgemeyen, sabrıyla destek olan ve beni yönlendiren danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Sefa YURTBAY 'a, asistanlık eğitimi süresince bana katkı sağlayan tüm anabilim dalı hocalarıma,

Bu zorlu süreçte maddi manevi desteklerini her zaman yanımda hissettiğim, bir an olsun beni yalnız bırakmayan, her zorluğu benimle aşan canım ailem Melih Yahya GÜLKAYA, İsa GÜLKAYA, Fedime GÜLKAYA ve Ümeyze MUHİT'e,

Her daim beni neşelendiren, dinleyen ve destek olan, ev arkadaşım, sırdaşım, Pınar ÜCRAK'a,

Çocukluğum, gençliğim, mutlu anılarla dolu senelerin mimarı, sabırlı güzel anne, kardeşim Bahtınur TAÇYILDIZ'a,

Merhameti ve güzelliği bana öğreten, gülümseyen yüzüyle hatıladığım anneannem Esans Fatıma GÜLTAŞ'a ve eşi Hasan GÜLTAŞ'a,

İstatistiksel verilerin elde edilmesinde yardımlarını benden esirgemeyen Biyoistatistik Anabilim Dalı Başkanı Dr. Öğr. Üyesi ZİYNET ÇINAR'a,

Asistanlık yıllarım boyunca her türlü yardımı aldığım, asistan, hemşire, sekreter, personel ve tüm mesai arkadaşlarıma,

Çalışmama dahil olarak katkı sağlayan tüm Sivas ili acil servis çalışanlarına teşekkür ederim.

Dr. Sümeyye GÜLKAYA

SİVAS/2022

ÖZET

SİVAS İLİ ACİL SERVİS BİRİMLERİNİN VE BURALARDA GÖREV YAPAN HEKİM VE DİĞER SAĞLIK ÇALIŞANLARININ KİMYASAL BİYOLOJİK RADYOLOJİK NÜKLEER (KBRN) VAKALARINA HAZIRLIK DURUMLARININ VE BİLGİ DÜZEYLERİNİN ÖLÇÜLMESİ

Dr. Sümeyye GÜLKAYA

SİVAS-2022

KBRN tehditleri, yönetimi zor karmaşık tedavi algoritmaları ve kriz anını yönetmeye dayalı yeterli düzeyde eğitimi bulunmayan sağlık çalışanlarıyla, meydana geldikleri afet durumlarında, sağlık hizmetlerini son derece zorlayan vakalar haline gelebilmektedir. Teknolojinin birçok bilim dalında ilerleme kaydetmesiyle, KBRN tehlikelerinin ortaya çıkma oranları da paralel bir şekilde artış göstermektedir.

KBRN afetleri söz konusu olduğunda, ister olay yerinde isterse kazazedelere verilecek uzun süreli tedavi sürecinde, sağlık çalışanlarının rolü ve sorumluluğu son derece büyüktür. Bu tür durumlar toplumda panik haline, ortaya çıkan bilgi kirliliği ve bilinçsizlik ise kaos ortamına zemin hazırlayacaktır. Tedavi veya bilgi almak isteyen kazazedeler, tedaviye ihtiyacı olsun veya olmasın en yakın sağlık kuruluşlarına başvurmak isteyecek, bu ise hastanelerde karmaşaya ve sağlık hizmetlerinin etkin kullanılamaması sonucu yetersizliğe sebep olacaktır. Acil servisler bu tür durumlarda, 7/24 açık olması ve hasta kabul etmesi sebebiyle ilk akla gelen ve hasta yoğunluğunun yaşanacağı merkezler haline gelmiştir. KBRN afetleri karşılaşma ihtimali düşük fakat yönetilmesi oldukça zor vakalarla, acil servisleri ve çalışanlarını zorlayabilmektedir.

Sivas ili merkez ve ilçelere bağlı hastanelerin acil servis çalışanlarına uyguladığımız anket çalışmasıyla; bilgi düzeyleri ölçülmeye çalışılmış, KBRN vakaları konusundaki farkındalıkları ortaya konulmak istenmiştir. Aldıkları eğitim ve

katıldıkları tatbikatlar doğrultusunda, vaka yönetim hususunda mesleki yeterlilikleri ve güven duyguları sorgulanmış, görev yaptıkları birimlerdeki mevcut şartların, KBRN vaka yönetimi açısından uygun olup olmadığı araştırılmıştır. Elde ettiğimiz bu veriler doğrultusunda, sahip olduğumuz olumlu ve olumsuz yönlerimizi ortaya çıkararak acil sağlık çalışanları ve acil servis birimlerine verilecek olan eğitim ve destek çalışmalarına ışık tutmak, literetüre katkı sağlamak, yöneticilerimizin dikkatini KBRN tehditlerine yoğunlaştırarak mevcut bilinci arttırmak amaçlanmıştır.

Aldığımız sonuçlar değerlendirilecek olursa; Sivas ili merkez ve ilçe hastaneleri acil servis birimleri ve acil servis çalışanları, KBRN vakalarını yönetme konusunda yeterli donanım ve bilgi birikimine sahip değildir. Çoğu birimde KBRN vaka eğitimini yeterli seviyede almamış personel görev almakta ve vaka yönetimine uygun olmayan servis şartlarında her an karşılabilecekleri KBRN vakaları hakkında mesleki bilgi birikimlerine güvensizlik hissetmektedirler. Çalışmaya katılan hastaneler arasında merkez devlet hastaneleri, acil servisin fiziki şartları, tatbikatlar yönünden üniversite ve ilçe hastanelerine göre daha donanımlı ve yeterli bulunmuştur. İlçe devlet hastanelerinin ise, eğitimli personel, KBRN ünitesi, KKE temini, tatbikat gerçekleştirme gibi birçok açıdan yeterli seviyede olmadığını gözlemlenmiştir. Mesleklere göre bilgi düzeyini ölçen sorulara doğru yanıt verme arasında anlamlı bir fark olmamakla birlikte öğretim görevlilerinin en yüksek oranda doğru cevap verdiği izlenmiştir. Hastaneler arası anlamlı bir fark izlenmezken, eğitim seviyesi ve görev süresi arttıkça doğru cevap oranında arttığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: KBRN, Acil Servis, Anket, Sivas, Bilinç Düzeyi

SUMMARY-ABSTRACT**MEASURING THE PREPAREDNESS AND KNOWLEDGE LEVELS OF THE EMERGENCY
SERVICE UNITS IN SİVAS AND THE PHYSICIANS AND OTHER HEALTH
PROFESSIONALS WORKING HERE FOR CHEMICAL BIOLOGICAL RADIOLOGICAL
NUCLEAR (CBRN) CASES****Dr. Sümeyye GÜLKAYA****SİVAS-2022**

CBRN threats can become extremely challenging cases in disaster situations when they occur, with difficult-to-manage complex treatment algorithms and healthcare professionals who do not have sufficient training to manage the crisis. With the advancement of technology in many branches of science, the incidence of CBRN hazards is increasing in parallel.

When it comes to CBRN disasters, the role and responsibility of healthcare professionals is extremely high, whether at the scene or in the long-term treatment process to be given to the victims. Such situations will pave the way for panic in the society, and the resulting information pollution and unconsciousness will pave the way for chaos. Victims who want treatment or information will want to apply to the nearest health institutions whether they need treatment or not, which will cause confusion in hospitals and inadequacy as a result of ineffective use of health services. In such cases, emergency services have become the centers that come to mind first and where patient density will be experienced, since they are open 24/7 and accept patients. CBRN disasters can challenge emergency services and their staff, with cases that are unlikely to be encountered but very difficult to manage.

With the survey we applied to the emergency service workers of the hospitals in Sivas city center and districts; their level of knowledge was tried to be measured, and their awareness about CBRN cases was tried to be revealed. In line

with the training they received and the exercises they attended, their professional competence and confidence in case management were questioned, and it was investigated whether the current conditions in the units they worked were suitable for CBRN case management. In line with the data we have obtained, it is aimed to shed light on the training and support activities to be given to emergency health workers and emergency service units by revealing our positive and negative aspects, to contribute to the literature, and to increase the current awareness by focusing the attention of our managers on CBRN threats.

If the results we get are evaluated; Sivas province central and district hospitals emergency service units and emergency service workers do not have sufficient equipment and knowledge to manage CBRN cases. Most units employ personnel who have not received adequate CBRN case training, and they feel insecure about their professional knowledge of CBRN cases that they can meet at any time in service conditions that are not suitable for case management. Among the hospitals participating in the study, the central state hospitals were found to be more equipped and sufficient than the university and district hospitals in terms of physical conditions of the emergency department and exercises. It has been observed that the district state hospitals are not at a sufficient level in many aspects such as trained personnel, CBRN unit, PPE supply, and practice. Although there was no significant difference between giving correct answers to the questions measuring the level of knowledge according to occupations, it was observed that the instructors gave correct answers at the highest rate. While no significant difference was observed between hospitals, it was observed that the rate of correct answers increased as the education level and tenure increased.

Keywords: CBRN, Emergency Service, Questionnaire, Sivas, Awareness Level

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜRLER	iii
ÖZET	iv
SUMMARY-ABSTRACT	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR	xii
ŞEKİL LİSTESİ	xiii
TABLO LİSTESİ	xvi
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	6
2.1. Kimyasal Biyolojik Radyolojik Nükleer (KBRN) Tehditler	6
2.2. Kimyasal Ajanlar	10
2.2.1. Kimyasal Silah Kullanıldığını Gösteren Bulgular	12
2.2.2. Kimyasal Ajanlara Hazırlık	13
2.2.3. Kimyasal Ajanların Sınıflandırması	17
2.2.3.1. Sinir Ajanları(Nörotoksik)	19
2.2.3.2. Yakıcı Ajanlar(Vezikan).....	22
2.2.3.3. Kan Zehirleyici Ajanlar (Sistemik Zehirler).....	24
2.2.3.4. Boğucu Ajanlar (Akciğer İritanları).....	29
2.2.3.5. Kapasite Bozucu Ajanlar / Davranışsal Ajanlar	32
2.2.3.6. Kargaşa Kontrol Gazları	34
2.3. Biyolojik Ajanlar.....	37
2.3.1. Biyolojik Ajanları Yayma Yolları	39
2.3.2. Biyolojik Saldırı Belirtileri	40
2.3.3. Biyolojik Ajanların Özellikleri.....	41
2.3.4. Biyolojik Silahların Özellikleri	42
2.3.5. Biyolojik Ajanların Sınıflandırılması	44
2.3.6. Biyolojik Ajanların Türlere Göre Sınıflandırılması.....	47
2.3.6.1. Bakteriler.....	48
Şarbon	48
Veba	49
Tularemi.....	49
Bruselloz	50

2.3.6.2. Virüsler.....	50
Çiçek Hastalığı	51
Kırım Kongo Kanamalı Ateşi.....	51
2.3.6.3. Riketsiyalar	52
2.3.6.4. Klamidyalar	52
2.3.6.5. Mantarlar	53
2.3.6.6. Biyolojik Toksinler.....	53
Botulinum Toksini	54
Risin Toksini	54
Stafilokokkal Enterotoksin – B	56
Trikotesen Mikotoksin.....	57
Saksitoksin	60
2.3.7. Biyolojik Tehditlere Hazırlık Önerileri.....	63
2.3.8. Biyolojik Ajanlarda Dekontaminasyon.....	66
2.3.9. Biyolojik Ajanlardan Korunma.....	67
2.4. Radyolojik Tehditler.....	69
2.4.1. Radyasyonun İnsanlar Üzerindeki Etkileri.....	72
2.4.2. Radyasyona Maruz Kalma Şekilleri.....	74
2.4.3. Radyasyon Kaynakları	79
2.4.3.1. Doğal Radyasyon Kaynakları(Arka Plan Radyasyon)	79
2.4.3.2. Yapay Radyasyon Kaynakları	80
2.4.4. Radyasyondan Korunma Yolları	80
2.5. Nükleer Tehditler	85
2.5.1. Nükleer Ajanların Kaynakları.....	87
2.5.1.1. Doğal Kaynaklar.....	88
2.5.1.2. Yapay radyasyon kaynakları	88
2.5.2. Nükleer Saldırıların Canlılar Üzerindeki Sonuçları.....	89
2.5.3. Acil Serviste Radyolojik Ve Nükleer Temaslı Vaka Yönetimi	89
2.5.4. INES SKORLAMASI	90
2.6. KİŞİSEL KORUYUCU EKİPMAN (KKE)	91
2.6.1. A Seviye KKE	93
2.6.2.B Seviye KKE	94
2.6.3.C Seviye KKE	95

	x
2.6.4.D Seviye KKE	95
2.7. KBRN Tehditlerinde Dekontaminasyon İşlemleri	96
2.7.1. Dekontaminasyon İşleminde Genel Kurallar.....	97
2.8. KBRN Afetlerinde Acil Servislerin Rolü	98
2.9. KBRN Afetlerinde Triyaj	100
2.9.1. T1-Acil-Kırmızı	101
2.9.2. T2-Ertelenebilir-Sarı.....	101
2.9.3. T3-Minimal-Yeşil.....	102
2.9.4. T4-Bekletilebilir-Siyah.....	102
2 10.Acil Servis KBRN Odasında Bulunması Gereken Malzemeler ve KBRN Oda Şartları	103
3. GEREÇ VE YÖNTEM	106
3.1. Araştırmanın Şekli	106
3.2. Anketin İçeriği	106
3.3. Araştırmanın Yapıldığı Yer ve Özellikleri.....	106
3.4. Araştırmanın Amacı.....	107
3.5. Araştırma Kriterleri.....	107
3.6. Bağımlı Ve Bağımsız Değişkenler	108
3.7. İstatistiksel Yöntem	108
3.8. Karşılaşılan Zorluklar ve Sınırlılıklar	108
4. BULGULAR	109
4.1. Demografik Bilgilerle İlgili Bulgular	109
4.2. Acil Servis KBRN Planlaması Ve Yeterlilik Durumu İle İlgili Bulgular.....	112
4.3. Eğitim Durumu Ve Kişisel Değerlendirme İle İlgili Bulgular.....	118
4.4. KBRN Tehditleri Hakkında Bilgi Durumu İle İlgili Bulgular.....	125
4.4.1. Meslek Grupları Ve Bilgi Düzeyi Arasındaki İlişkiye Dair Bulgular	126
4.4.1. Görev Yapılan Hastane Ve Bilgi Düzeyi Arasındaki İlişkiye Dair Bulgular	127
4.4.2. Görev Yılı Ve Bilgi Düzeyi Arasındaki İlişkiye Dair Bulgular	128
4.4.3. Eğitim Seviyesi Ve Bilgi Düzeyi Arasındaki İlişkiye Dair Bulgular	129
4.4.4. Acil Servis KBRN Planlaması Ve Yeterlilik Soruları İle Görev Süresi Arasındaki İlişkinin Yorumlanması	130
4.4.5. Eğitim Durumu ve Kişisel Değerlendirme Soruları İle Görev Süresi Arasındaki İlişkinin Yorumlanması	131
4.4.6. Acil Servis KBRN Planlaması Ve Yeterlilik Durumu Değerlendirme Soruları İle Meslek Grubu Arasındaki İlişkinin Yorumlanması.....	133

4.4.7. Eğitim Durumu Ve Kişisel Değerlendirme Soruları İle Meslek Grubu Arasındaki İlişkinin Yorumlanması.....	137
4.4.8. Acil Servis KBRN Planlaması Ve Yeterlilik Soruları İle Görev Yapılan Hastane Arasındaki İlişkinin Yorumlanması	140
4.4.9. Eğitim Durumu Ve Kişisel Değerlendirme Soruları İle Görev Yapılan Hastane Arasındaki İlişkinin Yorumlanması	144
5. TARTIŞMA	147
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	174
7. KAYNAKÇA	178
EKLER.....	193
EK(1)-Anket Formu	193
EK(2)-Etik Kurul Kararı	205
Ek(3)-İl Sağlık Müdürlüğü İzin Belgesi.....	207



SİMGELER VE KISALTMALAR

KBRN (CBRN): Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik, Nükleer

KBRN-P: Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik, Nükleer, Patlayıcı

AFAD: Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı

HAP: Hastane Afet Planı

NBC: Nuclear, Biologic, Chemical (Nükleer, Biyolojik ve Kimyasal)

CBRN-E: Chemical, Biological, Radiological, Nuclear, and Explosive

HAZMAT: Hazardous material (Tehlikeli Madde)

KİS: Kitleseİ İmha Silahları

CWA: Chemical Warfare Agent (Kimyasal Savaş Ajanı)

KKE: Kişisel Koruyucu Ekipman

START: Simple Triage and Rapid Treatment

ATT: Acil Tıp Teknisyeni

DSÖ: Dünya Sağlık Örgütü

KKKA: Kırım Kongo Kanalı Ateşİ

RSS: Radyolojik Serpinti Silahları

ICRP: Uluslararası Radyolojik Korunma Komisyonu

TAEK: Türkiye Atom Enerjisi Kurumu

RESA: Radyasyon Erken Uyarı Sistem Ağı

EURDEP: Avrupa Radyolojik Veri Değişim Platformu

INES: International Nuclear and Radiological Event Scale

IAEA: Uluslararası Atom Enerjisi Kurumu

OECD/NEA: Nükleer Enerji Ajansı

DIME: Delayed, Immediate, Minimal, Expectant

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil2.1.Otomatik atropin enjektörü uygulanışı	22
Şekil2.2.Otomatik atropin enjektörü.....	22
Şekil2.3.İyonlaştırıcı ve iyonlaştırıcı olmayan radyasyon etkileri.....	70
Şekil2.4.İyonlaştırıcı radyasyon ışınlarının nüfuz etmesi	71
Şekil2.5.Moleküler seviyedeki radyasyon etkileri	73
Şekil2.6.Günlük yaşamda karşılaşılabilecek radyasyon dozlarından örnekler	74
Şekil2.7.Radyasyondan korunma kuralları	81
Şekil2.8.INES skalası	91
Şekil2.9.A tipi KKE.....	94
Şekil2.10.B tipi KKE.....	94
Şekil2.11.C tipi KKE.....	95
Şekil2.12.D tipi KKE	96
Şekil2.13.Hasta triyaj kartı ön ve arka yüzü.....	103
Şekil4.1.Katılımcıların meslek dağılımı	109
Şekil4.2.Katılımcıların hastane dağılımı	110
Şekil4.3.Katılımcıların çalışma süreleri	110
Şekil4.4.Katılımcıların yaş dağılımı.....	111
Şekil4.5.Katılımcıların cinsiyet dağılımı	111
Şekil4.6.Katılımcıların eğitim durumu	111
Şekil4.7.Tatbikat yapılma durum	112
Şekil4.8.Ttatbikatlara katılım durumu	112

Şekil4.9.Katılınan tatbikat türü	113
Şekil4.10.KBRN sorumlusu farkındalık durumu	113
Şekil4.11.Acil-Sorumlu farkındalık durumu	114
Şekil4.12.KBRN görev dağılım durumu.....	114
Şekil4.13.İletişim bilgileri farkındalık durumu	115
Şekil4.14.KBRN yazılı plan farkındalık durumu	115
Şekil4.15.KBRN ünitesi bulunma durumu.....	116
Şekil4.16.KKE farkındalık durumu	116
Şekil4.17.KKE yeterlilik durumu	117
Şekil4.18.Acil servis yeterlilik yorumu.....	117
Şekil4.19.KKE eksikliği olumsuz etkileri	118
Şekil4.20.KBRN eğitimi alma durumu.....	118
Şekil4.21.Alınan KBRN eğitim türleri... ..	119
Şekil4.22.KBRN eğitimi verilme durumu	119
Şekil4.23.Güncel KBRN eğitim durumu	120
Şekil4.24.Gönüllü kuruluş katılım durumu	120
Şekil4.25.KBRN eğitimleri hakkında yorumlar.....	121
Şekil4.26.Gönüllü personel olma isteği	121
Şekil4.27.KBRN eğitim metodu yorumları	122
Şekil4.28.Deneyim sahibi olunan KBRN türü	122
Şekil4.29.KBRN vaka yorumları... ..	123
Şekil4.30.Ülke-KBRN vaka olasılık yorumu	124

Şekil4.31.Sivas-KBRN vaka olasılık yorumu.....	124
Şekil4.32.Karşılaşılabacak en olası KBRN türü	125



TABLO LİSTESİ

Tablo2.1.Kimyasal ajanlar etki ve tedavileri.....	16
Tablo2.2.KBRN ünitesinde bulunması gereken malzeme listesi	105
Tablo4.1.Katılımcıların meslek dağılımı	109
Tablo4.2.Katılımcıların hastane dağılımı.....	110
Tablo4.3.Katılımcıların çalışma süreleri.....	110
Tablo4.4.Katılımcıların yaş dağılımı... ..	111
Tablo4.5.Katılımcıların cinsiyet dağılımı	111
Tablo4.6.Katılımcıların eğitim durumu.....	111
Tablo4.7.Tatbikat yapılma durumu	112
Tablo4.8.Tatbikatlara katılım durumu.....	112
Tablo4.9.Katılınan tatbikat türü	113
Tablo4.10.KBRN sorumlusu farkındalık durumu.....	113
Tablo4.11.Acil-Sorumlu farkındalık durumu.....	114
Tablo4.12.KBRN görev dağılım durumu	114
Tablo4.13.İletişim bilgileri farkındalık durumu	115
Tablo4.14.KBRN yazılı plan farkındalık durumu	115
Tablo4.15.KBRN ünitesi bulunma durumu	116
Tablo4.16.KKE farkındalık durumu.....	116
Tablo4.17.KKE yeterlilik durumu.....	117
Tablo4.18.Acil servis yeterlilik yorumu.....	117
Tablo4.19.KKE eksikliği olumsuz etkileri.....	118

Tablo4.20.KBRN eğitimi alma durumu	118
Tablo4.21.Alınan KBRN eğitim türleri.....	119
Tablo4.22.KBRN eğitimi verilme durumu	119
Tablo4.23.Güncel KBRN eğitim durumu.....	120
Tablo4.24.Gönüllü kuruluş katılım durumu.....	120
Tablo4.25.KBRN eğitimleri hakkında yorumlar.....	121
Tablo4.26.Gönüllü personel olma isteği.....	121
Tablo4.27.KBRN eğitim metodu yorumları.....	122
Tablo4.28.Deneyim sahibi olunan KBRN türü.....	122
Tablo4.29.KBRN vaka yorumları.....	123
Tablo4.30.Ülke-KBRN vaka olasılık yorumu.....	123
Tablo4.31.Sivas-KBRN vaka olasılık yorumu	124
Tablo4.32.Karşılaşılabilecek en olası KBRN türü.....	125
Tablo4.33.Bilgi düzeyini ölçen sorulara verilen doğru yanıt sayı ve oranları.....	125
Tablo4.34.Meslek gruplarına göre sorulara doğru yanıt verme oranları ve ortalama yüzdesi.....	127
Tablo4.35.Hastanelere göre sorulara doğru yanıt verme oranları ve ortalama yüzdesi.....	128
Tablo4.36.Görev sürelerine göre sorulara doğru yanıt verme oranları ve ortalama yüzdesi.....	129
Tablo4.37.Eğitim düzeylerine göre sorulara doğru yanıt verme oranları ve ortalama yüzdesi.....	130
Tablo4.38.Görev süresine göre 4. soruya verilen cevapların sayı ve yüzdeleri dağılımı.	131
Tablo4.39. Görev süresine göre 18. soruya verilen cevapların sayı ve yüzdeleri dağılımı....	131

Tablo4.40.Görev süresine göre 22. soruya verilen cevapların sayı ve yüzdeleri dağılılı	132
Tablo4.41.Görev süresine göre 26. soruya verilen cevapların sayı ve yüzdeleri dağılılımı...	133
Tablo4.42.Meslek grubuna göre 4. soruya verilen cevapların sayı ve yüzdeleri dağılılımı.....	134
Tablo4.43.Meslek grubuna göre 5. soruya verilen cevapların sayı ve yüzdeleri dağılılımı.....	135
Tablo4.44.Meslek grubuna göre 6. soruya verilen cevapların sayı ve yüzdeleri dağılılımı.....	135
Tablo4.45.Meslek grubuna göre 10. soruya verilen cevapların sayı ve yüzdeleri dağılılımı.	136
Tablo4.46.Meslek grubuna göre 3. soruya verilen cevapların sayı ve yüzdeleri dağılılımı...	137
Tablo4.47.Meslek grubuna göre 15. soruya verilen cevapların sayı ve yüzdeleri dağılılımı.	138
Tablo4.48.Meslek grubuna göre 17. soruya verilen cevapların sayı ve yüzdeleri dağılılımı.	138
Tablo4.49.Meslek grubuna göre 23. soruya verilen cevapların sayı ve yüzdeleri dağılılımı....	139
Tablo4.50.Meslek grubuna göre 26. soruya verilen cevapların sayı ve yüzdeleri dağılılımı.	140
Tablo4.51.Görev yapılan hastaneye göre 4.soruya verilen cevapların sayı ve yüzdeleri dağılılımı... ..	141
Tablo4.52.Görev yapılan hastaneye göre 5.soruya verilen cevapların sayı ve yüzdeleri dağılılımı.	141
Tablo4.53.Görev yapılan hastaneye göre 6.soruya verilen cevapların sayı ve yüzdeleri dağılılı	142
Tablo4.54.Görev yapılan hastaneye göre 8.soruya verilen cevapların sayı ve yüzdeleri dağılılımı... ..	143
Tablo4.55.Görev yapılan hastaneye göre 9.soruya verilen cevapların sayı ve yüzdeleri dağılılımı... ..	143
Tablo4.56.Görev yapılan hastaneye göre 10. soruya verilen cevapların sayı ve yüzdeleri dağılılımı... ..	144
Tablo4.57.Görev yapılan hastaneye göre 14. soruya verilen cevapların sayı ve yüzdeleri dağılılımı... ..	145

Tablo4.58.Görev yapılan hastaneye göre 15. soruya verilen cevapların sayı ve yüzde dağılımı...	145
--	-----

Tablo4.59.Görev yapılan hastaneye göre 17.soruya verilen cevapların sayı ve yüzdeleri dağılımı...	146
---	-----



1.GİRİŞ VE AMAÇ

KBRN, gelişen ve globalleşme yolunda hızlı adımlar atan dünyamızda, gün geçtikçe önemini bize hatırlatan bir kavram haline gelmiştir. Ülkeler arası iletişim, teknolojik gelişmelerdeki hızlı ilerleme ve ulaşım ağında meydana gelen yoğunluk sonucu globalleşme daha da dikkat çekici bir hal almıştır. Tüm bunların sonucu olarak doğal veya doğal olmayan yollar ile meydana gelen KBRN olayları ve tehditleri de aynı oranda artış göstermiş, her ülke gibi ülkemiz de bu konuda payına düşen görevi üstlenmek zorunda kalmıştır.

Her gün yeni bir bilgi eklenerek hızla gelişmekte olan dünyamızda, kolay ulaşılabilir bilgi kaynakları ve daha az maliyet ile üretilebilmeleri, tehdit unsuru potansiyeline sahip gelişmiş teknolojik ürünleri birçok ülke ve topluluğun daha az çaba ile sahip olma ayrıcalığını doğurmuştur. Ancak önüne geçilemeyecek hızda ilerleyen bu gelişmelerle yaygınlaşan bilgi birikimi ve teknoloji, sağlanan yararın yanında çevreye ve insanlara olumsuz yönde etkilerin de aynı doğrultuda yaygınlaşacağı gerçeğini önümüze büyük bir sorun olarak getirmektedir. Bu endişe sağlık, tarım nükleer enerji ve kimyasal atıklar gibi birçok sektörde önümüze çıkmaktadır. (1)

Hastanelerin acil birimleri günün belirli saatlerinde halka hizmet veren poliklinik şartlarının aksine, toplumu etkileyecek her türlü olay karşısında 7/24 başvuru alan merkezler haline gelmiştir. Bu yönüyle acil servisler kısa ve uzun vadede, bireyleri etkileyen sorunlar karşısında çözüm aranan ilk basamak olarak görülmektedir.

Karşılaşılabilecek bir afet durumunda olay ile karşı karşıya gelecek ilk birim kaçınılmaz olarak yine hastanelerin acil servis birimleri olacaktır. Acil servislerin ve acil servis de görevli çalışanların bu konu hakkında bilgi düzeylerindeki yeterlilik seviyeleri, olaya müdahale etme ve kriz yönetme konusunda başarıları ile doğru orantılı olarak artacaktır.

Kaza, doğal kaynaklı afet, terör olayları veya bir düşman saldırı sonrası meydana gelmesi olası bir KBRN olayı, kriz yönetimini oluşturacak en önemli unsurlardan bir tanesidir. (2)

Endüstriyel çalışmalar ve nükleer enerji sarfının kaçınılmaz sonuçlarından, geri dönüştürülemez kayıplara neden olabilecek kazalar da olası afet riskleri arasında azımsanmayacak derecede önem arz etmektedir. (3)

Acil birimlerin ortalama iş yükü ve hasta yoğunluğu düşünüldüğünde KBRN hazırlık ve eğitimlerinin ilk sırayı almadığı, olası afetlere karşı risk değerlendirmesinde KBRN olaylarına ait tehditlerin muhtemel fakat düşük seviye bir risk olarak düşünüldüğü görülmektedir. Bu çıkarımlardan yola çıkarak, bilinç ve farkındalık seviyelerinin de aynı oranda düştüğü kanısına varmak zor değildir. Yeterli seviye eğitim verilerek düzenlenmiş bir acil sağlık sistemi afetlere karşı verilecek olumlu yanıtın en değerli temel taşlarından biri sayılabilir. (4)

Geçmişte KBRN ajanları toplumların gelişimi ve insanlığa yarar sağlaması nedeni kullanılmasına rağmen, ne yazık ki canlılar ve çevre için yüksek oranda tehdit niteliği de taşımaktadır. Son zamanlarda KBRN ajanlarının terörizme dair tehdit unsuru barındıran özelliklerine dair yapılan çalışmalarda, bu riskin gün geçtikçe arttığı ve ilerde bizim için daha fazla önem arz eden bir konu haline geleceği savunulsa da, belli bir kesim araştırmacı bu endişenin gereğinden fazla üzerine durulduğu konusunda hemfikirdir. (5)

Doğal veya doğal olmayan afetler gerçekleştiği zaman dilimi ile sınırlı kalmayan olay örgüleridir. Sosyal, toplumsal, ekonomik veya çevresel etkileri zaman geçtikçe azalsa da tamamen ortadan kaldırılması güç sonuçlar doğurmaya devam etmektedir. Bu olumsuzlukları minimuma indirmek için ise olayın meydana geliş anından itibaren başlayarak bu süreci usta bir şekilde yönetmek önem arz etmektedir.

Bu nedenle sorunların meydana gelmeden belirlenmesi, en kısa zamanda önlem alınması, etkin ve vaktinde müdahale, afet alanı kriz yönetimi, hastaların triyaj, tedavi ve sevki, hangi yaklaşımın doğru veya yanlış olduğunun bilinmesi, afet öncesi ve sonrası alınmış ve alınacak olan önlemler çok önemlidir. Bu durumda olayla ilk karşılaşan sağlık ekiplerinin KBRN'ye bağlı meydana gelen olaylarda göstermiş olacakları eylem ve davranışlar, bu süreçlerin başarılı bir şekilde ilerlemesinde hayati öneme sahiptir. KBRN afetlerinde, müdahale yöntemlerinin özgün bir sıralamaya sahip olduğu akılda tutulmalıdır.

Herhangi bir KBRN tehdidi ile karşılayan kazazedeler ortaya çıkan sağlık sorunların çözümü için en kolay ulaşım sağlayacakları yerleri tercih edeceklerdir. Bu da nitekim acil servisler olacaktır. Karmaşık algoritmaları düşünülürse KBRN olaylarında saha kriz yönetimi önem arz etmektedir. Etkin bir şekilde yönetilemeyen KBRN olaylarında bu krizden en olumsuz etkilenecek olan, olay yeri ile iletişime geçip saha yönetiminde ilk sıraları alacak acil sağlık çalışanları olacaktır.

KBRN ajanlarının, insanlara zarar vermek veya etkisiz hale getirmek için tarih boyu kullanılmasının yanı sıra savaşlarda psikolojik, sosyal, ekonomik olumsuzluklara neden olması nedeni ile de kullanıldığı geçmişte kayıtlara geçmiş bir gerçektir. İç ve dış savaşlarda savaşın seyrini değiştirmek, insanları ve fikirlerini bastırmak, terörist eylemler, suçluları cezalandırma gibi eylemlerde kimyasal ajanlar sarf edilmiştir. I. Dünya Savaşı döneminde Almanların klorin gazını kullanması buna bir örnektir. Birinci Dünya Savaşı sırasında birçok ölüme ve sakatlanmaya yol açacak 13.000 tonu hardal gazı içeren toplam yaklaşık 113.000 ton kimyasal ajanı kullanılmıştır. (6)

II. Dünya Savaşı öncesinde ve sonrasında sürmekte olan nükleer araştırmalar, sinir gazı etkenlerinin üretimi ve aktif kullanımı ile kitle imha silahları KBRN tehditlerine dönüşmüştür. (7) Dünyada ortalama 7 milyona yakın farklı türde kimyasal ajanın varlığına inanılmaktadır. (8)

Dünyanın her yerinde gelişmekte olan sanayi dönemi ile birlikte bu alanda kullanılmak için hazırlanan birçok kimyasal ajanın işlenmesi, işlendikleri bölgelerden

kullanılacağı yerlere sevki, işlem sonrası ortadan kaldırılması ve etkisizleştirilmesi esnasında KBRN tehditlerinin meydana gelme riski de doğal olarak ortaya çıkmaktadır.

Çalışma laboratuvarlarında az bir maliyet ve kısa bir zaman aralığında bulunan ve çoğaltılabilen KBRN ajanlarından biyolojik ajanlara karşı verdiğimiz savaşlar ise, hem ekonomik açıdan birçok kayba neden olmakta hem de insan iş gücünün orantısız sarfı ile sonuçlanmaktadır. (1)

Biyolojik ajanlar, insanlar ve doğal çevre olmak üzere diğer canlı türlerine geniş çapta zarar verdikleri için, terörist saldırılar veya savaş alanlarında tercih edilen bir seçenek haline gelmiştir. Geçmişten günümüze, ucuz maliyet, kolay ulaşım ve basit laboratuvar şartları ile her türlü ortam ve mekanda elde edilebilmeleri, biyolojik ajanları bu amaçlarla kullanılmayı kolaylaştıran faktörler haline getirmiştir. Ayrıca saldırı kaynağının gizlenme kolaylığı da, tercih edilme nedenlerinden biridir.

Ne tür bir amaca hizmet ettiği önemli olmaksızın bu tip laboratuvar çalışmaları ile üretilen biyolojik ajanlar, günümüzde tek bir bölge ve topluluk için değil tüm dünya düzeni ve refahı için risk haline gelebilme potansiyeline sahiptir. (1) Nitekim günümüzün gerçeği haline gelmiş COVID-19' un insanlar üzerinde neden olduğu sağlık problemlerinin yanında, dünyanın birçok ülkesinde ekonomik, sosyal ve psikolojik sorunlara ve gelişmelerde duraksamalara yol açtığı görülmüştür. (9)

Yaşanmış ve hala da yaşanmakta olan COVID-19 salgını ile tüm dünya ülkeleri, biyolojik ajanlar dolayısı ile KBRN tehditleri hakkında daha bilinçli olmaları gereken yeni bir döneme geçiş yaptıkları gerçeğini kabul etmek zorunda kalmıştır.

AMAÇ

Bu gerçeği kabulleniş evresinden sonra akıllara gelen en önemli soru karşılaşacağımız bu tür ulusal tehditlere hazırlıklı olup olmadığımız gerçeğidir. Geçmiş olaylara bakıldığında insanoğlu çoğunlukla önlem almaktan ziyade herhangi bir olay gerçekleştikten sonra mevcut durumu düzeltmeyi göz önünde

bulundurmıştır. Oysa zararı en aza indirmek veya bu olaylarla daha etkin bir şekilde baş etmenin yolu mevcut tehditler baş göstermeden yeterli donanım ve önlemlerin alınması ile olmaktadır. Bu farkındalığın birinci ve en önemli adımı ise, bu afetlerin meydana geldiği ilk saatler ve ön saflarda görev alan sağlık çalışanlarında, bu bilinci uyandırmak ve her an canlı tutmaktır. Bunun için her ülke kendi şartları ve önceliklerine göre birtakım afetle mücadele birimleri oluşturmuş ve belirli aralıklarla eğitim programları uygulayarak bu bilinci canlı tutmayı amaçlamıştır. Bilindiği üzere bu tür çalışmalar ülkemizde de titizlikle yürütülmektedir.

Yürütülen bu çalışmalar ve verilen eğitimlerin sağlık personeli üzerindeki yeterli verim ve sonuçlarını en üst seviyeye çıkarmak için, geri bildirim almak ve bu geribildirimleri eğitimleri iyileştirme çabalarında yol gösterici bir rehber olarak kullanmak çok önemli bir kriterdir.

Tez çalışmamızın amacı, tüm afetler gibi KBRN olaylarında da en ön saflarda görev alan acil servis çalışanlarının aldıkları eğitim ve farkındalık düzeylerini ölçerek, eksiklerimizi göz önüne sermek ve nitekim bu eksiklikleri tamamlamak için yapılacak çalışmalara katkıda bulunmaktır. Ayrıca acil servis çalışanlarımızın KBRN tehditlerine karşı bilgi, ilgi ve farkındalık seviyelerinin yanı sıra görev yaptıkları birimlerde meydana gelebilecek KBRN tehditlerine karşı birimin hazırlık durumları, fiziki ve stratejik donanımların yeterlilik seviyeleri hakkında da değerlendirme yapılması amaçlanmıştır.

“Tehlike muhtemel ama uzak bir gelecekte” ifadesi birçok acil servis çalışanı ve hastane yöneticisinin KBRN hakkında yeterli bilgi ve deneyim kazanma yolunda ki çaba ve ilerleyişin sekteye uğramasına neden olmuş yanlış bir kanı olsa da, bu çalışmada ortaya koyacağımız veriler ile Sivas ili geneli acil servis çalışanlarımızı KBRN tehditleri hususunda ihmal ettikleri ilgi ve bilgiyi bir an önce edinmeleri konusunda, yol gösterici bir rehber olacağını umut etmekteyiz.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kimyasal Biyolojik Radyolojik Nükleer (KBRN) Tehditler

KBRN, kimyasal, biyolojik, radyolojik ve nükleer kelimelerinin kısaltması olarak kullanılmaktadır. Bu kavram, söz konusu maddelerin kasten veya kazaen yayılmasıyla meydana gelen, insan ve çevre için zararlı ve tehlikeli durumları belirtmek için kullanılmıştır. Bu tanımlamanın içerisinde birçok virüs, bakteri gibi canlı organizmalarda hastalık yapıcı etkenin yanı sıra, sanayide istimal edilen her türlü kimyasal, nükleer veya radyoaktif madde de yer almaktadır. (10,11) Sonuç olarak tehdit oluşturabilecek bütün etkenler bu alt gruplarda sınıflandırıp kategorize edilmiştir.

Özellikle sivil savunma literatüründe sıklıkla kullanılan KBRN teriminin yanı sıra bazı farklı disiplinlerde ve uluslararası çalışmalarda muhtemel acil vakalarda tehlike tanımlaması beş tür tehlike olarak tanımlanabilmekte ve kimyasal, biyolojik, radyolojik, nükleer tehlikelere, patlayıcı tehlikeler de eklenerek “explosive-related” kelimesinden (yani patlayıcıyla ilgili) yola çıkılarak KBRN-P (CBRN-E) ifadesi de kullanılabilmektedir (12)

KBRN ifadesi genellikle, kötü amaçlı bir saldırıda olduğu gibi tehlikeli bir maddenin bilinçli olarak bir olayda kullanılması anlamına gelmektedir. Tehlikeli madde-atık (HAZMAT) tanıımıysa kasıt olmadan kazayla toksik endüstriyel bir maddenin ortama salınması veya bu maddeye maruz kalma için kullanılır.(13)

KBRN/HAZMAT terimleri kullanıldığında akıllara diğer bir tanım olan Kitle İmha Silahları (KİS) gelmektedir. Bu iki kısaltma çoğunlukla birbirlerinin yerine kullanılan terimler olmasına karşın, yanlış bir algı söz konusudur. KİS, kimyasal, biyolojik, radyolojik, nükleer ajanları taşımak veya kullanmak amacıyla silah yapımında kullanılması için mevcut üretim, geliştirme, kullanımına dair çalışmaları içine alan her türlü araç, ekipman ve kuruluşu ifade etmek için kullanılmaktadır.(14)

Bu tür silahlar etki alanlarının geniş çaplı olma potansiyeli nedeni ile konvansiyonel silah çeşitlerinden ayrılmaktadır. (15)

Bu yanlış algı yaygın bir kullanım olsa da, KBRN' in zararlı etkileri yanında topluma fayda sağlayacak birçok fikir ve gelişmenin merkezinde yer aldığı unutulmamalıdır. Önemli riskler taşımaya rağmen teknoloji ile iç içe olan KBRN kavramı, günümüzde hafife alınmayacak bir konu haline gelmiştir. Nükleer enerji üretiminin iyi veya kötü amaçla kullanımı günümüz şartlarında buna bir misaldir. (16) Nükleer enerji üretiminde kullanılan uranyum elementinin zenginleştirme işlemi sırasında takip edilen oran, bu süreçteki amacı gözler önüne sermektedir. Uygulanan işlemin belirlenen bir oranda yapılması enerji elde etmek için yakıt üretme amacını takip ederken, bu oranın üzerine çıkılması ise hedefin silah üretimi olabileceği şüphesini bizlere düşündürmektedir.(17)

Bir başka deyişle insanlar arasında yayılan bulaşıcı enfeksiyonlar, kimyasal maddeler, biyolojik mikroorganizma veya atıklar, radyolojik ve nükleer maddelerin ortama sızması, soba gazı zehirlenmeleri, laboratuvar veya petrol kazaları olmak üzere; KBRN maddelerinden üretilmiş silah ve benzeri araçların, terör, sabotaj gibi amaçlarda kasıtlı olarak istimal edilmesi "KBRN tehditleri" kapsamında bulunmaktadır.(18) KBRN ajanlarına geçmişte iç savaşlarda, terörist saldırılarda, kişisel saldırılarda, karşı tarafın vücut direncini düşürmek veya kişiyi tamamen etkisiz hale getirmek, mevcut savaşın sonucuna hızla ulaşmak veya kendi lehine çevirmek için sık sık başvurulmuştur. (19)

KBRN tehditlerinin yol açtığı olaylar insan ve doğal kaynaklı olarak iki grupta toplanabilir. İnsan kaynaklı olan olaylar kasıtlı(terörist saldırılar, iç ve dış savaşlar, suikast girişimleri) veya kasıt olmadan kaza sonucu (tehlikeli maddelerin kullanılması için transferi sırasında veya depolanması halinde ortaya çıkan işlem hataları, endüstriyel kazalar) oluşabilir. Doğa nedenli meydana gelen olaylarsa bu maddelerin çıkarıldığı, üretildiği, kullanıma hazır hale getirmek için işlem gördüğü veya toplandığı yerlerin deprem, sel, fırtına gibi doğal afetler sonucu zarar görmesi halinde oluşabilir.(20)

Geniş çaplı meydana gelen bir olayda KBRN tehdidinin varlığı veya bu tehdidin var olma potansiyelinin bulunması, bazı nedenlerden ötürü karşılaşılan krizi yönetmeyi zorlaştırabilir. Olayın meydana geldiği alandaki tehlikelerin yanında kontaminasyon riskinin yüksek olması bu nedenlerden sadece biridir. Bu gibi tehditler krizi yönetmeye çalışan sağlık çalışanlarının da etkilenmesine yol açabilir. Hidrojen sülfür ile gerçekleştirilmiş bir kimyasal intihar olayına müdahale eden kişilerin bu toksik maddeye maruz kalması gibi tehditler mevcuttur. (13) Kitle imha amaçlı kullanılan bu maddeler öldürme amacından ziyade çevreye zarar verme, yaralama ve kontamine etme özelliği ile uzun vadede yıkıcı etkilerinden dolayı kullanılmaktadır.

KBRN ajanlarının üretim yöntemleri, her geçen gün ilerleyen teknoloji göz önüne alındığında büyük yaşam merkezlerinin KBRN saldırısına maruz kalabileceği göz önünde bulundurulması gereken önemli bir husustur. Söz konusu bu endişe gerçekleşirse olaya müdahale eden ekiplerin ve sağlık merkezlerinde kazazedelerle ilk saatlerde karşılaşan çalışanların göstermiş olacakları davranış ve tutum son derece önem arz eder. Tüm bu gerekçeler bir bütün olarak göz önüne alındığında ise alınan eğitimlerin ne kadar değerli olduğu sonucuna varılmaktadır. (11)

Meydana gelen herhangi bir afet durumunda bölgedeki insanların bir kısmı kendi imkanları ile en yakın ve en hızlı hizmet alabilecekleri hastane ve acil servis birimlerine başvurmaktadır. Geniş çaplı bir müdahale ise afet durumuna, etkilediği alanın büyüklüğüne, ulaşımına bağlı olarak meydana geldiği bölgedeki güvenliğin sağlanmasının ardından afet birimlerinde görev alan sağlık çalışanlarının kazazedelere ulaşması ile mümkün olmaktadır.

Günümüz iletişim ağlarının hızı ve çeşitliliği ile kontrol dışı kullanılması göz önüne alındığında, KBRN içerikli bir afet durumunda acil servislere başvuran kazazedeler diğer afet durumlarından farklı olarak daha çok karışıklığa ve gereksiz hastane-acil servis işgaline sebep olabilirler.

Olay sonrası acil servise gelen kazazedelerde söz konusu KBRN ajanı ile ilişkili bulgular hemen ortaya çıkmayabilir. Özellikle biyolojik ajanların sebep olduğu

olaylarda etkenin kuluçka süresi söz konusudur ve bu süre tamamlanmadan enfeksiyon bulguları akut evrede görülmez. (21) Çoğu zaman bulgular ani olarak kendini göstermez. Enfeksiyona sebep olan ajanın kuluçka süresinin tamamlanması ve bulguların ortaya çıkması günler belki haftalar sürebilen geniş bir zaman dilimini içerebilir. Bu durumda bu tür olayları fark etme, zamanında ve etkin müdahalede bulunma hem toplum hem de sağlık çalışanları açısından zor ve bilinmeyen birçok değişkenle ilişkili bir süreçtir. Bu nedenle sağlık kuruluşlarına başvuran kazazedelere gerekli açıklamalar yapılmalı, ortaya çıkabilecek bulgular anlatılarak takiplerini eve gönderilseler dahi yapmaları konusunda uyarılmalıdır.

KBRN tehditlerinin sebep olduğu olumsuz etkileri 7 başlık altında özetlemek mümkündür;

- 1- Ölümler(akut ve kronik süreçte)
- 2- Yaralanmalar ve hastalıklar(akut ve kronik süreçte)
- 3- Psikolojik ve sosyal etkiler
- 4- Mülkiyete ait maddi hasarlar
- 5- Çevreye verdiği zararlar
- 6- Ekonomik etkiler
- 7- Politik sorunlar (22)

KBRN ajanları ile ortaya çıkan yıkım ve sorunlar benzer başlıklar altında toplanıyor olsa da bu ajanların etki süreleri, yarılanma ömürleri, canlılara ve çevreye verdikleri hasarın boyutları ve tipleri, kimyasal ve fiziksel hal ve özellikleri gibi farklılık gösterir. (23)

KBRN tehditlerine hazırlıklı olmak, bu tür olayların önüne geçmek ve olayın meydana geldiği zaman aralığında müdahale edebilmek için bu olaylara uygun kriz yönetim stratejileri geliştirmek, müdahale edecek kişilere verilecek yenilikçi ve yaratıcı teknoloji ve multidisipliner bir bakış açısı ile geliştirilen teorik ve sahada pratik eğitimler ile mümkün olabilir. (24) Bilindiği üzere düşmanı yenmenin en etkin yolu onu her yönüyle tanımaktan geçmektedir. Bu ajanlar bir sonraki bölümde

ayrıtılı olarak ele alınacak, uygun yaklaşım algortimaları ve tedavi seçenekleri anlatılacaktır.

2.2. Kimyasal Ajanlar

Kimyasal kavramı, doğada bulunan veya yapay olarak üretilmiş herhangi bir element veya elementlerin çeşitli reaksiyonlar ile işlenmesi sonucu oluşmuş bileşikler ve tüm bunları içine alan işlem ve kavramları kapsayan bir terimdir. Kimyasal tehditler ise, bu maddelerin üretimi, sentezi veya farklı özellikler elde edebilmek için işlenmesi sonucu toplumu veya doğayı etkisi altına alabilecek potansiyel barındırırlar. Ayrıca kimyasal işlemlerin yapıldığı merkezlerde bu tür ajanlara maruz kalındığında meslek itibarı ile de tehlike söz konusudur.

Kimyasal ajanların tümü, insanlar ve diğer canlı türleri için toksik etkiye sahiptir. Bunlar, canlıları öldürmek, yaralamak, sahip oldukları her türlü kapasiteyi azaltarak etkisiz duruma getirmek, hayvansal veya bitkisel gıda türlerini zehirlenmek yada bunların saklandığı depolara hasar vermek, ekonomik açıdan önem arz eden kaynakların işlevini bozmak, olay sonrası maruziyeti azaltmak için koruyucu ekipman kullanmak mecburiyetinde bırakılan toplum ve müdahale ekiplerinin, hareket etmesini zorlaştırarak ortamda karışıklığa veya terörist eylemlere mahal oluşturmak amaçlı kullanılan ajanlardır. (25) Birleşmiş milletler kimyasal savaş ajanları tanımında “bitki, hayvan ve insanlar üzerinde doğrudan toksik etkilere sahip katı, sıvı ve gaz formlarında bulunabilen zarar verici kimyasal maddelerdir” denmiştir. (26) Kimyasal savaş ajanlarını, etkisinin görülmek istenildiği hedefe taşıyan tüm araçlar kimyasal silah olarak düşünülebilir. Bazı tür ajanlar tatsız oldukları veya ortama koku yaymadıkları için kişiler tarafından hissedilmeyebilir, etki ettikleri süre birkaç dakikadan iki güne kadar uzayabilir.(27)

Bu ajanlar ile oluşabilecek olası tehditleri üç alt başlık altında toplayabiliriz;

- Evde kullandığımız kimyasal maddelerin neden olabileceği tehditler,
- Kimyasal ajanların savaşlarda ve terör amaçlı eylemlerde silah

niteliğinde kullanılması ile oluşan tehditler,

▪ Endüstride kullanılan zehirli kimyasal ajanların kasıtlı veya kazara ortama salınması ile oluşan tehditler. (28)

İşyerinde bu ajanlara maruz kalma insan sağlığı üzerinde kısa ve uzun vadede zararlı sonuçlar doğurabilir. İmmün ajanlar, nörotoksinler, dermatolojik ajanlar, kanserojenler, sistemik toksinler, astımı tetikleyen maddeler, duyarlaştırıcılar ve pnömokonyoyik ajanları içine alan birçok tehlikeli kimyasal madde çeşidi bulunmaktadır. (29)

“Kimyasal savaş ajanı” (CWA) kavramı ise, çoğunlukla savaş veya terör amaçlı eylemlerde, ortaya koyduğu fizyolojik sonuçları ile toplumda yaralanmalara ve ölümlere yol açmak için suistimal edilen kimyasal ajanlara getirilmiş bir açıklamadır. (22,30)

Doğal veya yapay, kasıtlı veya kasıtsız olarak kimyasal ajanlarla meydana gelen olaylar sonucu etkilenen kazazedelere sağlık hizmeti verirken, olay yeri ve yaralıların etkin yönetimi büyük önem taşır. Böyle bir durumda soğukkanlı olmak ve kriz anını yönetmek, karmaşık ve zor olacaktır. Olay meydana geldiği ilk anlarda bölgede konu üzerinde uzmanlaşmış personelin bulunmaması ve bu tür afetlere uygun hazırlıkların eksikliği, sağlık personelinin zorlayacak diğer bir etkidir.

Karşılaşılabilecek zorluklardan bazıları şöyle sıralanabilir; (31)

- Kimyasal maddenin hızlı tespit edilmesi,
- Kazazedelerin kontrol altına alınması ve olası diğer tehlikelerden korunma,
- Yaralanan insanların dekontaminasyonu,
- Olay yerinde ve hastaların nakil edileceği acil servis birimlerinde etkin ve hızlı sağlık hizmetinin verilmesi, gibi durumlar bizleri alan yönetimi konusunda zorlayabilir.

İnsanlar bu tür tehditlere hem evlerinde hem de endüstriyel alanda maruz kalabilmektedir. Etki yelpazeleri ise hafif bir yaralanmadan ölümle sonuçlanabilecek dereceye kadar geniştir. Evlerde temizlik veya farklı amaçlarla kullanılan maddeler

veya sanayide kullanılan endüstriyel kimyasal ajanlar bunlara örnektir. Bu ajanların neden olduğu tehlikeli bir durumda sergilenecek yaklaşım mevcut ajanın özelliklerine göre değişkenlik gösterir. (13) Bu nedenle sağlık çalışanlarının yanında toplumun da bu tür tehditler hakkında belirli bir seviye bilinçlendirmesi elzemdir.

2.2.1. Kimyasal Silah Kullanıldığını Gösteren Bulgular

- Birden fazla kişide aynı anda dispne, bulantı, kusma, lakrimasyon, deri üzerinde kızarıklık veya hemoraji odakları, kas gruplarında istemsiz kasılmalar gibi benzer bulguların görülmesi,
- Ortamdaki cisimlerin yüzeylerinde tanımlanamayan şüphe uyandırıcı yağ veya su damlacıklarının görülmesi,
- Havada yoğun sis, duman varlığı,
- Ortak bir alanda sebebi açıklanamayan birçok hayvan ölüsüne rastlanması,
- Bölgede sarımsak, çürük meyve, çürük yumurta, acı badem gibi fark edilen kokuların hissedilmesi (kimyasal ajanların bazıları ortama bunlara benzer koku yayar),
- İnsanların yoğun olduğu kalabalık yerler; metro, alışveriş merkezi, park, stadyum gibi alanlarda olağandışı giyinen veya gaz maskesi kullanan insanlar görüldüğünde ortamda kimyasal ajan kullanıldığı konusunda şüpheli olunmalıdır.(28)

Bir saldırı varlığında kimyasal ajan kullanıldığını kanıtlamak isteyen yetkili personel, hızlı hareket edilmesi gerektiğini akılda tutmalıdır. Kimyasal ajanların çoğu dakikalar içinde parçalanıp yapıları bozulduğu için ajanı saptamaya yönelik örnekleme kısa süre içinde yapılmalıdır. Bu ajanların bozulması ile ortama yayılan yan ürünler birkaç gün daha yüzeylerden örnekleme yapılmasına imkan sağlayabilir. Söz konusu ajanın araştırılması amaçlı doku parçaları, kan, idrar gibi canlılara ait

örneklerden yararlanabileceği gibi toprak, su, giysiler, şarapnel kalıntıları da araştırmada yol gösterici olacaktır.(32)

Kimyasal ajanların ortama yayılmaları birkaç şekilde olabilir. Bazıları;

- Havalandırma sistemlerinden,
- Sprey veya aerosol cihazları aracılığıyla,
- Pasif yayılma yöntemi ile (ajanın içinde bulunduğu kabın kapağının açık bırakılması),
- Bu maddelerin bulunduğu araçların veya patlayıcı maddelerin kasıtlı olarak veya kaza sonucu hasar görmesiyle,
- İnsanların kullandığı yiyecek ve su kaynaklarının kimyasal ajan ile bulaşı sonucu yayılım olabilir. (28)

2.2.2. Kimyasal Ajanlara Hazırlık

Kimyasal ajanlara maruz kalmış ve sağlık hizmetine gereksinim duyan kazazedelere “Kimyasal Yaralı”, bu kazazedelere tıbbi tedavi ve desteği sağlayan sağlık personeli tarafınca verilen tıbbi tedavi desteğine ise “ Tıbbi Kimyasal Savunma” tanımlaması kullanılmaktadır.(33)

Kimyasal bir saldırıda maruz kalınan ajanın neden olacağı klinik bulgular, vücuda bu maddenin hangi yolla girdiği hakkında bize bilgi verir. Kimyasal ajan vücuda giriş yaptığı sistemde etkilerini gösterdikten sonra kan dolaşımına geçerek sistemik bulgulara neden olur. (33)

Kimyasal ajanlar akut veya kronik süreçte etkilerini gösterebildiği gibi, yayıldığı alanda uzunve kısa süreli fizyolojik sonuçlara da neden olabilirler. Kullanılan kimyasalın ortamda uzun süre etkin sonuçlar göstermesini isteniyorsa, kalıcı kontaminasyon için büyük oranda ajan kullanılması gerekli olsa da, az oranda fakat

seçici ve kalıcılığı yüksek bir ajan seçilirse neden olacağı hasar ve ölümcül etkiler artacaktır. (34)

Kimyasal ajan ile temas eden bir kişide görülecek etkiler, beklenilenden daha düşük veya daha şiddetli seviyede olabilir. Ortaya çıkacak bulguların şiddetindeki bu farklılık bazı unsurlara bağlı olarak değişkenlik gösterir. Bunlar;

- Kısa süre temas eden kişinin, nefesini tuttuğu zamanın uzunluğu,
- Ajanla maruz kaldıktan sonra maskeyi ne kadar hızlı uyguladığı,
- Maskeyi doğru bir şekilde uygulayıp uygulamadığı,
- Kimyasal ajanın deriden emilim hızı,
- Kullanılan ajanın kişinin dakikadaki soluk hacmini arttırıp arttırmadığı,
- Ajanla temas anında kişinin dakikadaki soluk hacmi,
- Temas anındaki kişinin fiziksel eforu,
- Uzun süre ajana temas halinde, detoksifikasyon düzeyi ve kimyasal

ajanlara veya kullanılan maddenin türüne daha önce temas etme durumudur. (34)

Kimyasal ajanlara karşı yapılacak hazırlık, korunma ve sağlık hizmetlerini kapsayan tüm faaliyetler 4 başlık altında toplanabilir. (35)

1-Fiziksel korunma: Solunum sistemi öncelikli olmak üzere, ajan ile temas edebilecek sistemlerin korunması, sığınaklara toplanma esnasında alınması gereken önlemler çok önemlidir. İnsanların kullanması için tasarlanmış basit koruyucu gaz maskelerinin üretimi, bunların belirli aralıklarla kontrolü ve muhafazası afetlere hazırlık aşamasında en önemli basamaklardan biridir.

Herhangi bir kimyasal ajan saldırısı veya kazası sonrası gaz formundaki ajanlar açısından solunum sistemi, katı veya sıvı formdaki ajanlara karşı temas edebilecek vücut bölümlerinin korunması önem taşır. İnsanların bu gibi durumlarda mevcut ajana karşı kısmen veya tamamen korunabilecekleri sığınaklara sevk önceliğimiz olmalıdır. Bunun için, şehirlerde erken uyarı sistemleri devreye sokulmalı, herhangi bir saldırı söz konusu olduğunda insanlar siren ve radyolar

aracılı ile uyarılmalıdır. Toplum bu tip saldırılar karşısında neler yapılması gerektiği konusunda bilinçlendirilmelidir.

2-Medikal tedavi: Kimyasallar vücutta temas ettiği yüzeylere direkt zarar verme potansiyeli içerirler. Deri, göz, solunum mukozası kullanılan kimyasal ajanın etkilerini göstermesi için hedef dokulardır. (36) Herhangi bir kimyasal ajan katı, sıvı gaz veya aerosol formu içerir halde silah şeklinde suistimal edilebilir. Kişinin temas halinde bulunduğu ortama salınmış ajanın yoğunluğu olan “dış maruziyet” , buharlaşma baccıncı, ortam havasının hareketliliği, sıcaklık derecesi gibi unsurlara bağlı olarak değişebilir.

Buhar formunda salınan bir ajanın görülmesi, ortamdaki koku, hava yolu iritasyonu, gözlerdeki belirtiler ve yoğun ağrı hissedilmesi gibi kimyasal bir ajana maruz kalındığına dair belirtiler, kişinin temastan kaçınmasında uyarı niteliğindedir. Ortamdaki kimyasala maruziyet, ajanla olan temasın süresi, kişinin maruz kalma esnasındaki solunum hızı, derinin nem oranı ile artış gösterebilir. Harici maruziyet ajanın solunum yolu, deri veya göz gibi bir veya birden fazla sistem ile vücuda girmesi ve sistemik dolaşıma katılması ile sonuçlanır. Oluşan “iç maruziyet” birçok sistemde ve organda toksik etkiler gösterir. (36)

Söz konusu ajana karşı vücutta oluşan lokal veya sistemik etkilere yönelik dekontaminasyon, eğer ajan biliniyor ve spesifik antidotu varsa uygulama, solunum yolu hasarına karşı solunum desteği, yanık oluşmuşsa yanık destek tedavisi gibi uygun protokollerin bilinmesi ve izlenmesi önemli bir süreçtir.

Kimyasal silahlar, etkileri ve uygulanacak tedavilere ait ayrıntılı bilgi Tablo2.1.’de verilmiştir.

KİMYASAL SİLAH	ETKİLERİ	TEDAVİ
Sinir gazları: GA(Tabun), GB (Sarin), GD(Soman) VX	Ani yaşamsal tehlike, göz, burun, akciğer ve sindirim sistemi etkileri, yüksek dozda genellikle ani bilinç kaybı, konvülsiyonlar, solunum durması, gevşek paralizi, oral ve nazal sekresyon artışı, şiddetli bronkokonstrüksiyon	Atropin sülfat + paralidoksim (protopam), klorür ya da obidoksim antidot uygulanması, ventilasyon (solunum desteği), diazepam.
Yakıcı ajanlar: HN3 (azotlu hardal), HD (kükürtlü hardal)	Gecikmiş etkiler; yüksek dozda tedavi edilmezse yaşamsal tehlike. Eritem (kızarıklık), vezikül, yanık, göz, akciğer ve deri hasarı, solunum etkileri, lökopeni, trombositopeni, eritrosit azalması.	Doku hasarını önlemek için de kontaminasyon. Yanık tedavisi, göz tedavisi, pulmoner (akciğer) desteği.
Akciğer iritanları: CG (Fosgen):	Yüksek dozda olası yaşamsal tehlike. Göz ve solunum iritasyonu, nefes darlığı, ağır pulmoner ödem, hipotansiyon, hipovolemi, bronkospazm, bronkosekresyon, sağ ventrikül (kalp) yetmezliği,	Hastanın en az 4 saat sıkı gözlem altında tutulması, belirtilere yönelik tedavi.
Kan zehirleri: AC (hidrosiyamik asit) CK (siyanojen klorürani)	Baş dönmesi, bulantı, kusma, halsizlik, solunum sıkıntısı, bilinç kaybı, konvülsiyonlar, apne (solunum durması), ölüm	Amilnitrit + sodyum nitrit + sodyum tiyosülfat antidot uygulanması, solunum desteklenmesi.
Kargaşa bastırıcı ajanlar: CN (Mase), CS	Ender olarak yaşamsal tehlike, burun ve göz iritasyonu, öksürük, hafif nefes darlığı, yüksek dozda; kusma.	Belirtilere yönelik tedavi.
Kapasite bozucu ajanlar: Narkotik bileşikler (örn: fentanil), Trankilizanlar BZ (QNB)	Olası yaşamsal tehlike (QNB: ender olarak yaşamsal tehlike) hipotansiyon, paralizi, bilinç kaybı	QNB: fizostigmin salisilat) gözlemlerde tutma, belirtilere yönelik tedavi (gözlem altında tutma, sessiz dinlenme).

Tablo2.1. Kimyasal ajanlar etki ve tedavileri (35)

3-Temizleme: Kimyasal ajanlar, ortamdaki cisimler, insanların kıyafetleri, toprak veya yüzeylerde uzun süre bulunabilir. Bu ajanlara doğrudan maruz kalma veya kontamine olmuş yüzeylerle temas sonucu kişiler direkt veya dolaylı olarak kontamine olabilmektedir. Ortamda bulunan ajanın çevreye ve kişilere bulaşını en aza indirmek, bu ajanlara karşı verilen savaşta dikkat edilmesi gereken bir sorundur. Bunu önlemek, bu tür saldırılara karşı önlemlerin alındığı barınakların inşası ve düzenli kontrolü ile sağlanabilir.

4- Dekontaminasyon: Arındırma aşamasında yapılması gereken işlemlerden bazıları; kimyasal ajanların bulaştığı kıyafetler çıkarılır ve çift torbaya konulur, ağzı kapatıldıktan sonra kontrollü sayılan bir bölgede toplanır. Ajan eğer katı halde bulunuyor ise hafif bir şekilde silinerek temizlemeye çalışılır. Yıkama işlemi yapılırken dikkat edilmesi gerekir. Çünkü birçok kimyasal su ile tepkimeye girerek patlamalara veya zararlı gazların oluşmasına neden olabilir. Bu risk göz önünde bulundurup arındırma bölgesine alınan kişi tüm kıyafetleri çıkarıldıktan sonra en az 15 dakika boyunca baştan ayaklara doğru tazyiksiz su ile yıkanmalıdır. Cilt üzerindeki yaralar içten dışa doğru yıkanmalıdır. Gözlere bulaş olan kimyasal ajan su ile flaşlama yapılarak uzaklaştırılmalıdır. Göz yıkanmasında serum fizyolojik veya sodyum bikarbonat da kullanılabilir. Yağlı ya da suda çözünmeyen ajan varlığında sabun kullanılmalıdır. Basit el sabunu veya deterjan bu ajanları çözmede yeterli olacaktır. Sindirim sistemi ajan ile kontamine oldu ise bir bardak su dekontaminasyon için içirilir. Kişinin kusturulmaya çalışılması önerilmez. Sinir sistemindeki ajan eğer yakıcı veya mukoza hasarı oluşturacak bir madde ise sistemde kalması hasarı arttıracığı için eğer yanımızda mevcutsa aktif kömür uygulanabilir. Aktif kömür verilmesi hastanın bilinci açık ve yutma refleksi çalışıyor ise uygulanmalıdır. (37)

2.2.3. Kimyasal Ajanların Sınıflandırması

Kimyasal ajanların sınıflandırması tarihte gösterdikleri gelişim, fiziksel ve kimyasal özellikler, reaktivite durumları ve etkilerini başlıca gösterdikleri organlara göre yapılabilir. (36) Kabul görmüş genel sınıflandırma sistemi ise; sinir ajanları, yakıcı ajanlar, akciğer iritanları, sistemik ajanlar, kapasite bozucu ajanlar ve kargaşa kontrol ajanları olarak yapılmaktadır. (38)

Kimyasal ajanlar sahip oldukları özelliklere bağlı olarak 3 farklı grupta sınıflandırılır. Her bir grup kendi arasında alt gruplara ayrılmaktadır. Bunlar;

1- Kimyasal ajanlar fiziksel özelliklerine göre beş alt gruba ayrılır;

- Katı
- Sıvı
- Gaz
- Aerosol
- Buhar

2- Uçuculuklarına göre iki alt gruba ayrılır;

Uçucu olan ajanlar; Ortama salındığında kalıcılığı 30 dakikanın altındadır. Bu ajanlar ortama salındıktan kısa süre sonra buhar haline geçecekleri için temas solunum yolları ile olur ve etkiler kısa süre içinde kendini gösterir. Hızlı buharlaştıkları için ortamdaki kalıcılıkları da kısadır. Sarin, Soman, Tabun, Levizit bu gruba örnek verilebilir. (39)

Uçucu olmayan ajanlar; Ortama salındığında 30 dakikadan fazla kalıcılığı vardır. Bu ajanların, ortam salındıktan sonra buharlaşmaları uzun süre alacağından solunum yollarından çok deri ile temas sonucu etki gösterirler. Hava koşulları uygun olduğunda uzun süre ortamda bulunabilirler. Sinir ajanı olan VX uçucu olmayan ajanlara bir örnektir.(39)

3- Toksikolojik özelliklerine göre altı alt gruba ayrılır;

- Sinir Ajanları
- Yakıcı ajanlar
- Kan Zehirleyici Ajanlar
- Boğucu Ajanlar(Akciğer irite edici ajanlar)
- Kapasite Bozucu Ajanlar
- Kargaşa Kontrol Ajanları

2.2.3.1. Sinir Ajanları(Nörotoksik)

Bu grup, kimyasal ajanlar sınıfında en etkin ve dikkatleri üzerinde toplayan alt gruptur. Etkileri canlıların sinir sistemi üzerinde görülmektedir. Kalıcılığı yüksek grup içerisinde yer alırlar ve ortama yayılımı kolaydır.

Yüksek toksisite ile beraber hem solunum sistemi hem de temas sonucu deri yolu ile bulaş söz konusu olduğunda etkileri hızla görülmektedir. Bu ajanların elde edildikleri ham madde ucuz ve kolay ulaşılabilir maddelerdir. (39) Sinir ajanları ile bulaş olan besinlerin kişiler tarafından tüketilmesi ile etkilerin görülebileceği unutulmamalıdır. (40) Sinir ajanlarını diğerlerinden ayıran en önemli fark buhar haline geçme süresidir ve normal sıcaklıkta çoğunlukla sıvı formda bulunurlar. (22)

Sinir sistemi üzerindeki etkilerini astilkolinesteraz enzim inhibisyonu üzerinden sinir uçlarında biriken asetilkolin aktivitesindeki artış ile gösterirler. Bu enzim asetilkolini parçalayarak etkisini ortadan kaldırır. Ortamda biriken nörotransmitterin, sinir uçlarında birikmesi ile kas liflerine yeni impulslar taşınamaz ve hayati birçok fonksiyon gerçekleşemeyeceği için ölümle sonuçlanabilir. (41)

Maruz kalınan ajanın temas biçimi hem ajanı teşhis etme hem de tedavi aşamasında önemlidir. Solunum yolu ile temas söz konusu ise etki hızla görülecektir. Bunun nedenlerinden biri akciğerlerin yapısında barındırdığı özel damar ağıdır. Bu yol ile temas varsa ajanın diğer organlara ulaşması damar yapısı sayesinde hızlı olacaktır. (40)

Sinir ajanlarının deri yoluyla bulaş sonrası oluşacak etkiler, solunum yolu ile temasa kıyasla daha geç görülecektir. Bu ajanların yağda çözülebilme özellikleri nedeni ile ciltten damarlara geçiş yapması ve sistemik etkilerin görülmesi zaman alacaktır. Etkilerin kendini göstermesi bulaş sonrası 20-30 dakika gecikebilir. (42)

Görülebilecek semptomlardan bazıları şöyledir: (43)

- Ağız, burun akıntısının artması,

- Göğüs ağrısı, bronkokonstrüksiyon, sekresyon artışı, öksürük, göğüste sıkışma hissi, nefes almada zorluk,
- Dispne,
- Görmede bulanıklık, göz ağrısı,
- Gözlerde genelde maksimum (pin-point) bazen de eşit olmayan miyozis,
- Kas gruplarında istemsiz seğirmeler, genel güçsüzlük, solunum kaslarını da içeren flask tipte paralizi ile birlikte dispne ve siyanoz,
- Bulantı ve kusma, diare, tenezm, istemsiz defekasyon,
- Terlemede artış,
- İdrar tutmada zorluk (sık ve istemsiz miksiyon),
- Frontal baş ağrısı,
- Dengesizlik hissi,
- Kontrolsüz hareket hali,
- Koma ve ölüm.

Sinir ajanları V grubu (VX) ve G grubu (Tabun(GA), Sarin(GB), Soman(GD), Siklosarin(GF)) olmak üzere 2 gruptur.(42)

Sinir ajanlarına maruz kaldıktan sonra bulguların ortaya çıkma zamanı, temas edilen toplam doza ve temas şekline göre değişkenlik gösterir. Solunum sistemi veya damar yolu ile enjeksiyon sonrası temas halinde bir dakika gibi kısa bir sürede hipersalivasyon, tremor, istemsiz kasılmaların eşlik ettiği nöbet hali ve koma durumu, beş dakika içinde solunum arresti meydana gelebilir. Herhangi bir saldırı esnasında ajan ile kontamine olmuş giysi veya ekipmanın deri ile teması arasında bir süre vardır. Olay yeri müdahale ekibi ve sağlık çalışanları için akılda tutulması gereken en önemli nokta, ajana maruz kalan kişinin dekontaminasyon işlemi yürütülürken, kazazedenin bu işlem sırasında müdahale ekiplerinin kontamine olmasına neden olabileceği gerçeğidir. (44)

Kimyasal ajanlar sonrası ortaya çıkan olumsuz sonuçlar kişiden kişiye farklılık gösterebilir. Duyarlılık konusundaki bu farklılığın nedeni, kişinin özgeçmişinde yer

alan kronik rahatsızlıklar, yaş, cinsiyet, hava yolu hiperreaktivitesi, ajanın etki edeceği organ büyüklüğü, vücut ağırlığı gibi farklı özellikleridir. (36)

Sinir ajanı ile kontamine olmuş bir hastada muskarinik etkiler (miyozis, lakrimasyon, salivasyon, bağırsak hipermotilitesi, bradikardi vb.) ve nikotinik etkiler (kaslarda fasikülasyonlar, kas gücü kaybı vb.) görülür. Kimyasal ajanın dolaşıma katılıp, kan-beyin bariyerini geçmesi ile santral etkiler görülmeye başlar. Bilinçte dalgalanma, koma hali, istemsiz kasılmalar ve solunum merkezlerinde hasar meydana gelir. (44,45) Daha yüksek dozlarda sinir ajanları nöbetlere, vücut kontrolünün kaybına, kas felcine (kalp ve diyafram dahil) ve bilinç kaybına neden olur. (46)

Sinir ajanları ile temas sonrası kazazedelere verilecek tedavi ve uygulanış biçimi, kişinin klinik durumu ve müdahale prosedürlerine göre değişkenlik gösterir. Tüm ajanlarda ortak olan temel prosedür ise kardiyopumonere resüsitasyon, ajanın spesifik antidotu var ise uygulama, dekontaminasyon ve solunum desteği verilmesidir. (47) Dokulara zarar veren bir gaz ile maruziyet şüphesi varsa kişinin tamamen dekontamine edilmesi zorunlu bir hal alır. (48)

İlk basamak, temas eden kişinin tüm kıyafetleri çıkarılır, su ve sodyum hipoklorit kullanılarak dekontaminasyon sağlanır. Sinir ajanları ile temas sonrası gereklilik halinde sağlanan solunum desteğinin yanında, tedavide kullanılabilecek antidot ve ilaçlar; atropin (muskarinik reseptörlerde yarışmalı inhibisyon ile antimuskarinik etki), pralidoksim (asetilkolinesteraz enzim reaktivasyonu yapar) ve diazepam(nöbet kontrolü sağlar) hastaya uygulanarak belirtilerin kontrolü sağlanır. (45,49).Tedavideki başarı oranı, sinir ajanlarına karşı kullanılacak mevcut antidot materyalin toplanma hızına bağlıdır. (50) Şekil2.1. ve Şekil2.2’de otomatik atropin enjektörü ve nasıl uygulanacağını gösteren resimler mevcuttur.



Şekil2.1. Otomatik atropin enjektörü uygulanışı



Şekil2.2. Otomatik atropin enjektörü

Az miktarda sinir ajanıyla temas gibi küçük derecede zehirlenme sonucu kişide tükürük salgısı ve burun akıntısında artış, göğüste bası hissi benzeri bulgular karakteristiktir. Gözde, nesnelerin uzaklığına bağlı odak mesafesini ayarlama kapasitesini düşürerek görme bulanıklığına neden olur. Kişinin yakında bulunan cisimlere odaklandığında olağandışı bir ağrı hissetmesine yol açar. Karakteristik olmayan diğer bulgular arasında yorgunluk, halsizlik, konuşmada güçlük, kusma, bulantı sayılabilir.(51)

Orta miktarda ajana maruz kalındığında semptomlar daha şiddetli ve genel tablo daha kötüdür. Solunum sisteminde görülen ilerleyici bulgular, sekresyonlarda artış ve bronkokontrüksiyonun yol açtığı dispne ve öksürüktür. Sindirim sistemi üzerinde abdominal kramplar, diyare, bulantı kusma gibi etkiler görülebilir. İstemsiz defekasyon ve idrar kaçırma oluşabilir. İskelet kaslarında görülen belirtiler kas güçsüzlüğü, lokal tremor, fasikülasyonlardır. Yüksek dozda maruziyet söz konusu olduğunda ise, ajana temas eden kişinin kas sisteminde görülen semptomlar daha şiddetli bir hal alarak ağır kasılmalar sonucu bilinç kaybına neden olabilir. Böyle bir durumda zehirlenme süreci o kadar hızlı ilerler ki, tüm sistemlere ait belirtilen semptomların ortaya çıkışı ve ilerleyişini izlemeye vakit olmayabilir. (51)

2.2.3.2. Yakıcı Ajanlar(Vezikan)

Yakıcı ajanlar kimyasal ajanlar arasında en yaygın olanıdır. Yağlı yapıya sahiptir ve vücuttaki etkilerini solunum yolu ve cilt ile temas sonucu gösterirler.

Genelde sıvı ve buhar formunda bulunur ve bu formda kullanılırlar. Göz mukozasını, solunum sistemini ve deriyi hedef alırlar. Kullanıldığı bölgenin hava koşullarına bağlı olarak ortamda güllerce bulunabilirler. Saf formlarında renksiz ve kokusuz olmalarına rağmen saf olmayan formlarında kahverengi renk gösterebilme özellikleri vardır. Bu ajanlar tarihte ilk 1917 yılında Almanya tarafından test edilmiş ve farklı alanlarda kullanılmıştır. Yakın tarihte ise en önemli örneği 1980-1988 yılları arası İran-İrak savaşı sırasında kullanımları olmuştur. (52)

Yakıcı etkisi olan kimyasallar, çoğunlukla santral solunum yollarını etkiler. Periferik hava yollarına olan toksik etkisi santral hava yollarına verdiği toksik etkiye göre daha azdır. Kişinin solum sıkıntısına girmesine yol açacak derecede şiddetli inhalasyon, akciğerde psödomembran oluşumu, üst solunum yolunda total veya subtotal tıkanıklık, solunum yolunda nekroz oluşmasına yol açabilir. (53)

Bu ajanlar, vücudun dış yüzeyine temas ettiği takdirde o alanı yakan ve kabarmasına neden olan kimyasal maddelerdir. Temas ettiği deri, göz ve mukozal yapılarda ağrıya ve o bölgeyi yakarak doku bütünlüğünün bozulmasına yol açtıkları için yakıcı ajanlar adını almıştır. (51) Yakıcı kimyasallar temas ettiği alanda aşındırıcı bir etki gösterirler. Diğer kimyasallar ile benzer etkileri olmasının yanı sıra cilt yüzeyinde kabarcık oluşmasında daha çok etki gösterdikleri için kabarma ajanları olarak da bilinirler. (50)

Bu ajanlara temas edilmesi halinde, etkilerin vücutta görülmesi saatler alabilir. Etkilerin ortaya çıkması ajana maruz kalma süresi ve maruz kalınan dozun yoğunluğuna bağlı değişkenlik gösterebilir. Yakıcı ajanlar deriden veya temas ettikleri diğer yüzeylerden emilim ile sistemik dolaşıma geçerler. Temas ettikleri yüzeyde oluşturdukları lokal etkinin yanı sıra, sistemik dolaşıma geçtikleri andan itibaren sistemik bulgular kendini göstermeye başlar. Etkilerini hücresel DNA, RNA, protein, moleküler bağlar, makromoleküller üzerinde yeni oluşturacakları bağlar ile mutajenik ve sitotoksik olarak ortaya çıkarırlar. Hücresel boyutta başlayan bu değişimler sonucu temas eden cilt yüzeyinde büllöz lezyonlar oluşur. Ortaya çıkan ilk

bulgular, nonspesifik bulgulardır. İlerleyen zamanda dipsne, ağrılı ve kuru öksürük, laringospazm, akciğer tutulumu, kemik iliği hasarı, koma ve ölüm görülebilir. (54)

Görülebilecek semptomlar şunlardır;

- Gözyaşı artışı, gözlerde batma ve yanma hissi,
- Ciltte hiperemi ve bül oluşumu,
- Gözlerde ışık hassasiyeti,
- Göz kapaklarında ödem,
- Öksürük artışı, dispne, boğazda yangı hissi, burun akıntısı,
- Solunum yolu enfeksiyonları, konjonktivit,
- Bulantı ve kusma.

Yakıcı ajanların en sık kullanılanları şöyledir; Sülfür Hardal (H, HD), Nitrojen Hardal (HN), Levizit (L), Fosgen Oksim (CX).

Yakıcı ajanlara özgü spesifik antidot bulunmamaktadır. Hastaların tedavisi semptomlara yöneliktir. Özellikle göz mukozasının dekontaminasyonu acilen yapılmalıdır. Solunum sisteminin etkilenmesi sonucu oluşabilecek akciğer ödemi, tedavinin önemli bir parçasıdır. İlerleyen vakalarda mekanik ventilasyon ihtiyacı doğabilir. Dekontaminasyon işlemi tamamlandıktan sonra kimyasal yanık vakalarında oluşacak şok tedavisi ve muhtemel enfeksiyonların profilaksisi önem kazanmaktadır.(50)

2.2.3.3. Kan Zehirleyici Ajanlar (Sistemik Zehirler)

Sistemik zehirler olarak da anılan bu ajanlar, genelde gaz veya buhar formunda bulunurlar. Bu nedenle temas genelde solunum sistemi ile olur. Uçuculuğu yüksek grupta yer alırlar. Bu ajanlar gaz formunda kullanıldıkları için, vücuda solunum yolu ile girdikten sonra kan dolaşımı sayesinde dağılmaktadır. (55) Maruz kalındıktan kısa bir süre sonra etkileri ortaya çıkar. Yüksek dozda maruziyet beş dakika gibi kısa süre içinde ölümle sonuçlanır. (31)

Bu grupta yer alan siyanür ajanı ve türevleri, etkilerini sitokrom oksidaz enzimini inhibe etmeleri sonucu oluşan anoksi ile gösterirler. Bu enzimin yapısında bulunan “hem” adlı molekül ile bağlanarak yeni bir kompleks oluştururlar. Oluşan “siyanür-hem sitokrom oksidaz” kompleksi ortamda bulunan oksijen ile bağlanamaz ve oksijen kullanılamaz. Ortamda bulunan ve kullanılamayan fazla oksijen, sistemik dolaşımda artan oksijen oranı ile sonuçlanır. Bu durumda deri rengi “pembe ve kiraz kırmızısı” ile tanımlanacak bir renk alır. Oluşan bu renk siyanür teması olduğunu kanıtlar niteliktedir ve bize ipucu verebilir. Bu enzimin işlevini kaybetmesi, hücrede bulunan mitokondriyel elektron zincirinin işleyişinin durmasına ardından oksidatif fosforilasyonun yapılamamasına yol açar. ATP üreminin merkezi olan bu karmaşık sistemdeki duraklama ile sistemde mevcut ATP miktarı azalacak, hücrelerin anaerobik solunum yapması sonucu laktik asit miktarı artacaktır. Dokularda biriken laktik asit metabolik asidoza ve oksijen kullanımında azalma ise hipoksiye yol açacaktır. Sonuç olarak sistemik dolaşımda oksijen taşınması bozulacağı için gerçekleşen durum solunum yetmezliği ve ardından ölüm olacaktır. (40,56)

Kan ajanları olarak adlandırılan bu maddeler karbon monoksit (CO), hidrojen siyanür (AC), siyanojen klorür (CK), potasyum siyanür (KCN), sodyum siyanür (NaCN), diğerlerine göre nadiren tercih edilen arsin (SA) gruplarından oluşur. Bu gruptaki kimyasalların, canlılar üzerinde ölümcül sonuçlar ortaya koyabilmesi için büyük miktarda sarf edilmeleri gerekir. Bundan dolayı silah yapımında tercih edilmeleri diğer ajanlara göre seçici bir süreçtir. (22,36) Silah haline getirilebilmeleri için gereken mühimmat miktarı oldukça fazladır. Bunun nedeni yeterli ajan konsantrasyonunu bir araya getirme zorunluluğudur. Bu kimyasallar sıvı halde bulunur, depolanır ve muhafaza edilir. Ortamda kullanıldığında patlama ile beraber buhar formuna geçerek çevreye yayılırlar. Ajanın bu formu ile temas halinde asıl etkiler görülmeye başlayacaktır. (57)

Karbon monoksit (CO), hidrojen siyanür (AC) ve siyanojen klorür (CK), arsin (SA) hücresel solunum üzerine etki gösteren ajanlardır. Siyanür kokusu acıbademi andırdığı için, ortamda benzer kokular hissedilirse, solunum temasına dikkat

edilmelidir. Arsin sarımsak kokusuna benzer renksiz gaz formundadır. Havadan daha ağır ve az miktarda öldürücü etkisi yüksektir. Arsin ajanı, kan hücrelerinde hemoliz sonucu kişide anemi görülmesine yol açar. Bu etkisi ile gruptaki diğer ajanlardan ayrılır. (36)

Bu tür ajanlara temas eden hastalarda toksisite son derece hızlı başladığı için tedavi protokolleri acilen sahada başlanmalıdır. Sağlık kuruluşlarına sevk esnasında zaman kaybı yaşanacak ve tedavi geç kalacaktır. Tedavi esnasında takip edilecek basamaklar genel hatları ile temas eden kişiye maske takılması, hayatı tehdit edecek olaylara müdahale, en kısa sürede kişinin sevk edilmesini kapsar. Bu tür ajanlara maruz kalma kötü sonuçlar doğurur ancak unutulmamalıdır ki zamanında ve etkin saha kriz yönetimi kişinin tedavisinde olumlu sonuçlara bizi götürecek yegane unsurdur. (50)

Bu tür zehirlenmelerde karakteristik olan deride “pembe-kiraz kırmızı” renk, ilerleyen süreçte normal haline, ardından siyanotik bir renge dönüşebilir. Alınan kan örneklerinde, siyanür konsantrasyon yüksekliği (normal değer $<0,5 \mu\text{g} / \text{mL}$), anaerobik solunum ile ortaya çıkan yan ürün laktik asitin neden olduğu metabolik asidoz, venöz kanda oksijen değerinin yüksek bulunması elde edilen laboratuvar bulgularıdır. (58)

Maruz kalan kişilerde klinik bulgular; bulantı, kusma, dispne, apne, kardiyak veya solunum arresti, konvülsif nöbetler, hareketlerde inkoordinasyon, koma ve ölüm görülebilir. Bu etkiler siyanür ve karbon monoksit maruziyetinde benzerdir.(36)

Tedavi

Siyanür zehirlenmesi gibi bu grup ajanlarla temasta ölüm %95 gibi yüksek bir oranda görüldüğü için, temas söz konusu olduğunda antidot tedavinin bir an önce hastaya uygulanması önemli bir husustur. Bu oran, temas edilen ajanın bulunduğu

form, ajana temas şekli ve maruz kalınan doza bağlı olarak değişkenlik gösterebilir.
(56) Takip edilecek tedavi basamakları;

- Hasta ortamdan uzaklaştırılıp temiz havaya çıkarılır, rüzgâra karşı durulur,
- % 100 oksijen tedavisi başlanır,
- Deri sabunlu bol sıcak su ile temizlenir,
- Gözlere temas söz konusu ise bol su ile 10-15 dakika yıkanır,
- Hayatta ama bilinci kapalı ve şok tablosu gelişmiş temaslı kişilere 10 dakika içinde intravenöz yol ile antidot tedavi başlanmalıdır. (59) Kardiyopulmoner resüsitasyon uygulanan bir hastada kontaminasyon açısından asla unutulmaması gereken bir nokta da ağızdan ağza soluk verilmemesi gerektiridir.

Uygulanabilecek antidotlardan bazıları şöyledir;

Kanda methemoglobin düzeyini arttıran antidotlar;

Zehirlenme ile vücutta oluşmuş toksik etkinin ortadan kaldırılmasında temel prensip, siyanür tarafından etkisiz hale gelip işlevini kaybeden sitokrom oksidaz enzimi üzerindeki inhibisyonu ortadan kaldırarak, işlevselliğini tekrar kazandırmaktır. Bu amaçla kan Fe^{+3} düzeyini arttırmaya yönelik tedaviler hedeflenmiştir. Siyanür methemoglobin ve sitokrom oksidaz enzim yapısında bulunan Fe^{+3} iyonu ile yarışmalı bir şekilde kompleks yapabilme özelliğine sahiptir. Fakat ortamda her iki molekülün bulunması halinde methemoglobin yapısında bulunan Fe^{+3} iyonu ile kompleks yapmayı seçer. Siyanürün yaptığı bu seçim sonucunda, sitokrom oksidaz ile kompleks oluşturamayacağı için, enzim serbest hale geçer ve işlevini tekrar kazanır. Bu seçimden yararlanmak amacıyla kanda methemoglobin (Fe^{+3} iyonu için merkez) düzeyini arttıran kimyasallar, siyanür zehirlenme tedavi protokolünde antidot tedavi için önem arz eder. Bu gruptaki kimyasallar aşağıda verilmiştir; (56)

1-Amil nitrit; Siyanür zehirlenmesinde bu kimyasalın temas eden kişi tarafından inhalasyonu bilinen en eski ilk yardım metodudur. Bu işlem sonrası inhale eden kişinin kan methemoglobin seviyeleri sadece %6 düzeyinde yükselmektedir. Tedavinin faydalı olabilmesi için, ajanla LD₅₀ dozunda temas eden kişide kan methemoglobin düzeyi en az %15 olmalıdır. Bu antidotun inhalasyon yolu ile veriliyor oluşu, tedaviye daha hızlı ve kolay bir uygulama olma özelliği kazandırır. Dezavantajı doz ayarlamasının zor olmasıdır.

2-Sodyum nitrit; Kanda methemoglobin oluşturma hızı diğer tedavilere oranla yavaş olmasına karşın siyanür zehirlenme tedavisinde en sık başvurulanan kimyasal antidottur. İntravenöz uygulama sonrası 12 dakika gibi bir sürede kan methemoglobin düzeyini %40 oranında değiştirir.

3-(4-Dimetilaminofenol) DMAP; Sodyum nitrite oranla daha kısa sürede kan methemoglobin seviyelerini yükselttiği için özellikle Almanya da kullanılan antidot tedavidir. Bu kimyasal ajan, kişiye intravenöz yol ile 3,25 mg/kg dozunda uygulandığı durumda, bir dakika içinde %15, on dakika sonra ise %30 düzeyinde kan methemoglobin seviyelerini değiştirebilme özelliğine sahiptir. Bu antidot, uygulanacak tedavi olarak seçildiği zaman, kişisel duyarlılıklar göz önünde bulundurulmalı ve hazırlıklı olunmalıdır.

4-Hidroksilamin; methemoglobin seviyesini hızlı bir şekilde yükseltme özelliği bulunan başka bir antidottur.

Kobalt içeren antidotlar;

Kobalt elementi siyanür ile kompleks oluşturma özelliğine sahip olduğu için, siyanür toksisitesinde antidot olarak tedavi seçenekleri arasında yer almıştır. Bu gruptaki kimyasallar aşağıda verilmiştir;

1-Dikobalt edetate (Kelocyanor); Avrupa da Kelocyanor ticari adı ile 300 mg dikobalt edetat (glukoz solüsyon içinde) siyanür toksisitesinde antidot tedavi olarak kullanılan kimyasal bir maddedir. Hızlı methemoglobin oluşturur. Kişiye uygulandığı

takdirde bulantı, kusma, ürtiker ve anafilaksi gelişimi sonrası şok bulgularına neden olabileceği için bu antidot tedavi seçildiğinde dikkat edilmesi gerekir. Çünkü bu kimyasalın kendisinde toksik etkiye sahiptir ve ortamda bağlanacağı yeterli konsantrasyonda serbest siyanür ajanı bulunmazsa toksisitesi artar. Uygulanan diğer tedavilere yanıt alınamadığı veya ciddi vakalarda denenebilir. (56,60)

2-Hidroksikobalamin; En umut verici kimyasal antidot tedavidir. Yapısında bulunan hidroksi grubu siyanürle yer değiştirerek kobalamin ile kompleks oluşturur. Tepkime sonucu toksik olmayan siyanokobalamin (B12 vitamini) oluşur. Tercih edilmesi halinde yüksek dozda kullanılma gerekliliği, antidot tedavi için seçimini kısıtlamaktadır. Bu dozlarda kullanıldığında anafilaksi gelişme riski ortaya çıkmaktadır. Akne oluşumu da bir başka yan etkidir. İntravenöz yol ile yavaş infüzyon şeklinde uygulanır.(56)

Kişide şok bulguları görülmediyse, antidot tedavisi çoğunlukla olumlu yanıt verir. Bilincini kaybetmemiş fakat zehirlenme bulguları görülmeye başlayan kişilerde antidot tedavi uygulamasına geçilebilir. Hastada kardiyak ritim olduğu sürece antidot tedaviden fayda sağlanacaktır. (59)

2.2.3.4. Boğucu Ajanlar (Akciğer İritanları)

Boğucu gazlar kimyasal ajanlar arasında üretim oranı en yüksek gruptur. 1. Dünya Savaşı'nda Almanya ilk defa kullanmaya başlamıştır. Ardından İngiltere, Amerika, Fransa orduları tarafından silah amaçlı kullanılmıştır. Savaş meydanlarında sağladığı menfaatler ülkeler tarafından tecrübe edildikten sonra, daha etkili ve karmaşık kimyasal silahlar üretilmek için çalışmalar hızlandırılmıştır. (61)

Bu grup ajanlar uçuculuk oranı yüksek gazlardır. Buhar formları renksizdir ve ortama yayıldıklarında yeni biçilmiş çimen, çürümüş saman ve mısır püskülünü andıran bir koku yayarlar. (61) Yoğunlukları havadan ağırdır ve ortama salındığında

alçak bölgelere çökerler. Sıcaklık veya rüzgar hızı gibi hava koşullarına bağlı olarak hızlı bir şekilde alana yayılırlar. (22,57)

Solunum sistemine toksik etki gösteren bu grup, başta akciğerler olmak üzere hava yollarını içeren burun, nazofarenks gibi organlara kalıcı hasar verir. Boğucu gazlar inhale edildiği anda akciğerin yapısında bulunan alveollerin içine sıvı salgılanır ve kişide dispneik solunum başlar. Klor (Cl), Klorpikrin (CG), Difosgen (DP), Fosgen (PG) bu grup kimyasallardır. (55)

Maruz kaldıktan sonra görülen bulgular; boğazda kuruluk hissi, öksürük, hemoptizi, dispne, göğüs ağrısı, hipotansiyon, pulmoner ödem, siyanoz, baş ağrısı, gözyaşı salgısında artıştır. Temas oranı arttıkça vücutta bulunan membran içeren yapılar ödem tutar ve şişer, alveollar sıvı ile kapanır, bunun sonucunda akciğerler oksijen alışverişi yapamaz. Sonuç olarak kişide “boğucu” etki gösteren bu gazlar oksijen yetersizliği nedeni ile ölüme sebebiyet verir. Bu tür ölüme “kuru toprak boğulmaları” adı verilmiştir. (34)

Kanda oksijen transfortu veya mitokondride gerçekleşen oksidatif fosforilasyona etki ederek de hücresel solunumu etkilerler. İntersellüler boşluktaki dokulara sıvı girişi ve normal şartlarda gaz alışverişi için hava ile dolu olan alveollar keselerde ödem artışı sonucu doku hasarı meydana gelir. Bu değişimler neticesinde akciğerlerde gerçekleşen gaz alışverişi bozulur, kişide solunum yetmezliği görülür. (36)

Boğucu ajanlar “şok edici ajanlar” olarak da bilinmektedir. Bu gruptaki ajanlar içinde suda çözünme düzeyi yüksek olanlar üst solunum yolları (mukozada su ile çözünerek iritan etki), suda çözünme düzeyi düşük olanlar ise alt solunum yollarına ve alveollara hasar verme kapasitesine sahiptir, akut süreçte bulgu vermezler kronik süreçte pulmoner parankim etkileri gözlemlenir. (36,62)

Klorpikrin, küflenmiş saman veya çürümüş meyve benzeri kokuya sahip renksiz bir buhardır. Salındığı alanda yere yakın bölgelerde, rüzgar hızı düşük ve ortam sakin ise varlığını uzun bir süre korur. Temas ettikten üç gün sonra dahi

etkileri görülebilir. Akciğeri etkileyecek düzeyde gaz yoğunluğu koku ile fark edilmez. Difosgen de klorpikrin benzeri koku yayar, renksizdir ve vücutta oluşturduğu etkiler benzerdir ancak tespit edilmesi daha kolaydır. (34)

Klor gazı hem alt solunum yolları hem de üst solunum yolları olmak üzere her iki hava yolu bölümüne düşük yoğunlukta etkilerini gösteren bir ajandır. Endüstri, plastik üretimi, laboratuvar ortamı, su arıtma gibi alanlarda sıkça tercih edilir. (57)

Fosgen gazı yeni kesilmiş çimen kokusu yayar, renksiz veya açık sarı renkte buhar bulutu oluşturur. Yüksek oranda kullanılırsa koku kişiyi rahatsız edici bir hal alır. Kaynama noktası düşük olduğu için oda şartlarında zehirli etkileri görülür. İlk olarak göz mukozası, burun ve orofarenk boşluğu gibi üst hava yollarında iritasyon bulguları görülür. İlerleyen süreçte alt solunum yollarında alveollerde gireceği tepkime sonucu ortaya çıkan HCl ile asit yanığına yol açar. 4 saat sonra pulmoner ödem bulguları görülmeye başlar. Havadan 3,5 kat daha ağırdır, alçak seviyelere çöker ve buralarda toplanır. (49,62)

Bu grup ajanlarla temas edildikten kısa bir süre sonra kişide dipsne ortaya çıkar. Hissedilen dipsnenin şiddeti maruz kalınan dozun miktarına bağlı olarak artabilir. Pulmoner hasar arttıkça dispne şiddeti de artar ve ardından öksürük görülür. Oluşan bu semptom yaş öksürük niteliğindedir ve kişi köpüklü balgam çıkarmaya başlar. (57)

Tedavi

Boğucu gazlarla temas eden hastaların tedavisinde kullanılmak üzere herhangi bir antidot kimyasal bulunmamaktadır. Tedavi semptomlara yöneliktir ve hastanın kliniğine bağlı değişkenlik gösterir.

Acil müdahale sırasında takip edilecek basamaklar şöyledir;

- Koruyucu maske ile temasın kesilmesi sağlanmalı,
- Ajana temas eden hastanın bütün vücudu bol sabun ve su ile temizlenmeli,

- Göz teması söz konusu ise 5-15 dakika boyunca bol su ile yıkanmalı,
- Kıyafetler kontamine olduysa tümü çıkarılmalı,
- Oksijen desteği verilmeli,
- Oluşabilecek pulmoner ödem riski açısından kişinin sağlık kuruluşuna sevk yapılmalı,
- Pulmoner ödemin klinik olarak kendini göstermesi 24 saat sürebilir. Özellikle fosgen ajanı ile temasta herhangi bir semptom olmasa dahi kişiler 4 saat yakın gözleme alınmalı,
- Bronkospazm veya pulmoner ödem gelişirse semptomatik tedavi başlanmalıdır (steroid, antitüsif, bronkodilatatör ilaçlar, mekanik ventilasyon). (59)

Hedef doku solunum sistemi olduğu için hava yolu açıklığının sağlanması, solunum desteği ve devamı en önemli husustur. (63)

2.2.3.5. Kapasite Bozucu Ajanlar / Davranışsal Ajanlar

Bu gruptaki kimyasal ajanlar, uygulanan topluluk veya kişi üzerinde bilinçsel kapasiteyi azaltmak, etkisiz hale getirmek amaçlı kullanılırlar. Oluşan fiziksel ve zihinsel işlev bozuklukları genellikle geçicidir. “İsyen kontrol ajanları” olarak da bilinen bu ajanlar toplumsal karışıklıklarda kalabalığı dağıtmak amaçlı tercih edilirler. Merkezi sinir sistemi üzerindeki etkilerinden dolayı psiko-davranışsal bozukluk sergileyen kişiler, uygulanan ajanın etkileri ortadan kalktıktan sonra normal hallerine geri dönerler. (64) Kapasite bozucu ajanlar yüksek konsantrasyonlarda kullanılmadıkları takdirde genel itibariyle ölümcül sonuçlar doğurmazlar. (65)

Gaz ve aerosol formda kullanılırlar. Solunum sistemi yoluyla temas sağlanır. Felç, körlük, sağırılık görülebilecek geçici etkilerdir. Sistemik bulgular; vertigo, hipertansiyon, taşikardi, halüsinasyon, konuşma bozukluğu, görme bozukluğu, bulantı, kusma, sersemlik hissi, konstipasyon ve idrar retansiyonu, ciltte hiperemi ve

kuruluk, hipertemidir. MSS uyuşturucuları (BZ, küinüklidinil benzilat) ve MSS uyarıcıları (LSD) olarak iki grup altında toplanabilirler. (59)

Psikotropik ajanlar olarak bilinen bu maddeler; liserjik asit dietilamid (LSD-25), ketamin, fentanil, karfentanil ve birkaç gliko antikolinerjik kimyasaldır. Kimyasal savaş ajanı olarak kabul gören tek bileşik antikolinerjik etkili 3-kinüklidil benzilattır. BZ kısaltması NATO tarafından bu bileşik için kullanılmıştır. BZ, kokusuz gaz formunda bir kimyasaldır. Hava koşulları uygun olduğunda ortamda etkisi dört haftaya kadar hissedilebilir. Su, toprak ve ortamdaki yüzeyleri uzun süre kontamine edebilir. Bu grup kimyasallar özellikle BZ, vücuttaki uyarıların iletildiği sinapslarda nörotransmitter görevi gören asetilkoline inhibisyon etkisi yapar. Bu şekilde santral veya periferik sinir sistemi üzerinde etkileri ortaya çıkar. Öncelikli parasempatik sinirlerin etkilediği organlar hedef haline gelmektedir. Merkezi sinir sistemi başta olmak üzere, göz, mesane, gastrointestinal sistem, kardiyovasküler sistem, solunum sistemi, deri etkilenen organlardır. Sempatik sinir sistemi üzerinden ter bezleri etkilenen diğer bir sistemdir. Bu grup ajanların etkilerini sonlandıracak herhangi bir antidot tedavi yoktur. Semptomlara yönelik verilecek destek tedavi en iyi seçenektir. (49)

Maruz kalan kişiye dekontaminasyon işlemi uygulanmalı ve destek tedavi verilmesi gerekiyor ise bu bir sağlık kuruluşunda gözlemlenmelidir. Oluşabilecek en yüksek risk, hastanın bilinçsiz hareketleri ve hipertemiye bağlı gelişmektedir. (57)

Tedavi

Tedavi ve takipte dikkat edilmesi gereken bazı hususlar şöyledir;

- Hasta bilincini kaybetmiş veya koma hali mevcutsa solunumu korumak ve aspirasyon riskini en aza indirmek için uygun pozisyon verilmeli,
- BZ ajanı ile ilgili dikkat edilmesi gereken en önemli semptom hipertermidir. Hastada sempatik sinir sistemi etkilenmesine bağlı terleme problemi olacağı için vücut sıcaklığı yükselecektir. Hava sıcaklığı 22 derecenin üzerinde ise kişinin kıyafetleri çıkarılmalı,

- İdrar retansiyonu olacağı için sıvı beslenme kısıtlanmalı,
- Kişinin davranışsal bozukluğu göz onunda bulundurularak kendisi veya bir başkasına zararlı eylemlerde bulunmasını engellemek için gözlem altına alınmalı,
- Etkilenen ve semptomları olan kişilerden zararlı olabilecek kesici alet, silah, sigara, çakmak gibi cisimler uzaklaştırılmalıdır. (59)
- LSD temasında kişinin bilinci açık ise gastrointestinal dekontaminasyon uygulanarak kusturulabilir (güvenilirliği tartışmalı, aspirasyon riski mevcut) ve katartik verilebilir,
- Kişi anksiyetik görünümde ise diazepam uygulanabilir.
- Fizostigmin asetilkolinesteraz enzim inhibisyonu yapan bir maddedir ve kolinerjik bloke edici ajanlara karşı antagonist etki gösterir. Bu enzim inhibisyonu sonucu ortamda artan asetilkolin sayesinde antikolinerjik etki ortadan kalkacaktır. BZ temasında antidot tedavi seçeneği olarak fizostigmin karşımıza çıkmaktadır. Kardiyopulmoner etkilerinden dolayı uygulama intravenöz yoldan yavaş bir şekilde yapılmalıdır. Yapılan çalışmalar, intramsküler uygulama sonrası emilimdeki kısa süreli gecikmenin, etki düzeyinde önemli bir farklılık yaratmadığını göstermiştir. (66) (67)(68)

2.2.3.6. Kargaşa Kontrol Gazları

İsyan bastırıcı olarak bilinen bu kimyasallar, terör amaçlı kimyasal silah ajanı olarak anılmazlar. Birçok kişiyi içine alan önemli etkinlik, gösteri veya toplumsal olaylarda olası karmaşa veya ayaklanmaları bastırmak için güvenlik birimlerinin başvurduğu kimyasallardır. (22) Maruziyet sonrası gözlerde, ağız ve burun mukozasında, deri ve solunum sisteminde etkilerini göstererek ortamdaki kişileri saf dışı bırakmayı amaçlar. Kusturucu ve göz yaşartıcı olarak 2 grup haline incelenirler. (55)

Bu gruptan göz yaşartıcılar, savaş alanında kullanılır ise kimyasal silah ajanı olarak sayılmaktadır. Ülkeler güvenlik amaçlı, iç çatışmalar sonucu ortaya çıkan karışıklıkları bastırmak için anayasal hak ve sorumluluklara uygun olmak koşulu ile bu maddeleri istimal edebilirler. Kimyasal Silahlar Sözleşmesi' ne üye olan devletler hangi grup kimyasalları bünyesinde barındırdığını bildirmek zorundadır. Bu gruba örnek olarak göz yaşartıcı gaz (CS) ve biber gazı (OC) verilebilir. (55)

Temas sonrası kısa süre içinde etkileri ortaya çıkar ve bu etkiler temas ortadan kalkınca gerileme eğilimindedir. Bu grup kimyasallar düşük buharlaşma basıncı ile karakterizedir. Oda şartlarında katı formda bulundukları için, çözeltileri el spreyleri, püskürtme bombaları veya tankları halinde kullanılır. (36,57)

İrritanlar, lakriyatörler olarak da bilinen göz yaşartıcılar, sinir uçlarına etki ederek gözde yoğun ağrı oluşumu ve lakrimal bezin uyarılması ile lakrimasyonun artmasına neden olur. Alfa kloroasetofenon (CN), o-klorobenziliden malononitril (CS) ve oleoresin capsicum (OC) bu grupta yer alır. Ortamda yoğun miktarda bulunduklarında solunum yolları ve deride bulunan sinir uçlarının etkilenmesi ile yanma hissi ve ağrı oluşumuna neden olabilirler. Açık havada kullanıldıklarında etkiler hafif ve geçici olsa da istenmeyen ve öngörülemeyen sonuçlar doğurabileceği unutulmamalıdır. (36)

Görülebilecek semptomlar öksürme, ağlama, hapşıрма, dispne, geçici körlük, temas eden yüzeylerde yanma hissidir. Astım gibi hava yolu hiperreaktivasyonu olan veya kronik akciğer rahatsızlığı bulunan ileri yaş kişilerde temas ölüm ile sonuçlanabilir. Temas sonrası ciltten emilerek sinir uçlarında toplandığı için etkileri uzun süre görülebilir. Yoğun konsantrasyon, kapalı alan, uzun süren maruziyet, dakikada soluk sayısında artış, görülecek etkilerin daha ciddi bir boyut kazanmasına neden olabilir. (59) Kargaşa kontrol ajanlarının güvenlik aralığı geniştir. Bu yüzden ancak yüksek konsantrasyon ve kapalı alan teması ciddi sonuçlara neden olurlar. (58)

Kusturucu ajanlar arsenik ve klor içeren kimyasallardır. Difenilkloroarsin (DA) temas sonrası dakikalar içinde etkisi gösteren bir kimyasaldır. Difenilsiyonoarsin

(DC) ise DA 'ya oranla yüksek toksisiteye sahiptir. Acı badem veya sarımsak benzeri kokar. Kusturucu ajanlar diğer gazların zararlarını artırmak içinde tercih edilebilirler. Kusma reaksiyonuna neden oldukları için, maskeli kişilere karşı kullanıldıklarında kişilerin bu ekipmanları çıkarmasını sağlayarak saf dışı kalmalarına yol açabilirler. (59)

Hapşırmaya neden olan kimyasal Adamzit (DM) ajanıdır. Toz veya aerosol formda ortama salınır. Kişide hapşıрма, bulantı, kusma, baş ağrısı oluşturabilir. Yüksek oranda kullanılırsa ciddi komplikasyonlar görülebilir. Solunum mukozasında meydana gelen hasar sonrası oluşan pulmoner ödem, ölüm ile sonuçlanabilir. (36)

Tedavi

- Yaralı kişinin açık bölgeleri kapatılır,
- Yaralıları ajanın yoğun olduğu alandan çıkarılarak açık bir bölgede temiz hava alması sağlanır,
- 5-10 dakika süre ile göz kapakları açık olacak şekilde rüzgarın ters istikametine doğru beklenir,
- Göz mukozası etkilendi ise eller dokundurulmaz, 15 dakika boyunca su ile temizlenir. Batma hissi geçmezse lokal anestezi kremi kullanılabilir,
- Dispne mevcut veya saturasyon düşük ise oksijen desteği sağlanır,
- Deri teması varsa bol su ve sabunla arındırma yapılır,
- Ajana maruz kalan kıyafetler mutlaka çıkarılmalı, yıkanmalı veya uzun süre açık havada bırakılmalıdır.

Bu grup kimyasal ajanlarla temas var ise, ajana bağlı görülecek semptomlar olay yerinden uzaklaşınca kısa sürede kendilinden geçer. Bu sebeple çoğunlukla spesifik bir tedavi yada destek tedavi gerekmez.(57)

2.3. Biyolojik Ajanlar

Biyolojik ajanlar; insanlar üzerinde yaralayarak zarar vermek, kargaşa çıkarmak veya ölüme sebebiyet vermek, hayvan ve bitki türlerinde olumsuz sonuçlar ortaya çıkarmak için kullanılan, birçok defa üretilen mikroorganizma ve mikroorganizmaların ürettiği toksinlere verilen genel bir tanımlamadır. (68)

Bu grupta yer alan ajanlar; genel olarak, basit yollarla kolayca ulaşılabilen, üretim aşamaları kolay, aerosol form ile kişileri enfekte edebilen, az miktarda dahi hastalık oluşturma kapasitesine sahip, tedavi sağlanmaz ise ölüm yüzdesinin yüksek olabileceği, insanlar arasında kısa sürede panik oluşturma ve kargaşaya yol açma potansiyeli mevcut olan, bakteri, mantar, parazit, virüs ve bu organizmaların ürettiği maddelerdir. Günümüzde aydınlatılmış elliye yakın muhtemel biyolojik ajan vardır. (69)

Biyolojik tehdit kavramı bu ajanlar ve bu ajanların laboratuvar çalışmaları sırasında ortaya çıkabilecek beklenmedik sonuçlarını kapsar. Bu kavram bulaşıcı olsun veya olmasın biyolojik kaynaklı hastalıkları, doğal ortamda mevcut olan veya hayvan türlerinde ortaya çıkmış ve insanları enfekte edebilme özelliğine sahip biyolojik ajanları, biyolojik silah ve biyoterörizm kavramlarını da kapsamaktadır.

Biyolojik saldırı ise bu gruptaki ajanların, insan, hayvan ve bitki türlerinden herhangi biri veya tümünde olumsuz etkiler ortaya çıkarmak, ölümlere yol açmak için bulaş sağlanması amacıyla doğal ortama salınmasının gerçekleştirilmesidir. (70)

Biyolojik ajanlar, doğal çevrede bulunan fakat farklı amaç doğrultusunda laboratuvar ortamlarında yapılmış çalışmalar sonucu enfekte etme kapasiteleri arttırılmış, tedavi için kullanılabilecek ilaçlara dirençli, kişilerde hastalık oluşturma potansiyelleri yükseltilmiş olarak karşımıza çıkmaktadır. Bulaş sonrası enfeksiyon oluşması için geçen kuluçka süresinin varlığı ve söz konusu bulaş durumunun tespit edilip önlem alınması güçlüğünden dolayı, terörist saldırılarda tercih edilen grup haline gelmeleri kolaylaşmıştır. (71)

Biyolojik savaş ajanları doğal yollarla elde edilmiş veya genetik çalışmalar ile değiştirilmiş özelliklere sahip olabilirler. Genetik çalışmalar sonucu modifiye edilmiş mikroorganizma türleri günümüzde birçok alanda kullanılmaktadır. Bu modifikasyon esnasında kullanılan yöntem yanlış bir yolda ilerlerse, hücresel ve moleküler biyoloji alanındaki gelişmeler göz önüne alındığında geri dönüşü olmayan yıkıcı sonuçlar ortaya koyabileceği fikri oldukça endişe uyandırıcıdır. (72)

Biyoterörizm; insanlar ve topluluklarda panik ortamı oluşturmak, hastalıkları yaymak amacıyla kötü niyetlerle bu ajanların belirli gruplar tarafından istimal edilmesi demektir. (73) İnsanları ve insanlara hayatlarını idame etmeleri için lüzumlu olan hayvan veya bitki türlerini ortadan kaldırmak veya bunlara zarar vermek amacıyla bu tür mikroorganizma veya bunların ürettiği zararlı maddelerin elde edilmesi ve kullanılması da biyoterörizmi tanımlamak için kullanılabilir. Bu amaçla 180 den fazla biyolojik ajanın suistimal edilebileceği çalışmalarla ortaya koyulmuştur. (74)

Kitle imha silahları olarak da bilinen kimyasal, radyolojik ve nükleer silahların dışında biyolojik ajanlar da bünyesinde barındırdığı organizma ve toksinler ile enfeksiyon oluşturabilme ve kısa sürede geniş bir kitleye ulaşma kapasitesinden dolayı, günümüzde önlem alınması gereken ciddi bir sorun oluşturmaktadır. Bu sorunun önem arz eden noktalarından bazıları biyolojik ajanların; kolay elde edilip basit şartlar altında üretilebilmeleri, geniş kitlelere ulaşabilmeleri, dış ortam şartlarına oldukça dirençli olmaları, taşıma kolaylığı, az bir finansal güç ile büyük miktarlarda elde edilebilmeleri ve herhangi bir iz bırakmadan istenilen etkiyi gösterebilmeleridir. (73) Biyolojik ajanların tercih edilmelerinde önemli rol oynayan diğer özellikler; akciğer tutulumuna sebep olmaları, insandan insana bulaşın yüksek olması, tedavilere direnç geliştirebilmeleri ve aşı ile önleme çalışmalarının etkisiz kalabilmesidir. Bulaş sonrası kişide hastalığın kendini gösterebilmesi için kullanılan biyolojik ajanın (virulans, direnç, bulaş yolu, inkübasyon zamanı), bulaşın gerçekleştiği konağın (bağışıklık sistemi) ve çevresel faktörlerin (sıcaklık, nem, hijyen şartları, nüfus yoğunluğu) özellikleri de önem arz etmektedir. (75)

Biyolojik ajanlar enfekte edeceği canlının vücuduna solunum ve sindirim yolu ile veya direk temas yolu ile bulaş sağlayarak girer ve etkilerini göstermeye başlarlar. Bu ajanların birkaçı canlıların vücudunda çoğaldıktan sonra primer ve sekonder bulaş sağlayarak çevreye yayılırlar.(76)

Ayrıca yüksek oranda hastalık ve ölümlere sebep olmaları dışında canlıların yeme ve içme gibi yaşamsal faaliyetlerine de engel olabilirler. Biyolojik bir ajana nasıl maruz kalındığı ve bulaş yolu, oluşacak enfeksiyonun türü ve şiddeti üzerinde ciddi rol oynayabilir. Canlılar arasında yayılımı sağlayan bulaş şeklinin, enfeksiyonun kişiler arası yayılımında da önemli rolü vardır. (77)

Biyolojik ajanların bazı özellikleri şöyle özetlenebilir;

- Saldırı niyeti ile kullanılırsa çevreye yayılması için bir veya birden fazla vektör kullanılabilir,
- Yüksek oranlarda basit yöntemler ile üretilir, yayılımları hızlı, canlılar arası bulaş kolay, ölüm oranı yüksek, dirençli ajanlardır,
- Gözle görülebilir olmamaları ve fark edilmelerinin uzun süre alması tanı koymadaki gecikmeye neden olur,
- Az bir zamanda canlılarda şiddetli hastalıklara yol açabilirler,
- Kullanılacak organizmanın insanlar üzerinde görülecek etkilerinin patojen karaktere sahip olması gereklidir,
- İnsanlarda enfeksiyon oluşturabilmek için canlı organizma dışında yaşamsal faaliyetlerini belirli bir süre koruyabilme özelliği bulunmalıdır. (78)

2.3.1. Biyolojik Ajanları Yayma Yolları

Bu ajanların bulaş şekilleri şöyle özetlenebilir;

- Aerosol yolla; duman veya sprey formda,
- Hayvan vektör aracılığıyla; pire, sivrisinek, fare, kene vb.,

- İçecek ve yiyecekleri kontamine etme yoluyla; canlının içme suyu ve besin maddelerinin söz konusu ajan ile kirletilmesi,
- İnsanlar arası bulaş; solunum yolu, sindirim yolu, direkt temas veya kan yolu ile geçiş söz konusu olabilir. (73)

Biyolojik ajanlar; mermi, füze, bomba, roket, top, uçak gibi araçlar kullanılarak hedeflenen yerlere amaçları doğrultusunda taşınabilir. Kargo ve mektup yoluyla, böcekler aracılığı ile havalandırma sistemlerinden, yeme ve içme sularını kontamine ederek ortama salınabilmektedir.(79)

Biyolojik bir ajanın kötü amaçlarla çevreye salınması, kişinin teması ile enfeksiyon belirtilerinin ortaya çıkması arasındaki geçen süre nedeniyle akut etkiler ortaya ıkarmayabilir. Bu nedenle böyle bir durumda meydana gelen hastalıklar doğal yollarla oluşmuş salgınlara benzerlik göstermektedir.

2.3.2. Biyolojik Saldırı Belirtileri

Biyolojik bir ajanın saldırı amacıyla kullanıldığını gösteren bazı bulgular vardır. Bunlar;

- Hastalığın ortaya çıktığı zaman dilimi ve bölgesel dağılımın anormal kümelenme göstermesi (mesela belirli bir bölgede toplanmış insanlarda aynı hastalığın ortaya çıkması) veya bulaşıcı hastalık olabileceğini akıllara getiren öncelikli bulgulara rastlanması (pnömoni, sepsis, akut solunum sıkıntısı, ateşin eşlik ettiği nedeni bilinmeyen hastalık),
- Sıklıkla görülen bir hastalığın beklenmeyen yaş sınırları içinde görülmeye başlanması (ileri yaş hastalarda suceği salgınının ortaya çıkması gibi),
- Botulinum toksin bulaşının neden olabileceğini düşündüren bulguların görülmeye başlanması(akut paralizi vakaları), (80)
- Herhangi bir araç, mermi, uçak, paraşüt gibi hareket eden vasitalardan çevreye aerosol ve duman salındığı görüldüğünde,

- Doğal çevrede bulunan canlılarda beklenmedik davranışlar, enfeksiyon bulguları veya toplu ölümler görülmeye başlandığında,
- Şüpheli uyandırıcı içerisi toz veya sıvı maddelerle dolu kutu veya sprey şişelerinin etrafta bulunması;
- Normal seyrinin dışında sık gerçekleşen salgınlar;
- Çevrede böcek veya kemirici hayvanları taşımak için tasarlanmış kafes veya kutuların bulunması,
- Kanalizasyon, su depoları, gıda ambarları, hayvan barınakları, havalandırma sistemleri gibi bölgelerde görevli kişiler dışında şüpheli şahısların görülmesi,
- Sabote edilebilecek alanlarda kökeni belirsiz toz ya da sıvı maddelerin bulunması,
- Aile içi veya devamlı yakın temas halinde olan birden fazla insanda ensefalit vakalarında artma, ani başlayan kusma, bulantı, ateş ve ishal görülmesi,
- Nedeni açıklanamayan çoklu ölüm vakalarında artışların görülmesi bizleri biyolojik bir saldırı konusunda uyarmalıdır. (81)

2.3.3. Biyolojik Ajanların Özellikleri

Biyolojik ajanlar, canlılar (mikroorganizmalar) ve toksinleri olarak kategorize edilebilir. Ortaya çıkabilecek riskler ve tıbbi yaklaşım her bir tür için değişkenlik göstereceğinden söz konusu tehdidin net bir şekilde ortaya konması çok önemlidir. Canlı ajanlar bakteri, virüs ve mantarları içine alır. Oluşacak enfeksiyon sonrası görülecek bulgular hafif etkilerden ölüme kadar değişkenlik gösterebilir. Enfekte olan kişiler sağlıklı bireyler için bulaşıcı riski taşıyabilir. Bazen kanalizasyon suları bu organizmaların sporları, enfekte kişilerin kan ve dışkı gibi çıktıları ile kontamine hale gelebilir. Böyle bir durumda risk değerlendirmesi, kontrol altına alma, dekontaminasyon ve izolasyon sağlama işlemlerini kapsamaktadır. (13)

Biyolojik ajanlardan canlı organizmaların bazı tanımlayıcı özellikleri vardır. Bunlar;(13)

- **Patojenite;** hastalık oluşturma riski (E.coli türlerinde hastalık seyrinin değişmesi gibi).
- **Virülans;** bir patojenin hastalık oluşturma yeteneği.
- **Ölümçüllük;** hastalık seyrindeki görülen vakalarda ölüm oranı.
- **Bulaşıcılık;** herhangi bir ajana maruz kaldıktan sonra bu etkene bağlı enfeksiyonun oluşma riski.
- **Aktarılabilirlik;** enfekte olan bir insanın diğer insanlara hastalık etkenini bulaştırma riski.

Biyolojik ajanlar arasında yer alan toksinler ise, canlı organizmaların ürettiği kimyasal bileşiklerdir(bakteri, bitki, hayvan, mantar). Bunlar etkilerini farklı şekillerde gösterebilirler. Örneğin sadece toksin olarak (botulinum toksini), toksin üreten bir enfeksiyon aracılığı ile (bakteriyel toksinler), oral yol ile alınmasının ardından (bitkisel toksinler) ya da zehirlenme (hayvanlar tarafından ısırılma veya sokma ile toksin teması) sonrası karşımıza çıkabilirler. Bu ajanlar bulaşıcı değildir fakat kontaminasyon riski mevcuttur. Toksinlerin şu özelliklere göre risk derecelendirmesi yapılır; toksisite, gecikme ve kalıcılık. Kişiler açık yaraları aracılığı ile biyolojik canlı ajanlar veya toksinlerle kontamine olabilirler. (13)

2.3.4. Biyolojik Silahların Özellikleri

Biyolojik ajanların silah olarak suistimal edilmelerine sebep olan özelliklerinden bazıları şunlardır;

- Bu ajanlar geniş alanlara dağılma özelliğine sahiptir, farklı zamanlarda, farklı organ ve sistemlere zarar verebilme potansiyelleri vardır.
- Bulaş riski ve sekonder geçiş kimyasal ajanlara kıyasla daha fazladır.

- Akut etki bulaş anında görülmeyebilir. Bu diğer grup ajanlardan önemli bir farkıdır. Enfeksiyona neden olan ajanın inkübasyon süresine bağlı olarak etkileri gecikmeli olarak ve her ajana spesifik bir noktada görülmeye başlar.
- Açık bölgelerde salındıklarında tespit edilmeleri güçtür ve uzun bir süre gerektirir.
- Salındıkları bölgedeki tüm canlıları enfekte etmekte ve spesifite göstermedikleri için hedefe yönelik olmamaları kullanıcı grup açısından bir deavantajdır.
- Salındıkları çevreden hızla temizlenebildikleri gibi uzun yıllar süren çevre kontaminasyonuna sebep olanları mevcuttur.
- Kolay elde edilir, üretilir, saklanır, basit yöntemler ile bulaş sağlanabilir.
- İnsanlar duyu organları ile fark etmeyebilir. Fark edilmemeleri önlem almayı geciktirir.
- Bu ajanların üretimi doğal seyrinde ilerleyen laboratuvar çalışmaları (ilaç çalışmaları, aşı üretimi, gen çalışmaları vb.) arasında gizlenebilir ve fark edilmeden üretimleri sağlanabilir.
- Toplum üzerinde korku uyandırma ve panik havası yaratma konusunda bu ajanlar oldukça başarılıdır.
- Doğal bir salgın olabileceği akılda bulundurulduğunda söz konusu ajanın böyle bir amaçla suistimal edilip edilmediği kanısına varmak güçleşebilir. (82)

Biyolojik ajanlar silah olarak kullanıldıklarında 4 farklı kategoride sıralanabilir. Bunlar;

1- Patojenler; bakteri, riketsiya, virüsler. Bunlar enfeksiyon oluşturabilen canlı organizmalardır. Bu gruptaki mikroorganizmalar doğal ortamda mevcuttur veya gen çalışmaları sonucu mutasyona uğrayarak elde edilmişlerdir.

2- Toksinler; canlılar tarafından (bitki, hayvan, mantar) üretilen organik kimyasal bileşiklerdir. İnorganik bileşiklerden farklıdır. Bazı

grupları sentetik olarak elde edilebilmektedir. Yılan, akrep, deniz hayvanları, bitkiler tarafından üretilip elde edilen grupları da vardır.

3- Biyolojik düzenleyiciler; hücresel işlevleri kontrol eden, biyokimyasal bileşikler, katalizör ve enzim gibi fizyolojik aktif bileşiklerden oluşurlar. Canlı vücudunda düşük oranlarda rastlansa da, yüksek oranda kullanıldıklarında ciddi etkilere ve ölüme sebep olabilirler.

4- Prionlar; insan ve hayvanlarda nörodejeneratif etkili hastalık oluşturabilme yeteneği bulunan protein bileşiklerdir. Bu grup ajanlar, işlevlerini ve kimyasal düzenlerini koruyan genetik olarak kodlanmış spesifik bir aminoasit dizinine sahiptirler. Enfekte ettikleri vücutta beyin hücrelerindeki normal proteinleri prionlarla değiştirirler. Ajan ile enfekte olmuş hücreler ölür ve parçalanan hücreden dokuya yeni oluşmuş prionlar salınır. Ortama salınan prionlar diğer sağlıklı beyin hücrelerini enfekte eder ve bu döngü tekrarlanır. Zaman geçtikçe enfekte olan beyin hücresi giderek artar. Yapılan araştırmalar sonucu bu bileşiklerin ineklerden insanlara bulaştığı ve bu şekilde hastalık yaptıkları öngörülmüştür. Günümüzde bu bileşiklere karşı oluşan hastalıklarda etkin spesifik bir tedavi bulunmamaktadır. (34)

2.3.5. Biyolojik Ajanların Sınıflandırılması

Biyolojik ajanlar birtakım özelliklerine göre kategorize edilmektedir. Bu ajanlar enfeksiyon oluşturabilme risklerine göre yürürlükteki yönetmeliğe bağlı olarak 4 gruba ayrılırlar. Bunlar;

- **Grup 1;** insanlarda hastalık oluşturma riski çok düşük veya olmayan ajanlardır.
- **Grup 2;** insanlarda hastalık oluşturabilen, toplumda yayılma riski düşük, etkili bir tedavi ve profilaksi imkanı bulunan ajanlardır.

- **Grup 3;** insanlarda ciddi hastalık oluşturan, toplumda yayılma olasılığı mevcut, etkili bir tedavi ve profilaksi imkanı bulunan ajanlardır
- **Grup 4;** insanlarda ciddi hastalık oluşturan, toplumda yayılma olasılığı yüksek, etkili bir tedavi ve profilaksi imkanı bulunmayan ajanlardır. (83)

Biyolojik ajanlar ABD Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi (Centers for Disease Control and Prevention) tarafından 3 alt grupta toplanmıştır. Bu gruplar oluşturulurken, sebep oldukları enfeksiyon ciddiyeti, yayılım hızı, ajanlara karşı üretilmiş tedavi araçları olan ilaç veya aşıların muhafaza edilebilmesi için özel sistemler veya izolasyon için özel alanlar gerekip gerekmediği, biyolojik silah olarak yayılım yapabilme gücü, üretim ve yayılım kolaylığı, toplumsal psikoloji üzerine bıraktığı etki gibi özellikler dikkate alınmıştır. Kategori A, B, C olarak ayrılan bu gruplar barındırdıkları risklere göre uygun ajanları içermektedir. (84,85)

A kategori ajanlar; insanlar arası bulaşma riski yüksek ya da yayılımı kolay ajanlardır. Ölüm oranı yüksektir. Hastalığa neden olma yüzdeleri fazladır. Bu yönleri ile toplumsal sağlığa zarar verme potansiyelleri ciddi boyuttadır. Kamusal kargaşaya ve kaos ortamının oluşmasına neden olabilirler, halk sağlığını korumak için özel eylem planları gerekebilecek ajanlardır. Bu ajanlardan bazıları şöyledir; (86)

- Variola Major(Çiçek)
- Bacillus Anthracis (Şarbon)
- Yersinia Pestis (Veba)
- Clostridium Botulinum (Botulismus)
- Francisella Tularensis (Tularemi)
- Filovirüsler (Ebola hemorajik ateş, Marburg Hastalığı)
- Arenavirüsler (Lassa Ateşi, Güney Amerika Hemorajik Ateşi)
- Bunyavirüsler (Rift Valley Ateşi, Kırım Kongo Hemorajik Ateşi)

Bu kategorideki ajanların tehlike düzeyleri ülkelerde mevcut olan savunma sistemlerini tehdit edecek seviyede yüksektir. (87) Yapılan araştırmalar göstermiştir ki, bu kategoride yer alan ajanlar yakın bir zamanda saldırı amaçlı silah niyetiyle

kullanılması en muhtemel ajanlardır. Birçok gelişmiş ülke biyolojik silah alanında yaptığı geliştirme ve silahlanma çalışmalarında bu grup üzerinde yoğunlaşmıştır. (88)

B kategori ajanlar; A grubu ajanlarına göre orta derecede yayılımı kolay olan gruptur. Ölüm oranı ve hastalık oluşturma yüzdeleri orta derecededir. Gelişmiş hastalık sürveyansı ve spesifik tanı kriterleri gerektirirler. Maruziyet çoğunlukla yiyecek ve içecek aracılığı ile gerçekleşir. (88) Bu ajanlardan bazıları şöyledir; (86)

- Coxiella burnetii (Q ateşi)
- Brucella species(Bruselloz)
- Burkholderia mallei (Ruam)
- Burkholderia pseudomallei (Melioidoz)
- Sivrisinek Kaynaklı Virüsler(WNV*, LACV, VEE*, EEE*, WEE*, JE*, SLEV*, YFV* ,Chikungunya virüsü, zika virüsü) (Ensefalit)
- Toksinler (Ricin, Staphylococcus enterotoksin-B, Clostridium perfringens toksini) (Toksik sendromlar)
- Rickettsia prowazekii (Tifüs)
- Chlamydia psittaci (Psittakoz)
- Gıda ve su kaynaklı patojenler
- Bakteriler (Diarrheagenic E.coli, Pathogenic Vibrios, Shigella species, Salmonella, Listeria monocytogenes, Campylobacter jejuni, Yersinia enterocolitica) (Bağırsak enfeksiyonları)
- Virüs (Caliciviruses, Hepatit A) (Bağırsak enfeksiyonları)
- Protozoa (Entamoeba histolytica, Naegleria fowleri vb.) (Bağırsak enfeksiyonları)
- Mantarlar (Microsporidia) (Bağırsak enfeksiyonları)

*Batı Nil virüsü (WNV), LaCrosse ensefaliti (LACV), Venezüella at ensefaliti (VEE), Doğu at ensefaliti (EEE), Batı at ensefaliti (WEE), Japon ensefalit virüsü (JE), Louis ensefalit virüsü (SLEV), Sarıhumma virüsü (YFV).

C kategori ajanlar; yakın gelecekte kitle yayılımı için kullanılabilecek yeni patojenleri içeren gruptur. Üretimleri ve yayılımı basittir. Düşük ölüm ve hastalık oluşturabilme potansiyelleri vardır. Gelecekte biyolojik tehdit oluşturabilecekleri öngörülmektedir. Bu ajanlardan bazıları şöyledir; (86)

- Nipah ve Hendra virüsleri (Ensefalit)
- Diğer Hantavirüsler (Viral Hemorajik Ateş)
- Kene kaynaklı bunyavirüsler, flavivirüsler (Viral Hemorajik Ateş)
- Kene kaynaklı flavivirüsler (Ensefalit)
- Mycobacterium tuberculosis (Çoklu ilaca dirençli tüberküloz)
- Coccidioides spp. (Koksidiodomikoz (Vadi ateşi))
- Diğer Rickettsiaslar (Rickettsioses (Benekli ateş))
- Influenza virüsü (Solunum Yolu Enfeksiyonları)
- Rabies virüsü (Kuduz)
- Prionlar (Deli dana hastalığı)
- SARS-CoV, MERS-CoV ve diğer yüksek derecede patojenik insan korona virüsleri; (Solunum yolu hastalıkları).

2.3.6. Biyolojik Ajanların Türlerine Göre Sınıflandırılması

Biyolojik ajanlar patojenler ve toksinler olarak 2 ye ayrılır. Patojen organizmalar da kendi aralarında farklı tür ve özelliklere bağlı diğer bir gruplandırma sistemine göre alt gruplara ayrılabilir. Bu ajanlar hastalık oluşturabilen toz veya sıvı formda kullanılabilen mikroorganizmalardır. Canlı organizma özelliği taşıdıkları için güneş ışığı ve benzeri dış ortam şartları ile olumlu veya olumsuz etkileşim yaşayabilirler. (22) Patojen ajanlar şu şekilde sıralanabilir; bakteri, virüs, mantar, klamidya, riketsiya ve diğer parazitler. Patojen gruplar ayrıntılı bir şekilde ele alınacaktır.

2.3.6.1. Bakteriler

Tek hücreli canlılardır. Canlı organizmalar içinde yeryüzünde ilk görüldüğü varsayılan yaşam formlarıdır. Yeryüzünde toprak, hava, deniz, termal su kaynakları, yer altı gibi birçok ortamda bulunmalarının yanı sıra, çoğu canlının yaşamını sürdüremeyeceği ortamlara da uyum sağlayarak yaşamlarını sürdürmeyi başarmışlardır. Canlıların besin döngüsündeki görevleri çok önemlidir. Katı veya sıvı besi yerlerinde laboratuvar ortamlarında üretilebilir ve çoğaltılabilirler. Mitoz bölünme ile çoğalma sağlarlar. Bazı türleri insanlar ve çevresel faktörlerin daha iyi koşullara evrilmesi için gerekli ve yararlı olmasının yanı sıra, birçok türü insanlar başta olmak üzere diğer canlı türlerinde hastalık yapıcı özelliklere sahiptir. Bu enfeksiyonlarda tedavi amaçlı antibiyotikler kullanılmaktadır. Şarbon, Veba, Kolera, Tularemi, Q ateşi, Bruselloz, Ruam/Meliodioz, Tifüs, Psittakoz, Salmonellosis (Bağırsak Enfeksiyonu), Dizanteri neden oldukları enfeksiyonlardan bazılarıdır. (7,22,89,90) Biyolojik silah olarak tercih edilebilecek bakteriyel ajanlardan bazıları aşağıda ayrıntılı olarak incelenecektir.

Şarbon

Bacillus anthracis bu hastalığa neden olan bakteri türüdür. İnsanlar tarafından laboratuvar ortamında üretilebilen oldukça tehlikeli bir ajandır. Gram (+) sporlu bir basildir. Bu etken otobur hayvanlarda enfeksiyona neden olmaktadır. Sporları ile bulaş sağlar. Hayvanlardan insanlara bulaş, yün gibi hayvansal ürünlere direk temas, enfekte hayvanın etinin yemesi veya sporların solunum yoluna alınması ile gerçekleşir. İnsandan insana bulaş görülmez. En çok görülen bulaş şekli ciltten temas iledir. Bulaş aracı olan sporları çevresel faktörlere oldukça dayanıklı yapıda olup, uzun yıllar boyunca toprak ve su gibi dış ortamda varlıklarını sürdürebilir. Bulaş sonrası kişide 3 farklı klinik tablo ile karşımıza çıkabilir; deri, gastrointestinal ve pulmoner şarbon. Saldırı amaçlı biyolojik silah olarak kullanıldığında, sporların kişilere aerosol formda solunum sistemi teması sağlanarak pulmoner şarbonun oluşması amaçlanmış demektir. (59,91)

Akciğer şarbonunda; sporların solunum yolu ile vücuda alınmasının ardından nonspesifik bulgular izlenmektedir. Ateş, nefes darlığı, öksürük gibi semptomlar görülmeye başladıktan 2-4 gün sonra solunum yetmezliği ve hemodinamik bozukluk belirtileri baş gösterir. Deri şarbonu, el kol veya yüzde ciltte etkenin biriktiği lokalize bir ödem alanı, birkaç gün sonra bu bölgede görülen kaşıntılı ülser karakterde makul veya papül haline gelir. 1-3 mm çapta veziküler lezyonlar bu alanın etrafında görülür. İlerleyen zamanda ağrısız, çevresine göre daha alçakta, siyah renkte, lokal ödem ile sarılı bir bir skar alanı gelişmektedir. (92)

Veba

1-6 gün arasında değişen inkübasyon süresi vardır. Ardından ateş, baş ağrısı, halsizlik gibi nonspesifik bulgular görülmeye başlar. Hastalığın ilerleyen aşamalarında öksürük, dispne, hırıltılı solunum, siyanotik görünüm ve solunum yetmezliği ile beraber ölüm görülebilir. Solunum yetmezliği, dolaşım bozukluğu ve kanamalar ölümün en önemli sebeplerindendir. Antibiyotik tedavisi en az 2 hafta süre ile devam edilir. Tedavinin erken başlanması hayat kurtarıcıdır. Pnömonik vebada görülen klinik bulgular ateş, balgamla beraber öksürük, hemoptizi ve göğüs ağrısıdır. Akciğerde bronkopnömonik bir tutulum görülebilir.(92–94)

Tularemi

Etkenin solunum yolu ile teması sonrası çoğunlukla ani başlangıçlı ateş, üşüme, titreme, halsizlik, iştahsızlık gibi nonspesifik bulgularla başlar. Bulgular, genellikle temastan 3-5 gün sonra görülür ve kişiye göre şiddeti değişkenlik gösterebilir. Hastaların birçoğunda herhangi bir semptom görülmezken sepsis veya ölüme kadar ilerleyen vakalar olabilir. İnsanlarda 6 farklı klinik tablo şeklinde karşımıza çıkar. Bunlar ülsero-glandüler, glandüler, oküloglandüler, pnömonik, orofarengeal, ve sistemik (tifoid) formlarıdır. Bulgu veya klinik formdaki değişkenlik etkenin giriş noktası, virulansı, alınan miktar ve kişinin bağışıklık sistemindeki

farklılıktan kaynaklanmaktadır. Biyolojik silah olarak suistimal edilebileceği için 2000 yılında bildirimi zorunlu hastalıklar arasına girmiştir. (95–97)

Bruselloz

Bulaş sonrası ateş, baş ve kas ağrıları, üşüme titreme, iştahsızlık bilhassa eklem ağrıları gibi her türlü bulgu ile ortaya çıkabilen nonspesifik başlangıçlı bir hastalıktır. Etken gram-negatif, fakültatif intraselüler bir kokobasildir. İnkübasyon süresi değişkenlik gösterir. Hayvanlardan insanlara bulaş söz konusudur. (98) İyi kaynatılmamış süt, peynir, yoğurt benzeri süt ürünlerini tüketmek, az pişmiş et tüketmek, bu etkenin endemik olduğu bölgelere seyahat, hasta hayvan veya kontamine olmuş hayvansal ürünler ile meslek itibarıyla deri, solunum sistemi, mukozalar yoluyla temas edilmesi, laboratuvar çalışmaları esnasında araştırma veya üretim aşamalarında kaza sonucu brucella suşları ile temas gibi etmenler hastalık açısından riskli durumlardır. (99,100) Tedavisinde, antibiyotikler 6 hafta süre ile kullanılır.

2.3.6.2. Virüsler

Virüsler yaşamsal faaliyetlerini sürdürmek ve çoğalmak için başka bir canlı organizmaya ihtiyaç duyan zorunlu hücre içi mikrobik parazitlerdir. Yapıları sadece protein ve genetik materyallerinden oluşur. Dış ortamda çoğalmak veya faaliyet göstermek gibi canlıların genel özelliklerini göstermedikleri için bazı bilim insanları tarafından cansız olarak da görülen bu ajanlar, birçok farklı canlı türünü enfekte ettikten sonra çoğalabilmektedir. İnsanlarda çok çeşitli hastalıklara neden olurlar. Bakteriler gibi antibiyotiklerden etkilenmedikleri için çoğu kez tedavi bulmak imkansız hale gelmiştir. Antiviral özellikteki bileşiklere karşı duyarlıdırlar. Virüslerin sebep olduğu enfeksiyonlardan en iyi korunma aşılama işlemleri ile kişiye bağışıklık sağlanmasıdır. Biyolojik savaş etkeni olarak kullanılan virüslerin neden olduğu hastalıklardan bazıları şunlardır; çiçek hastalığı, ebola, venezuela doğu ve batı at ensefalomiyeliti, lassa, kırım-kongo kanamalı ateşi, sarıhumma. (7,89) Biyolojik silah

olarak tercih edilebilecek viral ajanlardan bazıları aşağıda ayrıntılı olarak incelenecektir.

Çiçek Hastalığı

Uzun yıllar birçok insanın ölümüne sebep olmuş, ölüm oranı yüksek bir hastalıktır. Geçmiş yüzyıllarda birden fazla toplumda sayısız salgın yapmıştır. İnsanlar arası bulaşıcılık oldukça fazla olduğu için kısa zamanda geniş kitlelere ulaşma ve enfekte etme özelliği vardır. Etken hastanın vücudunda ortaya çıkan lezyonlarda bulunduğu için hasta kişinin eşyaları, hasta ile direk temas, kontamine havanın solunması ile bulaş sağlanabilir. Çiçek hastalığı bildirimi zorunlu hastalıklar arasındadır. DSÖ tarafından yürütülen etkin aşılama ve korunma çalışmaları sonucunda 1978 yılından bu yana herhangi bir vaka kaydedilmemiştir. (59)

İnkübasyon süresi 7-14 gün arasında değişmektedir. Temas sonrası ilk klinik bulgular diğer viral hastalıklarda olduğu gibi yüksek ateş, kas ve eklem ağrıları, halsizlik, kusma gibi nonspesifik bulgulardır. Birkaç gün sonra ise çiçek hastalığına spesifik cilt lezyonları oluşmaya başlar. Küçük ve ağrılı olan bu cilt lezyonları skar bırakarak iyileşirler. En etkili korunma şekli aşılamadır. Hastalık seyrinde uygulanan tedavi, semptomlara ve klinik seyre göre destek tedavidir. (93,94)

Kırım Kongo Kanamalı Ateşi

Bu hastalık viral hemorajik ateş grubunda yer alır. KKKA virüsü bir RNA virüsüdür. Ülkemizde endemik bölgelerde mevsimsel olarak birçok vaka görülmektedir. İnsanlara, virüs için konak görevi yapan keneler tarafından ısırılma, enfekte olmuş hayvanların ve kişilerin kan ve salgılarına temas sonucu bulaşır. Hastalık kişilerde birçok organı ve sistemi tutmakla birlikte ciddi mortalite ve morbidite ile ilişkilidir. Hayvancılıkla geçimini sağlayan insanlar yüksek risk altındadır. Kene tarafından ısırılma veya enfekte hayvan ile temas sonrası bulaş söz konusu olduğunda inkübasyon süresi 2-5 gün arasındadır. Nazokomial bulaşta ise bu süre biraz daha uzundur. (101)

İnkübasyon süresinin ardından akut başlangıçlı ateş, üşüme, titreme, baş ağrısı, yaygın kas ve eklem ağrıları, bulantı, kusma, karın ağrısı, ishal gibi semptomlar görülmeye başlar. Kas ve eklem ağrıları şiddetlidir. İlerleyen süreçte vücudun genelinde ciltte peteşiyal döküntüler görülebilir. Vakaların çoğunluğunda 3-7. günde epistaksis, diş eti kanaması, hematüri, hemoptizi, hematemez veya hematokezya gibi kanamalar görülebilir. Bazı vakalarda ajitasyon, depresyon, koma hali gibi santral sinir sistemi bulguları görülebilir ki bu vakalarda prognoz oldukça kötü seyirlidir. Ölüm nedeni genellikle organ yetmezliği veya iç kanamadır. (101–104)

Hastalığın tedavisinde esas prensip destek tedavidir. Sıvı ve elektrolit dengesine dikkat edilmeli, gerekli hallerde trombosit ve taze donmuş plazma replasmanı yapılmalı, yoğun vücut ağrısı hisseden hastalara analjezik tedavi uygulanmalıdır. Hastalar tekli odalarda izole edilmeli ve yakın bilinç takibi yapılmalıdır. Henüz etkin bir ilaç veya aşı bulunamamıştır. Tedavide kullanıldığı bilinen ve yararı kanıtlanmış tek ilaç ribavirindir.

2.3.6.3. Riketsiyalar

Bakteri ve virüs özelliklerinden bazılarını taşırlar. Virüsler gibi yalnızca canlı hücrelerde büyüme özelliğine sahiptirler. Kendilerine özel metabolik enzimleri ve hücre zarları vardır. Geniş spektrumlu antibiyotiklere karşı duyarlıdırlar. (90)

2.3.6.4. Klamidyalar

Yaşamsal faaliyetlerini devam ettirmek, enerji üretmek ve çoğalmak amaçlı canlı hücrelere gereksinim duydukları için hücre içi parazit olarak yaşamlarını sürdürürler. Çoğalmak için canlı hücrelere ihtiyaç duymaları ile virüslere benzerler. Geniş spektrumlu antibiyotiklere karşı duyarlıdırlar. (90)

2.3.6.5. Mantarlar

Çoğu yönleri ile bitkilere benzerlik gösteren, fotosentez yapmadan anaerobik solunum ile yaşamsal faaliyetlerini devam ettiren canlılardır. Birçok farklı türü bulunmaktadır. Çoğu spor oluşturabilme yeteneğine sahiptir. Çeşitli ilaçlarla tedavileri sağlanabilmektedir. (90)

2.3.6.6. Biyolojik Toksinler

Bakteri, bitki veya hayvanlar gibi canlı organizmalar tarafından üretilen ve diğer canlılara zehirli etkileri bulunan kimyasal bileşiklerdir. Canlılık özelliği taşımadıkları için kendilerini çoğaltma yetenekleri olmaması bu ajanları patojenlerden ayırır. Endüstriyel kimyasal ajanlardan ayıran en önemli özelliği ise canlı organizmalar tarafından üretiliyor olmalarıdır. Kimyasal ve biyolojik ajanların her ikisinde özelliklerine sahip olması açısından özel bir gruptur. Herhangi bir maruziyet söz konusu olduğunda canlılarda ciddi sonuçlar ortaya çıkaran hastalıklara neden olurlar. Antijenik yapıları bulunduğu için temas ettikleri canlılarda antikor üretimi ile etkileri görülür. Ağır moleküler yapıya sahip bu grup ajanlar, uçucu olmadıkları için buharlaşamaz, dış ortamda sıvı halde bulundukları için solunum yolu maruziyetine sebep olmazlar. Bu özelliklerinden dolayı kişiden kişiye bulaş söz konusu değildir. Toksinler suda erirler. Bu yüzden bulundukları ortamda hızla yayılırlar. (22) Saldırı esnasında kullanılması muhtemel toksinlerden bazıları şunlardır; clostridium botulinum toksini, risin, clostridium perfringens toksini, stafilokokal enterotoksinler, saksitoksin, trichothecene mycotoxin, aflatoksin. (105)

Toksinler genel özellikleri açısından 2 grupta incelenir;

- **Ekzotoksin;** canlı organizmalar tarafından üretildikten sonra salgılanan toksinlerdir. Difteri, botulinum, tetanoz toksini gibi. Ekzotoksinler, çoğunlukla ısıya duyarlıdır 60-80 °C de yapıları bozulmaya başlar.

- **Endotoksin;** bakterilerin hücre çeperinin yapısında yer alırlar. Dış ortama salınmazlar. Herhangi bir durum sonucu hücre bütünlüğü kaybolduğunda ortama bırakılırlar. Çoğu yüksek sıcaklık ve protein yapıları bozan bazı enzim türlerine karşı dirençlidir. Temas sonrası canlılarda santral etkileri sonucu ateş görülür. Kan tablosunu değiştirme, koagülasyon bozukluğu yapma, solunum yetmezliği gibi etkileride vardır.

Bu toksinlerden başlıca önemli olanları aşağıda ayrıntılı incelenecektir.

Botulinum Toksini

Clostridium botulinum bakterisinin ürettiği nörotoksik karakterde protein yapılı toksinlerdir. Canlılarda presinaptik kolinerjik sinir uçlarından üretilen asetilkolinin salınmasını engeller ve sinir kas kavşağında iletimi bozarak flaks paraliziye neden olur. (106) Bilinen en zehirli ve tehlikeli toksin türüdür. Neden olduğu hastalığa botulizm denmektedir. Günümüzde bu tehlikelerin yanı sıra tıbbi ve kozmetik konularda da kullanımı mevcuttur.

İnkübasyon süresi 12-36 saat arası değişmektedir. Temas sonrası görülen semptomlar pitozis, çift görme, midriyazis, ağız kuruluğu, konuşma ve yutma disfonksiyonu, idrar retansiyonu, bulantı, kabızlık, baş dönmesi, solunum kaslarının etkilenmesine bağlı solunum yetmezliğidir. Ölüm genellikle solunum sisteminde oluşan felç etkisine bağlı solunum yetmezliği sonucu görülür. Yaklaşık 10 günde pik yapan botulinum toksininin etkisi 8-12 hafta sürer. Bu nedenle en erken süreçte solunum desteği kişilerde hayat kurtarıcıdır. Botulinum antitoksini ise tedavi edici en önemli etkindir. Besinler yoluyla veya solunum teması ile oluşan hastalıkta inkübasyon süresi ve bulgular genellikle benzerlik gösterir. (93,94,107)

Risin Toksini

Ricinus communis (Keneotu) adında bir bitkiye ait tohumlarından elde edilir. Yapısı glikoproteindir ve kuvvetli bir sitotoksindir. (108) Bu ajanın biyolojik silah olarak tercih edilmesindeki en önemli sebeplerinden bazıları, doğal çevrede

bulunduğu için kolay yollarla erişilebilmesi, kararlı yapıya sahip olması ve temasın farklı yollarla sağlanıyor olmasından kaynaklanır. Hücredeki protein sentezini durdurarak etki gösterir. Birçok enzim sentezi de dahil olmak üzere DNA replikasyonuna kadar hücresel faaliyetleri yürütmek için gerekli moleküller sentezlenemez ve hücre ölümü ile sonuçlanır.(108,109)

Toksinin solunum yolu ile teması sonrası etkilerin ortaya çıkma süresi ve bulguların şiddeti alınan dozun yoğunluğuna göre değişkenlik gösterir. Aerosol formda maruziyet sonrası ortaya çıkan hastalığın şiddeti diğer yollarla temas sonucu gerçekleşen tablodan daha ağırdır. (110,111) Aerosol formu biyolojik silah amaçlı kullanımında tercih edilir.

Ağız yolula alındığında akut başlangıçlı kusma, karın ağrısı, ishal gibi bulgular görülür. Gastrointestinal bulguların başlamasından yaklaşık 2-3 gün sonra dolaşım bozukluğu, böbrek yetmezliği, koma ve ölüm görülebilir. Dolaşım bozukluğu risin toksinini diğer gastrointastinal sisteme etkili ajanlardan ayıran spesifik bir özelliktir.(109,112,113)

Solunum yolu ile maruziyet varsa 4-8 saat sonra bulgular görülmeye başlar. Yüksek ateş, göğüs ağrısı, öksürük, dispne, bulantı, artralji görülecek semptomlardandır. Bir sonraki aşamada bu tabloya pulmoner ödem, solunum yetmezliği ve hipoksi eklenir. Eğer uygun tedavi verilmezse solunum yetmezliğine bağlı ölüm gerçekleşir.(94)

Toksin ile temas sonrası verilecek tedavi esas olarak destek tedavi şeklindedir. Bunun nedeni toksine yönelik spesifik bir tedavi protokolünün bulunmamasıdır. (108,112) Solunum teması söz konusu olduğunda ortaya çıkacak klinik tablo solunum yetmezliğine bağlı gerçekleşeceği için solunum ve dolaşım sistemine yönelik tedavi yaklaşımı öncelik arz eder. Oral yoldan temas gerçekleştiğinde mide lavajı yapılarak toksin temizlenmeye çalışılır. (110,113)

Aerosol yol ile herhangi bir temas var ise standart gaz maskesi korunma sağlayabilir. Risin toksini uçucu değildir ve bu yol ile bulaş gerçekleşmez. Bu nedenle

hastalar için izolasyon sağlamaya gerek yoktur. Hasta bakımı ile görevli personelin standart korunma önlemleri almaları yeterli olacaktır. (109,112)

Stafilokokkal Enterotoksin – B

Staphylococcus aureus bakterisi tarafından sentezlenir ve salgılanır. Enteretoksin grubunda yer alan 7 farklı toksinden biridir ve gıda zehirlenmelerine bağlı salgınlarda en sık suçlanan toksin olmuştur. Protein yapıda bir ekzotoksindir. (108,114) Bu bakteri insan ve hayvanların cilt ve mukozalarında yer alan, hareketsiz gram(+) kok grubundadır. Et, süt, süt ürünleri, unlu gıdalar da çoğalan bu bakteri dışarıya salgıladığı stafilokokkal enterotoksin – B toksini sayesinde oral yol ile alınarak sindirim sistemine geçer ve burada etkilerini gösterir. Bu yüzden enteretoksin adını almışlardır. (115,116) Toksin temas şekline bağlı olarak (sindirim yolu, solunum yolu veya mukozalardan) farklı klinik tablolarla karşımıza çıkmaktadır. (115)

Bu toksin ile zehirlenmelerde ölüm oranı fazla olmamasına rağmen zehirlenen kişiler genellikle tedaviye ihtiyaç duydukları için belli bir süre kişilerin günlük hayatlarına devam etmeleri imkansız hale gelir. (108,115)

Hastaların kliniği maruz kalınan toksinin dozuna ve maruziyet şekline bağlı olarak değişir. İlk bulgular solunum yolu ile maruziyet sonrası 3-12 saat, oral yol ile maruziyet sonrası 4-10 saat sonra görülmeye başlar. 18 saat süren vakalar da bildirilmiştir. (108,116)

Toksin gıdalar yolu ile alındıyda, ateş, solunum veya nörolojik sisteme bağlı bulgular olmaksızın, şiddetli akut başlangıçlı kusma, karın ağrısı, baş ağrısı ile başlayan gıda intoksikasyonuna yol açar. İshal başlayabilir. Ateş, üşüme, baş ağrısı, kas ağrıları gibi viral hastalık bulguları ile başlayan vakalar nadiren bildirilmiştir. Genelde kendini sınırlayan bu tablo, 8-24 saat sonra spontan iyileşmeyle son bulur. (109,116–119)

Solunum yolu ile maruziyetten 3-12 saat sonra, yüksek ateş, kas ağrısı, baş ağrısı, öksürük, nefes darlığı, göğüs ağrısı ile belirginleşen bir klinik karşımıza çıkar.

(106,108,117) Solunum yolu ile temas esnasında toksinin aynı anda oral yol ile alınması sonucu gastrointestinal bulgular da tabloya eşlik edebilir. Bulgular temastan sonra 4. güne kadar uzayabilir. Hastalar 2 haftada tam iyileşme gösterir. (109,115,116,119,120)

Bu toksine bağlı görülen besin zehirlenmesi doğal yollarla oluşursa, solunum sistemi semptomlarının görülmesi genellikle beklenmez. (109,115) Laboratuvar tetkikleri tanı koymada yararlı değildir. Genellikle hastalarda görülen klinik bulgular ile tanıda besin zehirlenmesi akla getirilmelidir. (108)

Stafilokokkal enterotoksin – B toksinine bağlı besin zehirlenmelerinde hastalara verilen tıbbi yaklaşım, oksijen desteği sağlama ve hidrasyon gibi destekleyici tedavi protokolünden oluşmaktadır. (108,115,116) Hastalarda akciğer ödemi gelişirse pozitif basınçlı ventilasyon tedavisi, diüretik ve vazopressör ilaç kullanımı faydalı olabilir. Yüksek ateş varlığında antipiretik, dirençli öksürük var ise antitussif ilaç tercih edilebilir. (109) Korunma amaçlı herhangi bir aşı henüz bulunamamıştır. (108) Bu toksine karşı kullanılacak antitoksin tedavi de yoktur. (116,120)

Stafilokokkal enterotoksin – B toksini, bütünlüğü bozulmamış ciltten geçiş yapamaz ve enfekte kişilerden solunum yolu ile bulaş olmayacağı için hastaların izole edilmesi veya karantine şartlarına uyulması zorunlu değildir. Hastalara tıbbi destek sağlayan personel için standart koruma yeterli olacaktır. İnhalasyon yolu ile temastan kaçınmak için standart gaz maskeli koruyucudur. (109,115)

Trikotesen Mikotoksin

Mikotoksin grubu toksinler, çevrede yaygın olarak görülen, toprak çürükçülleri ve bitki patojeni olarak da karşımıza çıkan küf mantarlarından üretilip salgılanan, birkaç alt grubu canlılar tarafından kullanıldığında hastalıklara neden olan toksinlerdir. (108,121) Bu toksinlerin meydana getirdiği etki, canlıların kullandığı toksin yoğunluğu ve çeşidine göre değişkenlik göstermektedir. (122)

Aspergillus, penicillium, fusarium adlı küf mantarları bu toksini üreten başlıca mantarlardır. En çok adından söz edilen türleri aflatoksin, okratoksin, trikotesen, zearalenon alt gruplarıdır. Trikoten (T-2) grubu toksin, fusarium türü (mantar grubu tarafından sentezlenen birçok toksinden sadece bir tanesidir. (121) Bu toksin, grupta bulunan diğer toksinlere göre düşük molekül ağırlığına sahiptir. Dış ortam koşullarına son derece dirençli olması, deri yolu ile maruziyet sonrası cilt bulgularına neden olan tek grup olması diğerlerinden ayıran önemli özelliklerindendir. (108,109,123)

Bu ajan biyolojik savaş ajanı olarak kullanıldığında deri yolu, solunum solu veya yiyecek-içecek aracılığı ile gastrointestinal yoldan bulaş olması amaçlanır. (109,121) Sarı renkte ve yağa benzer bir yapıda bulunduğu için çevreye uçak aracılığı ile salınırken aldığı görüntü itibarıyla sarı yağmur adı verilmiştir.

Su içerisinde çözünmez. Etanol, metanol, propil glikol benzeri bileşiklerde çözünür. Sıcaklık ve ultraviyole ışınlarına karşı dirençli olup, otoklavda bozulmadan bütünlüğünü ve canlılık özelliklerini korur. %1'lik hipoklorit çözeltisi ve 0,1M NaOH çözeltisi karıştırıldığında bu toksine karşı etkin dekontaminasyon sağlanmış olur. (121,123)

Bu grup toksinlerin canlılarda meydana getirdiği etkilere hangi mekanizma ile yol açtığı henüz açıklanamamıştır. Birden fazla mekanizmanın etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Özellikle protein sentezi ve nükleik asit replikasyonuna engel olarak hücrelere sitotoksik etki gösterir. Gastrointestinal sistem, kemik iliği ve deri de olduğu gibi hızlı bölünen ve yenilenen hücre türlerinde meydana getirdiği sitotoksik etki daha belirgin ve şiddetlidir. Maruziyet sonrası ortaya çıkan zehirlenme gastrointestinal sisteme ait bulgular ve kemik iliğinin depresyonu ile kendini gösterir. Ortaya çıkardığı hematolojik bulgular radyasyon etkilerine benzerlik gösterdiği için radyomimetik ajan olarak da isilendirilmektedir. (108,109,121,122)

Dış ortama salınan toksin hava yolu ile kişilerin giysilerinde toplanır ve bu giysilere temas eden cilt yüzeyinden devamlı emilim gerçekleşir. Maruziyet sonrası kısa süre içinde deride yangı, kızarma, su dolu kabarcıklar oluşur ve ardından bu cilt

lezyonlarının nekroza ilerlemesi ile ciltte siyah renkte kabuklanma gerçekleşir. (123,124)

Solunum yolu ile maruziyet sonrası ise burunda yanma ve ağrı hissi, epistaksis, nefes darlığı, öksürük, stridor gibi bulgular meydana gelir. Ağız yolu ile maruziyet varsa orofarenkste ağrı, lokal mukozal kanama, öksürük oluşur. İştahsızlık, bulantı, kusma, karın ağrısı, hemorajik ishal gibi gastrointestinal sisteme ait bulgular görülebilir. Göz mukozasına temas varsa, gözde sulanma, yangı, batma hissi, görme bozukluğu tabloya eklenebilir. (108,109,115,123,124)

Toksin dış ortama salındığında hava yolu ile olan temasta, konjunktival belirtiler dakikalar içinde, deri bulguları ise saatler içinde ortaya çıkar. Maruziyet gerçekleştiği halde halsizlik, ataksik yürüyüş, baş dönmesi, denge kaybı gibi sistemik zehirlenme belirtileri temas hangi yol ile olursa olsun izlenebilir. Hastalarda son evrede hipotermi, taşikardi, tansiyon düşmesi, kan tablosunda bozulma, kanama bozukluğu, sistemik enfeksiyon bulguları ortaya çıkar. Maruz kalınan dozun yoğunluğuna göre dakikalar içinde ya da günler sonra vakalarda ölüm görülebilir. (109,124)

Anemnez ve vakalarda görülen ortak bulgulara göre ayırıcı tanı yapılabilir. Ortak bir bölgede farklı canlı gruplarında sebebi bilinmeyen ölümlerin görülmesi, birden fazla insanda akut başlangıçlı cilt, solunum ve gastrointestinal sistem bulgularının beraber ortaya çıkması, birçok kişinin bu bölgede sarı bulut benzeri yoğun gaz gördüklerini belirtmesi T-2 mikotoksin kullanılabileceğini akıllara getirmelidir. (109,115) Mikotoksin yağlı bir yapıya sahip olduğu için maruziyet yaşayan kişilerin giysilerinde veya ortamdaki cisimlerin yüzeylerinde sarı, yeşil renkte, leke tarzı kirlenmelerin izlenmesi şüphe uyandırıcı bir bulgu olabilir. (124)

Bulguların kısa süre içinde kendini göstermesi ayırıcı tanıda kimyasal ajan veya toksinlerin, biyolojik savaj ajanı olarak kullanılmış olabileceğini akla getirir. Bu ajanlar içerisinde özellikle mikotoksinler akılda tutulması gereken ilk ajandır. Hardal gazı maruziyetiyle, bulguların gelişme hızı ve benzerliği nedeniyle karışabilir, fakat hardal gazının kokulu olması ayırıcı tanıda yardımcı olur. (109,122,123)

Maruziyet sonrası kişilere verilecek tedavi, toksine spesifik bir antidot bulunmadığı için destek tedavi şeklindedir. Uygulanacak ilk işlem kişiyi temastan koruyan koruyucu bir ekipman yoksa cilt temasını en aza indirmek için su ve sabun ile uygulanacak dekontaminasyon işlemidir. Dekontaminasyon işlemine en az bir saat boyunca devam edilmelidir. Ancak bu şekilde toksin tamamen uzaklaştırılabilir. Maruziyet sonrası en az 4-6 saat içinde dekontaminasyon işleminin yapılmış olması gerekmektedir. Zira bu saatten sonra toksinin büyük bir kısmı emilmiş olacağı için yapılacak dekontaminasyon işleminin bir anlamı kalmayacaktır. (108,109,123)

Dekontaminasyon işleminden sonra ciltteki etkileri için yanık tedavisi ve gastrointestinal yoldan emilimi azaltmak amacıyla aktif kömür verilebilir. Göz mukozası maruziyet sonrası bol su veya serum fizyolojik ile temizlenmelidir. Şiddetli vakalarda oksijen desteği, ventilasyon ihtiyacı, sıvı elektrolit tedavisi gibi destek tedavilerin verilmesi söz konusu olabilir. (109,115)

Bu toksine karşı kullanabileceğimiz herhangi bir aşı, antitoksin veya ilaç henüz bulunamamıştır. Bir saldırı söz konusu olduğunda kişisel koruyucu ekipman ile fiziksel korunma, kişilerin temastan kaçınması için tek seçenektir. Kıyafetler toksinin cilt ile temasını kesen koruyucu bir etken olmasına rağmen, sekonder olgularda toksin ile kirlenmiş kıyafetlere doğrudan temas, bulaş yaşanmasına neden olur. Hava yolu ile insanlar arası bulaş söz konusu değildir. Temaslı kişilere dekontaminasyon işlemi uygulayan personel, koruyucu ekipman kullanarak toksin ile maruziyetten sakınmalıdır. Dekontaminasyon işleminin ardından vakalara sağlık hizmeti veren personelin, standart korunma protokolü uygulamaları yeterli olacaktır. (115,124)

Saksitoksin

STX olarak da kısaltılabilen bu toksin, planktonik alg grubunda yer alan dinofilagellatlar tarafınca üretilen, nörotoksin özelliği gösteren güçlü bir bileşiktir. (125) Saksitoksinin spesifik özelliği, kabuklu deniz mahsüllerinin yenilmesi ile

paralitik besin intoksikasyonuna neden olan ve etkileri dakikalar içinde görülen tek bileşik olmasıdır. (108,126)

Kabuklu deniz ürünleri, alglerin salgıladığı toksinleri barındıran yosunları yerken, algler ile beraber ortamdaki birikmiş toksinide bünyelerine alır ve depolarlar. İnsanlarda kabuklu deniz mahsülü intoksikasyonuna neden olan toksinler, bunları tüketen her canlıda aynı etkiyi göstermez. Mesela midye, istiridye, yengeç gibi kabuklu deniz hayvanları bu bileşikler vücutlarında belirli sistemlerde depolayarak toksinlerin zararlı etkilerinden kurtulurlar. (127,128)

Vücudunda toksin birikmiş kabuklu deniz ürünlerinin insanlar tarafından yenilmesi, flaks paralizi, solunum sıkıntısı, ciddi vakalarda ölümle sonuçlanan kabuklu deniz ürünü intoksikasyonuna neden olur. (129–131) Bu toksini barındıran kabuklu deniz ürünlerinin hayvan yemlerine katılması ile bu yemlerle beslenen hayvanlarda zarar görülebilmektedir. (132)

Bu toksin oral yol ile veya solunum teması ile maruziyette etkilerini gösterir. (108,127) Toksin etkilerini kabuklu deniz mahsüllerinin tüketilmesi ile gösterebilir, suda çözünme oranı yüksek olduğu için aerosol formda da ortama bulaş sağlanabilir. (131,133)

Sıcaklığa karşı dirençli olması ve vakalarda görülen mortalitenin yüksek seyretmesi sebebiyle dikkat edilmesi gereken bir ajandır. (127,133) SXT renksiz ve kokusuz olup içinde bulunduğu toksin grubunun en zehirli bileşimidir. Saksitoksin kimyasal özellikleri açısından son derece stabil bir yapıdadır ancak alkali bileşikler ile aktivitesini kaybeder. (133) Yüksek sıcaklığa, düşük sıcaklığa, asidik özellik gösteren ortamlara son derece dayanıklıdır. Su ve matonalde çözünürlüğü yüksektir. Yağlı çözeltilerde çözünmez. (125,127,134)

Toksin etkilerini sinir ve kas hücrelerinin zarlarında yerleşmiş seçici sodyum kanalları üzerinden göstermektedir. Potasyum ve kalsiyum kanallarına etki etmeden, zarda bulunan sodyum kanallarına bağlanarak bu kanalların aktivitesini bozar ve uyarı iletilmesini engeller. (126,127) Sinir ve kas hücrelerinde iletim

sırasında zarda oluşan aksiyon potansiyelin artışına engel olan kuvvetli nörotoksik etkili bir bileşiktir. (127,134) Saksitoksinin ilk kullanımı biyolojik saldırı amacıyla olmuştur. Fakat teknolojik gelişmeler sonrası, canlılardaki sodyum kanallarına yönelik yürütülen çoğu çalışmada bu bileşikler keşfediliş amaçları dışında kullanılabilmektedir. (133)

Kişilerde görülen etkiler alınan dozun yoğunluğa göre değişkenlik gösterir. Zehirlenme bulguları, dispne, fasiyal paralizi, damarların yapısında bulunan düz kasların aktivitesini ve vazomotor sinir uyarımını etkileyerek oluşturduğu hipotansiyondur. Kan basıncı üzerinde gösterdiği etki alınan miktarın yoğunluğuna göre değişebilir. (126,130,134) Canlılar arasında, paraliziye neden olan bu toksinlere karşı duyarlılık açısından farklılık olabilir. İnsanlar bu toksinlere karşı duyarlılığı en yüksek olan memelilerdir.

Saksitoksin az miktarda alındığında öncelikle geçici hipotansiyon görülür. Tansiyondaki bu dalgalanma tekrar yükselme ve düşme şeklinde ilerler. Yoğun maruziyet sonrası görülen hipotansiyon etkisi daha kısa sürede ortaya çıkar. Hipotansiyon damarların yapısındaki düz kas ve damar tonusunu düzenleyen sinirlerin etkilenmesine bağlı ortaya çıkan olumsuz bir etkidir. Saksitoksin grubu ajanlar, kürar bileşiklere benzer etkileri ile dikkat edilmesi gereken azotlu bileşiklerdir. (125,127,134)

Maruziyet sonrası ilk bulgular dakikalar içinde başlar ve saksitoksin primer olarak sinir sistemine lokalize olma eğilimdedir. (126,128,129) Kulak çınlaması, dudak, dil, yüz, parmak uçları, dış etleri gibi bölgelerde yangı hissi, uyuşma, karıncalanma, vertigo, boğaz mukozasında ve ciltte kuruluk hissi ilk bulguları takip eder. (131,132,135) Vakaların intoksikasyon şiddeti arttıkça, güçsüzlük ekstremitelere doğru genişler, motor gücünde azalma, konuşma güçlüğü, oryantasyon bozukluğu, ataktik duruş, kraniyal sinir fonksiyonlarında bozulma, yutma güçlüğü ve bulanık görme izlenir. (130,135) Bağ ağrısı, vücut salgılarında artış, susuzluk hissi, idrar çıkaramama, kas ağrıları, taşikardi görülebilecek diğer belirtilerdir. (129,131,136) 2-12 saat devam edebilen bu kliniğin son evresinde,

solunum kaslarında oluşacak felce bağlı gelişen solunum yetmezliği ile ölüm gerçekleşir. (112)

Kliniği ağır olan vakalarda solunum desteği sağlanmaz ise solunum kaslarında oluşan paralizi sonucu ölüm kaçınılmaz olur. (108,112,130,131) Toksinle maruziyet sonrası yaklaşık 12 saatlik zaman diliminde solunum desteği sağlanırsa, çoğunlukla herhangi bir yan etki bırakmadan kişide iyileşme hali görülür. (125,130,131) Genellikle toksin vücuttan idrar yolu ile atılarak uzaklaştırılır, intoksikasyon hafif bir olgu ise 12-24 saat içerisinde bulgular ortadan kalkar. Az miktarda toksine maruz kalınması halinde vakalarda herhangi bir klinik bulgu izlenmeksizin bir hafta gibi kısa bir sürede tam iyileşme görülür. Prognoz genellikle iyidir, ortalama mortalite düşüktür. (125,130,134,135)

Ayırıcı tanı kişilerden alınacak anemnez ve görülen klinik bulgulara göre yapılabilir. Yalnızca bulgulara göre tanıyı kesinleştirmek ve diğer intoksikasyonlardan ayırarak klinik seyri tahmin etmek son derece güçtür. Botulizm, gastroenterit, insektisit ve tetrodotoksin intoksikasyonları ayırıcı tanımlar arasında akla gelmesi gereken diğer klinik durumlardır. (126,127,134)

Saksitoksine spesifik herhangi bir antitod bulunmadığı için verilecek tedavi destek tedavi şeklinde ilerler. (108,125,130) Mide yıkama, emetik ajanlar ve intravenöz sodyum bikarbonat tedavisi faydalıdır. Solunum kaslarının paralizi söz konusu olacağı için şiddetli vakalarda mekanik ventilasyon desteği verilmelidir. Saksitoksin böbrekler aracılığı ile idrarla uzaklaştırıldığı için, diüretik ajanlar ile idrar çıkımı artırılarak dolaylı yoldan toksin atılımı hızlandırılabilir. (125,126,134,135) Günümüzde bu toksine karşı herhangi bir aşı yoktur. İnaktivasyon işleminde alkali çözeltiler kullanılarak etkisi ortadan kaldırılabilir. (133)

2.3.7. Biyolojik Tehditlere Hazırlık Önerileri

Biyolojik tehditlerden, toplumu ve çevreyi koruma amaçlı düzenlenmiş ve planlanmış etkin önleyici tedbirler günümüzde ne yazık ki bulunamamıştır. Genellikle aerosol formda suistimal edilen birçok ajan, solunum teması ile düşük miktarlarda

maruz kalınsa dahi mortalitesi yüksek seyretmekte, insanlar arası bulaş kolay olabileceği için sosyal çevrede endişe oluşturup, yerel düzeni bozma niteliği ile toplumları kaosa sürüklemektedirler. (137)

Enfeksiyon bulgularının görülmeye başlaması ile beraber, bulaşıcılık oranı ve mortalitesi yüksek olan KBRN ajanlarına karşı verilen savaşta sahip olduğumuz eksik ve hatalı yönlerimiz, etkin tedavi ve profilaksinin önemini arttırmıştır. Kullanıldığı alanda kişiler üzerinde klinik etkileri çok kısa sürede izlenebilen ve tedavi amaçlı antidot ajanların yaygın ve kolay ulaşılabildiği sinir gazı ajanlarından bile daha şiddetli ve endişe verici tablolar gözlenebilmektedir. (138)

Bu ajanların üretim, depolanma ve elde edilip istimal edilme aşamalarının az bir maliyet ve kolay bir süreç ile ilerlemesine rağmen, silah amaçlı kullanımlarına karşı önleme, korunma ve tedavi yolları yüksek maliyet ve zorlu süreçlerden ibarettir. Bu ajanlara karşı etkin ve başarılı bir mücadele süreci yürütebilmek için yeterli bilgi birikimine sahip, sahada deneyim sahibi olmuş, birbiri ile uyum içinde çalışan, kaos ortamını yönetmeyi bilen, araştırmacı bilim adamları, sağlık çalışanları ve askeri güçler eğitilmeli ve her daim hazır bulundurulmalıdır. İlerleyen bu süreç düzenli ve sistematik bir biçimde tıbbi kayıtlar ile kaydedilmeli, görülebilecek istisnai her durum değerlendirilerek biyolojik saldırı olasılığı eldeki kayıtlar ile irdelenmelidir. (69,139)

Biyolojik savaş ajanları ile mücadelede korunma ve hazırlık aşamalarında dikkat edilmesi ve uygulanması gerekli önlemler üç ana başlık altında toplanabilir.(139)

1) Erken uyarı sistemlerinin kurulması

Tespit edilmesi oldukça güç, bazen imkansız olan biyolojik silahların ortaya çıkardığı olumsuz sonuçları en az indirmek ve toplumun büyük bir kısmının temasını önlemek amacıyla erken uyarı yapılmalı, en kısa zamanda en olası tanı düşünülerek etkin bir müdahale ortaya konulmalıdır. Bu amaçla bilgi toplama kaynakları, bireysel ve özel eğitilmiş kurumların sözlü ve görsel duyumları, ortamdaki organizma veya

yabancı partikül yüzdelerini kayıt altına alıp olası bir biyolojik saldırı yönünden değerlendirme yapabilecek sistemlerin çalışmalarda kullanılması gibi birçok farklı kaynaktan toplanılan veri veya örneklemelerin analizi ile elimize geçecek sonuç ve tanılar, erken uyarı sistemlerinin sağladığı temel fayda ve kaynaklardır.

2) Ajanın belirlenmesi ve tanı koyma

Biyolojik bir saldırı varlığında ve bundan sonraki aşamalarda, olası saldırı ve ajanı en kısa sürede netleştirip erken uyarı olanağı sağlayacak mevcut biyolojik ajanları tanıyabilecek biyosensör veya biyodedektörler aracılığıyla, bunlardan alınan verilerin iletildiği irtibat ağı kurulması çok büyük önem arz eder. Kullanılan ajanın tanımlanması açısından genetik ve moleküler biyoloji konusunda gerekli donanım ve imkanları barındıran laboratuvar ve çalışma birimleri kurulmalıdır.

3) Alınabilecek Fiziksel ve Kimyasal tedbirler

Biyolojik savaş ajanlarının salınması ve bulaşının gerçekleşmesinde önemli bir yol olan solunum temasını amaçlayan saldırılara yönelik, ventilasyon filtresi yer alan barınaklar, gaz maskelerinin kullanıma hazır olması için rutin bakım ve tedarik çalışmalarının kontrol edilmesi, biyolojik ajan ile kirlenmiş yiyecek, içecek, her türlü kaynak ve kontamine bölgelerin kullanılmasının önlenmesi ve imha edilmesi, bulaş olan alanların dekontamine edilmesine öncelik verilmesi yerine getirilmesi mecburi önlemler arasında sayılabilir. Kişilerin alabileceği bireysel tedbirler arasında, kolay taşınır ve giyilir koruyucu maske ve ekipmanların tedarikinin sağlanması, muhtemel bir saldırı varlığında en etkili yöntemler açısından birinci sırada yer alır.

Aşağıda bahsedilecek olayların görülmesi durumunda sağlık çalışanları veya görevli yetkililer tarafından biyolojik bir ajanın kullanılmış olabileceği akla getirilmeli ve bu durum ayrıntılı bir araştırmaya tabi tutulmalıdır. (140)

- Aynı anda birden fazla enfekte kişide aynı veya benzer bulguların görülmesi,
- Belirli bir alanda nedeni açıklanamayan çoklu ölümlerin görülmesi,
- Hastaların normalden daha şiddetli klinik tabloya sahip olmaları,
- Verilen tedavilere rağmen beklenen sonuçların alınamaması,
- Enfeksiyon odaklarının beklenenden farklı kaydedilmesi,
- Daha önce söz konusu olmayan vektör kaynaklarının izlenmesi,
- Hastalıkların çoğunlukla ortaya çıktıkları zaman dilimi veya bölgeler dışında farklı zaman ve mekanlarda görülmeye başlanması,
- Eradike edilmiş atipik olguların belirli bir bölgede salgınlar oluşturarak izlenmesi (çiçek hastalığı gibi),
- Hastalardan alınan anemnezde geçmişte aynı bölgelere seyahat etme veya benzer toplu aktivitelerde yer almış olmaları vb.

Biyolojik ajanların büyük bir kısmının, kimyasal ajanlarla yürütülen dezenfeksiyon ve sterilizasyon faaliyetleri için kullanılan bileşiklere karşı duyarlılıkları üzerine birçok çalışma yapılmış, günümüzde de hastane ortamlarında dezenfeksiyon işlemlerinde kullanılan kimyasallara karşı dirençsiz oldukları görülmüştür. Biyolojik ajan ile temas eden kişilerin eşyalarının standart dezenfeksiyon ve sterilizasyon işlemleri ile dekontaminasyonunun sağlanması yeterli bir işlem olarak bize kolaylık sağlamaktadır. (3) Biyolojik ajanlarla bulaş söz konusu olduğunda dekontaminasyon uygulanırken, genellikle sterilizasyon işlemleri dezenfeksiyon işlemlerine göre daha sık kullanılmaktadır. Sterilizasyon işlemleri ısı, gaz, filtre, kimyasal ajanlar ve ışın kullanılan uygulamalar ile gerçekleştirilmektedir. (139)

2.3.8. Biyolojik Ajanlarda Dekontaminasyon

Biyolojik ajanlara karşı alınacak koruyucu önlemlerden sorumlu birim Sağlık Bakanlığı'dır. Fakat her kurum ve kuruluş kendi alanı ile ilgili koruyucu önlemleri yürütmek ve denetlemekle sorumludur. Mesela; bitki ve hayvan türlerinde görülen enfeksiyonlarda alınacak önlemler Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, herhangi bir

ajan ile kontamine olmuş bir bölgenin dekontaminasyon işlemi Orman ve Su İşleri Bakanlığı, İçişleri Bakanlığı gibi makamlar tarafından yürütülür.

Biyolojik bir ajan saldırı amaçlı kullanıldığında, sağlık çalışanlarında teması engellemek için C tipi koruyucu giysi kullanılır ve C düzeyi koruma sağlanmalıdır. Arındırma işlemleri dahilinde dikkat edilmesi gereken hususlar şöyledir;

- Biyolojik bir ajanla temas söz konusu olan kişiler, sıcak su ve sabun kullanılarak yıkanır, elde varsa mikroorganizmalara etkili sabun kullanılması daha etkilidir.
- Kontamine olmuş kıyafet ve kişilere ait bütün malzemeler öncelikle sabun veya deterjan kullanılarak bol su ile temizlenir ve mümkünse kaynar su ile temizlenmesi daha uygundur.
- Kişilerde saldırı esnasında oluşmuş açık yaraların üzeri örtülür.
- Tedavide kullanılabilecek eşya ve gerekler sterilizasyon işlemlerinden geçirilir.
- Yetkili doktor veya sağlık personelinin gözetimi ve bilgisi dahilinde aşı serum veya ilaç tedavisi başlanır.
- Besinler yetkili sağlık çalışanları kontrolünden geçmediği ve izin verilmediği sürece tüketilmez. Dekontaminasyon işlemi sonlandığında kişilerin yeme içme işlemi serbest hale gelebilir.
- Güneş ışınlarının canlı mikroorganizmalar üzerinde öldürücü etkilerinde dolayı güneş ışığı alan bölgeler genellikle doğal yollarla temizlenebilir. Ancak güneş ışığının ulaşmadığı gölgelik alanlar uzun bir süre bulaştırmacılık açısından tehlike arzeder. Ne yazık ki bulaşın olduğu büyük alanların dekontaminasyonu mümkün olmayabilir. Fakat kontamine olduğundan şüphelenilen alanlar, kimyasal ajanlarla dezenfeksiyon sağlanarak temizlenmeli ve risk en aza indirilmelidir.

2.3.9. Biyolojik Ajanlardan Korunma

Olası bir saldırıya hazırlıklı olmak için kurumlar kadar sivil halkta bilinçlendirilmeli, riskler ve alınacak önlemler açısından çok yönlü bir çalışma

yürütülmelidir. Bilinmelidir ki, bakteri kökenli bir saldırı varlığında ajana özel antibiyotik tedavi uygulanabilecek iken, çoğu virüs ve toksine spesifik bir tedavi henüz bulunamamıştır. Bu hususta birkaç başlık altında açıklama yapılacaktır.

Eğitim verilmesi: Sağlık bakanlığı veya diğer gönüllü kurumlar, yetkili personel gibi halkı da biyolojik tehditler, verilebilecek tedavi ve koruyucu önlemler açısından eğitmelidir. Saldırı varlığında kullanılacak kişisel koruyucu ekipman adı altında bulunan malzemelerin kullanılması ve muhafazası kişilere öğretilmeli ve belirli aralıklara bu eğitim tekrarlanmalıdır.

Temizlik: İnsanların hijyen şartlarına göre yaşamayı ilke haline getirmesi, kişisel ve toplumsal temizlik kurallarına uyarak yaşaması çok önemlidir. Besinler her türlü riske karşı bol su ile yıkanarak temizlenmeli, temizliğinden emin olunmayan besinler asla tüketilmemelidir.

Olguların bildirimi: Enfekte kişilerin ve bilgileri semptomları ile beraber salgın hakkında bilgi toplayan kurum ve kuruluşlara eksiksiz olarak bildirilmelidir.

Erken tanı: Kişiler enfeksiyon belirtileri görülmeye başlandığında gecikmeden bir sağlık kuruluşuna başvurmalıdır.

Aşılama programı: Zamanına uygun aşılar vakti geçmeden uygulanmalıdır. Aşı, ilaç, sağlık kuruluşu, doktor, hemşire gibi sağlık personeli eksikliği giderilmeli ve her ihtimale karşı yeterlik sağlanmalıdır.

Salgın sırasında izolasyon ve karantina: Herhangi bir saldırı esnasında soğuk kanlı olunmalı, yetkili personelin verdiği bilgilere güvenmeli ve uygun hareket edilmelidir. Önceden belirlenmiş toplu barınaklar korunma amaçlı kullanılacaktır. Bu barınakların havalandırma sistemlerinin filtreleri kontrol edilmeli, giriş çıkışların izolasyonuna özen gösterilmelidir.

2.4. Radyolojik Tehditler

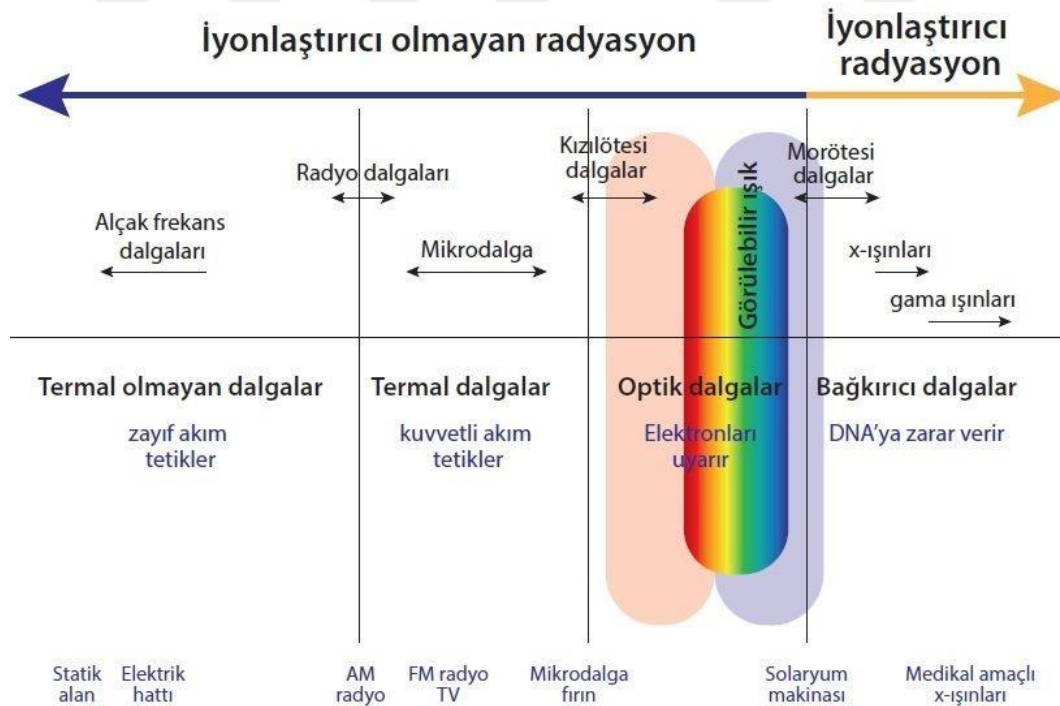
Radyolojik tehlikeleri daha iyi anlamamızı sağlayacak tanımlamalardan bazıları aşağıda yapılacaktır.

Radyolojik olay: Radyasyon barındırın bir maddenin rutin kullanıldığı alanlarda istimal edilmesi, bir yerden başka bir yere nakli sırasında ortaya çıkacak kazalar, kötü amaçlı kullanım sebebiyle bu tür kaynakların kaybolması ve çalınması, işletmeler tarafından hurdaliğa bırakılan atık maddelerdeki odaklar, deprem sel heyelan gibi doğal afetler sonrası teçhizat ve donanımla alakalı yanlış düzenleme sebebiyle ortaya çıkan sızıntılar tarafından, toplumun radyasyon içeren atıklar ve radyasyonla maruziyet yaşamasına radyolojik olay tanımlaması kullanılır. Radyolojik ve nükleer hadiseler insanlara radyasyon aracılığı ile zarar verirler. Radyolojik olaylar nükleer olaylara kıyasla daha sık karşımıza çıkmakla beraber, nükleer olayların toplum ve çevre üzerindeki etkisi radyolojik olaylara nazaran daha ağır bir tablo çizmektedir. (141)

Radyoaktif madde kaynakları: atomların yapısında bulunan nötron sayısı, proton sayısından oran olarak fazla ise, bu atomların bir araya gelerek oluşturduğu maddenin durumu kararsız bir yapıdadır. Kararsız durumdan daha kararlı bir hale geçmek isteyen bu madde, doğal olarak fazla enerjisini atmak ve daha kararlı bir maddeye değişmek için ışıma yaparak bu enerjiyi atacaktır. Atılan bu enerji, nötron parçacıklarının yaptığı alfa, beta, gama adı verilen ışıma türleri ile parçalanması durumudur. Ortama parçalanma yolu ile ışıma yapan maddeler radyoaktif madde olarak adlandırılır.

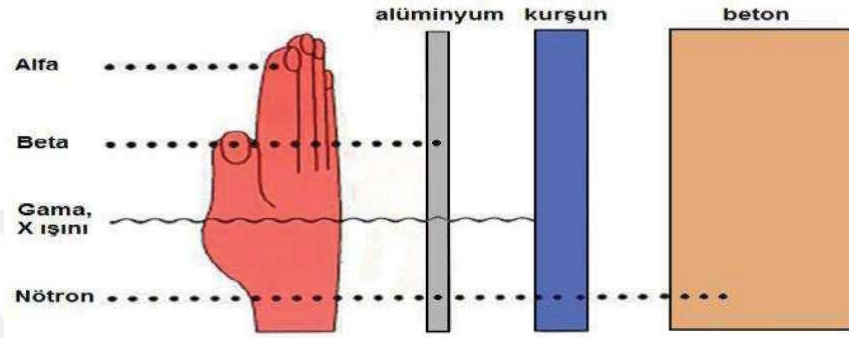
Atomda meydana gelen bu değişime **radyoaktivite (radyoaktif parçalanma)**, ortama verilen enerjiye **iyonlaştırıcı radyasyon** denilmektedir. Başlamış bir radyoaktif parçalanma dışarıdan herhangi bir etki ile kontrol altına alınamaz, hızını azaltmak mümkün değildir. Bu radyoaktivite tükenene kadar olay örgüsü devam eder, hızı yavaşlasa bile ışıma sürekli olacaktır. (142)

Radyasyon terimi başlıca parçacık ve dalga tipi olarak iki başlık altında incelenebilir. Titreşimle ilerleyen manyetik ve elektrik enerji dalgaları, dalga tipi radyasyon ışık hızı ile ilerlemektedir. Belirgin bir kütle ve enerjiye sahip, yüksek hızla ilerleyen parçacıklara **parçacık radyasyonu** adı verilmektedir. Bu gruplandırmanın dışında her iki radyasyon çeşidini içine alan diğer bir gruplandırma “iyonlaştırıcı olan” ve “iyonlaştırıcı olmayan” radyasyon olmak üzere iki farklı terim ve açıklama ortaya çıkmaktadır. Temas ettiği herhangi bir maddenin iyon yükünü değiştiren, yüklü parçacık oluşumuna neden olan radyasyona **iyonlaştırıcı radyasyon** adı verilir. Bu iyonlaşma canlı veya cansız herhangi bir maddede meydana gelebilir. Bu radyasyon çeşidine X- ışınları, gama ışınları, alfa radyasyonu, beta radyasyonu, kozmik ışınları örnek verilebilir. Diğer grup olan temas ettiği canlı veya cansız maddelerde iyon yükünde herhangi bir değişime neden olmayan radyasyona ise **iyonlaştırıcı olmayan radyasyon** adı verilmektedir. Bu radyasyon çeşidine UV ışınları, baz istasyonu, cep telefonu, mikrodalga fırın, radar, yüksek gerilim hatları, kızılötesi ışınlar, radyo dalgası örnek gösterilebilir. (143)



Şekil2.3.İyonlaştırıcı ve İyonlaştırıcı Olmayan Radyasyon Etkileri(144)

İyonlaştırıcı radyasyon, iyonlaştırıcı olmayan radyasyona oranla daha yüksek miktarda enerji içerir. Bu radyasyon çarptığı maddelerde, moleküler bağları bozabilecek, radyoaktif özelliğe sahip yeni parçacıklar oluşturabilecek oranda enerji yükleyebilir. Temas ettiği madde canlı ise hücresel boyutta bu etkileri ile geri dönüşü olmayan zararlar verebilecek potansiyele sahiptir. (145)



Şekil2.4.İyonlaştırıcı radyasyon ışınlarının nüfuz etmesi(142)

Tarihte geçmiş terör saldırılarına bakacak olursak radyoaktif maddelerin terörist gruplar tarafından saldırılarda kullanılmadığını varsayabiliriz. Fakat günümüzde gelişen teknoloji ve bilgi ağı sayesinde radyoaktif maddelerin tüm canlılar üzerinde yakın veya uzak gelecekte meydana getireceği geri dönüşü mümkün olmayan kalıcı hasarlar keşfedilmiş ve bu tür kötü amaçlı saldırılarda suistiimal edilmeye başlanmıştır. Belirli bir bölgede radyoaktif kirlenme oluşturmak amacıyla bu alanda radyoaktif maddeleri nükleer maddeler yerine kullanma fikri, nükleer ajanların elde edilmesi ve kullanılmasının güç olması nedeniyle daha kolay ve uygulanabilir bir seçenek olarak karşımıza çıkmaktadır.

Diğer taraftan bu maddelerin nakli, depolanması, gizlenmesi ve terörist eylemler doğrultusunda zarar verme amaçlı kullanılması esnasında çevreye yayılırken uygulayan kişilerin tüm bu aşamalarda zarar görmeside yüksek riskli bir durumdur.

Bu tür saldırılarda kullanılan Radyolojik Serpinti Silahlarına (RSS) kirli bomba terimi de kullanılmaktadır. (10) Kirli bombalar kullanılarak yapılabileceği gibi farklı

yollar ile bu tür maddeleri çevreye bulaştırma girişimi söz konusu olabilir. Yiyecek, içecek, su kaynakları gibi canlılar için hayati öneme sahip kaynaklara da bulaş gerçekleştirilebilir. Bu tür alanlara bulaş sağlanması için yüksek miktarda radyoaktif maddeye ihtiyaç duyulacağından, bu yöntem kullanışlı bir yol değildir. (146)

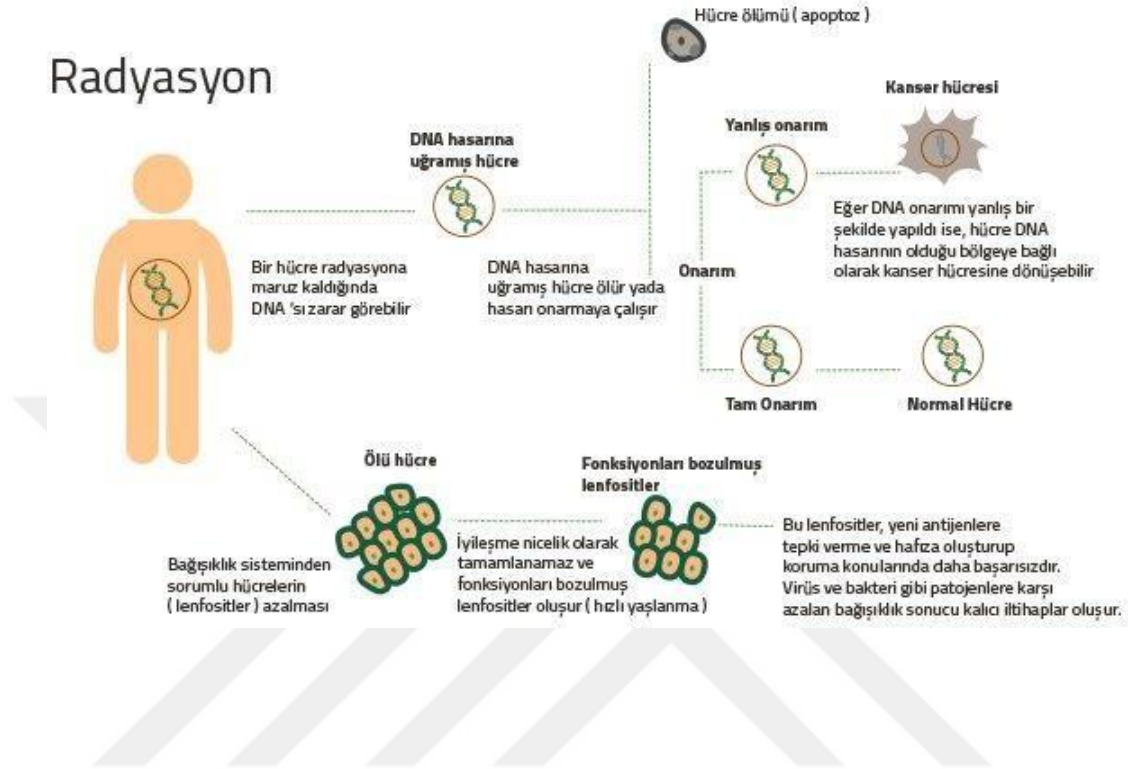
2.4.1. Radyasyonun İnsanlar Üzerindeki Etkileri

İyonlaştırıcı radyasyonun canlılar üzerindeki etkileri maruz kaldıkları radyasyon çeşidine (gama, alfa, beta vb.), maruz kalınan radyasyon dozuna, doz hızına, radyoaktif maddenin türüne, kişinin temas eden vücut yüzey oranına, kişinin yaşına, ortam ısisına, canlı türleri arasındaki farklılıklara, duyarlılığın değişmesine neden olan kimyasal ajanların varolup olmamasına bağlı olarak farklılık gösterir. (147)

Kişinin tüm vücudu yüksek miktarda iyonlaştırıcı radyasyona maruz kalırsa klinik tablo ölümle sonuçlanabilir. Mesela 5 gray veya daha fazla oranda radyasyona akut bir şekilde maruz kalan kişi, eğer tedavi verilmezse hızla bölünen ve radyasyona oldukça duyarlı olan gastrointestinal veya hemopoetik sistem kaynaklı ortaya çıkan patolojiler sonucu hayatını kaybedebilir. Zamanında etkin bir tedavi ile bu kişinin hayatı kurtarılabilir, fakat bu dozdan fazla bir miktara tüm vücudu kapsayan bir biçimde temas edilmesi tedaviye yanıt alınamamasına neden olacak sonuçlar doğurabilir. Mesela 5 gray doza akut bir şekilde maruz kalan kişinin 7 günlük süre zarfında deride hiperemi ve ağrı meydana gelirken, genitoüriner sisteme aynı miktar doz uygulanacak olursa infertilite meydana gelebilir. Radyasyonun canlılar üzerinde bıraktığı bu tür etkilere **deterministik etki** adı verilmektedir. Belirli bir eşik değeri aştıktan sonra ortaya çıkan, uygulanan radyasyon dozunun oranına ve uygulama hızına göre şiddetlenen bu etkiler, klinikte radyasyon ışınlanması ile görülmektedir.

Bazı etkiler ise kişinin bu radyasyona maruz kalma anından uzun zaman sonra ortaya çıkar ve diğer etkiler gibi ani ölümle sonuçlanan bir tabloya neden olmazlar. Maruz kalan sistem veya vücut kısımlarında geri dönüşü olmayan ve tedavi

verilemeyen hastalıkların görülmesine sebep olabilirler. Gözde katarakt oluşumu veya derinin yapısının bozulup incilmesi bu tür etkilere örnek verilebilir. (148)



Şekil2.5.Moleküler Seviyedeki Radyasyon Etkileri(149)

Kişinin daha düşük oranda radyasyona maruz kalması veya alınan toplam doz temas süresinin uzun olması, hücrelerde meydana gelecek hasarı büyük ölçüde azaltıp tedavinin başarı oranını daha da yükselecektir. Maruz kalınan radyasyonun canlı üzerinde oluşturacağı olumsuz etkiler ilerleyen yıllarda hatta üreme hücrelerine bıraktığı olumsuz etkiler nedeniyle gelecek nesillerde bile ortaya çıkabilir. Radyasyonun göstereceği bu etkilere ise **stokastik etki** adı verilmektedir. Bu tür etkilerin ortaya çıkma olasılığı alınan doz miktarına göre paralel bir şekilde artsa da kesinlik göstermez. Fakat bu tarz etkilerin ne zaman klinik olarak görüleceği veya hangi şiddetde ortaya çıkacağı alınan dozdan bağımsız bir faktördür. Kişide görülen hastalık veya etkilerin radyasyon dışında başka sebepleri de olabileceği için, tablonun radyasyon nedenli ortaya çıkıp çıkmadığının tam anlaşılamamasına neden olmaktadır. (150)



Şekil2.6.Günlük Yaşamda Karşılaşılabilecek Radyasyon Dozlarından Örnekler(141)

2.4.2. Radyasyona Maruz Kalma Şekilleri

Radyasyon ve radyoaktif maddeler canlılara çeşitli şekillerde ulaştırılabilir. Bu kaynakların canlılara hangi yollarla temas etmiş olduğu, etkilenen kişinin vücudunda hangi sistemin etkileneceği, hangi bölgenin ne derecede ışına maruz kaldığını ve ne gibi bulgular ortaya çıkacağını belirleyen başlıca faktördür.

Kişide görülecek klinik bulgular yaşadığı radyoaktif olayın türüne, süresine ve kaynağa bağlı olarak değişkenlik gösterecektir. Kişinin yaşı, kronik hastalıkları, genetik özellikleri, cinsiyeti, hangi bölgenin radyasyona maruz kaldığı gibi faktörler de klinik üzerinde önemli rol oynar.

Başlıca iki farklı şekilde radyasyon teması gerçekleşir. Aşağıda bu başlıklar incelenecektir.(151)

İçsel Işınlanma

İçsel ışınlama kişilerin vücudunun içinde bulunan radyoaktif bir kaynak aracılığı ile radyasyona maruz kalmasıdır. Bu kaynak vücudun kendi ürettiği bir

bileşik veya harici alınmış bir madde olabilir. Vücuda dışarıdan bir radyoaktif maddenin girmesi için iki türlü yol mevcuttur.

- Solunum yolla,
- Gastrointestinal sistem ile (oral alım).

1- Solunum Sistemi Yoluyla İçsel Işınlanma

Solunum yolu ile gerçekleştirilecek olan bu temasta kişiler soludukları ortamdaki radyoaktif ajanı akciğerlerle sisteme almış olurlar. Radyoaktif bir ajan ile karışmış toz, duman ve radon gibi radyoaktif özellik gösterebilen aerosoller bu tür içsel ışınlamanın kaynağını oluşturur.

Bu radyoaktif ajanlar akciğerlerde birikir ve uzun zaman burada aktivite gösterebilir. Solunum sisteminde yer edindikleri süre zarfında bozulma yaşayarak ışınlama yaparlar. Bozulma hızları düşük olan radyoaktif maddeler için vücutta neden oldukları içsel ışınlama süreleride uzundur.

Alfa ve beta parçacıklarına ait bir radyoaktif madde ile solunum teması söz konusu ise ortaya çıkacak ışınlama en şiddetli sonuçlar ortaya çıkaracak türdendir. Bu parçacıklar temas ettikleri sistem ve dokulara yüksek oranda ısıma yaparak büyük bir enerji açığa çıkarır. Ortaya çıkan bu enerji ise genetik bozulmalara ve hücre içi yaşamsal faaliyet yürüten birçok sisteme zarar verir. Genetik dizilimdeki mutasyonlar ve bozulmalar kanser gibi birçok hastalığa sebep olur. Bu tür içsel ışınlamadan kaçınmak ve bu riski en aza indirmek için akılda tutulması gereken önemli konulardan bazıları şunlardır. (151)

- Toprak ve hava kirliliğinin kontrol altına alınması,
- Uçucu özellikte bulunan radyoaktif maddelerin kontrolü (Tritiyum, Karbon-14),
- Endüstride yapılan hatalı işlemler,
- Radyoaktif ajan kullanımının ve atıkların yanlış yönetimi,
- Radon gazı yoğunluk kontrolü ve ölçümü.

2- Oral Yoldan Alım (İngesyon) İle İçsel Işınlanma

Yutma yolu ile gerçekleşen içsel ışınlanma kişi radyoaktif ajanı ağzına aldığı an itibarı ile başlar, radyoaktif ajan gastrointestinal sistemin her basamağından geçtikçe bu ışıma devam ederek çevre dokulara zarar verir. Diğer türde de olduğu gibi alfa ve beta parçacıkları ile olan ışınlanma en şiddetli sonuçlara neden olan durumdur.

Radyoaktif ajanın yarılanma ömrüne göre değişkenlik göstermekle beraber, bu ışınlanma sindirim yolu boyunca devam eder, bazı durumlarda bu ajanlara ait izotoplar renal sisteme, diğer sistem ve kemik dokuya kadar ilerleyebilir. Vücuttan hızla uzaklaştırılan radyoaktif ajanların gösterdiği etkiler daha hafiftir.

Bu tür içsel ışınlanmadan kaçınmak ve bu riski en aza indirmek için akılda tutulması gereken önemli konulardan bazıları şunlardır.

- Radyoaktif ajanlarla kirlenme olasılığı olan içme suları kontrol edilmeli,
- Radyoaktif ajanlarla kirlenme olasılığı olan tarım alanları kontrol edilmeli,
- Doğal olarak toprak yapısı radyoaktif madde içeren bölgeler tarım ve yaşama bölgesi açısından değerlendirilmeli,
- Radyoaktif ajanlarla bulaş gerçekleşmiş suların tarım sulama alanında kullanımı kontrol edilmeli ve engellenmeli,
- Radyoaktif ajanlarla teması olmuş ya da olabilecek çiftlik hayvanlarının üretimi ve kullanımı denetlenmeli,
- Radyoaktif ajanlarla bulaş olasılığı bulunan sularda yetişmiş deniz mahsülleri kontrol edilmeli ve tüketimi denetlenmeli,
- Radyoaktif ajanlarla temas etmiş veya olasılığı bulunan kişilerle etkileşim kontrol edilmeli ve engellenmelidir. (151)

Dışsal Işınlanma

Kişinin vücuda alınmış dahili bir kaynaktan değil de, dış ortamda bulunan radyoaktif bir ajanla temas sonucu ışınlanmaya maruz kalmasına dışsal ışınlanma denir. Yapay veya doğal radyoaktif ışınlar ve vücut dışı maruz kalabileceğimiz tüm ışınlar bu grup altında sayılabilir. Canlıların dışsal ışıma yaşamasına neden olan radyoaktif maddeler değiştikçe, ortaya çıkardıkları kliniğin şekli ve şiddeti de değişkenlik göstermektedir.

- Alfa parçacıklarının dışsal ışınlanma ile kişiye vereceği zarar diğer ışınlara nazaran daha düşük şiddettedir. Bu parçacıkların yaptığı ışıma cildi geçemez. Kişide önceden varolan açık yara varsa risk yükselebilir.
- Beta parçacıklarının dışsal ışıma ile kişiye vereceği zarar alfa ışınlarına göre daha fazladır. Bazı vakalarda ciltte yanıklara neden olur ve göz mukozasına hasar verebilir.
- En şiddetli etki gama ışınlarının vücuda vermiş olduğu zararlardır. Birbirinden farklı olan izotoplar farklı dalga boylarında ve enerjide gama ışını yayabilirler. Kişi gama ışınlarına maruz kaldığında, bu ışınlar tüm vücut yapılarından geçebilir. Bu ışınlar yayıldığı alandan çok uzak mesafede bulunan canlılara ulaşır ve etkilerini gösterebilir. (151)

Radyoaktif maddelerle bulaş gerçekleşmiş kişilerde, verilecek tedavinin etkin ve zamanında yerine getirilebilmesi için, ayrıntılı bir şekilde düşünülmüş ayırıcı tanımlar arasından, hastalarda görülen semptomlar bir araya getirilerek radyasyon hasarından şüphe duyulmalı, hastaların hangi oranda radyasyona maruz kaldıkları, klinik tabloyu değerlendirerek karar verilmeli ve verilecek tedavi algoritması buna göre düzenlenmelidir. Radyasyon maruziyeti sonrası ışımanın neden olacağı biyolojik zararlar akut olabileceği gibi uzun bir zaman içerisinde de kendini klinikte gösterebilir. Bu nedenle bu tür vakalarla karşılaşma olasılığı yüksek olan afet kontrol personelleri veya acil sağlık hizmeti veren kişiler, radyasyon maruziyeti ve hastalıkları konusunda verilecek tedavi seçenekleri ve görülebilecek semptomların

aciliyet sırası hakkında yeterli bilgi birikimine sahip olup, karşılaştıkları herhangi bir afet durumunda kazazedelerde uygulanacak triyaj hakkında eğitilmiş olmalıdır.

Öncelikle her hastanın tıbbi yönden durumunun stabilleşmesi için önlemler alınmalı, semptomlar, maruz kalınan dozun oranı, radyoaktif maddenin türü, içsel ışınlanma riskinin var olup olmadığı araştırılmalı, bu bilgiler doğrultusunda hastaların gösterdiği radyasyon etkileri ve yaralanmalar göz önüne alınmalıdır. Hemopoetik sistem üzerinde göstereceği baskılayıcı etkiler yakından takip edilmeli, vücutta temas noktalarında meydana gelen yanıkların tedavisi ve pansumanı yapılmalı, sıvı elektrolit dengesi alınan kan örnekleri doğrultusunda düzenlenmeli, uzun süreli takipte kanser taramaları yapılmalı, arındırma ve destekleyici tedavi yöntemleri ile radyasyon hasarı en aza indirilmelidir.

Herhangi bir kazazedenin radyoaktif bir ışıma maruz kaldığını gösteren ipuçlarından bazıları aşağıda belirtilecektir. (152)

- Radyoaktif bir olayın meydana geldiği bölgeler veya etkilerinin görüldüğü yakın çevreden geliyor olması,
- Nerden geldiği veya içeriği bilinmeyen metal bir maddenin ortamda bulunması,
- Yakın çevrede ve aynı evde yaşayan aile bireylerinde, ciltte leke veya yanıklar görülmesi, ani başlayan bulantı kusma gibi bulguların artması,
- Kişilerin deri üzerinde nedenini açıklayamadıkları yangı veya hiperemi gibi belirtilerin izlenmesi gibi durumlar uyarıcı nitelikte olabilir.

Endüstriyel sanayide ve tıp alanındaki çalışmalarda çoğunlukla yararlanılan radyoaktif ajanların hatalı taşıma yöntemleri, kötü amaçlar doğrultusunda çalınma veya iyi korunamaması, radyoaktif kaynak nedenli ortaya çıkan kazaların başlıca sebepleridir.

Radyoaktif ajanların toplum üzerindeki etkileri şu şekilde sıralanabilir;

- Toplumda korku ve kaos ortamı oluşturur.

- Gündelik yaşantıyı bozarak ülke ve bölge ekonomisine büyük kayıplar yaşatır.
- Radyoaktif serpinti nedeniyle yapılacak olan bölge dekontaminasyon maliyeti oldukça yüksektir, ekonomik zarara neden olur.
- İnsanlarda sakat bırakma ve ölümlere neden olarak hem psikolojik hem sosyal yapıyı bozar.

2.4.3. Radyasyon Kaynakları

Çevresel radyasyon odağı olabilecek kaynakları iki başlık altında toplayabiliriz. (153)

2.4.3.1. Doğal Radyasyon Kaynakları(Arka Plan Radyasyon)

Doğada kendiliğinden bulunabilen ve radyoaktif özellik gösteren bu kaynaklar kendi içinde gruplara ayrılmıştır.

Kozmik radyasyon; güneş ve bunun gibi ışıma yapan yıldızlardan dümyamıza ulaşan radyasyon çeşididir. Bu radyasyon, elektromanyetik ışın ve yüklü parçacıklar da içerir.

Karasal radyasyon (yerküre radyasyonu); yerkürenin yapısında bulunan doğal radyoaktif elementlerin bozunmasıyla ortaya çıkan ışıma sonucu oluşan radyasyondur. Toryum, uranyum, radyum gibi radyoaktif izotopların yaydığı radyasyon toprak, kaya ve bu bölgelerde yetişen canlılarda radyasyon etkilerine neden olur.

Radon gazı; canlıların doğada maruz kaldığı radyasyonun büyük bir kısmının sorumlusu radon gazıdır. Hava, su, toprak gibi birçok alanda bulunur. Bu gazın yoğunluğu her bölgede farklılık göstermektedir. Canlılarda solunum yolu ile vücuda alınarak etkilerini gösterir.

İçsel radyasyon; doğal olarak canlıların vücudunda üretilen ve sentezlenen radyoaktif özelliğe sahip elementlerin oluşturduğu kaynaklardır. Potasyum ve karbon elementleri bu kaynakların en önemli temelidir. Potasyumun K-40 ve Karbon C-14 izotopları vücuda besin alımı veya solunum yolu gibi farklı sistemler aracılığı ile girer ve etkilerini gösterirler.

2.4.3.2. Yapay Radyasyon Kaynakları

Doğada kendiliğinden bulunmayıp insanların müdahalesi ile herhangi bir işlem sonrası ve sırasında radyoaktivite gösteren kaynaklardır. Bu grup üç başlık altında incelenebilir.

Medikal kaynaklar; tıp alanında tanı veya tedavi amaçlı radyasyonun kullanıldığı birçok alan vardır. Görüntülemelerde kullanılan tomografi, radyasyon tedavileri, nükleer tıpta tanı ve tedavi amaçlı kullanılan yöntemler radyasyon içermektedir.

Tüketilen ürünler; endüstriyel ürünler, tarım ve hayvancılık alanındaki malzemeler, araştırma amaçlı kullanılan kaynaklar, günlük tüketilen ürünler, inşaat malzemeleri, yakıt kullanımı esnasında bu kaynakların yapısında bulunan radyoaktif ajanlar nedeniyle radyasyona maruz kalınmaktadır.

Diğer izotoplar; kobalt, sezyum vb. izotoplar yapay olarak üretilen ve radyasyon kaynağı olabilecek diğer bir gruptur.

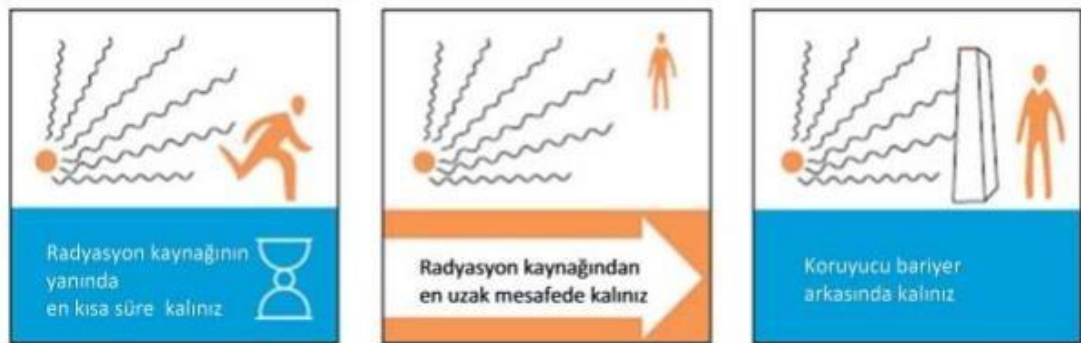
2.4.4. Radyasyondan Korunma Yolları

Radyasyon etkilerinden korunmada dikkat edilmesi gereken başlıca üç kural vardır. Bunlar;

1- Mesafe kuralı; radyoaktif ajandan ne kadar uzaklaşırsa temas eden radyasyon dozu da o oranda azalacaktır.

2- Engel kuralı; radyasyonun etkilerini azaltmak için kaynakla kişiler arasına koyulan ve onu sarmak için kullanılan maddelere zırh denir. Bu duruma ise zırhlanma adı verilir. Bu kavram kişinin maruz kalacağı radyasyon dozunu düşürmek için kullanılan bir yöntemdir. Maruz kalınan radyasyon çeşidine göre zırhlanma derecesi de değişkenlik gösterir. Alfa parçacıkları ile meydana gelen bir ışımadan korunmak için kaynağı bir kağıt ile zırhlamak yeterliyken, beta parçacıkları ile ışıma yapan bir kaynağı zırhlamada alüminyum, gama ve X-ışınlarının ortaya çıktığı bir ışıma var ise kurşun tabaka, nötronların neden olduğu bir ışıma ise beton bloklar gerekmektedir. (154)

3- Zaman kuralı; radyoaktif bir serptinin yaşadığı bölgede kişi ne kadar az süre boyunca bulunursa radyasyon oranıda o düzeyde düşecektir. (155)



Şekil2.7.Radyasyondan korunma kuralları(154,155)

Ulusal ve uluslar arası yasal prosedürler ile yerşeltirmeye çalışılan korunma ilkeleri, ülkemizde Uluslararası Radyolojik Korunma Komisyonu (ICRP)'nin düzenlediği kurallar çerçevesinde Türkiye Atom Enerjisi Kurumu (TAEK) kurumu tarafından denetlenmekte ve yürütülmektedir. Radyasyondan korunma farkındalığını oluşturmak için yasal prosedürün düzenlenmesi ve işleyişi, bu yasal yönetmeliğin uygulanabilirliğinin kontrolü için yoğun çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmalar sonucunda normal şartlarda, bir kişinin her türlü yoldan maruz kalacağı

yıl içindeki toplam radyasyon dozu belirlenmiş ve 1 mSv olarak hesaplanmıştır. Nükleer tesisler, radyoaktif sızıntılar ve diğer yapay rasyasyon odaklarından alınan rasyasyon miktarının bu dozun altında olması için denetlemeler yapılmaktadır. (156)

Ülkemizi etkileyebilecek her türlü nükleer ve radyoaktif saldırı veya kazalara bağlı görülecek tehlikelerin zamanında farkına varmak için, TAEK kurumunda görev alan eğitimli personeller tarafından yönetilen, bir bütün olarak olay ve durumları analiz edip bilgi sağlayan iki yüzü aşkın istasyon, devamlı periyodik aralıklarla rasyasyon ölçümleri yapmakta, bu sonuçlar takip edilip analiz edilerek veriler devamlı güncel tutulmaktadır. Bu çalışmalar sonucu Radyasyon Erken Uyarı Sistem Ağı (RESA)'ndan elde edilen veriler Avrupa Radyolojik Veri Değişim Platformuna (EURDEP)'a sunulmakta ve bu kurum tarafından tarafımızca iletilen veriler devamlı kontrol edilmektedir. (152)

Nükleer ve radyoaktif kazalar sonucu oluşan riskleri en aza indirmek, toplum sağlığı ve düzenini korumak için öncelikle çevrede mevcut olan rasyasyon dozunu ve insanların tüketeceği yiyecek ve içeceklerdeki rasyasyon bulaş miktarını devamlı olarak ölçmek ve denetlemek gerekmektedir. Bu denetlemeler esnasında ölçümlerde görülen anormal dalgalanmaların oranına bağlı olarak alınacak tedbirlerin derecesi de değişmektedir. İlk sırada gelen tedbirler yiyeceklerin su ile temizlenerek yenilmesini kapsarken, belirlenen bulaş miktarı arttıkça bulaş riski yüksek alanların geçici veya devamlı yerleşime kapatılması, rasyasyon temas oranı yüksek olan maddelerin kullanımının engellenmesi gibi daha ciddi önlemler alınmaya başlanmaktadır. (156)

Olası bir kaza veya terörist saldırı varlığında radyasyon teması bulunan kişiler veya bölgedeki yaralı kazazedelere müdahale ve verilecek tedavi basamakları birkaç başlık altında aşağıda incelenecektir. (157)

1- Olay mahallinden sevk: Yüksek rasyasyon bulaşının gerçekleştiği durumlarda öncelik, kişilerin bu bulaş riski yüksek bölgelerden başka bir bölgeye sevk edilmesidir. Eğitimli ve konusunda uzman personel tarafından koruyucu ekipmanlar kullanılarak, bölgedeki tüm yaralılar en hızlı şekilde temiz ve güvenli bir

bölgeye taşınır. Sevk işlemi esnasında görev alan personel, bulaş riski bulunduğu için prosedürelere uygun seviyede koruyucu ekipmanları bulundurmak ve kullanmakla sorumludur.

2- Radyasyon miktarının ölçülmesi: Konusunda uzman personel tarafından radyasyon ölçüm aygıtları kullanılarak olaydan etkilenen temaslı yaralıların maruz kaldıkları radyasyon miktarı ölçülür ve kaydedilir.

3- Triyaj: Radyolojik ve nükleer olaylarda ve terörist grup saldırılarında olay yerinde çoğunlukla yaralıların görülen fiziksel duruma göre triyaj yapılır. Genel olarak kabul görmüş olan triyaj yöntemleri şunlardır; basit triyaj ve hızlı tedavi (simple triage and rapid treatment-START), pediatrik olgularda basit triyaj ve hızlı tedavi (jump-START) , askeri vakalarda yapılan DIME (delayed, immediate, minimal, expectant). Triyaj yapılırken esas amaç sayıca en fazla yaralıya, en kısa sürede, en kaliteli yardımı vermektir. Bu yüzden her türlü tedavi verilmesine karşın ölümün kaçınılmaz olacağı vakalar ertelenebilir. Alanda yapılacak triyaj, travma şiddeti veya yanık oranına göre yapılmalıdır. Bu sırada yaralının almış olduğu radyasyon miktarının yapılan triyaja etkisi yoktur. Örneğin hipotansiyon görülen bir yaralıda, radyasyon etkilerine bağlı gelişen bulgulardan ise, primer olarak travma nedeniyle hipovolemik şok aklıda tutulmalıdır.

Radyasyona maruz kaldığı bilinen vakalar, alınan doz miktarı akut radyasyon sendromuna sebep olacak derecede çok olsa dahi uygulanacak triyaj yine fiziksel yaralanma derecesine göre yapılır. Fiziksel travmatik hasarı olmayan fakat radyasyon teması olduğu varsayılan yaralılar minör yaralanma olarak değerlendirilir. (152)

4- Arındırma: Yapılacak bu işlemin amacı, maruz kalınan radyasyon bulaşının ortadan kaldırılması, olay yerinde devam eden teması kesmek, sağlık personeli radyasyon bulaşından korumaktır. Sırasıyla “ıslat - soy - yıka - giydir” kuralı işleme koyulur. Bilinci kapalı yaralıların giysileri çıkarılarak tedaviye devam edilir.

5- Profilaksi: Radyasyona maruz kalan kişilerin tiroid dokusunu iyonize olmuş iyot kullanımından korumak için iyot tabletleri verilir. Olası maruziyetten 6 saat önce bu tabletlerin kullanımı faydalı olacaktır, radyasyon maruziyetinden 10 saat sonra alınmasının herhangi bir faydası olmayacaktır. Alınan bu tabletler 24 saat boyunca koruma sağlar. Diğer sistem ve dokular üzerinde herhangi bir koruyucu faydası yoktur.

6-Bulguların tedavisi: Olay yerindeki yararlarda görülen yanıkların acil tedavisi, travmaya bağlı gelişmiş semptomlara müdahale, kanama kontrolü, enfeksiyon profilaksisi önemli bir basamaktır.

Radyasyonun olası olumsuz etkilerinden korunmak için ICRP'nun, yapılacak işlemlerde takip edilmesi gereken üç temel ilkesi vardır. Bunlar aşağıda açıklanacaktır. (158)

a) Gerekçelendirme (Justification): Herhangi bir uygulama sonrası maruz kalınan radyasyonun ortaya çıkaracağı zararlar, bu uygulama sonucu ile ele geçen yarardan daha fazla ise, kar-zarar değerlendirmesi yapılarak bu işlemler durdurulmalı.

b) Optimizasyon (ALARA): Kar-zarar oranına göre uygulanmasına izin verilmiş radyasyon içeren işlemlerde, sosyoekonomik imkanlar dahilinde olabilecek minimum doz alımı sağlanmalıdır.

c) Kişisel Doz Sınırlamaları (Limitations): Uygulamalar esnasında kişinin maruziyet yaşadığı radyasyon dozu belirlenen limitleri geçmemelidir. Bu şekilde kanser ve genetik hastalıkların meydana gelme olasılığı kontrol altına alınmak istenmektedir.

2.5. Nükleer Tehditler

Nükleer savaş malzemeleri, füzyon ve fisyon tepkimeleri sonucu ortaya çıkan enerji ile büyük kayıplara yol açan silahların bütünüdür. (159) Nükleer tehdit tanımı, bu enerjiye sahip ajanlarla (uranyum vb.), parçalanma (fisyon) ve birleşme (füzyon) tepkimeleri sonucu ortaya çıkan enerjinin sebep olduğu, yüksek basınç dalgaları, hayatla bağdaşmayacak dozlarda radyasyon ve yoğun ısınin olduğu olay örgüsünü tanımlar. Nükleer özellik taşıyan bir patlama; şiddetli ışık demeti, yüksek basınç ve ısınin olduğu, çevrede bulunan su, toprak, hava ve yüzeylerin çok geniş çaptaki bir alanda radyoaktif parçacıklarla kontamine olacağı türden yıkıcı bir olaydır. Bu tür nükleer saldırılar, terörist amaçlı gruplarca füze ve benzeri bir silaha yerleştirilen nükleer özellikteki bir ajan sayesinde planlanacağı gibi, kişinin taşıyabileceği basit bir silahtan ibaret de olabilir. (159)

Nükleer silah olarak üretilen atom bombaları fisyon tepkimesi sonucu, hidrojen bombaları ise füzyon tepkimeleri sonucu etkinlik gösteren nükleer silah çeşitleridir. Bu silahların kullanıldığı anda çevrede ve canlılarda meydana getirdiği etkiler benzer oldukları için farklı üretim aşamalarına rağmen ikiside nükleer silah tanımına girmiştir. (142)

Nükleer nitelikte bir patlama ile oluşan enerji, kimyasal tepkimeler ile ortaya çıkan enerjiden çok farklıdır. Kimyasal tepkimeler maddenin en küçük birimi olan atomun yüzeyinde meydana gelirken, nükleer tepkimeler atomun çekirdeğinde yer alan parçacıklarda meydana gelir ve kalıcı değişikliklere sebep olur. Nükleer özellik taşıyan bir tepkimede maddenin kütlesi çekirdekte meydana gelen değişimler sonucu enerji haline geçer. Nitekim atomun çekirdeğinde gerçekleşen bu reaksiyon sonucu ortaya çıkan devasa enerji kimyasal tepkimelere göre çok fazladır. (90)

Nükleer bir patlamanın çevrede bırakacağı yıkıcı etki, seçilen silahın toplamdaki gücü, kullanılan silahın çeşidi, patlamayı gerçekleştiren reaksiyonun çeşidi, bölgenin coğrafi özellikleri, nüfus sayısı ve yerleşimi, patlama anındaki hava sıcaklığı ve günün saati, mevcut mevsim özellikleri ve hava durumu, o bölgedeki

insanların olay anındaki hal ve hareketleri, patlama esnasında kullanılacak barınakların durumu gibi birçok etkene göre farklılık gösterecektir. (157)

Nükleer bir saldırı sonrası patlama sonucunda ortaya çıkan enerji;

- %50 oranında patlama-basınç enerjisi,
- %35 oranında termal radyasyon enerjisi,
- %5 oranında gama ışınları ve nötronlardan oluşan akut radyasyon enerjisi,
- %10 oranında tepkimeler sonucu kalan nükleer serpintilerden kaynaklı radyasyon enerji şeklinde karşımıza çıkar. (160)

Nükleer bir saldırıda görülebilecek sonuçlar aşağıda başlıklar altında incelenecektir.

Şiddetli ışığın etkileri: Nükleer patlama ile ortaya çıkan yoğun ışık enerjisi kişilerde geçici veya kalıcı körlük, gözde farklı birçok hasara neden olur. (157)

Patlamanın etkileri: Saldırı sonrası ortamdaki en büyük yıkıcı etki patlamanın vermiş olduğu etki ile ortaya çıkacaktır. Patlama sonucu yükselen ortam sıcaklığı ile ortaya çıkan basınç şoku ve yüksek ısı miktarı bunlara neden olan etmenlerdir. (161)

Isıl radyasyon etkileri: Termal radyasyon mor ötesi, kızılötesi ve görünen ışınlar şeklinde ortama saçılır. Sıcaklığın en şiddetli birinci evresi morötesi ışınları, ısısın ilk evreye göre düştüğü ikincil evrede kızılötesi ışınlar meydana gelir. Bu radyasyon türü ortama ışık hızı ile saçılır ve temas ettiği her alanda yanıcı olan tüm maddelerde yangın oluşmasına neden olur. Bu tür yıkıcı etkilerinden dolayı termal radyasyon nükleer nitelikte bir patlama esnasında en çok hasara neden olan faktördür. Isıl radyasyon teması sonrası oluşmuş vücuttaki yanıklar, diğer yanıklara nazaran daha şiddetli tablolarla karşımıza çıkar. (157,161)

Akut radyasyon etkileri: Nükleer patlama esnasında ve ilerleyen zamanlarda ortaya çıkan etkidir. Nükleer tepkime sonucu nötron parçacıkları, gama ışınları, alfa ve beta parçacıkları ortama yayılır. Akut radyasyon etkisi patlama sonrası dakikalar

içinde hemen görülmeye başlar. Canlı organizmalara vereceği zarar şiddetli olsada, patlama ve ısı radyasyonun vermiş olduğu hasar ve mesafeye kıyasla daha yakın çevrede etki göstermektedir. Ani radyasyona temas eden canlılarda, hücresel boyutta faaliyetlerin bozulması, hücresel ödem artışı, genetik hasar, hücrelerde parçalanma ve ölüm görülecektir. (157,161)

Nükleer serpinti: Nükleer patlama ile ortama yayılan yüklü parçacıklar ilk olarak gökyüzüne yükselir, ardından daha alçak bölgelere inerek temas ettikleri alanlarda radyoaktif kontaminasyona sebep olurlar. Havada asılı halde bulunabilen bu yüklü parçacıklar, rüzgar aracılığı ile olay yerinden çok daha uzak alanlara sürüklenerek gittikleri bölgelerde radyoaktif kirlenmeye sebep olup etkilerini buralardaki canlılarda göstermeye başlarlar. Ayrıca ortama yayılan nötron parçacıkları alandaki diğer maddelere radyoaktif özellik kazandırarak durumun şiddetini ve tehlike boyutunu arttırmaktadır. (157,161)

Patlama dalgalarının darbe etkileri: Patlamanın ardından merkezden çevreye doğru yayılan yüksek basınç dalgaları sonrası canlılarda doğrudan veya çevresel hasara bağlı olarak dolaylı yoldan ölümler görülür. Yüksek binalardan düşme, enkazların altında sıkışma ve ezilme, basınç dalgalarının teması ile vücuda doğrudan vereceği zarar sonrası organ hasarı ve iç kanama görülebilecek etkilerden bazılarıdır. (157,161)

Diğer zararlar: Patlamanın ardından oluşan elektromanyetik dalgalardaki bozulmalar, radyo dalgaları ve radarların kullanılamaz hale gelmesi beklenen bir sonuçtur. Atmosfer tabakaları hasar alabilir. Çevre kirliliği önemli derecede artar ve uzun süre kanserojen ve teratojen özellikte etkilerini toplumsal hayatta gösterir. (157)

2.5.1. Nükleer Ajanların Kaynakları

Nükleer ajanlar doğal veya yapay kaynaklar olmak üzere iki kategori altında incenebilmektedir.

2.5.1.1. Doğal Kaynaklar

Canlıların maruz kaldığı radyasyon türü çoğunlukla doğal kaynaklardan odak almaktadır. Toprak ve kayalarda varolan radyoaktif maddeler, yeryüzünde doğal halde bulunan radon gazı doğal kaynaklardandır. Uzaydan ve güneşten kaynaklanan kozmik ışınlar da doğal kaynaklara verilebilecek diğer bir örnektir. Bu ışınlar radyoaktif parçacıkları da içinde barındırır ve yeryüzündeki canlılar için radyasyon odağıdır. Yeryüzündeki yükseklik arttıkça ve yüksek enlem derecelerinde maruz kalınan kozmik ışınlarla bağlı radyasyon dozuda artmaktadır. (162)

2.5.1.2. Yapay radyasyon kaynakları

Doğada kendiliğinden bulunmayan, insanların herhangi bir amaçla, yaptığı işlemler sonucu radyoaktivite gösteren ve radyasyon kaynağı haline gelen kaynaklardır. Yapay radyasyon kaynağı olabilecek günümüzde birçok alan ve çalışma vardır. Savunma amaçlı silah yapımının yanı sıra teknoloji ve tıp alanındaki birçok gelişme bu kaynakların temelini oluşturabilir. Bu kaynakların oluşmasına neden olan bazı durumlar şöyledir; (162)

- Nükleer atıklar ve depolanması,
- Savunma amaçlı silah yapımında radyoaktif ajan kullanımı,
- Nükleer silahların saldırı veya deneme amaçlı aktif kullanımı,
- Doğada bulunan radyoaktif maddelerin işlenmesi sonucu oluşan radyoaktif yan ürünler,
- Doğada bulunan radyoaktif özellik göstermeyen maddelerin işlenmesi sonucu oluşan radyoaktif yan ürünler,
- Nükleer kazalar sonucu radyoaktif maddelerin çevreye yayılması,
- Radyoaktif maddelerden kaynaklı izotopların tıbbi araştırma, tanı ve tedavi alanında yaygın olarak kullanılması vb.

2.5.2. Nükleer Saldırıların Canlılar Üzerindeki Sonuçları

Radyoaktif bulaş etkileri; ajanlar yaşam alanlarına bulaştığında besinler yoluyla temas gerçekleşir veya canlı sistemlerinde birikir. Yeryüzünde bulunan doğal ajanlar dışında insan faaliyetleri sonucu ortaya çıkan radyasyon kaynaklarının canlılar üzerinde gösterdiği etkiler iki başlık altında toplanabilir. (163)

a)Somatik etkiler: radyasyona maruz kalındığı anda canlıların vücudunda ortaya çıkardığı etkilerdir. Yüksek radyasyona maruz kalan canlı hücrelerinde yaşamsal faaliyetler için gerekli yapılar bozulur, genetik materyal hasarı ile hücre bölünmesi denetlenemez, hücreler işlevlerini yerine getiremez ve ölümle sonuçlanır.

b) Genetik etkiler: İyonize radyasyon temas ettiği hücrelerin genetik materyalinde mutasyon ve anormal değişimlere sebep olur. Genetik materyalde meydana gelen bu değişiklikler üreme hücreleri ile nesilden nesile aktarılabilir. Genetiği değişmiş hücrelerde hücre bölünmesindeki anormalikler ve işlevsel bozukluklar kanser oluşumu ile sonuçlanabilir.

2.5.3. Acil Serviste Radyolojik Ve Nükleer Temaslı Vaka Yönetimi

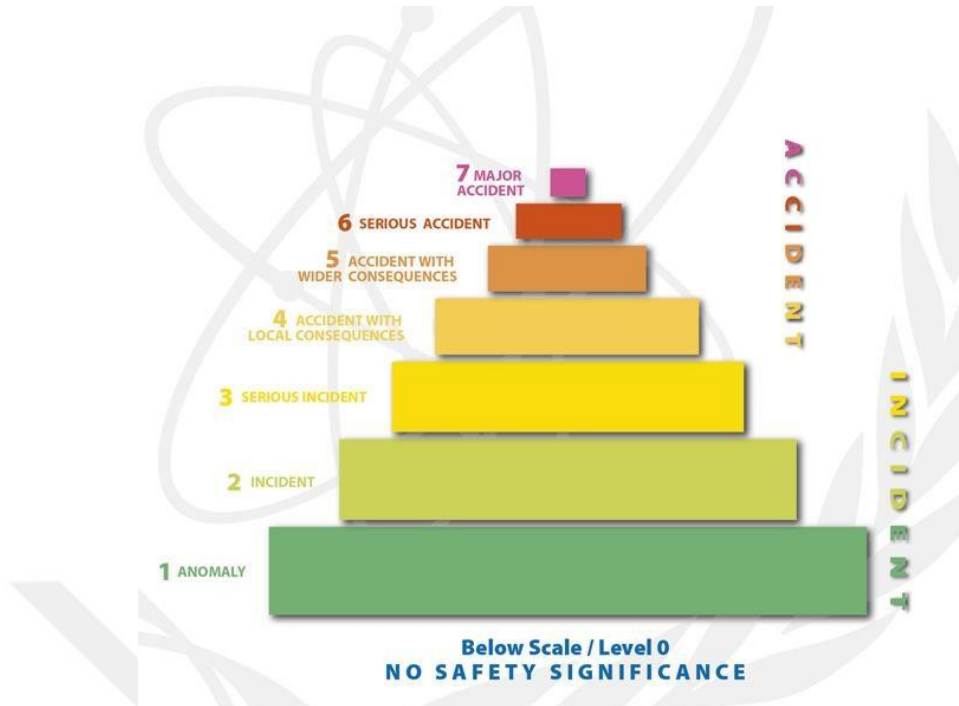
Hastaların ilk bakı ve vital bulguların kontrolünden sonra semptomatik olarak antiemetik ilaç, ishal ve kusmaya bağlı yaşanan sıvı kaybının önlenmesi için intravenöz sıvı tedavisi başlanmalıdır. İshal ve kusma bulguları hastaların yüksek oranda radyasyona maruz kaldığının belirtileridir. Bir hastada kusma semptomunun başlama anı, triyaj aşamasında yol gösterici ve hastalığın şiddetindeki artış açısından bize uyarı niteliğinde olabilir. Kan tablosunda meydana gelecek değişimler açısından her hastadan rutin kan sayımı yapılmalı ve kaydedilmelidir. Belirli aralıklarla alınan kan örnekleri karşılaştırılarak maruz kalınan radyasyon miktarı ve buna bağlı gelişecek klinik tablonun şiddeti hakkında bilgi sahibi olunabilir. (164)

Yüksek dozda radyasyona maruz kaldığı bilinen hastalarda geç kalınmadan profikası amaçlı antibiyotik başlanmalı, kan ürünleri alınan örneklerdeki değişimlere göre hazırlatılmalıdır. Isıl radyasyona bağlı oluşan yanık lezyonlarında klasik yanık tedavilerinde uygulanan sıraya göre müdahale edilmelidir. Ancak bazı kişilerde ciltte oluşacak radyasyon hasarı alınan dozun miktarına bağlı olarak günler sonra bile karşımıza çıkabilir.

Cerrahi debridman ve uzun süreli tedavi gerektirebilen cilt lezyonlarının takibi oldukça zorlayıcı olabilir. Radyasyon teması bulunan bir canlıda hayatı boyunca kanser hastalığı geçirme olasılığı doğal olarak diğer insanlara oranla artacaktır. Buna rağmen artan olasılığı azaltacak veya önüne geçebilecek tedavi veya önlemler oldukça kısıtlıdır. Böyle bir durumla karşılaşan kişilerde kanser takibi ve rutin tarama testleri dikkatle yapılmalı ve değişimler gözaltında tutulmalıdır. (164)

2.5.4. INES SKORLAMASI

Deprem şiddetini ölçeklendirmek için kullanılan Richter ölçeğine benzer, radyolojik ve nükleer kaynaklı kaza ve olayların şiddetini derecelendirmek için INES skalası adı verilen bir ölçeklendirme tablosu kullanılmaktadır. Bu skala INES (International Nuclear and Radiological Event Scale) , Uluslararası Atom Enerjisi Kurumu (IAEA) ve Nükleer Enerji Ajansı (OECD/NEA) önderliğinde 1990 yılında düzenlenmiş ve aktif kullanılmaya başlanmıştır. İlk kullanış amacı nükleer santrallerinde görülen durum ve oluşan kazaların şiddetini sınıflandırmak olsa da, zamanla nükleer kaynakların kullanıldığı tıbbi veya endüstriyel dahil tüm iş alanlarında olay sınıflandırması için uygulanmaya başlanmıştır. (165)



Şekil2.8.INES skalası (1989)

Şekil2.8.'de INES skalasının şeması verilmiştir. Görüldüğü gibi olay skala değeri arttıkça şiddetide aynı oranda artış göstermektedir. Skala yedi seviye içermektedir. Vaka olarak tanımlanan olaylar skalada 1-3 arası derece alırken, kaza olarak nitelendirilen durumlar skalada 4-7 arası derecelendirilir. Emniyet bakımından önemi bulunmayan durumlar '0' ile ifade edilir ve skala altı olarak değerlendirilir. IAEA'ya üye olan ülkelerin seviye 2 ve daha şiddetli durumları internet üzerinden paylaşımları istenmektedir. Örneğin geçmişte yaşanan Çernobil kazası bu skalada seviye 7 olarak değerlendirilerek major kaza tanımını almaktadır.

2.6. KİŞİSEL KORUYUCU EKİPMAN (KKE)

AFAD KBRN sözlüğüne bakılacak olursa kişisel koruyucu ekipman (KKE) tanımının açılımı kimyasal biyolojik radyolojik nükleer tehditlere bağlı gelişen

olaylara müdahale eden ekiplerde çalışan personelin kullanması gereken giysi, maske, eldiven, ayakkabı gibi şahsi koruyucu ekipmanlara verilen isimdir.

Katı, sıvı, gaz veya aerosol formda kullanılan KBRN ajanlarının, kasten veya kazara karşımıza çıktığı durumlarda, olay yeri acil müdahale yapılırken, yaralıların taşınacağı sağlık kuruluşlarına sevk işlemleri ve hastane tedavi aşamalarında, sekonder bulaş önleme amaçlı, KKE olay şiddeti ve türüne göre olması gereken seviyede seçilmeli ve kullanılmalıdır. (166)

Olay yerine müdahale edecek personel için seçilecek koruyucu ekipman seviyesi, kullanılan ajanın risk potansiyeli ve hedeflenen müdahale şekline göre belirlenir. Bu ekipmanlar kişiyi, kimyasal ajanlara, biyolojik ajanlara hatta radyoaktif partikül içeren tozlara karşı koruyabilir, fakat iyonlaştırıcı bazı radyasyon türlerine (gama ışınları) karşı koruma sağlayacak potansiyele sahip değildir. Radyoaktif ajanların kullanıldığı durumlarda radyoaktif ajandan uzaklık, kişilerin müdahale esnasında maruz kalacağı radyasyon miktarı ve maruziyet süresi korunma açısından önem kazanacaktır. (167,168)

Her türlü bulaş gön önünde bulundurulup alandaki yaralı veya ölü kazazedelere koruyucu ekipman giyilmeden temas sağlanmamalıdır. KKE'lara bulaş gerçekleşmiş olabileceği akılda tutulmalı, olay yerine girilmeden önce mutlaka yedek personel hazırlatılmalı ve işlemler kontrollü başlatılmalıdır. (167,168)

Olay yeri müdahale ekibinin yanı sıra numunelerin toplanması, sevk edilmesi ve üzerinde yapılan tanımlayıcı işlemler sırasında görev alan laboratuvar çalışanları ve nakil personelleride aşağıda belirtilecek önlemlere dikkat ederek çalışmalarını yürütmelidir.(167,168)

- Bulaşıcılık riski yüksek, mevcut materyalin üzerinde yapılan çalışmalar sırasında Biyolojik Güvenlik Seviyesi II (BSL-2) veya Seviye III (BSL-3) ekipman tercih edilmeli,

- Sekonder bulaş riskini en aza indirmek için, en kolay bulaş yolları olan aerosol ve damlacık yoluyla bulaşa neden olabilecek tüm riskler gözden geçirilmeli ve önlem alınmalı,
- Her işlem sonrası laboratuvar ortam ve masalarına dekontaminasyon işlemi uygulanmalı, malzeme ve ekipmanlar önceden belirlenen yerlerine temiz bir şekilde bırakılmalı,
- Bulaş riski bulunan alanlara temas edilmemeli, laboratuvar ortamında herhangi bir besin tüketiminde bulunulmamalı,
- Laboratuardan ayrılmadan kontamine eldivenler ters bir şekilde çıkarılarak tıbbi atık çöpüne atılmalı, eller temizlendikten sonra giyilen koruyucu giysi çıkarılmalıdır.

KBRN olayları, yüksek bulaş riski bulunan ajanlarla, temas etme olasılığı barındıran durumlar olduklarından, ancak personelin kendini mevcut tehditlerden koruması ile sağlıklı bir şekilde yönetilebilir. KKE'ler ,müdahale edilen olayın risk değerlendirmesine göre A, B, C, D olarak 4 grup altında toplanmıştır. Bu gruplar aşağıda ayrıntılı olarak incelenecektir. (19)

2.6.1. A Seviye KKE

En üst seviye koruma sağlayan gruptur. Kişilerin göz, mukozalar, deri ve solunum sistemi izolasyonunu sağlar. Yüksek riskli ajanlarla temas söz konusu olduğunda veya ajanın türü saptanamadığında A seviye koruyucu ekipman kullanılması zorunludur. A seviye ekipmanların içerisinde, pozitif basınçlı tam yüz maskesi içeren solunum cihazı, kimyasal ajanlara karşı dayanıklı hava geçirmeyen tam kapalı sisteme sahip tulum, kimyasal maddelere karşı dayanıklı bir malzemeden yapılmış bot ve eldivenler bulunur.



Şekil2.9.A tipi KKE(167–169)

2.6.2.B Seviye KKE

Solunum koruma etkinliği azaltılmadan, göz ve deri izolasyonu daha az gereken bulaş durumlarında tercih edilir. Bir KBRN olayında ajan biliniyorsa, numune alma veya analiz işlemleri sırasında B seviye KKE kullanılabilir. A seviye KKE ile arasındaki tek farklılık, giyilen tulumun geçirgen özelliği bulunan bir maddeden üretilmesidir. B seviye ekipmanlar, pozitif basınçlı tam yüz korumasına sahip bağımsız solunum cihazı, kimyasal ajanlara karşı dayanıklı eldiven, başlıklı yüz koruyucu siper, kimyasal ajanlara dayanıklı malzemeler ile üretilmiş tulum ve botları içerir.



Şekil2.10.B tipi KKE (167–169)

2.6.3.C Seviye KKE

Bir KBRN olayında kullanılan ajanın türü biliniyor ise, daha az solunum deri ve göz koruması sağlayan, olay yerinde gerçekleşecek bulaş ihtimalinin azaldığı durumlarda tercih edilen ekipman seviyesidir. Olay yerinden çıkarıldıktan sonra dekontaminasyon işlemleri tamamlanmış hastaların takip ve tedavisi ile görevli kişilerin kullanacağı ekipman seviyesidir. Bu ekipmanların tercih edildiği alanlarda hava ölçümü aralıklı yapılmalıdır. Ortamdaki oksijen konsantrasyonu yeterli seviyede ise tercih edilebilir. B seviye ekipmana ek olarak solunum izolasyonu daha azdır. Radyoaktif ajan ile gerçekleşmiş bir olayla temaslı hastaların tedavi ve bakımı sırasında personel C seviye KKE tercih etmelidir. C seviye KKE; tam koruyucu yüz maskesi, kimyasal ajanlara dayanıklı malzemelerden üretilmiş elbise, eldiven ve botları içerir. Solunum cihazı diğerlerinden farklı olarak harici değil hava temizleyici özelliği bulunan bir cihazdır. (170)



Şekil2.11.C tipi KKE (167–169)

2.6.4.D Seviye KKE

D seviye ekipman, alandaki bulaş riski içeren ajanların ortamdaki temizlendiği, bulaş riskinin ortadan kalktığı durumlarda tercih edilir. En düşük seviye koruma sağlayan ekipman tipidir. Solunum sistemini koruyuculuğu bulunmaz. Deri temasını en düşük seviyede engeller. İş alanlarında kullanılmak için dizaynedilmiş

elbiselerdir. Solunum veya cilt temas izolasyonu gereken olaylarda tercih edilmez. D seviye KKE, koruyucu gözlük, eldiven, siperlik, kimyasal ajanlara dayanıklı bot veya ayakkabıları içerir. Bazı biyolojik veya radyolojik bulaş riskinin bulunduğu fakat bu riskin düşük olduğu alanlarda tercih edilebilir. (19)



Şekil2.12.D tipi KKE(167–169)

2.7. KBRN Tehditlerinde Dekontaminasyon İşlemleri

KBRN ajanları silah veya bilimsel amaçlarla kullanıldığında çevre ve canlılar için oldukça yüksek risk barındırırlar. Canlılara, çevreye, yaşam alanlarına, tarım bölgelerine, doğaya kontaminasyon gerçekleşirse enfeksiyonlara ve ölüme kadar gidebilecek sonuçlara neden olurlar. Kontamine olmuş alanların canlılar tarafından kullanımına engel olması birçok alanda sınırlayıcı etkileri de beraberinde getirir. Bu tür bölge veya ajanlarla temas etmiş canlıları ve ortamları mevcut ajanın etkilerinden korumak, sekonder bulaşı önlemek amacı ile temas eden ajanın canlı veya cansız ortamlardan temizlenme işlemi çok önemli bir kriz yönetim basamağı haline gelmiştir. Bu işleme dekontaminasyon işlemi adı verilmektedir. Dekontaminasyon basamağı olay türü ve eldeki imkanlara göre 2 farklı yöntem kullanılarak uygulanabilir. Fiziki yöntemlerle dekontaminasyon, bulaş gerçekleştiren ajanın çevreden uzaklaştırılarak temizlenmesi, kimyasal dekontaminasyon ise mevcut ajanın kimyasal yollarla başka bir ajan kullanılarak yapısının bozulup canlılar ve çevre için zararsız bir ajana dönüştürülmesi işlemidir. Bu işlemler eğitilmiş,

konusunda uzman, gerekli ekipmanları tam kişiler tarafından izlenmeli ve yürütülmelidir. (171)

2.7.1. Dekontaminasyon İşleminde Genel Kurallar

- İşlem dekontaminasyon konusunda uzman ve eğitimli kişilerce, ajana ve duruma uygun kişisel koruyucu ekipmanlar (tulum, eldiven, eldiven vb.) kullanılarak denetlenmeli ve yürütülmeli,
- Dekontaminasyon işlemi gerekli basamaklara uymak şartıyla hızlı bir şekilde yürütülmeli,
- Sadece dekontaminasyon gerektiren bölgeler görevli kişiler tarafından işleme tabi tutulmalı,
- İşlem sırasında temiz alanlara sekonder bulaş olmaması için dikkat edilmeli, dekontaminasyon işleminde kullanılan malzemeler ve eşyaların temizliği arındırma alanında yapılmalı,
- Dekontaminasyon işlemi öncelikle cilt temizliği ile başlayarak sırasına göre diğer kontamine olmuş alanlarla devam etmelidir.

Bu prensipler ışığında arındırma (dekontaminasyon) işlemi 3 basamakta gerçekleştirilir. (172)

a) Kişisel arındırma: İşlemi yürüten kişilerin ve arındırma sırasında kullanılan mazemelerin dekontaminasyonudur.

b) Bölgesel arındırma: Bulaş gerçekleşmiş çevrenin dekontaminasyon işlemleri yürütülmesine imkan sağlayacak seviyede temizlenmesidir.

c) Genel arındırma: Alanın, herhangi bir kişisel koruyucu ekipman gerektirmeden kullanılabilmesi ve işlemlerin yürütülecek seviyeye gelebilmesi için yapılacak arındırma işlemidir.

2.8. KBRN Afetlerinde Acil Servislerin Rolü

Dekontaminasyon işlemi olay yerinde gerçekleştirildiği gibi, olaya maruz kalan kişilerin hem olay yerinde hem de acil servis girişinde tabi tutulduğu bir işlemdir. Kişilerin bu işleme tabi tutulduğu alanlar özel olarak düzenlenmiş, çevreden izole edilmiş, kişinin kıyafetlerinin çıkarılıp uygun solüsyonlar ve su ile yıkanabilmesine olanak sağlayacak, kontrollü ve emniyetli bir şekilde ayarlanmalıdır.

KBRN afetlerinde, acil servise getirilen temaslı yaralılara yapılacak dekontaminasyon işlemi, uygulanacak triyaj ve tedavi basamakları için acil servis girişi ve acil servis alanlarının yeniden düzenlenmesi, uygulanacak işlemlere ve takip edilecek hastalara uygun bir sistem kurulması kriz anını yönetmek için çok önemlidir. (173) Acil servise giriş yapacak temaslı kişilerin, sekonder bulaşı önlemek amacıyla arındırma işlemi tamamlanmadan acil servis hasta bakım alanlarına girişi engellenmelidir. Arındırma işlemleri acil servisin dışında tamamlanmalıdır. Dekontaminasyon yapılan alanda acil servise gelen hastaların temaslı giysileri çıkarılmalı, arındırma işlemi sonrası temiz kıyafetler giydirilmeli ve hasta bakım alanına bu şekilde giriş yapılmalıdır.

Kimyasal ajanlarla ilgili durumlara müdahale planlamasında, arama-kurtarma, ajan tespiti, örnekleme işlemleri sıcak alanda, arındırma işlemleri ılık alanda, tedavi ve tıbbi destek işlemleri ise soğuk alanda yapılır. Hastane girişi ile acil servis arasındaki bölge ılık alan olarak nitelendirilir. Hastanedeki ılık alanda, acil servise kişisel veya 112 aracılığı ile başvuran kazazedeler karşılanır, triyaj yapılır ve hastalar kategorize edilir, gerekli ise ilk yardım uygulanır ardından arındırma işlemine tabi tutulurlar. Başvuran kazazedelerin kayıt işlemi acil servis girişinde tek bir noktadan yapılmalı ve kayıtlar kontrol altında tutulmalıdır. Dekontaminasyonu biten kazazedeler kontaminasyon kontrolü yapıldıktan sonra acil servis hasta bakım alanına alınmalıdır. Acil servis hasta bakım alanı tıbbi desteğin verildiği soğuk alan olarak nitelendirilir. (69)

Dekontaminasyon işlemleri olay yerinden başlayarak genişletilmeli ve hiçbir temaslı yaralı bu işlemler tamamlanmadan temiz/soğuk alanlara geçiş yapmamalıdır. Normal şartlarda uygulanması gereken prosedür bu şekilde ilerlese bile, çoğu afet durumunda acil servisler kişilerin başvurduğu ve destek aldığı ilk merkezlerdir. Bu durum göz önünde bulundurulmalı ve acil servis girişi dekontaminasyon işlemleri için hazır hale getirilmelidir. Olay mahalinden arındırma işlemleri yapılmadan acil servise sevk edilen yaralılar sevk ve hasta kabul esnasında sekonder bulaş nedenidir. Geniş çaplı afet durumlarında acil serviste hasta krizinin önüne geçebilmek için dekontaminasyon bilincini topluma yaymak ve afet durumlarına önceden hazırlıklı olmak çok önemlidir. (174)

KBRN afetlerinde ajanlara temas etmeyen veya tıbbi desteğe ihtiyacı olmayan insanlar panik ve kaos sonucu oluşan korku ve güvensizlik hissi ile destek ihtiyacı duyup acil servislere akın etmektedir. Dekontaminasyon işlemlerinin, temaslı kazazedelerde uygulanma önceliği bulunsada bu tür kişilere de destek sağlamaktadır. (22) Bu tür başvurular görevli personel ve acil servis şartlarını zorlayıcı olması, zaman kaybı oluşturması nedeni ile önemli bir problem teşkil etmektedir. Hastane ve acil serviste bu tür durumlar için hazırlanan algoritmalar 7 gün/ 24 saat esasına uygun planlanmalıdır. Bu algoritma ve planlar;

- Hasta karşılama, yönlendirme, uyarı işaretleri,
- Güvenlik şartları (izolasyon, karantina vb.),
- Arındırma (dekontaminasyon) bölgesi genel kuralları (bölge seçimi, KKE ve dekontaminasyon için kullanılan malzemelerin durumu ve yerleşimi, ortam ışıklandırma ve güç kaynaklarının temini, alan tasarımı ve düzenlenmesi, görevlilerinin dinlenme bölgeleri, su kaynaklarının temini ve kirli suların drenaj kontrolü),
- Dekontaminasyon işlemlerinde görevli eğitimli personel ile ekibin oluşturulması ve görev kartlarının belirlenmesi,
- Triyaj alanı, tıbbi destek sunum planı,
- Olay anı ve sonrası kriz yönetim algoritmalarını barındırmalıdır. (175)

2.9. KBRN Afetlerinde Triyaj

Triyaj; sıralama, gruplara ayırma, seçme anlamlarını içerir. Konumuzda ele alınacak olursa, olay sonrası mevcut yaralı ve kazazedelerin acil tıbbi destek açısından öncelik sıralasına göre gruplandırma ve seçme işlemidir. Bu işlem, yaşanan bir afet sonrası olay yerinde yaralı sayısı fazla ve mevcut sağlık personelin imkanları aşıldığı bir durum söz konusu olduğunda uygulamaya konulur. Olağanüstü hallerde, sağlık çalışanları ve tıbbi kaynakların yetersiz kaldığı, ölüm vakalarının ve yaralı hasta sayısının çok fazla olduğu afetlerde alanda triyaj yapılarak yönetim yapılmalıdır. Tıbbi destek alımı için yaralıların gruplandırılması ve öncelik sırasına konmasının yanında, bu yaralıların sağlık kuruluşlarına sevk işlemlerinin de öncelik sırasına göre gruplandırılması gerekir. Sevk ve triyaj sıralaması farklı önceliklere göre belirlenir. (109)

Herhangi bir olay anında, triyaj uygulamasına gidilmesinin sebebi, olay yerindeki kazazedelere en kısa zamanda, en etkin desteği verebilmektir. Triyaj uygulaması yapıldığında, tıbbi desteğe olan ihtiyacı ertelenebilen yaralı grubunu belirleyerek, eldeki kısıtlı sağlık personeli, malzeme ve servis imkanlarında avantaj elde edilmesi amaçlanır. Triyaj yapabilecek sağlık çalışanının, bir KBRN afetinde görev alıyor ise, söz konusunu ajanı ve özellikleri ile oluşturacağı tüm etkileri, sahip olunan tıbbi imkanları, hasta sevk basamaklarını, yaralılara müdahale algoritmalarını, KBRN ajanlarında arındırma işlemi gereksinimi ve uygulaması konusunda eğitilmiş bir personel olmalıdır. Triyaj, yaralılara verilen tıbbi desteğin her basamağında, olay yerinde her alanda (sıcak alan, ılık alan, soğuk alan), hasta için tekrarlanabilen bir uygulamadır. Hasta kliniğinde farklı semptomlar ortaya çıktığında triyaj tekrar yapılır ve karar verilir. Bu işlem hastanın tedavisi bitene kadar son bulmayan aktif bir süreçtir. (109,176)

Olay yerinde hastalara triyaj yaparken farklı gruplandırma ve kart sistemleri uygulanabilir. Hastalar mutlaka kayıt altına alınmalı, değişen her semptom not edilmeli, triyaj grubu belirtilmeli ve bu kayıtlar yazılı olarak muhafaza edilmelidir. Hasta kayıt biriminde başlayan bu dosya oluşturma, tıbbi desteğin her aşamasında

güncellenmeli ve yeni bulgular mutlaka paylaşılmalıdır. Genellikle tercih edilen afet triyaj prosedürü START(Simple Triage and Rapid Treatment) sistemidir. KBRN afetlerinde hastaların tıbbi destek alımı için önceliklerini gruplandırmak amacıyla kullanılan triyaj sistemi şöyledir; (31,109,176)

2.9.1. T1-Acil-Kırmızı

Yaralılar içinde tıbbi desteğin,en kısa zamanda uygulanması gereken hasta grubudur. Tıbbi tedavi sağlandığı takdirde yaşam şansı yüksek olan kritik değerlere sahip hastalardır. Bu gruba örnek verilecek olursa;

- Şiddetli solunum sıkıntısı olan,
- Solunum, gastrointestinal veya kas-iskelet sistemlerinden iki veya daha fazla grupta yaralanma,
- GKS değerlendirmesi geri (koma, konvulsiyon),
- Konuşabilen fakat yürüyemeyen,
- Konuşamayan, yürüyemeyen, bilinç kapalı fakat vital değerler normal hastalar.

2.9.2. T2-Ertelenebilir-Sarı

Major cerrahi ihtiyacı olan, servis veya yoğun bakım şartlarında uzun süre takip gerektiren hasta grubudur. Bu gruba verilecek tıbbi tedavinin ertelenmesi hasta bakımından olumsuz sonuçlara neden olmayacaktır. Bu hasta grubuna örnek verilecek olursa;

- Solunum sistemi veya hava yolu etkilenmiş,
- Şiddetli maruziyet veya antidot uygulamasının sonrası,
- Etkilenmenin ardından 15 dakikadan fazla zaman geçmiş yaralılar,
- Deri hasarı %5 (vücut yüzey alanının)'den fazla %50 den az olan yaralılar,
- Göz bulguları olan, etkilenmenin ardından 6 saatten fazla zaman geçmiş hastalardır.

2.9.3. T3-Minimal-Yeşil

Yaralanma seviyesi hafif, basit ilk yardım desteği ile tedavi edilebilen, kısa zamanda normal yaşantısına dönebilecek, tıbbi desteğin gecikmesinin tedavide hiçbir aksama veya hasta için olumsuz sonuçlara neden olmayacağı gruptur. Sevke ihtiyaç duymazlar. Bu gruba örnek verilecek olursa;

- Yürüeyebilen, konuşabilen,
- Kendi yaralarına ilk yardım uygulayabilecek,
- Deri hasarı %5'in altında, minimal göz hasarı olan,
- Üst solunum yolları hafif etkilenmiş hastalardır.

2.9.4. T4-Bekletilebilir-Siyah

Bu grupta yer alan yaralıların hayatta kalma ihtimali çok zayıftır. Hayatı tehdit eden ciddi sistem hasarları mevcuttur. Diğer gruplardaki hastalara tıbbi destek sağlandıktan sonra imkanlar dahilinde bu gruba tedavi verilmeye başlanabilir. Tıbbi kaynakların imkan vermediği veya acil servis kapasitesi aşıl原因larında sakın bir alanda beklemeye alınır veya ölü kabul edilirler. Bu gruba örnek verecek olursak;

- Konuşamıyor, yürüyemiyor, bilinç kapalı,
- GKS değerlendirmesi düşük(koma, konvülsiyon) ve vital bulguları anormal,
- Cilt hasarı %50'nin üzerinde olan,
- İleri derecede solunum yolu hasarı, dolaşım bozukluğu (etkilenme sonrası 6 saat geçmemiş) hastalardır.

Triyaj işlemi uygulanan yaralıları ajan ile bulaş söz konusu ise arındırma (dekontaminasyon) işlemine geçilir. Eğer mevcutsa, ilk yardım sırasında ajana spesifik antidot kullanılması gerekli hastalara, ilaç ve antidot tedavisi başlanır. Hastaların hangi kategoride yer aldığı ve verilen tedaviler seçilmiş hastaya özel kartlara not edilir. Şekil2.13.'de hasta kartları için bir örnek yer almaktadır. (69)

KIYAFET VE KİŞİSEL EŞYA ETİKETİ No: 0000		KIYAFET VE KİŞİSEL EŞYA ETİKETİ No: 0000	
KBRN YARALIŞI TRIYAJ KARTI 0			
ADI SOYADI: RÜTBESİ: TARİH VE SAAT: YARALININ GELDİĞİ YER: ERKEK ☐ KADIN ☐		VERİLEN İLAÇLAR 1. 2. 3. 4. VERİLEN DAMARIÇI SIVILAR 1. 2. 3. 4. DEKONTAMİNASYON: EVET ☐ HAYIR ☐	
		KBRN YARALANMASI	HEMORAJİK ŞOK
		SPİNAL KORD YARALANMASI	ATEŞLİ SİLAH YARALANMASI
		AÇIK KIRIK	DELİCİ YARALANMA
		KAPALI KIRIK	UZUV KOPMASI
		YANIK 1 2 3	MUHTELİF KEŞİ
TAHLİYE EDİLDİĞİ HASTANE:		O AMBULANS O HELİKOPTER	
ÖLÜ-MORG 0000		No:	
ACİL 0000		No:	
GECİKTİRİLEBİLİR 0000		No:	
MİNÖR 0000		No:	

KIYAFET VE KİŞİSEL EŞYA ETİKETİ No: 0000		KIYAFET VE KİŞİSEL EŞYA ETİKETİ No: 0000	
KBRN YARALIŞI TRIYAJ KARTI 0			
VERİLEN İLAÇLAR 1. 2. 3. 4. DEKONTAMİNASYON: EVET ☐ HAYIR ☐		VERİLEN DAMARIÇI SIVILAR 1. 2. 3. 4. DEKONTAMİNASYON: EVET ☐ HAYIR ☐	
AÇIKLAMALAR:		1 NOLU OTOENJEKTÖR	3 NOLU OTOENJEKTÖR
		2 NOLU OTOENJEKTÖR	DİAZEM OTOENJEKTÖR
		GÖZ YAŞARMASI	SOLUNUM GÜÇLÜĞÜ
SOLUNUM	/dk	TÜKÜRÜK ARTIŞI	GÖZ BEBEKLERİNDE KÜÇÜLME
NABİZ	Atım/dk	TERLEMEDE ARTIŞ	İSTEMSİZ KAS KRAMPLARI
KAN BASINCI	mm Hg	BİLİNÇ KAYBI	CİLTTE BÜLLER
ÖLÜ-MORG 0000		No:	
ACİL 0000		No:	
GECİKTİRİLEBİLİR 0000		No:	
MİNÖR 0000		No:	

Şekil2.13.Hasta Triyaj Kartı ön ve arka yüzü (69)

2.10. Acil Servis KBRN Odasında Bulunması Gereken Malzemeler ve KBRN Oda Şartları

1) KBRN alanı, hastane yönetiminin uygun gördüğü acil servis dışında bir bölgede yer almalıdır. Eğer acil servis içinde yer alıyorsa KBRN odasının, ambulans ve ayaktan hasta girişi yapılan bölümden farklı bir noktadan girişi olmalıdır.

2) KBRN odasının zemini, suyun tahliye olmasına imkan sağlayacak şekilde eğilimli ve temiz alanlara suyun sızmasına engel olacak şekilde korumalı yapılmalıdır. Dekontamiansyon işleminde kullanılmış atık (kirli) suyun toplandığı atık su deposu bulunmalıdır. Depo sistemi, boşaltılması ve suyun imhasını kolaylaştıracak şekilde düzenlenmelidir.

3) KBRN odasında yer alan sedyenin yerden yüksekliği en az 50 cm, eni en az 80 cm, 200 cm boyunda, ızgaralı/ delikli kolay taşınabilir bir malzemeden yapılmış olmalıdır.

4) KBRN odasında sıcak ve soğuk su tesisatı ayrı ayrı yer almalıdır. Hastaların yıkandığı duş kabinleri arasında en az 1,5 m bulunmalıdır.

5) KBRN odasının iç duvar yapısı kolay yıkanabilir ve temizlenir, su geçirmez özellikte malzemelerle kaplanmış olmalıdır.

6) KBRN odası iç kısmı giriş ve çıkış bölümü aydınlatma sistemi yeterli olmalıdır. Oda girişinde kamera bulundurulması önerilir.

7) KBRN odasında dekontaminasyon işleminde görev alacak sağlık personeli için yeterli sayıda KKE (tulum, eldiven, bot, maske, gözlük, havlu vb.) setler halinde bulundurulmalıdır.

8) KBRN odasının havalandırma sistemi eğer hastane dışında yer alıyorsa kolay sağlanabilen bir sistem şeklinde planlanmalıdır. KBRN odası hastane içinde yer alıyorsa havalandırma sistemi hastanenin mevcut havalandırma sisteminden bağımsız farklı bir yolla sağlanmalıdır. (177)

KBRN ünitesinde buluması gereken malzemeler referans hastane gruplarına göre aşağıdaki Tablo2.2' de gruplandırılmış, gerekli açıklamalar yapılmıştır.

KBRN DEPOSU MALZEME LİSTESİ		
MALZEME ADI	A GRUBU REFERANS HASTANESİ	B GRUBU REFERANS HASTANESİ
C Tipi Koruyucu Kıyafet	10	5
D Tipi Koruyucu Kıyafet	10	5
Koruyucu Eldiven (Çift)	10	5
Koruyucu Çizme (Çift)	10	5
Tam Yüz Maskesi	10	5
Filtre	30	15
Ventilli Maske	50	10
Gözlük	50	10
Tek Kullanımlık Eldiven(1)	400	200
Hasta Önlüğü	50	10
Tıbbi Atık Poşeti(2)	300	60
Plastik Paspas(3)	Duş Sayısı Kadar	Duş Sayısı Kadar
Sıvı Sabun	10	2
Çamaşır Suyu	50 lt	10 lt
En Büyük Boy Çöp Kovası	3	3
Fırça(4)	3	2
Güvenlik Şeridi	4	4
Hasta Paravanı(5)	4	4
Spinbord	2	2
Tekerlikli Sandalye	1	1
Fotoğraf Makinası(6)	1	1
Triyaj Bilekliği ya da Kartı(her renk için)	50	20
Ceset Torbası	20	10
Havlu	Kurulama için yeterli miktarda	
Terlik	Arındırılmış hasta için yeterli miktarda	
Pansuman Malzemesi	Yeterli miktarda	
Battaniye	10	5
Nevresim (Tercihen Dispozible)	2	1
Makas	2	1
Etiket	50	20

-B grubu referans hastaneler ildeki risk durumuna ve hastanenin konumuna bağlı olarak idare tarafından A grubu referans hastane olarak değiştirilebilir.

(1) -Tek kullanımlık eldiven çift kat giyilecek.

(2)-Her bir kovadaki atık çift kat poşete konulacak.

(3)- Hastaların kirli suyla temasını kesmek için.

(4) -Dekontaminasyon ünitesi yüzey temizliği için.

(5) -Hastalar soyunurken mahremiyetini korumak için.

(6) -Kimliklendirme için.

Tablo2.2.KBRN ünitesinde bulunması gereken malzeme listesi (177)

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Şekli

Sivas geneli hastanelerin acil servis çalışanları üzerinde yapılan bu çalışma, KBRN hakkında bilgi seviyelerinin ölçüldüğü, ilgi ve tutumlarının değerlendirildiği, eğitim durumlarının sorgulandığı prospektif bir çalışmadır.

Çalışmaya, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Etik Kurulundan 23.03.2022 tarih ve 2022-03/43 sayılı karar ile etik kurul onayı alınarak başlanılmıştır.

Çalışmayı yürüten birim Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Acil Tıp Anabilim Dalı'dır. Çalışmada kullanılacak veriler 15.07.2022 - 30.08.2022 tarihleri arasında toplanmıştır.

3.2. Anketin İçeriği

Çalışmanın anket formu oluşturulurken ulusal ve uluslararası literatürde yer almış KBRN ile ilgili bilgi ve benzer çalışmalar gözetilerek 6 soru demografik bilgileri, 12 soru bilgi düzeylerini ölçmeye yönelik, 13 soru KBRN hakkında almış oldukları eğitim ile beraber kişisel ilgi ve tutumlarını ölçmeye yönelik, 13 soru çalışmakta oldukları acil servis birimlerinin KBRN tehditleri hakkında yeterlilik düzeyleri ve planlamasını sorgulayan, ilk bölümde çalışmanın amacı ve beklenen yararları katılımcıya ayrıntılı bir şekilde bildiren açıklama bölümü ile beraber 5 ana grup altında kategorize edilmiş toplam 44 sorudan oluşan bir anket formu gönüllü katılımcılara sunulmuştur.

3.3. Araştırmanın Yapıldığı Yer ve Özellikleri

Çalışmamıza katılan gönüllüler Sivas merkez ve ilçelerinde yer alan devlet hastaneleri, Üniversite Hastanesi ve özel hastanelerinin acil servis birimlerinde

alışan hekim, hemşire, acil tıp teknisyeni, paramedik, ğretim üyesi ve acil tıp teknisyenlerinden oluşmaktadır.

Anket formunun doldurulma süreci boyunca, Sivas merkez ve ilçe hastanelerinin acil servis birimleri ziyaret edilmiş, acil servis sorumlu hekim ve hemşireleri, KBRN sorumlu personeli ve hastane başhekimleri ile birebir görüşme sağlanarak mevcut acil servislerin KBRN tehditlerine fiziki hazırlık durumları yerinde gözlemlenmiş, acil sağlık çalışanları ile anket dışı yapılan görüşmelerde çalışmanın getireceği fayda ve farkındalık hakkında karşılıklı bilgi alışverişinde bulunulmuştur.

3.4. Araştırmanın Amacı

Çalışmadan beklenen yarar, Sivas ili acil servis birimlerinde görev alan personelin bilgi düzeylerini ölçerek mevcut eğitim seviyeleri ve deneyim konusunda eksik yönlerini ortaya çıkarmak, KBRN hakkında ilgi ve tutumlarındaki farklılıkları çalıştıkları birim ve aldıkları unvan doğrultusunda sorgulamak, hastaneler arası KBRN tehditlerine karşı beklenen sorumluluk ve alınan verimi karşılaştırmak, çalıştıkları birimlerde KBRN tehditlerine verilen öncelikleri ortaya çıkarmak, tüm elde edilen bu verilere dayanarak ileride yapılacak bilinçlendirmeye yönelik araştırma ve çalışmalarda literatüre yararlı veriler sağlamaktır.

3.5. Araştırma Kriterleri

Araştırmamıza gönüllü olarak katılmayı kabul eden 151 acil servis çalışanı dahil edilmiştir. Ek (1)'de yer anket formunu eksiksiz olarak doldurulması istenmiş, çalışmaya anket formunu doldurmak istemeyenler veya eksik dolduranlar dahil edilmemiştir. Anket formu gönüllü katılımcılara e-posta ve internet ağı üzerinden ulaştırılmış ve toplanan veriler internet ağı üzerinden sisteme geirilmiiştir. Sivas İl Sağlık Müdürlüğü ile görüşmeler yapılıp il ve ilçe hastanelerine çalışmanın hastanelerde yürütülmesine ilişkin resmi izinlerle ilgili yazı gönderilmiş ve hastanelerin acil servislerinde yapılmak istenen anket çalışması için gerekli resmi izinler alınmıştır.

3.6. Bağımlı Ve Bağımsız Değişkenler

Araştırmamızın bağımsız değişkenleri; katılımcıların yaşı, öğrenim düzeyi, mesleği, çalıştığı hastane, cinsiyeti ve görev yerinde çalışma süresidir. Araştırmamızda bilgi düzeylerini ölçen 12 soru, eğitim durumu ve kişisel ilgi ve tutumlarını sorgulayan 13 soru ve çalıştıkları acil servis birimlerinin KBRN hakkında hazırlık ve katılımcının KBRN eğitim alma durumunu sorgulayan 13 soru bağımlı değişkenleri oluşturmaktadır.

3.7. İstatistiksel Yöntem

Çalışmamızdan elde edilen veriler SPSS (ver:22.0) programına yüklenerek, verilerin değerlendirilmesinde sayımla elde edilmiş veriler üzerinde çalışıldığından, değerlendirmelerde Ki-kare testi, Ki-kare testi varsayımları yerine getirilemediğinde Exact testlerden Monte Carlo modeli kullanılarak veriler değerlendirilmiş ve verilerimiz tablolarda birey sayısı ve yüzdesi şeklinde belirtilerek yanılma düzeyi 0.05 olarak alınmıştır.

3.8. Karşılaşılan Zorluklar ve Sınırlılıklar

Çalışmamızı yürütürken karşılaştığımız en önemli sorun, acil sağlık çalışanlarının, çalışmamızdaki önemin bilincine varıp, anketi tamamlamak için zaman ayırma hususundaki motivasyon eksikliğidir. Yoğun çalışma şartlarının mevcut olduğu acil servislerde görevli personelin, bu anketlere katılımının sağlanması yoğun ve sürekli bir çaba gerektirmektedir.

4.BULGULAR

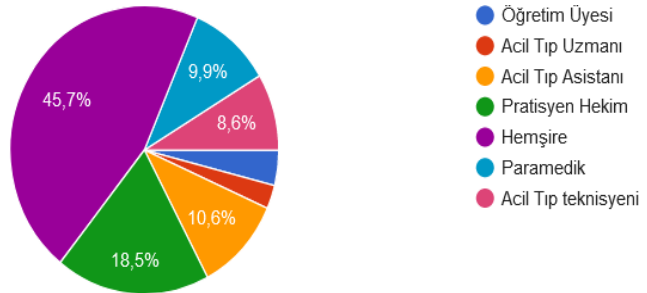
Anket çalışmamızda, 15.07.2022-30.08.2022 tarihleri arasında bireysel anketleri, manüel olarak internet ortamında yanıtlayan, Sivas il merkez ve ilçe hastaneleri acil servis birimlerinde görev alan toplamda 151 sağlık çalışanına ulaşılmıştır. Toplanan veriler doğrultusunda elde edilen sonuçlar ve istatistiksel hesaplamalar aşağıda ayrıntılı olarak incelenecektir.

4.1. Demografik Bilgilerle İlgili Bulgular

Katılımcıların meslek, çalıştıkları hastane, yaş, acil serviste çalışma süreleri ve cinsiyetlerine dair sorulardan oluşan bu bölüm 6 soru altında değerlendirilmiştir.

1) Meslek; çalışmamıza katılan gönüllülerin %2'si (n=3) öğretim görevlisi, %3,3'ü (n=5) acil tıp uzmanı, %9,9'u (n=15) acil tıp asistanı, %18,5'i (n=28) pratisyen hekim, %46,4'ü (n=70) hemşire, %10,6 'sı (n=16) paramedik, %9,3'ü (n=14) acil tıp teknisyenidir.

MESLEK	n	%
Öğretim Üyesi	3	2,0
Acil Tıp Uzmanı	5	3,3
Acil Tıp Asistanı	15	9,9
Pratisyen Hekim	28	18,5
Hemşire	70	46,4
Paramedik	16	10,6
Acil Tıp teknisyeni	14	9,3
Toplam	151	100,0



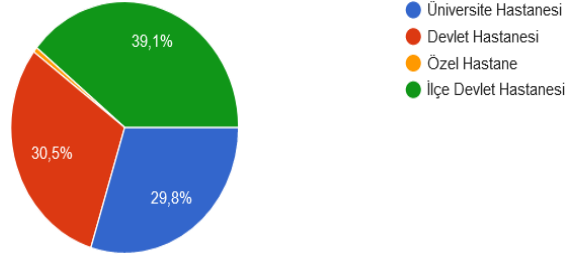
Tablo4.1.Katılımcıların meslek dağılımı

Şekil4.1.Katılımcıların meslek dağılımı

2) Çalıştığı hastane; çalışmamıza katılan gönüllülerin %30,5'i (n=46)

üniversite hastanesi, %29,8'i (n=45) devlet hastanesi, %0,7'si (n=1) özel hastane, %39,1'i (n=59) ilçe devlet hastanesinde çalışmaktadır.

HASTANE	n	%
Üniversite Hastanesi	46	30,5
Devlet Hastanesi	45	29,8
Özel Hastane	1	,7
İlçe Devlet Hastanesi	59	39,1
Total	151	100



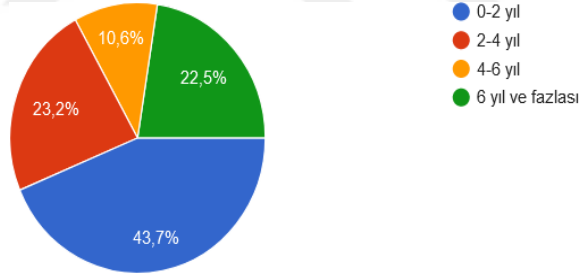
Tablo 4.2. Katılımcıların hastane dağılımı

Şekil 4.2. Katılımcıların hastane dağılımı

3) Görev yılı; çalışmamıza katılanların %44,4'ü (n=67) 0-2 yıl, %23,2'si (n=35)

2-4 yıl, %19,9'u (n=30) 4-6 yıl, %12,6'sı (n=19) 6 yıl ve fazlası bulundukları acil serviste görev yapmaktaydı.

YIL	n	%
0-2 yıl	67	44,4
2-4 yıl	35	23,2
4-6 yıl	30	19,9
>6 yıl	19	12,6
Total	151	100,0



Tablo 4.3. Katılımcıların çalışma süreleri

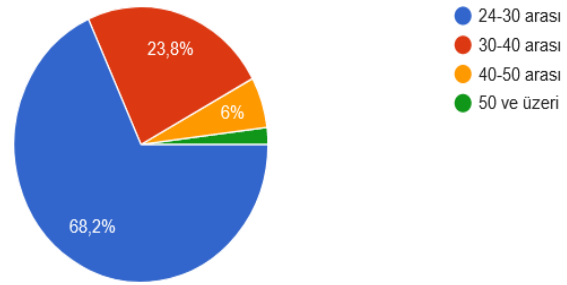
Şekil 4.3. Katılımcıların çalışma süreleri

4) Yaş; çalışmamıza katılanların %68,9'u (n=104) 24-30 yaş, %23,2'si (n=35)

30-40 yaş, %6,6'sı (n=10) 40-50 yaş, %1,3'ü (n=2) 50 ve üzeri yaş dağılımı göstermektedir.

YAŞ	n	%
24-30 arası	104	68,9
30-40 arası	35	23,2
40-50 arası	10	6,6
50 ve üzeri	2	1,3
Total	151	100,0

Tablo4.4.Katılımcıların yaş dağılımı

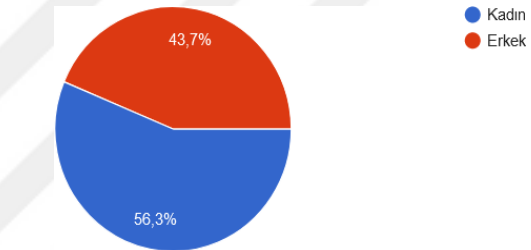


Şekil4.4.Katılımcıların yaş dağılımı

5) Cinsiyet; çalışmamıza katılanların %56,3'ü(n=85), %43,7'si (n=66) erkek katılımcıdan oluşmaktadır.

CİNSİYET	n	%
Kadın	85	56,3
Erkek	66	43,7
Total	151	100,0

Tablo4.5.Katılımcıların cinsiyet dağılımı

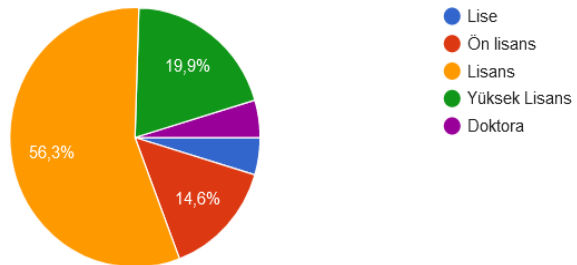


Şekil4.5.Katılımcıların cinsiyet dağılımı

6) Eğitim durumu; çalışmamıza katılanların %3,3'ü (n=5) lise, %15,2'si (n=23) ön lisans, %41,1'i (n=62) lisans, %38,4'ü (n=58) yüksek lisans, %2'si(n=3) doktora eğitimi almıştır.

EĞİTİM DURUMU	n	%
Lise	5	3,3
Ön lisans	23	15,2
Lisans	62	41,1
Yüksek Lisans	58	38,4
Doktora	3	2,0
Total	151	100,0

Tablo4.6.Katılımcıların eğitim durumu



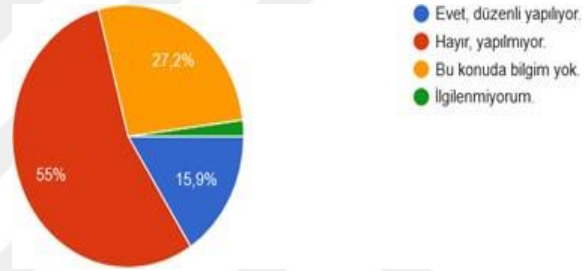
Şekil4.6.Katılımcıların eğitim durumu

4.2. Acil Servis KBRN Planlaması Ve Yeterlilik Durumu İle İlgili Bulgular

Çalışmamıza katılanların görev yapmakta oldukları acil servis birimlerde KBRN tehditlerine hazırlık durumları, katıldıkları tatbikat, karşılaştıkları KBRN türleri, aldıkları eğitim gibi genel durum değerlendirmesi yaptığımız bu bölümde toplam 13 soru bulunmaktadır.

1) Çalışanların görev yaptıkları hastane veya acil serviste KBRN tatbikatı yapılıyor mu sorusuna; katılımcıların %15,9'u (n=24) evet düzenli yapılıyor cevabını,%55'i (n=83) hayır yapılmıyor cevabını,%27,2'si (n=1) bu konuda bilgim yok cevabını, %2'si (n=3) ilgilenmiyorum cevabını verdi.

SORU:1	n	%
Evet, düzenli yapılıyor.	24	15,9
Hayır, yapılmıyor.	83	55,0
Bu konuda bilgim yok.	41	27,2
İlgilenmiyorum.	3	2,0
Total	151	100,0

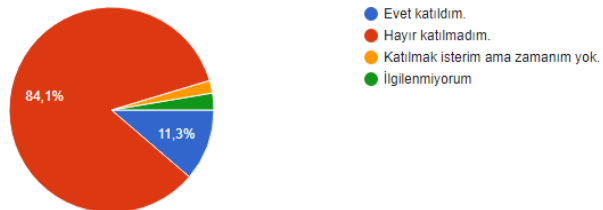


Tablo4.7.Tatbikat yapılma durumu

Şekil4.7.Tatbikat yapılma durumu

2) Çalışanların daha önce herhangi bir KBRN tatbikatına katılıp katılmadıkları sorulduğunda; katılımcıların %11,3'ü (n=17) evet katıldım cevabını, %84,1'i (n=127) hayır katılmadım cevabını, %2'si (n=3) katılmak isterim ama zamanım yok cevabını,%2,6'sı (n=4) ilgilenmiyorum cevabını verdi.

SORU:2	n	%
Evet katıldım.	17	11,3
Hayır katılmadım	127	84,1
Katılmak isterim ama zamanım yok	3	2,0
İlgilenmiyorum	4	2,6
Total	151	100



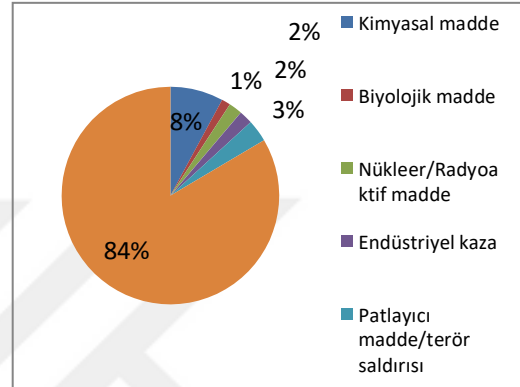
Tablo4.8.Tatbikatlara katılım durumu

Şekil4.8.Tatbikatlara katılım durumu

3) Çalışanların daha önce hangi tür KBRN tatbikatına katıldıkları sorulduğunda; katılımcıların %7,9'u (n=12) kimyasal tehlike tatbikatına, %1,3 'ü (n=2) biyolojik tehlike tatbikatına,%2'si (n=3) nükleer/radyolojik tehlike tatbikatına,%2'si (n=3) endüstriyel kaza tatbikatına,%3,3'ü (n=5) patlayıcı madde/terör saldırısı tatbikatına katıldığını belirtirken, katılımcıların %83,4'ü (n=126) herhangi bir tatbikata katılmadığını belirtiyor.

	n	%
Kimyasal madde.	12	7,9
Biyolojik madde.	2	1,3
Nükleer/Radyoaktif madde	3	2,0
Endüstriyel kaza.	3	2,0
Patlayıcı madde/terör saldırısı	5	3,3
Herhangi bir tatbikata katılmadım	126	83,4
Total	151	100,0

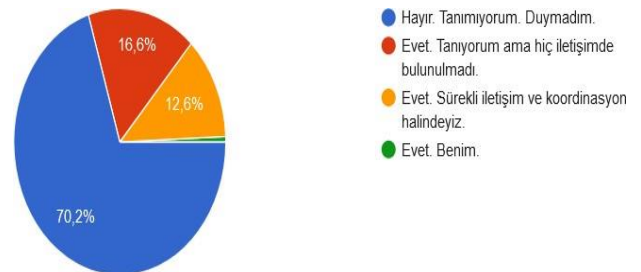
Tablo4.9.Katılınan tatbikat türü



Şekil4.9.Katılınan tatbikat türü

4) Çalışanların hastanelerinde KBRN tehditlerinde başvuracakları sorumlu/yönetici var mı, tanıyor musunuz sorusuna; katılımcıların %70,6'sı(n=106) hayır tanımiyorum duymadım cevabını ,%16,6'sı(n=25) evet tanıyorum ama hiç iletişimde bulunmadım cevabını, %11,9'u(n=18) evet sürekli iletişim ve koordinasyon halindeyiz cevabını,%1,3'ü(n=2) evet benim cevabını vermiştir.

SORU:4	n	%
Hayır. Tanımiyorum. Duymadım.	106	70,2
Evet. Tanıyorum ama hiç iletişimde bulunulmadı.	25	16,6
Evet. Sürekli iletişim ve koordinasyon halindeyiz.	18	11,9
Evet. Benim.	2	1,3
Total	151	100,0

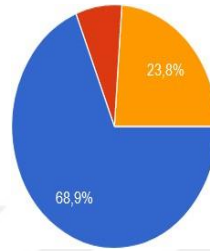


Şekil4.10.KRBN sorumlusu farkındalık durumu

Tablo4.10.KRBN sorumlusu farkındalık durumu

5) Görev yapılan acil serviste KBRN sorumlusu var mı, varsa tanıyor musunuz sorusuna; katılımcıların %68,9'ı (n=104) hayır tanımıyorum hiç konusu geçmedi cevabını, %7,3'ü (n=11) evet var ama tanımıyorum cevabını, %23,8'si (n=36) evet var tanıyorum cevabını verirken, evet var benim cevabını veren kimse olmamıştır.

SORU:5	n	%
Hayır. Hiç konusu geçmedi.Tanımiyorum	105	69,5
Evet. Var. Ama tanımiyorum.	11	7,3
Evet. Var. Tanıyorum.	35	23,2
Evet. Var. Benim	0	0
Total	151	100



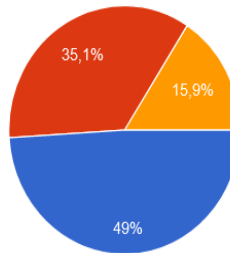
● Hayır. Hiç konusu geçmedi. Tanımiyorum.
 ● Evet. Var. Ama tanımiyorum.
 ● Evet. Var. Tanıyorum.
 ● Evet. Var. Benim.

Tablo4.11.Acil-Sorumlu farkındalık durumu

Şekil4.11.Acil-Sorumlu farkındalık durumu

6) Görev yapılan acil serviste herhangi bir KBRN tehdidi ile karşılaşıldığında vaka kontroldeki rol/görev/sorumluluğunuz belirlenmiş midir sorusuna; katılımcıların %48,3'ü (n=73) bilyim yok cevabını, %35,8'i (n=54) hayır cevabını,%15,9'u (n=24) evet cevabını vermiştir.

SORU:6	n	%
Bilgim yok.	73	48,3
Hayır.	54	35,8
Evet.	24	15,9
Total	151	100,0



● Bilgim yok.
 ● Hayır.
 ● Evet.

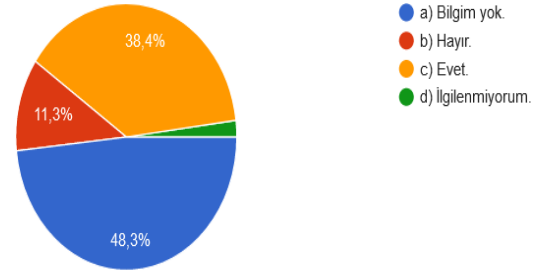
Tablo4.12.KBRN görev dağılım durumu

Şekil4.12.KBRN görev dağılım durumu

7) Görev yapılan acil serviste herhangi bir KBRN tehdidi ile karşılaşıldığı zaman hastane veya il geneli bilgi verilmesi gereken birimlerin numaraları mevcut mu sorusuna; katılımcıların %48,3'ü (n=73) bilgim yok cevabını, %11,3'ü (n=17)

hayır cevabını,%37,7'si (n=57) evet cevabını, %2,6'sı (n=4) ilgilenmiyorum cevabını vermiştir.

SORU:7	n	%
Bilgim yok.	73	48,3
Hayır.	17	11,3
Evet.	57	37,7
İlgilenmiyorum.	4	2,6
Total	151	100,0

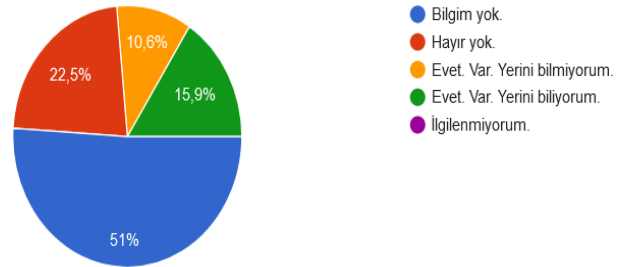


Tablo4.13.İletişim bilgileri farkındalık durumu

Şekil4.13.İletişim bilgileri farkındalık durumu

8) Görev aldığınız acil serviste KBRN tehditleri için hazırlanmış göreve çağırma planı/algoritması yazılı veya görsel bir kaynak var mı, bu kaynağın nerede muhafaza edildiğini biliyor musunuz sorusuna; katılımcıların %51'i (n=77) bilgim yok cevabını,%23,2'si (n=35) hayır yok cevabını, %10,6'sı (n=16) evet var ama yerini bilmiyorum cevabını,%15,2'si (n=23) evet var yerini biliyorum cevabını vermiştir.

SORU:8	n	%
Bilgim yok.	77	51,0
Hayır yok.	35	23,2
Evet. Var. Yerini bilmiyorum	16	10,6
Evet. Var. Yerini biliyorum	23	15,2
Total	151	100,0



Tablo4.14.KBRN yazılı plan farkındalık durumu

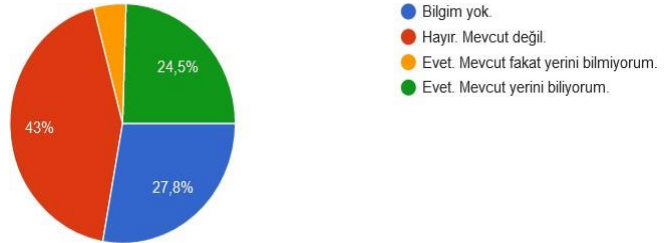
Şekil4.14.KBRN yazılı plan farkındalık durumu

9) Görev aldığınız hastane ve acil serviste KBRN vakalarının izolasyonu için negatif basınç odası var mı, yerini biliyor musunuz sorusuna, katılımcıların %27,2'si (n=41) bilgim yok cevabını, %44,4'ü (n=67) hayır mevcut değil cevabını,%5,3'ü (n=8)

evet mevcut fakat yerini bilmiyorum cevabını,%23,2'si (n=35) evet mevcut ve yerini biliyorum cevabını vermiştir.

SORU:9	n	%
Bilgim yok.	41	27,2
Hayır. Mevcut değil	67	44,4
Evet. Mevcut fakat yerini bilmiyorum	8	5,3
Evet. Mevcut yerini biliyorum	35	23,2
Total	151	100

Tablo4.15.KBRN ünitesi bulunma durumu

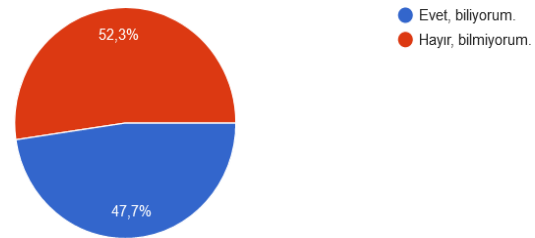


Şekil4.15.KBRN ünitesi bulunma durumu

10) Katılımcılar kişisel KKE'nin nasıl kullanılması gerektiğini biliyor musunuz sorusuna; %47,7'si(n=72) evet biliyorum cevabını, %52,3'ü (n=79) hayır bilmiyorum cevabını vermiştir.

SORU:10	n	%
Evet, biliyorum.	72	47,7
Hayır, bilmiyorum.	79	52,3
Total	151	100,0

Tablo4.16.KKE farkındalık durumu

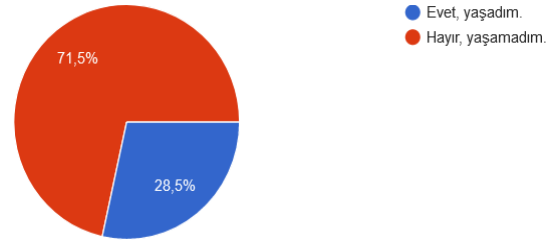


Şekil4.16.KKE farkındalık durumu

11) Görev aldığınız birimde karşılaştığınız bir KBRN olayında KKE ve izolasyon (KBRN) odası hakkında yetersizlik yaşadınız mı sorusuna; katılımcıların %27,8'i(n=42) evet yaşadım cevabını, %72,2'si (n=109) hayır yaşamadım cevabını vermiştir.

SORU:11	n	%
Evet, yaşadım.	42	27,8
Hayır, yaşamadım.	109	72,2
Total	151	100,0

Tablo4.17.KKE yeterlilik durumu

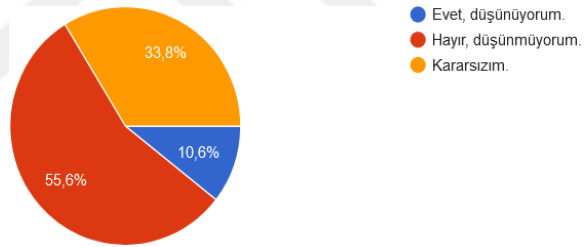


Şekil4.17.KKE yeterlilik durumu

12) Görev aldığınız acil servis şartlarının, karşılaşılan bir KBRN olayını yönetme konusunda yeterliliğe sahip olduğunuzu düşünüyor musunuz sorusuna; katılımcıların %10,6'sı (n=16) evet düşünüyorum cevabını, %55,6'sı(n=84) hayır düşünmüyorum cevabını, %33,8' (n=51) kararsızım cevabını vermiştir.

SORU:12	n	%
Evet, düşünüyorum	16	10,6
Hayır, düşünmüyorum	84	55,6
Kararsızım	51	33,8
Total	151	100,0

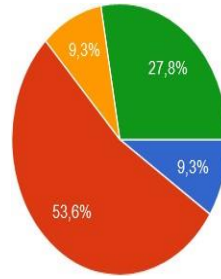
Tablo4.18.Acil servis yeterlilik yorumu



Şekil4.18.Acil servis yeterlilik yorumu

13) Görev aldığınız birimde KKE eksikliği nedeni ile herhangi bir personel olumsuz (enfeksiyon, taşıyıcılık, bulaş vb.) etkilendi mi sorusuna; katılımcıların %9,3'ü (n=14) evet birçok kez yaşandı cevabını, %53'ü (n=80) hayır yaşanmadı cevabını, %9,3'ü (n=14) evet fakat nadiren yaşandı cevabını,%28,5'i (n=43) bilgim yok cevabını vermiştir.

SORU:13	n	%
Evet, birçok kez yaşandı.	14	9,3
Hayır, yaşanmadı.	80	53,0
Evet, fakat nadiren tanık oldum	14	9,3
Bilgim yok	43	28,5
Total	151	100,0



- Evet, birçok kez yaşandı.
- Hayır, yaşanmadı.
- Evet, fakat nadiren tanık oldum.
- Bilgim yok.

Tablo4.19.KKE eksikliği olumsuz etkileri

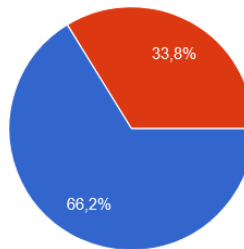
Şekil4.19.KKE eksikliği olumsuz etkileri

4.3. Eğitim Durumu Ve Kişisel Değerlendirme İle İlgili Bulgular

Katılımcıların çalıştıkları birimde eğitim alma durumları ve periyodu, hangi tür KBRN eğitimleri aldıkları, alacakları eğitim hakkındaki değerlendirmeleri, daha önce karşılaştıkları KBRN vakalarının türleri gibi eğitim ve kişisel değerlendirmelerin yer aldığı bu bölüm 13 soru altında toplanarak değerlendirmeye alınmıştır.

1) Görev aldıkları birimlerde veya eğitim hayatları boyunca KBRN tehditlerine yönelik herhangi bir eğitim aldınız mı sorusuna; katılımcıların %66,2'si (n=100) hayır cevabını, %33,8'i (n=51) evet cevabını vermiştir.

SORU:1	n	%
Hayır	100	66,2
Evet	51	33,8
Total	151	100,0

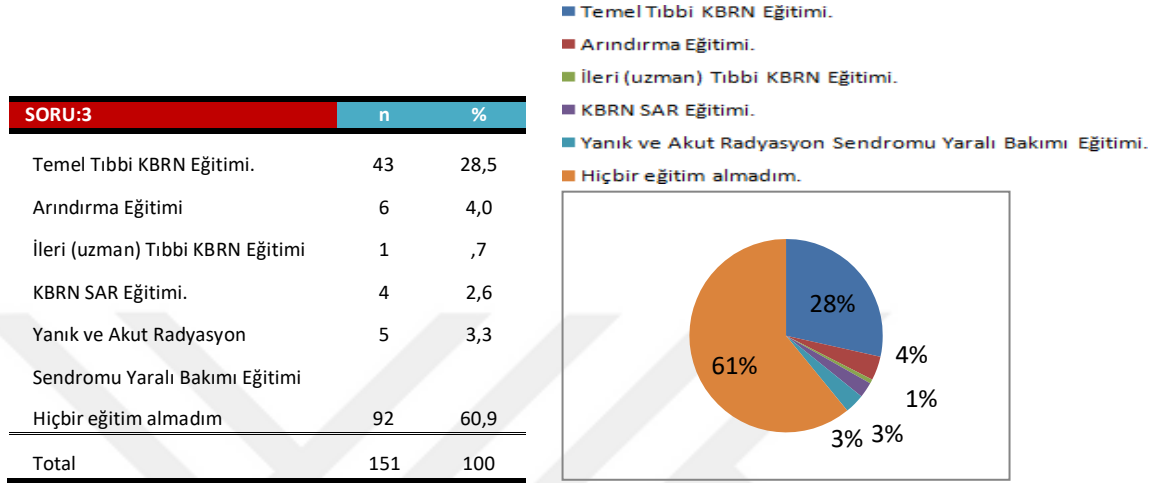


- Hayır.
- Evet.

Tablo4.20.KBRN eğitimi alma durumu Şekil4.20.KBRN eğitimi alma durumu

2) Çalışanların hangi tür KBRN eğitimi aldıkları sorulduğunda; katılımcıların %28,5'i (n=43) temel tıbbi KBRN eğitimi aldıklarını, %4'ü (n=6) arındırma eğitimi

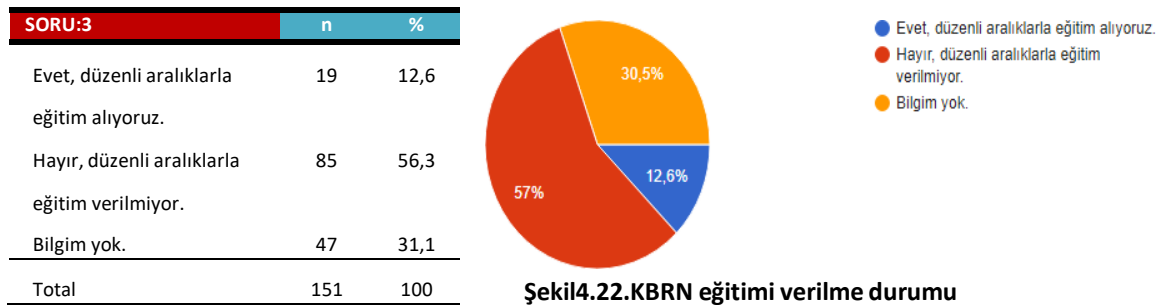
aldıklarını, %0,7'si (n=1) ileri (uzman) tıbbi KBRN eğitimi aldıklarını, %2,6'sı (n=4) KBRN SAR(search and rescue-arama kurtarma) eğitimi aldıklarını, %3,3'ü (n=5) yanık ve akut radyasyon sendromu yaralı bakım eğitimi aldıklarını bildirirken, %60,9'u (n=92) herhangi bir eğitim almadıklarını cevabını vermiştir.



Tablo4.21.Alınan KBRN eğitim türleri

Şekil4.21.Alınan KBRN eğitim türleri

3) Görev yaptığınız birimde düzeli periyotlarla KBRN eğitimi veriliyor mu sorusuna; katılımcıların %%12,6'sı (n=29) evet düzenli aralıklarla eğitim alıyoruz cevabını, %56,3'ü (n=85) hayır düzenli aralıklarla eğitim verilmiyor cevabını, %31,1'i (n=47) bilgim yok cevabını verdiği görülmüştür.

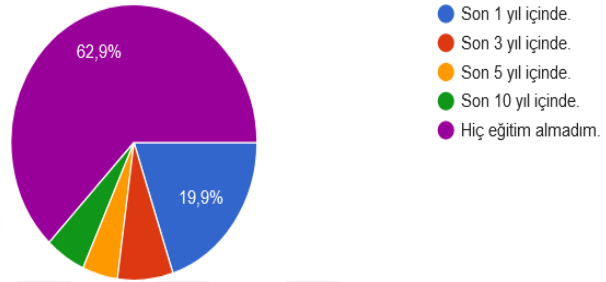


Şekil4.22.KBRN eğitimi verilme durumu

Tablo4.22.KBRN eğitimi verilme durumu

4) Katılımcılar, en son ne zaman KBRN eğitimi aldıkları sorulduğunda; %19,9'u (n=30) son 1 yıl içerisinde eğitim aldığını, %7,3'ü (n=11) son 3 yıl içerisinde eğitim aldığını, %4,6'sı (n=7) son 5 yıl içerisinde eğitim aldığını, %5,3'ü (n=8) son 10 yıl içerisinde eğitim aldığını, %62,9'u (n=95) hiç eğitim almadığını belirtmiştir.

SORU:4	n	%
Son 1 yıl içinde	30	19,9
Son 3 yıl içinde	11	7,3
Son 5 yıl içinde	7	4,6
Son 10 yıl içinde	8	5,3
Hiç eğitim almadım	95	62,9
Total	151	100

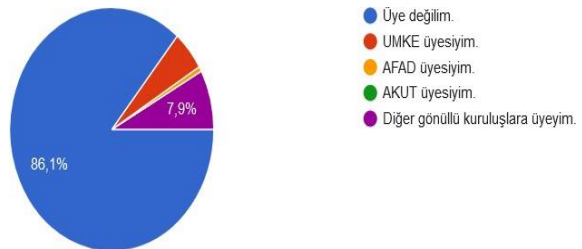


Tablo4.23. Güncel KBRN eğitim durumu

Şekil4.23. Güncel KBRN eğitim durumu

5) Katılımcılar, gönüllü olarak herhangi bir kuruluşa üye olup olmadıkları, üye iseler hangi kuruluşa üye oldukları sorulduğunda; %86,1'i (n=130) herhangi bir gönüllü kuruluşa üye olmadığını, %5,3'ü (n=8) gönüllü UMKE üyesi olduğunu, %0,7's, (n=1) gönüllü AFAD üyesi olduğunu, %7,9 'u (n=12) diğer gönüllü kuruluşlara üye olduğunu belirtmiştir.

SORU:5	n	%
Üye değilim	130	86,1
UMKE üyesiyim	8	5,3
AFAD üyesiyim	1	,7
Diğer gönüllü kuruluşlara üyeyim	12	7,9
Total	151	100

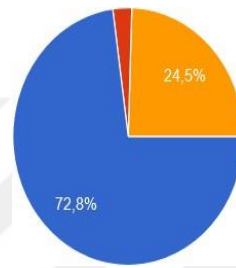


Tablo4.24. Gönüllü kuruluş katılım durumu

Şekil4.24. Gönüllü kuruluş katılım durumu

6) Katılımcılar, verilen KBRN eğitimlerinin gerekliliği ve eğitimlerin sağlık çalışanlarına sağladığı faydalar sorulduğunda; %72,8'i (n=110) eğitimleri gerekli gördüğünü ve verilen eğitimlerin sağlık personeline faydalı olduğunu belirtirken, %2,7'si (n=4) eğitimleri gereksiz gördüğünü ve sağlık personeline faydasının bulunmadığını, %24,5'i (n=37) ise eğitimleri gerekli gördüğünü fakat sağlık personeline verilen eğitimlerin yetersiz olduğunu belirtmiştir.

SORU:6	n	%
Gerekli görüyorum. Bence faydalı.	110	72,8
Gereksiz görüyorum.Faydasız	4	2,7
Gerekli görüyorum. Fakat eğitimlerin içeriği yetersiz.	37	24,5
Total	151	100

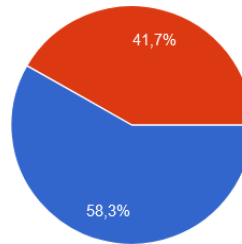


● Gerekli görüyorum. Bence faydalı.
 ● Gereksiz görüyorum. Faydasız.
 ● Gerekli görüyorum. Fakat eğitimlerin içeriği yetersiz.

Tablo4.25KBRN eğitimleri hakkında yorumlar Şekil4.25.KBRN eğitimleri hakkında yorumlar

7) Katılımcılar, KBRN olayları sonucu meydana gelen bir afette arama-kurtarma ekiplerinde gönüllü çalışmak ister misiniz sorusuna; %58,3'u (n=88) evet isterim cevabını, %41,7'i (n=63) hayır istemem cevabını vermiştir.

SORU:7	n	%
Evet, isterim.	88	58,3
Hayır, istemem.	63	41,7
Total	151	100,0



● Evet, isterim.
 ● Hayır, istemem.

Tablo4.26.Gönüllü personel olma isteği

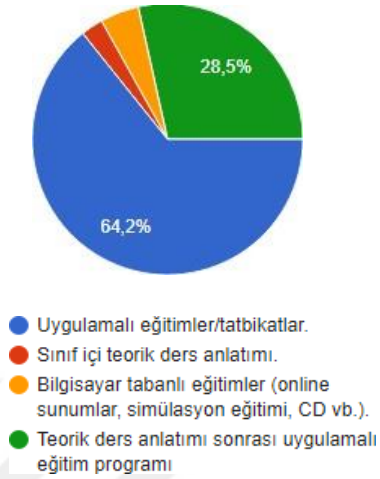
Şekil4.26.Gönüllü personel olma isteği

8) Katılımcılar, KBRN tehditleri hakkında verilecek eğitimlerin hangi metot ile uygulanması sizin açınızdan daha faydalı olur sorusuna; %64,2'si (n=97) uygulamalı eğitimler/tatbikatları cevabını, %2,6'sı (n=4) sınıf içi teorik ders anlatımı

cevabını, %4,6'sı (n=7) bilgisayar tabanlı eğitimler (online sunumlar, simülasyon eğitimi, CD vb.) cevabını, %28,5'i (n=43) teorik ders anlatımı sonrası uygulamalı eğitim programı cevabını verdiği görülmüştür.

SORU:8	n	%
Uygulamalı eğitimler/tatbikatlar	97	64,2
Sınıf içi teorik ders anlatımı	4	2,6
Bilgisayar tabanlı eğitimler (online sunumlar,simülasyon eğitimi, CD)	7	4,6
Teorik ders anlatımı sonrası uygulamalı eğitim programı	43	28,5
Total	151	100

Tablo4.27.KBRN eğitim metodu yorumları



Şekil4.27.KBRN eğitim metodu yorumları

9) Katılımcılar, KBRN tehditlerinden hangi tür vakalara müdahale konusunda yeterli bilgi ve deneyim sahibi olduğunuzu düşünüyorsunuz sorusuna; %12,6'sı (n=19) kimyasal olaylar cevabını,%7,3'ü (n=11) biyolojik olaylar cevabını, %2,6'sı (n=4) radyolojik/nükleer olaylar cevabını, %5,3'ü (n=8) patlayıcı/tehlikeli madde ile ilgili olaylar cevabını,%72,2'si (n=109) hiçbir durumda yeterli olduğumu düşünmüyorum cevabını vermiştir.

SORU:9	n	%
Kimyasal olaylar.	19	12,6
Biyolojik olaylar.	11	7,3
Radyolojik /nükleer olaylar	4	2,6
Patlayıcı/ tehlikeli madde ilişkili olaylar.	8	5,3
Hiçbirinde yeterli olduğumu düşünmüyorum.	109	72,2
Total	151	100

Tablo4.28.Deneyim sahibi olunan KBRN türü



Şekil4.28.Deneyim sahibi olunan KBRN türü

10) Katılımcılar, KBRN vakaları hakkındaki düşünceleri sorulduğunda; %11,3'ü (n=17) ilgilenmiyorum cevabını, %18,5'i (n=28) çalıştığım acil serviste önemli bir KBRN tehdidi vakasıyla karşılaşabileceğimi düşünmüyorum cevabını, %17,2'si (n=26) konunun öneminin farkındayım ama şu an önceliğim değil cevabını, %53'ü (n=80) bu konuda kendimi geliştirmek isterim cevabını vermiştir.

SORU:10	n	%
İlgilenmiyorum.	17	11,3
Çalıştığım acil serviste önemli bir KBRN tehdidi vakasıyla karşılaşabileceğimi düşünmüyorum.	28	18,5
Konunun öneminin farkındayım. Ama şu an önceliğim değil.	26	16,6
Bu konuda kendimi geliştirmek isterim.	80	53,6
Total	151	100

Tablo4.29.KBRN vaka yorumları

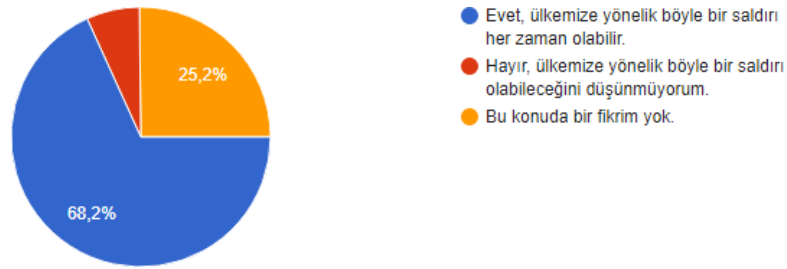


Şekil4.29.KBRN vaka yorumları

11) Katılımcılara, ülkemizde KBRN tehditleri ile ilgili vakaların görülme ve çalışma hayatlarında bu vakalarla karşı karşıya gelme olasılığı sorulduğunda; %68,2'si (n=103) evet ülkemize yönelik böyle bir saldırı her zaman olabilir cevabını, %6,6'sı (n=10) hayır ülkemize yönelik böyle bir saldırı olabileceğini düşünmüyorum cevabını, %25,2'si (n=38) bu konuda fikrim yok cevabını vermiştir.

SORU:11	n	%
Evet, ülkemize yönelik böyle bir saldırı her zaman olabilir.	103	68,2
Hayır, ülkemize yönelik böyle bir saldırı olabileceğini düşünmüyorum	10	6,6
Bu konuda bir fikrim yok.	38	25,2
Total	151	100,0

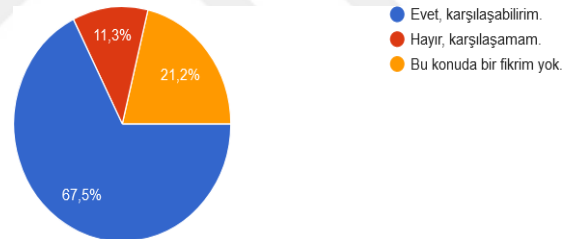
Tablo4.30.Ülke-KBRN vaka olasılık yorumu



Şekil4.30. Ülke-KBRN vaka olasılık yorumu

12) Katılımcılar, Sivas ili sınırlarında herhangi bir KBRN vakası ile karşılaşma olasılığı hakkındaki fikirleri sorulduğunda; % 66,9'u (n=101) evet karşılaşılabirim cevabını, %11,9'u (n=18) hayır karşılaşılamam cevabını, %21,2'si (n=32) bu konuda fikrim yok cevabını vermiştir.

SORU:12	n	%
Evet, karşılaşılabirim	101	66,9
Hayır, karşılaşılamam	18	11,9
Bu konuda bir fikrim yok	32	21,2
Total	151	100,0

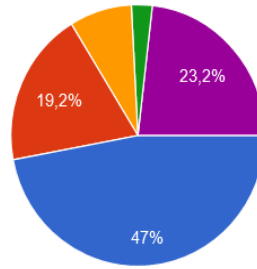


Tablo4.31.Sivas-KBRN vaka olasılık yorumu

Şekil4.31.Sivas-KBRN vaka olasılık yorumu

13) Katılımcılar, görev aldıkları süre boyunca hangi tür KBRN vakaları ile daha sık karşılaşacağınızı düşünüyorsunuz sorusuna; %46,4'ü (n=70) kimyasal olaylar cevabını, %19,9'u (n=30) biyolojik olaylar cevabını, %7,9 'u(n=12) radyolojik olaylar cevabını, %2,6'sı(n=4) nükleer olaylar cevabını, %23,2'si (n=35) patlayıcı/tehkileli maddelerle ilgili olaylar cevabını vermiştir.

SORU:13	n	%
Kimyasal tehlikeler	70	46,4
Biyolojik tehlikeler	30	19,9
Radyolojik tehlikeler	12	7,9
Nükleer tehlikeler	4	2,6
Patlayıcı maddeler	35	23,2
Total	151	100,0



- Kimyasal tehlikeler.
- Biyolojik tehlikeler.
- Radyolojik tehlikeler.
- Nükleer tehlikeler.
- Patlayıcı/Tehlikeli maddeler.

Şekil4.32.Karşılaşılabilecek en olası KBRN türü

Tablo4.32.Karşılaşılabilecek en olası KBRN türü

4.4. KBRN Tehditleri Hakkında Bilgi Durumu İle İlgili Bulgular

Acil servis çalışanlarının, KBRN tehditleri ve yönetimi hakkında bilgi düzeyini ölçmeye yönelik 12 sorudan oluşan çoktan seçmeli test şeklinde düzenlenen bu bölüm, KBRN tehditleri hakkında genel bilgi, triyaj alanı ve triyaj grupları, KBRN ajanlarına karşı kullanılacak tedavi seçenekleri, KKE kullanımı ve çeşitleri, KBRN tehditleri uyarı işaretleri, ikaz türleri hakkında hazırlanmış sorular içermektedir. Aşağıda bu sorulara verilen cevaplara dair bulgular paylaşılacak ve incelenecektir. Anket formu Ek(1)'de yer almaktadır.

SORU	n(doğru yanıt)	%(doğru yanıt)	Total %
1.SORU	38	25,2	4,26
2.SORU	53	35,1	5,94
3.SORU	123	81,5	13,79
4.SORU	100	66,2	11,20
5.SORU	75	49,7	8,41
6.SORU	95	62,9	10,64
7.SORU	88	58,3	9,86
8.SORU	79	52,3	8,85
9.SORU	55	36,4	6,16
10.SORU	48	31,8	5,38
11.SORU	102	67,5	11,42
12.SORU	36	23,8	4,02
ORTALAMA	74,3	%49,22	-

Tablo4.33.Bilgi düzeyini ölçen sorulara verilen doğru yanıt sayısı ve oranları

Tablo4.33.'de, katılımcıların farklı konularda hazırlanmış 12 sorudan her birine doğru yanıt verme yüzdeleri(%) ve doğru yanıt veren kişi sayıları(n) görülmektedir. Tablonun son sütununda verilen doğru yanıtların aritmetik ortalaması alınmış ve tüm sorulara ortalama doğru yanıt verme oranı ortalama %49,22 olarak hesaplanmıştır. İlerideki başlıklarda bu soruların demografik bilgilere göre doğru cevaplanma yüzdeleri ve bunların aritmetik ortalamaları tablolar halinde sunulacak ve yorumlanacaktır.

4.4.1.Meslek Grupları Ve Bilgi Düzeyi Arasındaki İlişkiye Dair Bulgular

Tablo4.34'de bilgi düzeyini ölçmeye yönelik farklı konulardan hazırlanmış çoktan seçmeli 12 soruya verilen cevapların meslek gruplarına göre dağılımı ve yüzdelik oranları verilmiştir. Tablonun son sütununda bu oranların aritmetik ortalaması alınmış ve sonuçlar paylaşılmıştır.

Hesaplanan verilere göre öğretim üyelerinin (n=3) sorulara doğru yanıt verme oranı ortalama %61,11, acil tıp uzmanlarının (n=5) sorulara doğru yanıt verme oranı ortalama %55, acil tıp asistanlarının (n=15) sorulara doğru yanıt verme oranı ortalama %53,33, pratisyen hekimlerin (n=28) sorulara doğru yanıt verme oranı ortalama %54,76, hemşirelerin (n=70) sorulara doğru yanıt verme oranı ortalama %45,35, paramediklerin (n=16) sorulara doğru yanıt verme oranı ortalama %45,34, acil tıp teknisyenlerinin(n=14) sorulara doğru yanıt verme oranı ortalama %52,97 olarak görülmektedir. Meslek gruplarına göre sorulara ortalama doğru yanıt verme oranları arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Sorulara en fazla doğru yanıt verme oranına sahip meslek grubu öğretim üyeleri olarak görülürken, en düşük doğru yanıt verme oranına sahip meslek grubu hemşire ve paramedikler olarak izlenmektedir.

SORU SAYISI	Öğretim Üyesi(%)	Acil Tıp Uzmanı (%)	Acil Tıp Asistanı (%)	Pratisyene Hekim (%)	Hemşire (%)	Paramedik (%)	Acil Tıp teknisyeni (%)
1.SORU	33,3	0	26,7	32,1	21,4	31,3	28,6
2.SORU	66,7	80	53,3	42,9	27,1	31,3	21,4
3.SORU	100	60	80	89,3	85,7	68,8	64,3
4.SORU	100	100	46,7	53,6	67,1	68,8	85,7
5.SORU	66,7	100	73,3	53,6	41,4	37,5	50
6.SORU	66,7	60	73,3	60,7	57,1	68,8	78,6
7.SORU	66,7	80	53,3	67,9	52,9	62,5	57,1
8.SORU	33,3	80	66,7	64,3	50	18,8	57,1
9.SORU	66,7	20	40	46,4	28,6	37,5	50
10.SORU	33,3	0	40	50	24,3	37,5	28,6
11.SORU	100	60	66,7	75	65,7	56,3	71,4
12.SORU	0	20	20	21,4	22,9	25	42,9
Ortalama	%61,11	%55	%53,33	%54,76	%45,35	%45,34	%52,97

Tablo4.34.Meslek gruplarına göre sorulara doğru yanıt verme oranları ve ortalama yüzdesi

4.4.1. Görev Yapılan Hastane Ve Bilgi Düzeyi Arasındaki İlişkiye Dair Bulgular

Tablo4.35.'de bilgi düzeyini ölçmeye yönelik farklı konulardan hazırlanmış çoktan seçmeli 12 soruya verilen cevapların görev yapılan hastanelere göre dağılımı ve yüzdeler oranları verilmiştir. Tablonun son sütununda bu oranların aritmetik ortalaması alınmış ve sonuçlar paylaşılmıştır.

Hesaplanan verilere göre üniversite hastanesinde çalışanların (n=46) sorulara doğru yanıt verme oranı ortalama %48,91, devlet hastanesinde çalışanların(n=45) sorulara doğru yanıt verme oranı ortalama %49,45, ilçe devlet hastanesinde çalışanların (n=59) sorulara doğru yanıt verme oranı ortalama %49,28 olarak görülmektedir. Görev yapılan hastaneye göre sorulara ortalama doğru yanıt verme oranları arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Sorulara en fazla doğru yanıt verme oranı devlet hastanelerinde görülürken, en düşük doğru yanıt verme oranı ise üniversite hastanesinde izlenmektedir.

SORU SAYISI	ÜNİVERSİTE HASTANESİ(%)	DEVLET HASTANESİ(%)	İLÇE DEVLET HASTANESİ(%)
1.SORU	32,6	20	22
2.SORU	41,3	40	27,1
3.SORU	78,3	77,8	86,4
4.SORU	69,6	64,4	64,4
5.SORU	56,5	48,9	44,1
6.SORU	63	68,9	59,3
7.SORU	47,8	57,8	67,8
8.SORU	45,7	51,1	59,3
9.SORU	37	37,8	33,9
10.SORU	34,8	28,9	32,2
11.SORU	63	68,9	69,5
12.SORU	17,4	28,9	25,4
ORTALAMA	%48,91	%49,45	%49,28

Tablo4.35Hastanelere göre sorulara doğru yanıt verme oranları ve ortalama yüzdesi

4.4.2. Görev Yılı Ve Bilgi Düzeyi Arasındaki İlişkiye Dair Bulgular

Tablo4.36.'da bilgi düzeyini ölçmeye yönelik farklı konulardan hazırlanmış çoktan seçmeli 12 soruya verilen cevapların görev yapılan hastanelere göre dağılımı ve yüzdelik oranları verilmiştir. Tablonun son sütununda bu oranların aritmetik ortalaması alınmış ve sonuçlar paylaşılmıştır.

Hesaplanan verilere göre 0-2 yıl görev yapmış olanların (n=67) sorulara doğru yanıt verme oranı ortalama %48,65, 2-4 yıl görev yapmış olanların(n=35) sorulara doğru yanıt verme oranı ortalama %47,62, 4-6 yıl görev yapmış olanların (n=30) sorulara doğru yanıt verme oranı ortalama %50,56, 6 yıl ve fazlası görev yapmış olanların (n=19) sorulara doğru yanıt verme oranı ortalama %52,2 olarak görülmektedir. Görev süresine göre sorulara ortalama doğru yanıt verme oranları arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Sorulara doğru yanıt verme oranı en fazla 6 yıl ve daha fazla görev yapan çalışanlarda görülürken, en düşük doğru yanıt verme oranı ise 0-2 yıl görev yapanlarda izlenmektedir. Görev süresi arttıkça sorulara verilen doğru yanıt oranları da paralel bir şekilde artış göstermiştir.

SORU SAYISI	0-2 YIL(%)	2-4 YIL(%)	4-6 YIL(%)	6 YIL VE FAZLASI(%)
1.SORU	22,4	20	26,7	42,1
2.SORU	40,3	28,6	30	36,8
3.SORU	83,6	74,3	80	89,5
4.SORU	62,7	68,6	56,7	89,5
5.SORU	46,3	57,1	56,7	36,8
6.SORU	64,2	60	63,3	63,2
7.SORU	61,2	62,9	56,7	42,1
8.SORU	49,3	45,7	66,7	52,6
9.SORU	29,9	40	43,3	42,1
10.SORU	37,3	25,7	30	26,3
11.SORU	62,7	68,6	66,7	84,2
12.SORU	23,9	20	30	21,1
ORTALAMA	%48,65	%47,62	%50,56	%52,2

Tablo4.36. Görev sürelerine göre sorulara doğru yanıt verme oranları ve ortalama yüzdesi

4.4.3. Eğitim Seviyesi Ve Bilgi Düzeyi Arasındaki İlişkiye Dair Bulgular

Tablo4.37.'de bilgi düzeyini ölçmeye yönelik farklı konulardan hazırlanmış çoktan seçmeli 12 soruya verilen cevapların görev yapılan hastanelere göre dağılımı ve yüzdelik oranları verilmiştir. Tablonun son sütununda bu oranların aritmetik ortalaması alınmış ve sonuçlar paylaşılmıştır. Hesaplanan verilere göre lise eğitimi alanların (n=5) sorulara doğru yanıt verme oranı ortalama %40, ön lisans eğitimi alanların (n=23) sorulara doğru yanıt verme oranı ortalama %45,28, lisans eğitimi alanların(n=62) sorulara doğru yanıt verme oranı ortalama %47,99, yüksek lisans eğitimi alanların (n=58) sorulara doğru yanıt verme oranı ortalama %52,28, doktora eğitimi alanların(n=3) sorulara doğru yanıt verme oranı ortalama %61,11 olarak görülmektedir.

Eğitim seviyesine göre sorulara ortalama doğru yanıt verme oranları arasında anlamlı bir farklılık izlenmemektedir. Sorulan sorulara ortalama en fazla doğru yanıt verme oranı doktora eğitimi alanlarda görülürken, en düşük ortalama doğru yanıt verme oranı ise lise eğitimi almış katılımcılarda görülmektedir. Eğitim seviyesi yükseldikçe sorulan sorulara doğru yanıt verme oranının da paralellik göstererek arttığı izlenmektedir.

SORU SAYISI	LİSE (%)	ÖN LİSANS (%)	LİSANS (%)	YÜKSEK LİSANS(%)	DOKTORA(%)
1.SORU	0	17,4	30,6	24,1	33,3
2.SORU	20	17,4	29	48,3	66,7
3.SORU	60	73,9	82,3	84,5	100
4.SORU	60	65,2	75,8	55,2	100
5.SORU	40	39,1	45,2	58,6	66,7
6.SORU	40	78,3	56,5	65,5	66,7
7.SORU	40	65,2	48,4	67,2	66,7
8.SORU	20	47,8	50	60,3	33,3
9.SORU	60	17,4	38,7	37,9	66,7
10.SORU	40	39,1	24,2	36,2	33,3
11.SORU	60	65,2	69,4	65,5	100
12.SORU	40	17,4	25,8	24,1	0
ORTALAMA(%)	40	45,28	47,99	52,28	61,11

Tablo4.37. Eğitim düzeylerine göre sorulara doğru yanıt verme oranları ve ortalama yüzdesi

4.4.4. Acil Servis KBRN Planlaması Ve Yeterlilik Soruları İle Görev Süresi Arasındaki İlişkinin Yorumlanması

4.soru: Katılımcılara ‘Hastaneniz de KBRN hazırlığı için KBRN sorumlusu/ yöneticisi/ koordinatörü var mıdır? Bu kişiyi tanıyor veya biliyor musunuz?’ sorusu yöneltildiğinde görev süresine göre verilen cevapların istatistiksel açıdan anlamlı($p=0,01$; $p<0,05$ önemli) farklılık gösterdiği izlenmektedir.

Hastane KBRN yönetici personeli hakkında bilgi sahibi olma ve devamlı iletişim halinde bulunma konusunda 0-2 yıl ile 2-4 yıl/4-6 yıl/6 yıl ve daha fazla görev yapanlar arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık bulunmaktadır. Yönetici konumunu ve kimliğini tanımama konusunda 0-2 yıl ile 2-4 yıl arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır. Yöneticiyi tanımama veya iletişimde bulunmama durumu, yeni göreve başlayan personel (0-2 yıl) için en yüksek oranda görülmektedir. 2-4 yıl görev yapmış katılımcılarda yönetici personeli tanıma oranı en yüksek seviyede izlenmektedir.

Görev yılı	Hayır. Tanımıyorum. Duymadım	Evet. Tanıyorum ama hiç iletişimde bulunulmadı	Evet. Sürekli iletişim ve koordinasyon halindeyiz	Evet. Benim	Total
0-2 yıl	52(77,6%)	12(17,9%)	1(1,5%)	2(3,0%)	67(100,0%)
2-4 yıl	20(57,1%)	7(20,0%)	8(22,9%)	0(0,0%)	35(100,0%)
4-6 yıl	20(66,7%)	5(16,7%)	5(16,7%)	0(0,0%)	30(100,0%)
>6 yıl	14(73,7%)	1(5,3%)	4(21,1%)	0(0,0%)	19(100,0%)
Total	106(70,2%)	25(16,6%)	18(11,9%)	2(1,3%)	151(100,0%)

Tablo4.38.Görev süresine göre 4. soruya verilen cevapların sayı ve yüzdeleri dağılımı

4.4.5. Eğitim Durumu ve Kişisel Değerlendirme Soruları İle Görev Süresi Arasındaki İlişkinin Yorumlanması

18.soru: Katılımcılara ‘Herhangi bir kuruma gönüllü üye misiniz? Üye iseniz hangi kuruma üyesiniz?’ sorusu yöneltildiğinde görev süresine göre verilen cevapların istatistiksel açıdan anlamlı ($p=0,024; p<0,05$ önemli) farklılık gösterdiği izlenmektedir.

UMKE gönüllü üye olma konusunda 0-2 yıl ile 4-6 yıl/ 6 yıl ve daha fazla görev yapan grup arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık vardır. En fazla gönüllü kuruluşlara üye olan grup 6 yıl ve daha fazla görev yapmış acil servis çalışanlarıdır.

Görev yılı	Üye değilim.	UMKE üyesiyim.	AFAD üyesiyim.	Diğer gönüllü kuruluşlara üyeyim.	Total
0-2 yıl	62(92,5%)	0(0,0%)	1(1,5%)	4(6,0%)	67(100,0%)
2-4 yıl	29(82,9%)	1(2,9%)	0(0,0%)	5(14,3%)	35(100,0%)
4-6 yıl	24(80,0%)	4(13,3%)	0(0,0%)	2(6,7%)	30(100,0%)
>6 yıl	15(78,9%)	3(15,8%)	0(0,0%)	1(5,3%)	19(100,0%)
Total	130(86,1%)	8(5,3%)	1(0,7%)	12(7,9%)	151(100,0%)

Tablo4.39. Görev sürelerine göre 18. soruya verilen cevapların sayı ve yüzdeleri dağılımı

22.soru: Katılımcılara ‘Hangi tür KBRN olayına müdahale konusunda yeterli bilgi ve deneyim sahibi olduğunuzu düşünüyorsunuz?’ sorusu yöneltildiğinde görev süresine göre verilen cevapların istatistiksel açıdan anlamlı ($p=0,000$; $p<0,05$ önemli) farklılık gösterdiği izlenmektedir.

Görev süresi ile kimyasal/biyolojik olayları yönetme konusundaki yeterlilik ve deneyim düşünceleri arasındaki farklılık istatistiksel açıdan anlamlı görülmüştür. Yeni göreve başlayanlar (0-2 yıl) ile 2-4 yıl/4-6 yıl görev yapan gruplar karşılaştırıldığında yeterlilik ve deneyim sahibi olma düşüncesinin arttığı ve bu farkın istatistiksel açıdan anlamlı olduğu görülmüştür. Acil sağlık çalışanlarının bu konudaki mesleki becerilerini yetersiz görme oranı ise görev süresi arttıkça anlamlı düzeyde düşmektedir. Bu konuda 0-2 yıl ile 2-4 yıl/4-6 yıl/6 yıl ve daha fazla görev yapanlar arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Bu iki parametre paralel sonuçlar ortaya koyduğu için birbirini destekler niteliktedir.

Görev süresi	Kimyasal olaylar.	Biyolojik olaylar.	Radyolojik /nükleer olaylar	Patlayıcı/tehlikeli madde ilişkili olaylar	Hiçbirinde yeterli olduğumu düşünmüyorum	Total
0-2 yıl	4(6,0%)	0(0,0%)	2(3,0%)	2(3,0%)	59(88,1%)	67(100,0%)
2-4 yıl	5(14,3%)	3(8,6%)	0(0,0%)	3(8,6%)	24(68,6%)	35(100,0%)
4-6 yıl	7(23,3%)	7(23,3%)	0(0,0%)	2(6,7%)	14(46,7%)	30(100,0%)
>6 yıl	3(15,8%)	1(5,3%)	2(10,5%)	1(5,3%)	12(63,2%)	19(100,0%)
Total	19(12,6%)	11(7,3%)	4(2,6%)	8(5,3%)	109(72,2%)	151(100,0%)

Tablo4.40.Görev sürelerine göre 22. soruya verilen cevapların sayı ve yüzdeleri dağılımı

26.soru: Katılımcılara ‘Çalışma hayatınızda hangi tür KBRN tehdidi ile daha sık karşılaşacağınızı düşünüyorsunuz?’ sorusu yöneltildiğinde görev süresine göre verilen cevapların istatistiksel açıdan anlamlı($p=0,018$; $p<0,05$ önemli), farklılık gösterdiği izlenmektedir.

Görev süresine göre acil sağlık çalışanlarının karşılaşma ihtimali yüksek olan KBRN türleri hakkındaki düşünceleri istatistiksel olarak değişmektedir. Radyolojik

tehditleri risk olarak görme oranı, görev süresi 6 yıl ve fazlasında, 0-2 yıl/2-4 yıl/4-6 yıl görev yapanlara göre anlamlı olarak artarken, biyolojik tehditleri risk olarak görme oranı 6 yıl ve fazlasında, 0-2 yıl/2-4 yıl/4-6 yıl görev yapanlara göre anlamlı olarak azalmakta ve bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı görülmektedir.

Görev yılı	Kimyasal tehlikeler.	Biyolojik tehlikeler.	Radyolojik tehlikeler.	Nükleer tehlikeler.	Patlayıcı/Tehlikeli maddeler.	Total
0-2 yıl	29(43,3%)	14(20,9%)	2(3,0%)	3(4,5%)	19(28,4%)	67(100,0%)
2-4 yıl	16(45,7%)	7(20,0%)	3(8,6%)	0(0,0%)	9(25,7%)	35(100,0%)
4-6 yıl	15(50,0%)	9(30,0%)	1(3,3%)	1(3,3%)	4(13,3%)	30(100,0%)
>6 yıl	10(52,6%)	0(0,0%)	6(31,6%)	0(0,0%)	3(15,8%)	19(100,0%)
Total	70(46,4%)	30(19,9%)	12(7,9%)	4(2,6%)	35(23,2%)	151(100,0%)

Tablo4.41.Görev sürelerine göre 26. soruya verilen cevapların sayı ve yüzdeleri dağılımı

4.4.6. Acil Servis KBRN Planlaması Ve Yeterlilik Durumu Değerlendirme Soruları İle Meslek Grubu Arasındaki İlişkinin Yorumlanması

4.soru: Katılımcılara ‘Hastaneniz de KBRN hazırlığı için KBRN sorumlusu/ yöneticisi/ koordinatörü var mıdır? Bu kişiyi tanıyor veya biliyor musunuz?’ sorusu yöneltildiğinde meslek grubuna göre verilen cevapların istatistiksel açıdan anlamlı($p=0,01; p<0,05$ önemli), farklılık gösterdiği izlenmektedir.

Acil asistan hekimleri ile pratisyen hekim/paramedik/hemşire grubu, Pratisyen hekimler ile hemşire/paramedik grubu arasında yönetici personeli tanımama ve iletişimsizlik durumu arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık vardır. KBRN yöneticilerini tanıma ve sürekli iletişim halinde olma durumu konusunda paramedik ile pratisyen hekimler arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık vardır. Yönetici personeli tanıma ve devamlı iletişim halinde olma oranı en yüksek meslek grubu paramedikler olurken, yönetici personeli tanımama ve iletişimsizlik oranı en yüksek pratisyen hekimler olarak izlenmektedir.

Meslek	Hayır. Tanımıyorum . Duymadım.	Evet. Tanıyorum ama hiç iletişimde bulunulmadı.	Evet. Sürekli iletişim ve koordinasyon halindeyiz.	Evet. Benim	Total
Öğretim Üyesi	2(66,7%)	1(33,3%)	0(0,0%)	0(0,0%)	3(100,0%)
Acil Tıp Uzmanı	3(60,0%)	2(40,0%)	0(0,0%)	0(0,0%)	5(100,0%)
Acil Tıp Asistanı	14(93,3%)	1(6,7%)	0(0,0%)	0(0,0%)	15(100,0%)
Pratisyen Hekim	27(96,4%)	1(3,6%)	0(0,0%)	0(0,0%)	28(100,0%)
Hemşire	44(62,9%)	15(21,4%)	9(12,9%)	2(2,9%)	70(100,0%)
Paramedik	5(31,3%)	4(25,0%)	7(43,8%)	0(0,0%)	16(100,0%)
ATT	11(78,6%)	1(7,1%)	2(14,3%)	0(0,0%)	14(100,0%)
Total	106(70,2%)	25(16,6%)	18(11,9%)	2(1,3%)	151(100,0%)

Tablo4.42.Meslek gruplarına göre 4. soruya verilen cevapların sayı ve yüzdeleri dağılımı

5.soru: Katılımcılara ‘Acil servisiniz de tanımlanmış KBRN sorumlusu var mıdır? Tanıyor musunuz?’ sorusu yöneltildiğinde meslek grubuna göre verilen cevapların istatistiksel açıdan anlamlı($p=0,00;p<0,05$ önemli), farklılık gösterdiği izlenmektedir.

Acil servis KBRN sorumlu personeli hakkında bilgi sahibi olma ve iletişim halinde bulunma oranları arasında öğretim üyesi ile asistan hekim/pratisyen hekim, uzman hekim ile asistan hekim/pratisyen hekim, asistan hekim ile hemşire/paramedik arasında anlamlı farklılıklar bulunmaktadır. Acil servis KBRN sorumlu personeli tanımama ve iletişimsizlik konusunda pratisyen hekimler ile hemşire/paramedik grubu arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık izlenmektedir. Acil servis KBRN sorumlu personeli tanıma ve iletişim halinde olma oranı en yüksek meslek grubu paramedikler iken, bu oran en düşük pratisyen hekimlerde izlenmektedir. Hastane KBRN sorumlu personeli tanıma ve iletişim halinde olma durumu ile meslek grupları arasındaki istatistiksel açıdan farklılıkta elde edilen verilere paralel sonuçlar burada da izlenmektedir.

Meslek	Hayır. Hiç konusu geçmedi. Tanımıyorum.	Evet. Var. Ama tanıımıyorum.	Evet. Var. Tanııyorum	Total
Öğretim Üyesi	2(66,7%)	0(0,0%)	1(33,3%)	3(100,0%)
Acil Tıp Uzmanı	3(60,0%)	0(0,0%)	2(40,0%)	5(100,0%)
Acil Tıp Asistanı	13(86,7%)	2(13,3%)	0(0,0%)	15(100,0%)
Pratisyen Hekim	27(96,4%)	1(3,6%)	0(0,0%)	28(100,0%)
Hemşire	44(62,9%)	6(8,6%)	20(28,6%)	70(100,0%)
Paramedik	6(37,5%)	0(0,0%)	10(62,5%)	16(100,0%)
ATT	10(71,4%)	2(14,3%)	2(14,3%)	14(100,0%)
Total	105(69,5%)	11(7,3%)	35(23,2%)	151(100,0%)

Tablo4.43. Meslek gruplarına göre 5. soruya verilen cevapların sayı ve yüzdeleri dağılımı

6.soru: Katılımcılara ‘Acil Servisinize gelecek bir KBRN vakasında rolünüz/görev ve sorumluluk alanlarınız belirlenmiş midir?’ sorusu yöneltildiğinde meslek grubuna göre verilen cevapların istatistiksel açıdan anlamlı($p=0,00$; $p<0,05$ önemli), farklılık gösterdiği izlenmektedir.

Acil servis KBRN vaka rolleri belirlenme veya bilgi sahibi olma konusunda pratisyen hekim ve paramedik grup arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık vardır. Konu hakkında bilgisiz olma durumunda, öğretim üyesi ile asistan, asistan ile hemşire/paramedik grubu arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık vardır. Bu konuda en fazla bilgi sahibi olan grup paramedik grubu, en az bilgiye sahip olan ise asistan hekimler olmuştur.

Meslek	Bilgi yok	Hayır	Evet.	Total
Öğretim Üyesi	0(0,0%)	3(100,0%)	0(0,0%)	3(100,0%)
Acil Tıp Uzmanı	4(80,0%)	0(0,0%)	1(20,0%)	5(100,0%)
Acil Tıp Asistanı	13(86,7%)	2(13,3%)	0(0,0%)	15(100,0%)
Pratisyen Hekim	17(60,7%)	11(39,3%)	0(0,0%)	28(100,0%)
Hemşire	26(37,1%)	28(40,0%)	16(22,9%)	70(100,0%)
Paramedik	5(31,3%)	4(25,0%)	7(43,8%)	16(100,0%)
ATT	8(57,1%)	6(42,9%)	0(0,0%)	14(100,0%)
Total	73(48,3%)	54(35,8%)	24(15,9%)	151(100,0%)

Tablo4.44.Meslek gruplarına göre 6. soruya verilen cevapların sayı ve yüzdeleri dağılımı

10.soru: Katılımcılara ‘Herhangi bir KBRN olayı sırasında kullanacağınız maske, giysi vb. KKE’ın nasıl kullanılacağını biliyor musunuz?’ sorusu yöneltildiğinde meslek grubuna göre verilen cevapların istatistiksel açıdan anlamlı ($p=0,042$; $p<0,05$ önemli) farklılık gösterdiği izlenmektedir. KKE kullanımı farkındalık oranı en yüksek meslek grubu paramedikler iken, en düşük oran pratisyen hekimlerde izlenmektedir.

Meslek	Evet, biliyorum	Hayır, bilmiyorum	Total
Öğretim Üyesi	2(66,7%)	1(33,3%)	3(100,0%)
Acil Tıp Uzmanı	2(40,0%)	3(60,0%)	5(100,0%)
Acil Tıp Asistanı	5(33,3%)	10(66,7%)	15(100,0%)
Pratisyen Hekim	7(25,0%)	21(75,0%)	28(100,0%)
Hemşire	39(55,7%)	31(44,3%)	70(100,0%)
Paramedik	11(68,8%)	5(31,3%)	16(100,0%)
ATT	6(42,9%)	8(57,1%)	14(100,0%)
Total	72(47,7%)	79(52,3%)	151(100,0%)

Tablo4.45.Meslek gruplarına göre 10. soruya verilen cevapların sayı ve yüzdeleri dağılımı

3.soru: Katılımcılara ‘Aşağıdaki KBRN olaylarından hangisine ait yapılan bir tatbikatta bulundunuz?’ sorusu yöneltildiğinde meslek grubuna göre verilen cevapların istatistiksel açıdan anlamlı ($p=0,003$; $p<0,05$ önemli), farklılık gösterdiği izlenmektedir.

Acil asistanları ile pratisyen hekim/hemşire/paramedik grubu, pratisyen hekim ile hemşire/paramedik grubu, hemşire ile paramedik grubu arasında tatbikatlara katılmama konusunda istatistiksel açıdan anlamlı farklılık vardır. Patlayıcı madde/terör saldırısı tatbikatlarına katılma konusunda öğretim üyesi ile pratisyen hekim/hemşire grubu arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık vardır. Tüm gruplar içerisinde en fazla tatbikatlara katılan meslek grubu paramedikler, en az katılan grup ise acil uzman hekimleri olarak görülmüştür. Kimyasal, biyolojik ajanlar ve endüstriyel kaza ile ilgili tatbikatlara en fazla katılım sağlayan paramediklerin, birçok farklı tatbikat türüne katılım sağladığı da gözlenmiştir.

Meslek	Kimyasal madde	Biyolojik madde	Nükleer/ Radyoaktif madde	Endüstriyel kaza	Patlayıcı madde/terör saldırısı	Herhangi bir tatbikata katılmadım	Total
Öğretim Üyesi	0(0,0%)	0(0,0%)	0(0,0%)	0(0,0%)	1(33,3%)	2(66,7%)	3(100,0%)
Acil Tıp Uzmanı	0(0,0%)	0(0,0%)	0(0,0%)	0(0,0%)	0(0,0%)	5(100,0%)	5(100,0%)
Acil Tıp Asistanı	0(0,0%)	0(0,0%)	0(0,0%)	0(0,0%)	1(6,7%)	14(93,3%)	15(100,0%)
Pratisyen Hekim	1(3,6%)	0(0,0%)	0(0,0%)	0(0,0%)	0(0,0%)	27(96,4%)	28(100,0%)
Hemşire	6(8,6%)	0(0,0%)	2(2,9%)	1(1,4%)	1(1,4%)	60(85,7%)	70(100,0%)
Paramedik	5(31,3%)	2(12,5%)	0(0,0%)	2(12,5%)	1(6,3%)	6(37,5%)	16(100,0%)
ATT	0(0,0%)	0(0,0%)	1(7,1%)	0(0,0%)	1(7,1%)	12(85,7%)	14(100,0%)
Total	12(7,9%)	2(1,3%)	3(2,0%)	3(2,0%)	5(3,3%)	126(83,4%)	151(100,0%)

Tablo4.46.Meslek gruplarına göre 3. soruya verilen cevapların sayı ve yüzdeleri dağılımı

4.4.7. Eğitim Durumu Ve Kişisel Değerlendirme Soruları İle Meslek Grubu Arasındaki İlişkinin Yorumlanması

15.soru: Katılımcılara ‘Aşağıda mevcut eğitimlerden hangisini aldınız?’ sorusu yöneltildiğinde meslek grubuna göre verilen cevapların istatistiksel açıdan anlamlı ($p=0,023$; $p<0,05$ önemli) farklılık gösterdiği izlenmektedir.

Asistan hekim ile paramedik gruplarının hiç eğitim almama durumları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık vardır. En fazla eğitim alma oranı paramediklerde, en düşük eğitim alma oranı ise asistan hekimlerde görülmektedir. Paramediklerin farklı tatbikat türlerine katılımları gibi farklı eğitim türlerine katılma oranları da diğer gruplara göre daha yüksektir. Temel tıbbi KBRN eğitimini en fazla alan grup ATT grubu iken, arındırma eğitimi, İleri (uzman) Tıbbi KBRN Eğitimini en fazla alan meslek grubu ise paramedikler olarak izlenmektedir.

Meslek	Temel Tıbbi KBRN Eğitimi	Arındırma Eğitimi	İleri (uzman) Tıbbi KBRN Eğitimi	KBRN SAR Eğitimi	Yanık ve Akut Radyasyon Sendromu Yaralı Bakımı Eğitimi.	Hiçbir eğitim almadım	Total
Öğretim Üyesi	2(66,7%)	0(0,0%)	0(0,0%)	0(0,0%)	0(0,0%)	1(33,3%)	3(100,0%)
Acil Tıp Uzmanı	1(20,0%)	0(0,0%)	0(0,0%)	1(20,0%)	1(20,0%)	2(40,0%)	5(100,0%)
Acil Tıp Asistanı	1(6,7%)	0(0,0%)	0(0,0%)	0(0,0%)	0(0,0%)	14(93,3%)	15(100,0%)
Pratisyen Hekim	6(21,4%)	0(0,0%)	0(0,0%)	0(0,0%)	1(3,6%)	21(75,0%)	28(100,0%)
Hemşire	21(30,0%)	2(2,9%)	0(0,0%)	2(2,9%)	3(4,3%)	42(60,0%)	70(100,0%)
Paramedik	6(37,5%)	3(18,8%)	1(6,3%)	1(6,3%)	0(0,0%)	5(31,3%)	16(100,0%)
ATT	6(42,9%)	1(7,1%)	0(0,0%)	0(0,0%)	0(0,0%)	7(50,0%)	14(100,0%)
Total	43(28,5%)	6(4,0%)	1(0,7%)	4(2,6%)	5(3,3%)	92(60,9%)	151(100,0%)

Tablo4.47. Meslek gruplarına göre 15. soruya verilen cevapların sayı ve yüzdeleri dağılımı

17.soru: Katılımcılara ‘En son KBRN eğitimini ne zaman aldınız?’ sorusu yöneltildiğinde meslek grubuna göre verilen cevapların istatistiksel açıdan anlamlı ($p=0,006$; $p<0,05$ önemli) farklılık gösterdiği izlenmektedir. Eğitim durumu en güncel grup (son 1 yıl) paramedikler iken, öğretim üyeleri ve asistan hekimlerin güncel süreçte hiç eğitim almadığı izlenmektedir. Paramedik ile pratisyen hekim/asistan hekim, asistan hekim ile pratisyen hekim arasında eğitim almama oranları arasındaki farklılık istatistiksel açıdan anlamlıdır. Görev süresince eğitim almadığını belirten en yüksek oran asistan hekimler, en düşük oran ise paramediklerde izlenmiştir.

Meslek	Son 1 yıl	Son 3 yıl	Son 5 yıl	Son 10 yıl	Hiç eğitim almadım	Total
Öğretim Üyesi	0(0,0%)	0(0,0%)	1(33,3%)	0(0,0%)	2(66,7%)	3(100,0%)
Acil Tıp Uzmanı	1(20,0%)	0(0,0%)	1(20,0%)	0(0,0%)	3(60,0%)	5(100,0%)
Acil Tıp Asistanı	0(0,0%)	0(0,0%)	1(6,7%)	0(0,0%)	14(93,3%)	15(100,0%)
Pratisyen Hekim	2(7,1%)	1(3,6%)	1(3,6%)	2(7,1%)	22(78,6%)	28(100,0%)
Hemşire	19(27,1%)	6(8,6%)	1(1,4%)	2(2,9%)	42(60,0%)	70(100,0%)
Paramedik	5(31,3%)	3(18,8%)	1(6,3%)	3(18,8%)	4(25,0%)	16(100,0%)
ATT	3(21,4%)	1(7,1%)	1(7,1%)	1(7,1%)	8(57,1%)	14(100,0%)
Total	30(19,9%)	11(7,3%)	7(4,6%)	8(5,3%)	95(62,9%)	151(100,0%)

Tablo4.48. Meslek gruplarına göre 17. soruya verilen cevapların sayı ve yüzdeleri dağılımı

23.soru: Katılımcılara ‘KBRN (Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik, Nükleer) vakaları hakkındaki düşünceleriniz nasıldır?’ sorusu yöneltildiğinde meslek grubuna göre verilen cevapların istatistiksel açıdan anlamlı ($p=0,006$; $p<0,05$ önemli) farklılık gösterdiği izlenmektedir.

KBRN vakaları hakkında ilgilenmediğini belirten en yüksek oran uzman hekimlerde iken, en düşük oran paramedik ve ATT grubunda görülmektedir. Bu konuda kendini geliştirmek isteyen katılımcılarda anlamlı olarak en yüksek oran ise tatbikatlara katılma ve eğitim alma durumu en düşük grup olan asistan hekimlerdir.

Meslek	İlgilenmiyorum	Çalıştığım acil serviste önemli bir KBRN tehdidi vakasıyla karşılaşabileceğimi düşünmüyorum	Konunun öneminin farkındayım ama şu an önceliğim değil	Bu konuda kendimi geliştirmek isterim	Total
Öğretim Üyesi	0(0,0%)	1(33,3%)	1(33,3%)	1(33,3%)	3(100,0%)
Acil Tıp Uzmanı	2(40,0%)	2(40,0%)	1(20,0%)	0(0,0%)	5(100,0%)
Acil Tıp Asistanı	2(13,3%)	0(0,0%)	2(13,3%)	11(73,3%)	15(100,0%)
Pratisyen Hekim	6(21,4%)	6(21,4%)	7(25,0%)	9(32,1%)	28(100,0%)
Hemşire	7(10,0%)	15(21,4%)	6(8,6%)	42(60,0%)	70(100,0%)
Paramedik	0(0,0%)	2(12,5%)	4(25,0%)	10(62,5%)	16(100,0%)
ATT	0(0,0%)	2(14,3%)	5(35,7%)	7(50,0%)	14(100,0%)
Total	17(11,3%)	28(18,5%)	26(17,2%)	80(53,0%)	151(100,0%)

Tablo4.49.Meslek gruplarına göre 23. soruya verilen cevapların sayı ve yüzdeleri dağılımı

26.soru: Katılımcılara ‘Çalışma hayatınızda hangi tür KBRN tehdidi ile daha sık karşılaşacağınızı düşünüyorsunuz?’ sorusu yöneltildiğinde meslek grubuna göre verilen cevapların istatistiksel açıdan anlamlı ($p=0,017$; $p<0,05$ önemli) farklılık gösterdiği izlenmektedir.

Asistan hekimler tarafından patlayıcı/tehlikeleri maddeler en olası tehdit olarak görülürken, öğretim üyesi/hemşire/ATT/paramedikler için en olası risk kimyasal tehlikeler olmuştur. Tüm KBRN tehditleri arasında en olası risk kimyasal

tehlikeler olarak seçilirken, en düşük risk olarak görülen KBRN türü ise nükleer tehlikeler olarak izlenmiştir.

Meslek	Kimyasal tehlikeler	Biyolojik tehlikeler	Radyolojik tehlikeler	Nükleer tehlikeler	Patlayıcı/Tehlikeli maddeler	Total
Öğretim Üyesi	2(66,7%)	0(0,0%)	0(0,0%)	0(0,0%)	1(33,3%)	3(100,0%)
Acil Tıp Uzmanı	2(40,0%)	2(40,0%)	1(20,0%)	0(0,0%)	0(0,0%)	5(100,0%)
Acil Tıp Asistanı	3(20,0%)	6(40,0%)	0(0,0%)	0(0,0%)	6(40,0%)	15(100,0%)
Pratisyen Hekim	11(39,3%)	6(21,4%)	1(3,6%)	3(10,7%)	7(25,0%)	28(100,0%)
Hemşire	35(50,0%)	12(17,1%)	4(5,7%)	0(0,0%)	19(27,1%)	70(100,0%)
Paramedik	11(68,8%)	2(12,5%)	2(12,5%)	0(0,0%)	1(6,3%)	16(100,0%)
ATT	6(42,9%)	2(14,3%)	4(28,6%)	1(7,1%)	1(7,1%)	14(100,0%)
Total	70(46,4%)	30(19,9%)	12(7,9%)	4(2,6%)	35(23,2%)	151(100,0%)

Tablo4.50. Meslek gruplarına göre 26. soruya verilen cevapların sayı ve yüzdeleri dağılımı

4.4.8. Acil Servis KBRN Planlaması Ve Yeterlilik Soruları İle Görev Yapılan Hastane Arasındaki İlişkinin Yorumlanması

Ankete katılan acil servis çalışanları demografik bilgiler kısmında ‘Sivas ilinde hangi hastanede görev yapmaktasınız?’ sorusuna, üniversite hastanesi, devlet hastanesi, ilçe devlet hastanesi ve özel hastane olmak üzere 4 kategori içinden seçim yapmışlardır. Özel hastaneden çalışmaya katılan 1 kişi olması nedeniyle istatistiksel hesaplamada grubuna ait yeterli örneklem oluşturmadığı için çalışmaya dahil edilmemiştir. Görev yapılan hastaneye göre sorulara verilen cevapların arasında anlamlı farklılık olup olmadığı Ki-kare testi ile hesaplanırken katılımcı sayısı 150 olarak alınmış olup özel hastaneden çalışmaya katılan kişinin cevapları bu grup altındaki hesaplamaya katılmamıştır.

4.soru: Katılımcılara ‘Hastaneniz de KBRN hazırlığı için KBRN sorumlusu/ yöneticisi/ koordinatörü var mıdır? Bu kişiyi tanıyor veya biliyor musunuz?’ sorusu yöneltildiğinde görev yapılan hastaneye göre verilen cevapların istatistiksel açıdan anlamlı ($p=0,043$; $p<0,05$ önemli) farklılık gösterdiği izlenmektedir. ‘Hayır,

tanımiyorum’ cevabını veren katılımcılardan ilçe devlet hastaneleri ile üniversite hastanesi/devlet hastaneleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık bulunmaktadır. Hastane KBRN sorumlu personel konumu ve kimliği hakkında bilgisizlik oranı en yüksek ilçe devlet hastanelerinde görülürken, tanıma oranı en yüksek devlet hastanelerinde izlenmektedir.

Meslek	Hayır Tanımiyorum Duymadım	Evet. Tanıyorum ama hiç iletişimde bulunulmadı	Evet. Sürekli iletişim ve koordinasyon halindeyiz.	Evet. Benim	Total
Üniversite Hastanesi	31(67,4%)	8(17,4%)	6(13,0%)	1(2,2%)	46(100,0%)
Devlet Hastanesi	25(55,6%)	11(24,4%)	8(17,8%)	1(2,2%)	45(100,0%)
İlçe Devlet Hastanesi	50(84,7%)	5(8,5%)	4(6,8%)	0(0,0%)	59(100,0%)
Total	106(70,7%)	24(16,0%)	18(12,0%)	2(1,3%)	150(100,0%)

Tablo4.51.Görev yapılan hastaneye göre 4. soruya verilen cevapların sayı ve yüzdeleri dağılımı

5.soru: Katılımcılara ‘Acil servisiniz de tanımlanmış KBRN sorumlusu var mıdır? Tanıyor musunuz?’sorusu yöneltildiğinde görev yapılan hastaneye göre verilen cevapların istatistiksel açıdan anlamlı ($p=0,013$; $p<0,05$ önemli) farklılık gösterdiği izlenmektedir.

‘Hayır, tanımiyorum’ ile ‘evet tanıyorum ve iletişimimiz var’ cevaplarında, ilçe devlet hastaneleri ile üniversite hastanesi/devlet hastaneleri arasında anlamlı farklılık bulunmaktadır. Acil KBRN yönetici personeli tanıma durumu en yüksek devlet hastanelerinde iken en düşük ilçe devlet hastanelerinde izlenmektedir.

Meslek	Hayır. Hiç Konusu Geçmedi. Tanımiyorum	Evet. Var. Ama Tanımiyorum.	Evet. Var. Tanıyorum	Total
Üniversite Hastanesi	30(65,2%)	3(6,5%)	13(28,3%)	46(100,0%)
Devlet Hastanesi	25(55,6%)	5(11,1%)	15(33,3%)	45(100,0%)
İlçe Devlet Hastanesi	50(84,7%)	3(5,1%)	6(10,2%)	59(100,0%)
Total	105(70,0%)	11(7,3%)	34(22,7%)	150(100,0%)

Tablo4.52.Görevyapılan hastaneye göre 5. soruya verilen cevapların sayı ve yüzdeleri dağılımı

6.soru: Katılımcılara ‘Acil Servisinize gelecek bir KBRN vakasında rolünüz/görev ve sorumluluk alanlarınız belirlenmiş midir?’ sorusu yöneltildiğinde görev yapılan hastaneye göre verilen cevapların istatistiksel açıdan anlamlı ($p=0,000$; $p<0,05$ önemli) farklılık gösterdiği izlenmektedir.

‘Evet’ ve ‘hayır’ cevaplarını veren katılımcılardan ilçe devlet hastaneleri ile üniversite hastanesi/devlet hastaneleri arasındaki farklılık istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Görev tanımı yapılan katılımcıların en yüksek oranı üniversite hastanesinde iken, en düşük oran ilçe devlet hastanesinde izlenmiştir. Görev tanımı yapılmayan katılımcıların en düşük oranı üniversite hastanesinde iken, en yüksek oranı yine ilçe devlet hastanesinde izlenmiştir.

Meslek	Bilgim yok.	Hayır.	Evet.	Total
Üniversite Hastanesi	25(54,3%)	10(21,7%)	11(23,9%)	46(100,0%)
Devlet Hastanesi	24(53,3%)	11(24,4%)	10(22,2%)	45(100,0%)
İlçe Devlet Hastanesi	24(40,7%)	33(55,9%)	2(3,4%)	59(100,0%)
Total	73(48,7%)	54(36,0%)	23(15,3%)	150(100,0%)

Tablo4.53.Görev yapılan hastaneye göre 6. soruya verilen cevapların sayı ve yüzdeleri dağılımı

8.soru: Katılımcılara ‘Acil Servisiniz de şüpheli bir KBRN olayı için hazırlanmış (göreve çağırma planı, algoritma, yazılı/görsel kaynak) mevcut mudur? Bu kaynağın nerede muhafaza edildiğini biliyor musunuz?’ sorusu yöneltildiğinde görev yapılan hastaneye göre verilen cevapların istatistiksel açıdan anlamlı ($p=0,005$; $p<0,05$ önemli) farklılık gösterdiği izlenmektedir.

‘Hayır, yok’ cevabı için; ilçe devlet hastaneleri ile üniversite hastanesi/devlet hastaneleri arasında, ‘evet, var yerini biliyorum’ cevabı için; ilçe devlet hastaneleri ile devlet hastaneleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık izlenmektedir. ‘Hayır, yok’ cevabını verenlerin oranı en yüksek ilçe devlet hastanelerinde, ‘evet var yerini biliyorum’ cevabını verenlerin en yüksek oranı ise devlet hastanelerinde izlenmiştir.

Meslek	Bilgim yok	Hayır yok	Evet. Var. Yerini bilmiyorum	Evet. Var. Yerini biliyorum.	Total
Üniversite Hastanesi	27(58,7%)	5(10,9%)	7(15,2%)	7(15,2%)	46(100,0%)
Devlet Hastanesi	22(48,9%)	7(15,6%)	4(8,9%)	12(26,7%)	45(100,0%)
İlçe Devlet Hastanesi	27(45,8%)	23(39,0%)	5(8,5%)	4(6,8%)	59(100,0%)
Total	76(50,7%)	35(23,3%)	16(10,7%)	23(15,3%)	150(100,0%)

Tablo4.54.Görev yapılan hastaneye göre 8. soruya verilen cevapların sayı ve yüzdeleri dağılımı

9.soru: Katılımcılara ‘Hastanenizde/Acil Serviste KBRN vakaları için negatif basınç izolasyon odası mevcut mudur? Yerini biliyor musunuz?’ sorusu yöneltildiğinde görev yapılan hastaneye göre verilen cevapların istatistiksel açıdan anlamlı ($p=0,00$; $p<0,05$ önemli) farklılık gösterdiği izlenmektedir.

KBRN odasının mevcudiyeti ve konumu hakkında sorulan soruya verilen cevaplar ile görev yapılan hastane arasında istatistiksel anlamlı farklılık, ilçe devlet hastaneleri ile üniversite hastanesi/devlet hastaneleri arasında bulunmaktadır. ‘Evet, var yerini biliyorum’ cevabını veren en düşük oran ilçe devlet hastanelerinde, en yüksek oran devlet hastanelerinde izlenirken, ‘hayır, mevcut değil’ cevabını veren en yüksek oran ilçe devlet hastanelerinde, en düşük oran ise devlet hastanelerinde izlenmiştir.

Meslek	Bilgim yok	Hayır. Mevcut değil	Evet. Mevcut fakat yerini bilmiyorum	Evet. Mevcut yerini biliyorum	Total
Üniversite Hastanesi	18(39,1%)	14(30,4%)	3(6,5%)	11(23,9%)	46(100,0%)
Devlet Hastanesi	15(33,3%)	9(20,0%)	2(4,4%)	19(42,2%)	45(100,0%)
İlçe Devlet Hastanesi	8(13,6%)	44(74,6%)	3(5,1%)	4(6,8%)	59(100,0%)
Total	41(27,3%)	67(44,7%)	8(5,3%)	34(22,7%)	150(100,0%)

Tablo4.55. Görev yapılan hastaneye göre 9. soruya verilen cevapların sayı ve yüzdeleri dağılımı

10.soru: Katılımcılara ‘Herhangi bir KBRN olayı sırasında kullanacağınız maske, giysi vb. KKE’ın nasıl kullanılacağını biliyor musunuz?’ sorusu yöneltildiğinde görev yapılan hastaneye göre verilen cevapların istatistiksel açıdan anlamlı ($p=0,008$; $p<0,05$ önemli) farklılık gösterdiği izlenmektedir.

KKE kullanımı hakkında bilgi sahibi olma veya olmama durumu ile görev yapılan hastane açısından istatistiksel anlamlı farklılık, ilçe devlet hastaneleri ile üniversite hastanesi arasında izlenmektedir. KKE kullanımı hakkında en fazla bilgi sahibi olma oranı üniversitede, en düşük bilgi sahibi olma oranı ise ilçe devlet hastanesinde bulunmaktadır.

Meslek	Evet, biliyorum	Hayır, bilmiyorum	Total
Üniversite Hastanesi	29(63,0%)	17(37,0%)	46(100,0%)
Devlet Hastanesi	23(51,1%)	22(48,9%)	45(100,0%)
İlçe Devlet Hastanesi	19(32,2%)	40(67,8%)	59(100,0%)
Total	71(47,3%)	79(52,7%)	150(100,0%)

Tablo4.56.Görev yapılan hastaneye göre 10. soruya verilen cevapların sayı ve yüzde dağılımı

4.4.9. Eğitim Durumu Ve Kişisel Değerlendirme Soruları İle Görev Yapılan Hastane Arasındaki İlişkinin Yorumlanması

14.soru: Katılımcılara ‘Tıp eğitiminiz / Uzmanlık eğitiminiz veya Çalıştığınız kurumlarda daha önce KBRN eğitimi aldınız mı?’ sorusu yöneltildiğinde görev yapılan hastaneye göre verilen cevapların istatistiksel açıdan anlamlı ($p=0,023$; $p<0,05$ önemli) farklılık gösterdiği izlenmektedir.

Katılımcıların KBRN eğitimi alma durumuna verdikleri ‘evet’ ve ‘hayır’ cevaplarında, ilçe devlet hastaneleri ile üniversite hastanesi/devlet hastaneleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık izlenmektedir. Eğitim alma oranı en düşük ilçe devlet hastanesi iken, en yüksek oran devlet hastanesinde görülmektedir.

Meslek	Hayır	Evet	Total
Üniversite Hastanesi	28(60,9%)	18(39,1%)	46(100,0%)
Devlet Hastanesi	25(55,6%)	20(44,4%)	45(100,0%)
İlçe Devlet Hastanesi	47(79,7%)	12(20,3%)	59(100,0%)
Total	100(66,7%)	50(33,3%)	150(100,0%)

Tablo4.57.Görev yapılan hastaneye göre 14. soruya verilen cevapların sayı ve yüzde dağılımı

15. soru: Katılımcılara ‘Aşağıda mevcut eğitimlerden hangisini aldınız?’ sorusu yöneltildiğinde görev yapılan hastaneye göre verilen cevapların istatistiksel açıdan anlamlı ($p=0,03$; $p<0,05$ önemli) farklılık gösterdiği izlenmektedir.

Katılımcıların ‘temel tıbbi KBRN eğitimi’ alma ve ‘hiçbir eğitim almama’ durumları incelendiğinde, ilçe devlet hastaneleri ile devlet hastaneleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık izlenmektedir. Eğitim almama oranı en yüksek ilçe devlet hastanesinde, en düşük devlet hastanesinde izlenmektedir. Diğer eğitim türlerine verilen cevaplarda hastanelere göre anlamlı bir farklılık izlenmemiştir.

Meslek	Temel Tıbbi KBRN Eğitimi	Arındırma Eğitimi	İleri (uzman) Tıbbi KBRN Eğitimi	KBRN SAR Eğitimi	Yanık ve Akut Radyasyon Sendromu Yaralı Bakımı Eğitimi	Hiçbir eğitim almadım	Total
Üniversite Hastanesi	13(28,3%)	3(6,5%)	1(2,2%)	0(0,0%)	0(0,0%)	29(63,0%)	46(100%)
Devlet Hastanesi	18(40,0%)	2(4,4%)	0(0,0%)	3(6,7%)	2(4,4%)	20(44,4%)	45(100%)
İlçe Devlet Hastanesi	11(18,6%)	1(1,7%)	0(0,0%)	1(1,7%)	3(5,1%)	43(72,9%)	59(100%)
Total	42(28,0%)	6(4,0%)	1(0,7%)	4(2,7%)	5(3,3%)	92(61,3%)	150(100%)

Tablo4.58.Görev yapılan hastaneye göre 15. soruya verilen cevapların sayı ve yüzde dağılımı

17.soru: Katılımcılara ‘En son KBRN eğitimini ne zaman aldınız?’ sorusu yöneltildiğinde görev yapılan hastaneye göre verilen cevapların istatistiksel açıdan anlamlı ($p=0,01$; $p<0,05$ önemli) farklılık gösterdiği izlenmektedir.

Güncel eğitim alma durumu (son 1 yıl) ve eğitim almama durumu incelendiğinde devlet hastanesi ile ilçe devlet hastanesi arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık izlenmektedir. Güncel eğitim alma durumu en yüksek oran devlet hastanesinde, en düşük oran ilçe devlet hastanesinde görülürken, eğitim almama durumu en yüksek oran ilçe devlet hastanesinde en düşük oran devlet hastanesinde izlenmektedir.

Meslek	Son 1 yıl	Son 3 yıl	Son 5 yıl	Son 10 yıl	Hiç eğitim almadım	Total
Üniversite Hastanesi	9(19,6%)	4(8,7%)	3(6,5%)	0(0,0%)	30(65,2%)	46(100,0%)
Devlet Hastanesi	15(33,3%)	2(4,4%)	3(6,7%)	4(8,9%)	21(46,7%)	45(100,0%)
İlçe Devlet Hastanesi	5(8,5%)	5(8,5%)	1(1,7%)	4(6,8%)	44(74,6%)	59(100,0%)
Total	29(19,3%)	11(7,3%)	7(4,7%)	8(5,3%)	95(63,3%)	150(100,0%)

Tablo4.59.Görev yapılan hastaneye göre 17.soruya verilen cevapların sayı ve yüzde dağılımı

5. TARTIŞMA

Doğal veya doğal olmayan afetler gerçekleştiği zaman dilimi ile sınırlı kalmayan olay örgüleridir. Sosyal, toplumsal, ekonomik veya çevresel etkileri zaman geçtikçe azalsa da tamamen ortadan kaldırılması güç sonuçlar doğurmaya devam etmektedir. Bu olumsuzlukları minimuma indirmek için ise olayın meydana geliş anından itibaren başlayarak bu süreci usta bir şekilde yönetmek önem arz etmektedir.

Kaza, doğal kaynaklı afet, terör olayları veya düşman saldırı sonrası meydana gelme olasılığı her an bulunabilen KBRN vakaları, kriz yönetimini oluşturacak en önemli unsurlardan bir tanesidir.(2)

Herhangi bir KBRN tehdidi ile karşılayan kazazedeler ortaya çıkan sağlık sorunların çözümü için en kolay ulaşım sağlayacakları yerleri tercih edeceklerdir. Bu da nitekim acil servisler olacaktır. Karmaşık algoritmaları düşünülürse KBRN olaylarında saha kriz yönetimi önem arz etmektedir. Etkin bir şekilde yönetilemeyen KBRN olaylarında bu krizden en olumsuz etkilenecek olan, olay yeri ile iletişime geçip saha yönetiminde ilk sıraları alacak acil sağlık çalışanları olacaktır.

KBRN tehditlerine hazırlıklı olmak, bu tür olayların önüne geçmek ve olayın meydana geldiği zaman aralığında müdahale edebilmek için bu olaylara uygun kriz yönetim stratejileri geliştirmek, müdahale edecek kişilere verilecek yenilikçi ve yaratıcı teknoloji ve multidisipliner bir bakış açısı ile geliştirilen teorik ve sahada pratik eğitimler ile mümkün olabilir. (24) Bilindiği üzere düşmanı yenmenin en etkin yolu onu her yönüyle tanımaktan geçmektedir.

Acil birimlerin ortalama iş yükü ve hasta yoğunluğu düşünüldüğünde KBRN hazırlık ve eğitimlerinin ilk sırayı almadığı, olası afetlere karşı risk değerlendirmesinde KBRN olaylarına ait tehditlerin muhtemel fakat düşük seviye bir risk olarak düşünüldüğü görülmektedir. Bu çıkarımlar sonucunda, bilinç ve farkındalık seviyelerinin de aynı oranda düştüğü kanısına varmak zor değildir. Yeterli

seviyede eğitim verilerek düzenlenmiş bir acil sağlık sistemi, afetlere karşı verilecek olumlu yanıtın en değerli temel taşlarından biri sayılabilir. (4)

Bu gerçeği kabulleniş evresinden sonra akıllara gelen en önemli soru karşılaşacağımız bu tür ulusal tehditlere hazırlıklı olup olmadığımız gerçeğidir. Geçmiş olaylara bakıldığında insanoğlu çoğunlukla önlem almaktan ziyade herhangi bir olay gerçekleştikten sonra mevcut durumu düzeltmeyi göz önünde bulundurmuştur. Oysa zararı en aza indirmek veya bu olaylarla daha etkin bir şekilde baş etmenin yolu, mevcut tehditler baş göstermeden yeterli donanım ve önlemlerin alınması ile olmaktadır. Bu farkındalığın birinci ve en önemli adımı ise, bu vakaların ortaya çıktığı ilk anlarda ve ön saflarda görev alacak olan acil sağlık çalışanlarında, KBRN bilincini uyandırmak ve her an canlı tutmaktır. Bunun için her ülke kendi şartları ve önceliklerine göre birtakım afetle mücadele birimleri oluşturmuş ve belirli aralıklarla eğitim programları uygulayarak bu bilinci canlı tutmayı amaçlamıştır. Bilindiği üzere bu tür çalışmalar ülkemizde de titizlikle yürütülmektedir.

Yürütülen bu çalışmalar ve verilen eğitimlerin sağlık personeli üzerindeki olumlu verim ve sonuçlarını en üst seviyeye çıkarmak için geri bildirim almak ve bu geri bildirimleri eğitimleri iyileştirme çabalarında yol gösterici bir rehber olarak kullanmak çok önemli bir kriterdir.

Çalışmamızda acil servis KBRN planlaması ve yeterlilik durumu ile eğitim seviyesi ile kişisel değerlendirme sorularına ait veriler yorumlandığında; Sivas il ve ilçe hastaneleri acil servis çalışanlarına, görev yaptıkları birimde KBRN tatbikatı yapılma oranı %15,9 olarak bulunmuştur. Konu ile ilgilenmediğini, bilgisinin olmadığını ve yapılmadığını belirten katılımcı oranı %84,1'dir. Bu oran bize çalışmaya katılan merkez ve ilçe hastaneleri ile acil servislerinde KBRN tatbikatlarının düzenli yapılmasına veya gerekli bilginin çalışanlara verilmesine dikkat edilmediğini göstermektedir.

Dönmez ve ark.'nın yaptığı çalışmada hastane/acil serviste KBRN tatbikatlarının yapılmama oranı %57,3, bizim çalışmamızda ortaya çıkan %55 oranı ile paralellik göstermektedir. Yapılan tatbikatlar hakkında bilgisizlik oranı Dönmez ve

ark'nın çalışmasında %25 iken, bizim çalışmamızda bu oran %27,2 olarak izlenmiştir ve iki çalışmada benzer bilinç düzeyi izlenmektedir. (7)

Kimberly ve ark.'nın hastanelerin KBRN tehditlerine hazırlık hakkında 30 hastane üzerinde yaptığı çalışmada, katılımcıların sadece %20'si çalıştıkları birimlerde tatbikatların yapıldığını bildirdi. Bu sonuçlar bize çalışmamızda elde ettiğimiz %15,9 oranı gibi yeterli düzeyde tatbikat yapılmadığını göstermiştir.(178)

Çalışmamıza katılan acil sağlık çalışanlarında KBRN tatbikatlarına katılma yüzdesi %11,3 olarak görülmektedir. Tatbikatlara katılmayan, konu ile ilgilenmediğini veya zaman ayıramadığını belirten katılımcı oranı %88,7 olarak görülmektedir. Birçok afet türünde olduğu gibi KBRN olaylarında da ön saflarda görev alan ve kriz anını yönetmesi beklenen acil sağlık çalışanlarının bu afet türleri ile karşılaşma ihtimaline karşı hazırlıklı olmak, deneyim kazanmak amaçlı yeterli tatbikat tabanlı eğitim almadığı veya yapılan tatbikatlara katılmadığı görülmektedir.

Şen ve ark.'nın Dokuz Eylül Üniversitesi Hastane Afet Planı'nda yer alan afet ekibi üzerinde, afet ekibinin hastane afet planına ilişkin bilgi düzeyleri ve etkileyen etmenlerin belirlenmesi adına yaptığı anket çalışmasında, katılımcıların sadece %27,14'ü afet tatbikatlarına katıldığını bildirmiştir. Bu oran çalışmamızda elde ettiğimiz %11'e göre yüksek olmakla beraber, bu çalışmanın HAP personeline yapılmış olması nedeniyle yüksek elde edildiği düşünülmüş ve yetersiz bir oran olması yönünden benzerlik göstermektedir. Şen ve Ersoy'un yürüttüğü çalışmada afet eğitimi verilen ve yapılan tatbikatlarda aktif rol alan sağlık çalışanlarının, afet konusunda daha bilgili olduğuna dair sonuçlar elde etmiştir. (179)

Dönmez ve ark.'nın çalışmasında tatbikatlara katılan acil sağlık çalışan oranı olan %12,4'ün, bizim çalışmamızda tatbikatlara katılan %11,3 oranı ile paralellik gösterdiği izlenmiştir. Her iki çalışmada da tatbikat katılım oranının ciddi anlamda düşük olduğu gözlenmiştir. (7)

Acil sağlık çalışanlarının katıldıkları KBRN tatbikatlarında en yüksek oran kimyasal tehditler ile ilgili tatbikatlar, en düşük oran ise biyolojik tehditlerle ilgili

tatbikatlar olmuştur. Acil sağlık çalışanlarının çoğunluğu ise tatbikatlara katılmadığını belirtmiştir.

Meslek grupları arasında tatbikatlara katılmama konusunda istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar izlenmektedir. Acil asistanları ile pratisyen hekim/hemşire/paramedik grubu, pratisyen hekim ile hemşire/paramedik grubu, hemşire ile paramedik grubu arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık vardır. Tüm gruplar içerisinde en fazla tatbikatlara katılan meslek grubu paramedikler, en az katılan grup ise acil uzman hekimleri olarak görülmüştür. Paramedik grubunun birçok farklı tatbikata katılım sağladığı da izlenmektedir.

Bir KBRN olayı söz konusu olduğunda hastanede öncelikle bilgi verilmesi gereken ve olayı organize edecek yetkiye sahip yönetici/ sorumlu kişinin, çalışmaya katılan acil sağlık çalışanlarının %70,2'si tarafından kimliği ve varlığı bilinmemektedir. Sorumlu kişi ile çalışma hayatı boyunca iletişime geçmeyen çalışan oranı ise %16,6'dır. Bu oranlar gösteriyor ki, bu tür bir olay yaşandığı takdirde, görev başında olan acil sağlık çalışanlarının, mevcut acil afet planı veya hastane afet planını (HAP) devreye sokacak ve yönetimdeki koordinasyonu sağlayıp bütünlüğü koruyacak yöneticiyi tanımadıkları için kriz anını yönetmede başarı ve uyumu sağlamada yetersiz kalacaklardır.

Acil sağlık çalışanlarının görev süresi ile hastane KBRN yönetici personeli hakkında bilgi sahibi olma ve iletişimde bulunma oranı istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde değişmektedir. 0-2 yıl ile 2-4 yıl/4-6 yıl/6 yıl ve daha fazla görev yapanlar arasında anlamlı farklılık vardır. Yönetici konumunu ve kimliğini tanımama konusunda 0-2 yıl/2-4 yıl arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır. Yöneticiyi tanımama veya iletişimde bulunmama durumu, yeni göreve başlayan personel (0-2 yıl) için en yüksek oranda görülmektedir. Yeni göreve başlayanların bu konularda bilgilendirilmesine daha fazla öncelik verilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Meslek grubuna göre KBRN yönetici personeli hakkında bilgi sahibi olma ve iletişim oranları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılıklar vardır. Acil asistan

hekimlerin, yönetici personeli tanıma ve iletişim oranı pratisyen hekim/paramedik/hemşire gruplarına göre anlamlı olarak düşüktür. Pratisyen hekimlerde bu oran hemşire/paramedik grubuna göre anlamlı olarak düşüktür. KBRN yöneticilerini tanıma ve iletişim halinde bulunma oranı en yüksek grubun paramedik grubu, en düşük grubun ise pratisyen hekimler olduğu görülmektedir.

Görev yapılan hastanelere göre hastane KBRN sorumlusunu tanıma veya iletişim hali istatistiksel olarak farklılık göstermektedir. Hayır, tanımıyorum cevabını veren katılımcılardan ilçe devlet hastaneleri ile üniversite hastanesi/devlet hastanesi arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık bulunmaktadır. KBRN sorumlu personel konumu ve kimliği hakkında bilgisizlik oranı en yüksek ilçe devlet hastanelerinde görülürken, tanıma oranı en yüksek devlet hastanesinde izlenmektedir.

Dönmez ve ark.'nın çalışmasında hastane KBRN sorumlu personeli tanımlama ve iletişim halinde bulunma oranı %13,4, bizim çalışmamızdaki karşılaştığımız %13,2 oranı ile paralellik göstermektedir. (7)

Alahmari ve ark.'nın Riyad'daki devlet hastanelerinin KBRN hazırlık durumunu değerlendirdiği çalışmada, katılımcı hastanelerin %50'sinde hastane KBRN sorumlu personeli belirlenmişti. Çalışmamızda elde ettiğimiz verilerde ise hastane KBRN sorumlu personeli çalışanların %70,2 tarafından tanınmamaktaydı.(180)

Şen ve ark.'nın çalışmasında ise Hastane HAP yöneticisinin başhekim olduğundan haberi olmayan katılımcı oranı %79,3'dür ve bu oran bizim elde ettiğimiz oran ile paralellik göstermektedir.(181)

Acil serviste KBRN olaylarında sorumlu yöneticinin servis çalışanları tarafından tanınma oranı %23,2'dir. %69,5'i böyle bir yöneticinin varlığından bilgisi olmadığını belirtirken, %7,3 oran ise var olduğunu bilseler dahi kimliğinden habersiz olduklarını belirtmişlerdir. Acil servis afet planı/ KBRN planını yürütmekle görevli, personel arasında iletişim ve koordinasyonu sağlayacak yöneticinin, görev başındaki sağlık çalışanlarının %76,8'i tarafından tanınmadığı için, erken dönemde iletişime

geçilemeyeceği, bu nedenle olayın en aktif, yönetilmesi zor ilk anlarında durum tespit ve kontrol aşamasında geç kalınacağı sonucuna varılabilir.

Meslek gruplarına göre soruya verilen cevaplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık vardır. Acil servis KBRN sorumlu personeli hakkında bilgi sahibi olma ve iletişim oranları arasında öğretim üyesi ile asistan hekim/pratisyen hekim, uzman hekim ile asistan hekim/pratisyen hekim, asistan hekim ile hemşire/paramedik arasında anlamlı farklılıklar bulunmaktadır. Bu oran hastane KBRN sorumlu personeli tanıma ve iletişim hali sorusunda olduğu gibi en yüksek oran paramedik grubunda izlenirken, en düşük oran pratisyen hekimlerde izlenmektedir.

Görev yapılan hastaneye göre acil KBRN yönetici personel tanıma ve iletişim hali arasında istatistiksel anlamlı farklılık izlenmektedir. Hayır, tanımıyorum ile evet tanıyorum ve iletişimimiz var cevaplarında, ilçe devlet hastanesi ile üniversite hastanesi/devlet hastanesi arasında anlamlı farklılık bulunmaktadır. Acil KBRN yönetici personeli tanıma durumu en yüksek devlet hastanesinde iken en düşük ilçe devlet hastanesinde izlenmektedir.

Dönmez ve ark.'nın çalışmasında acil servis KBRN sorumlu personeli tanımlama ve iletişim halinde bulunma oranı %22,7, bizim çalışmamızda elde ettiğimiz %23,2 oranı ile paralellik göstermektedir. (7)

Kişilerin görev yaptıkları birimde, olası bir KBRN tehdidi ile karşılaşıldığında sorumlu oldukları görev tanımını bilme oranı %15,9'dur. Bu konuda bilgisi olmayan veya böyle bir rol üstlenmediğini belirten oran ise %84,1'dir. Acil afet planları 7 gün/24 saat düzenine göre düzenlenir ve her an bir afet ile karşılaşma ihtimaline karşı mevcut personelin görevi bu planlarda belirtilmelidir. Bu oranlar bize, görev başındaki personelin bu tür durumlar karşısında görev tanımını bilmedikleri için durumu yönetme konusunda yetersiz kalacağını düşündürmektedir.

Acil servis KBRN vaka rolleri belirlenme veya bilgi sahibi olma durumlarında pratisyen hekim ve paramedik grup arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık vardır. Bu oran en fazla paramedik grubunda görülmüştür. Konu hakkında bilgisiz

olma durumu, öğretim üyesi ile asistan, asistan ile hemşire/paramedik grubu arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık vardır. Bu konuda en fazla bilgi sahibi olan grup paramedik grubu, en az bilgiye sahip olan ise asistan hekimler olmuştur.

Acil servis çalışanlarının KBRN vakalarındaki rollerinin tanımlanma durumu ile görev yapılan hastaneye arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık vardır. Evet ve hayır cevaplarını veren katılımcılardan ilçe devlet hastanesi ile üniversite hastanesi/devlet hastanesi arasındaki farklılık anlamlı bulunmuştur. Görev tanımı yapılan katılımcıların en yüksek oranı üniversite hastanesinde iken, en düşük oran ilçe devlet hastanesinde izlenmiştir. Görev tanımı yapılmayan katılımcıların en düşük oranı üniversite hastanesinde iken, en yüksek oranı yine ilçe devlet hastanesinde izlenmiştir.

Dönmez ve ark.'nın acil çalışanlarının KBRN vakalarında rol tanımlanma oranı %19, bizim çalışmamızda elde ettiğimiz %15,9 oranı ile benzerlik göstermektedir. Bu tanımlamanın yapılmadığı acil çalışan oranı, Dönmez ve ark.'nın çalışmasında %39, bizim çalışmamızda elde ettiğimiz %35,2 oranı ile paralellik göstermektedir. (7)

Şen ve ark.'nın çalışmasında katılımcıların %40,7'si HAP' daki görev tanımını bilirken %53,6'sı hiç bilmemektedir. Bu duruma gönüllülük esasına uygun olarak HAP görevli personelin seçilmesinde etkinin olduğunu savunmaktadır. Bizim çalışmamızdaki oran ile (%15,9) karşılaştırıldığında oldukça yüksek bulmuştur. Bu çalışmanın HAP afet ekibi üzerinde yapıldığı göz ardı edilmemelidir.(181)

Katılımcılar %37,7 oranında, görev başındayken KBRN vakası ile karşılaşıldığında bilgi verilmesi gereken il geneli ve hastane içi birimlerin iletişim bilgilerinin birimlerinde mevcut olduğunu ve bu bilgilerden haberdar olduklarını, geriye kalan kesim ise bu durumdan haberdar olmadığı veya çalıştıkları birimde aranması gereken özel numaraların bulunmadığını belirtmiştir. KBRN vakalarında daha öncede belirtildiği üzere zamanla yarış söz konusudur. Acil servisler bu vakaların yığıldığı ve destek konusunda yetersiz kalabileceği merkezlerdir. Erken dönemde ilgili kişi ve makamları bilgilendirme, olay kriz yönetimi ve gerekli yardımın sağlanması açısından önem arz eder. Fakat acil servis çalışanlarının çoğunun bu

iletişim bilgilerinden veya kiminle iletişime geeceklerinden habersiz olmaları olay anında yaşanılan kaos ortamı içinde birçok basamağın aksamasına ve bilgi kirliliğine neden olacaktır. Bu durumda kazazedeler kadar sağlık çalışanları arasında oluşacak panik ortamı kaçınılmaz olacaktır.

Dönmez ve ark.'nın çalışmasında, KBRN vakaları söz konusu olduğunda iletişime geçilmesi gereken birim numaralarının acil serviste yer alma ve bilinme oranı %41,1, bizim çalışmamızda elde ettiğimiz oran olan %37,7 ile benzerlik göstermektedir. İletişim bilgileri hakkında bilgisi bulunmayanların oranı Dönmez ve ark.'nın çalışmasında %46,6, bizim çalışmamızda ise %48,3 olarak izlenmiş olup paralellik göstermektedir. (7)

Jane Williams ve ark.'nın, kuzeybatı İngiltere bölgesinde 18 acil servisi dahil edilerek yaptığı anket çalışmasında, hastanelerin %56'sının (9 servis) irtibata geçilecek numaraların bilincinde olduğu ve bu durumun endişe verici olduğu sonucuna varılmıştır. (182)

Kimberly ve ark.'nın hastanelerin KBRN tehditlerine hazırlık hakkında 30 hastane üzerinde yaptığı çalışmada, tüm katılımcılar (%100) herhangi bir olay olduğunda iletişime geçeceği kurumlarla ilgili iletişim ağı ve bilgileri hakkında gerekli düzenlemelerin yapıldığını ve ellerinde bulunduğunu belirtti. Bu oran çalışmamızda elde ettiğimiz %37,7 oranına göre anlamlı derecede yüksek izlenmiştir. (178)

Hastane veya acil servislerde olası bir afet ve KBRN vakasında nasıl hareket edileceğine dair senaryoların, personel iş tanımının ve birçok ilgili bilginin yer aldığı algoritmalar mevcut şartlara göre hazırlanmış ve görevli personel bilgilendirilmiş olmalıdır. Bu planın yeri görev başındaki personel tarafından bilinmeli ve gerekirse bu plan yönetici tarafından bilgilendirilerek işleme koyulmalıdır. Fakat katılımcıların sadece %15,2'si böyle bir planın varlığından ve nerede bulunduğundan haberdardır. %10,6 oranında katılımcı varlığından haberdar olsa da gerektiği zaman nereden bu plana ulaşabilecekleri konusunda bilgisizdir. Çalıştıkları birimde böyle bir kaynak ya da planın olmadığını belirten katılımcı oranı ise %23,2'dir. Her hastane ve acil birimin 7 gün/24 saat gerektiğinde ulaşılabilecek afet planlarını bulundurması

zorunludur. Olası KBRN vakalarında alınacak tedbirler, personel iş tanımı ve alanın yönetimi burada yer alan önceden düzenlenmiş senaryolara göre ilerleyecektir. Bu durum hakkında bilgisi bulunmayan %51'lik oranı da göz önünde bulunduracak olursak gerektiğinde bu planı ele alacak ve işleme koyabilecek acil sağlık çalışanı %15,2'lik kesimdir. Geriye kalan %84,82 oranında katılımcı olay anında nasıl ilerleyeceğine dair planları ele alamayacak ve uygulamaya koyamayacak, bu da olayı başarılı bir şekilde yönetme olasılığını ciddi oranda düşürecektir.

Acil servis KBRN planı varlığı hakkında verilen cevaplar ile görev yapılan hastane arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık izlenmektedir. Hayır, yok cevabı için; ilçe devlet hastanesi ile üniversite hastanesi/devlet hastanesi arasında, evet var yerini biliyorum cevabı için; ilçe devlet hastanesi ile devlet hastanesi arasında anlamlı farklılık izlenmektedir. Hayır, cevabını verenlerin oranı en yüksek ilçe devlet hastanesi, evet var yerini biliyorum cevabını verenlerin en yüksek oranı ise devlet hastanesi olarak izlenmiştir.

Dönmez ve ark.'nın çalışmasında acil servis afet ve KBRN planı ve göreve çağırma algoritmalarını barındıran kaynağın bulunma oranı %22,7, bizim çalışmamızda elde ettiğimiz %25,8 oranı ile paralellik göstermektedir. Bu konuda bilgisi bulunmayan veya çalıştığı birimde bu kaynağın mevcut olmadığını bildiren acil çalışanlarının oranı Dönmez ve ark.'nın çalışmasında %77,3, bizim çalışmamızda %74,2 olarak izlenmiş ve benzerlik göstermiştir. (7)

Tracey ve ark.'nın, Kanada'da acil ve kritik bakım ünitelerinde görev yapan hemşirelere, bulaşıcı hastalık salgınları gibi durumlarda afetlere hazırlık ve destek mekanizmalarına erişimleri hakkında yaptığı anket çalışmasında, katılımcıların %40'ı görev yaptıkları hastanelerde herhangi bir salgın afetinde konu ile ilgili hazırlanmış acil durum planı hakkında bilgilerinin olmadığını bildirmiştir. Bizim çalışmamızda elde ettiğimiz %74,2 oranı bu çalışmaya göre anlamlı düzeyde yüksektir.(183)

Kimberly ve ark.'nın hastanelerin KBRN tehditlerine hazırlık hakkında 30 hastane üzerinde yaptığı çalışmada, katılımcıların %13'ü(n=4) herhangi bir dekontaminasyon planı olmadığını belirtirken, hastane afet planlarına KBRN hazırlığı

tanımlanan hastane oranı %27 (n=8) olarak görülmüştür. Bu oran çalışmamızda elde ettiğimiz %25,8 oranı ile paralellik göstermektedir.(178)

Mortelmans ve ark.'nın KBRN tehditleri üzerine hastanelerde yaptığı anket çalışmasında, ankete katılan hastanelerin %71'inin KBRN tehditleri konusunda risk algısının bulunduğu fakat hastanelerin sadece %53'ünün hastane afet planlarına KBRN vaka yönetim algoritmalarını dahil ettiği sonucuna varılmıştır. (184)

Jane Williams ve ark.'nın, kuzeybatı İngiltere bölgesinde 18 acil servisi dahil edilerek yaptığı anket çalışmasında, 16 acil serviste KBRN tehditlerinden kimyasal tehlike vakalarını yönetme amaçlı yazılı bir afet planı olduğu, bunlardan 7'sinde bu planın uygulanabilir ve erişimi mümkün olduğu görülmüştür. (182)

Wetter ve ark.'nın kimyasal ve biyolojik afetlere hazırlık durumlarını ölçtüğü anket çalışmasında, 186 hastanenin %20'sinden daha azının bu durumlara uygun afet planlarının mevcut olduğu izlendi. Şehir hastanelerinin bu tür planlara sahip olma oranının kırsal kesim hastanelerinin 3 katı olarak görüldü. Bu sonuç, bizim çalışmamızda elde ettiğimiz oran (%25,6) ile benzerlik gösterirken, acil afet planı farkındalık oranındaki merkez ile ilçe devlet hastaneleri arasındaki fark benzer sonuçlar göstermiş ve merkez hastanelerinde bilinç oranı daha yüksek görülmüştür.(185)

Bennett ve ark.'nın Mississippi Eyaletindeki hastanelerin kimyasal veya biyolojik KBRN vakalarını yönetme konusunda mevcut hazırlık durumunu inceleyen çalışmasında, hastanelerin %89,2'sinin afet hazırlık planlarını bulundurduğu görülmüştür ve farkındalık düzeyi bizim çalışmamıza (%25,6) göre anlamlı derecede yüksek izlenmiştir. Çalışmaya katılan kentsel alanlardaki hastanelerin genellikle kırsal hastanelerden daha iyi hazırlanmış olduğu sonucuna varılmış ve bu sonuç bizim çalışmamızla paralel sonuçlar göstermiştir. (186)

Alahmari ve ark.'nın Riyad'daki devlet hastanelerinin KBRN hazırlık durumunu değerlendirdiği çalışmada, katılımcı hastanelerin(n=9), %78'inde (n=7)

afet planlarında KBRN tehditleri dahil edilmiştir. Bu oran bizim çalışmamızda elde ettiğimiz verilere göre anlamlı düzeyde yüksek görülmüştür. (180)

Şen ve ark.'nın çalışmasında Katılımcıların %35'i hazırlanmış olan HAP 'a nerden ulaşabileceklerini bilmektedir, geri kalan kesimin bu konuda herhangi bir bilgisi yoktur. Oysa web sitesinden kolay bir şekilde ulaşabilecekleri bu planın nerde olduğu eğitim eksikliğinden dolayı bilinmediğinden, neden olacağı aksaklıklar kaçınılmaz olacaktır. Çalışmadan elde edilen verilere göre katılımcıların eğitimlere ve tatbikatlara katılma oranı arttıkça bu bilgi düzeylerinin de arttığı gözlenmiştir.(181)

Sivas il merkez ve ilçe hastanelerinde KBRN ünitesinin görev yapılan servisteki konumunu bilen ve gerektiğinde kullanabilecek kesim %23,2'lik bir kesimdir. Çalıştıkları birimde KBRN ünitesinin bulunmadığını bildiren kesimin oranı ise %44,4'dür. Her hastane planında KBRN ünitesi mutlaka bulunmalıdır. Alınan sonuçlara göre Sivas ili hastane planlamasında KBRN konusunda ciddi eksikler bulunmaktadır. KBRN vakalarını izole edilmesi gereken uygun şartlara sahip herhangi bir alan bulunmaması, sağlık çalışanları ve diğer hasta grupları için yüksek risk oluşturmaktadır. %32,5 oranında bir kesim KBRN ünitesinin konumu veya varlığı konusunda bilgi sahibi olmadıkları için gerekli durumlarda bu üniteden faydalanamayacak ve risk altında olacaklardır.

KBRN odasının mevcudiyeti ve konumu hakkında sorulan soruya verilen cevaplar ile görev yapılan hastane arasında istatistiksel anlamlı farklılık, ilçe devlet hastanesi ile üniversite hastanesi/devlet hastanesi arasında bulunmaktadır. Evet, var yerini biliyorum cevabını veren en düşük oran ilçe devlet hastanesinde, en yüksek oran devlet hastanesinde izlenmiştir. Hayır, mevcut değil cevabını veren en yüksek oran ilçe devlet hastanesinde, en düşük oran ise devlet hastanesinde izlenmiştir.

Dönmez ve ark.'nın çalışmasında KBRN ünitesinin varlığı hakkında olumlu yanıt verenlerin oranı %17,9, bizim çalışmamızda bu oran %26,5 olarak izlenmiştir. Çalışmamızda %44,4 oranında katılımcı KBRN ünitesinin olmadığını kesin bir ifade ile belirtirken, Dönmez ve ark.'nın çalışmasında bu oran %53 olarak izlenmiştir. (7)

Jane Williams ve ark.'nın, kuzeybatı İngiltere bölgesinde 18 acil servisi dahil edilerek yaptığı anket çalışmasında, tüm hastanelerde (%100) belirlenmiş bir dekontaminasyon alanı bulunmaktaydı.(182)

Mortelmans ve ark.'nın KBRN tehditleri üzerine hastanelere yaptığı anket çalışmasında, ankete katılan hastanelerin %36'sı KBRN vakaları için ayrılmış bireysel izolasyon alanı, %9'u ise daha büyük vaka grupları için kullanılabilecek KBRN izolasyon alanlarını içermektedir.(184)

Mohammad Anathallee ve ark.'nın birleşik krallıktaki hastanelerin biyolojik tehditlere hazırlık durumu hakkında yaptığı çalışmada, çalışmaya katılan acil servislerin, %24'ünde KBRN vaka izolasyon ünitesinin bulunduğu, bu oranın potansiyel bulaşıcı hastalık vakalarını yönetmede yetersiz kalacağı sonucuna varılmıştır. (187)

Wetter ve ark.'nın çalışmasında, katılımcı hastanelerin %25'inde herhangi bir KBRN ünitesi bulunmazken, %45'inde standartlara uygun hastane içi veya dışı KBRN ünitesi bulunmaktaydı. Çalışmamızda kesin bir dil ile KBRN ünitesinin varlığını onaylayan katılımcı oranı sadece %26,5'dir ve bu çalışmadaki oranlara göre anlamlı derecede düşük izlenmiştir. (185)

Bennett ve ark.'nın Mississippi Eyaletindeki hastanelerin kimyasal veya biyolojik KBRN vakalarını yönetme konusunda mevcut hazırlık durumunu inceleyen çalışmasında, hastanelerin %75,7'sinin dekontaminasyon alanına sahip olduğunu belirtmiştir. Çalışmamızda elde ettiğimiz %26,5'e kıyasla oldukça yüksek bir oran söz konusudur.(186)

Abdul ve ark.'nın 3. Basamak üniversite hastanesinde KBRN tehditlerine hazırlıklı olma konusunda 200 çalışan üzerinde yaptığı anket çalışmasında, katılımcıların %73,6'sı izolasyon alanları hakkında bilgi sahibi olduğu görülmüştür.(188)

Candiotti ve ark.'nın, ABD'de anesteziyoloji programlarında verilen KBRN eğitim programlarını incelediği anket çalışmasında, programların verildiği

hastanelerin %44'ünde standartlara uygun izolasyon alanı bulundurduğu görülmüştür.(189)

Özden ve ark.'nın UMKE çalışanlarının KBRN farkındalık düzeyini ölçtüğü anket çalışmasında, ilinizde izolasyon amaçlı kullanılacak negatif basınç odası var mı sorusuna katılımcıların %54,6'sı bilgin yok cevabını verirken %26,9'u evet cevabını vermiştir. Sonuç olarak afet yönetimi ve KBRN konusunda yeterince bilgi ve farkındalık oluşmadığından, her meslek grubunda verilen eğitimlerin arttırılması gerektiği kanısına varılmıştır. (190)

KBRN tehditlerinde sekonder bulaşı önlemek için görevli personelin öncelikli olarak kendini korumaya alması gerekir. Bunun için KKE setlerinin hastane ve acil servislerde bulundurulması ve gerekli durumlarda vakaya uygun seviye KKE kullanılması zorunludur. Fakat katılımcıların %52,3'ü bu ekipmanın nasıl kullanılması gerektiği konusunda bilgisizdir. Bu ekipmanların birimde bulunması kadar nasıl kullanılması gerektiği de önemli bir meseledir. Yanlış kullanılan KKE'nin herhangi bir koruyucu özelliği olmadığı gibi bulaş riskini daha da arttıracaktır. Bu konuda acil sağlık çalışanlarına gerekli eğitim verilmeli ve denetlenmelidir.

KKE kullanımı hakkında en fazla bilgi sahibi olan grup paramedikler iken, en az bilgi sahibi olan grup ise pratisyen hekimler olmuştur.

KKE kullanımı hakkında bilgi sahibi olma veya olmama durumu ile görev yapılan hastane açısından istatistiksel anlamlı farklılık ilçe devlet hastanesi ile üniversite hastanesi arasında izlenmektedir. KKE kullanımı hakkında en fazla bilgi sahibi olma oranı üniversitede, en düşük bilgi sahibi olma oranı ise ilçe devlet hastanesinde bulunmaktadır.

Dönmez ve ark.'nın çalışmasında KKE kullanımı konusunda bilgi sahibi olma oranı %55,5, bizim çalışmamızda bu oran %47,7 olarak izlenmiş olup benzerlik göstermektedir. (7)

Candiotti ve ark.'nın, ABD'de anestiyoloji programlarında verilen KBRN eğitim programlarını incelediği anket çalışmasında Bu programların %8,8'i KKE hakkında eğitim içeriğine sahip bulunduğu görülmüştür.(189)

Yıldırım ve ark.'nın Adana ili 112 çalışanlarının kişisel koruyucu donanım kullanımı bilgi ve deneyimini ölçtüğü anket çalışmasında, katılımcıların %76'sının KBRN ajanlarına karşı kişisel korunma yöntemleri hakkında eğitim aldığı ve eğitim alan katılımcıların %51'inin bu eğitimleri sadece 1 defa aldığı izlenmiştir. Katılımcıların KBRN kişisel koruyucu donanım hakkında eğitim alma durumları, bu eğitimleri alma sayıları ve eğitim durumlarının kişisel koruyucu donanım kullanımı hakkındaki bilgi ve becerileri arasında anlamlı farklılık olduğu, eğitim alma ve verilecek tekrarların bilgi ve beceri durumlarına olumlu etki göstereceği sonucuna varılmıştır. (191)

Katılımcılar % 72,2 oranında görev yaptıkları birimlerde KKE ve izolasyon (KBRN) odası hakkında yetersizlik yaşamadıklarını belirtmişlerdir. Bir önceki değerlendirme sonuçlarına göre çalışılan birimlerde KBRN ünitesinin çoğunlukla bulunmaması veya KKE kullanımı hakkındaki bilgisizlik oranlarına bakılacak olursa, çalışmaya katılanların görev yaptıkları süre boyunca KBRN ünitesi veya KKE kullanımını gerektiren olay ve vakalarla fazla karşılaşmamış oldukları düşünülebilir. Bu konularda yetersizlik yaşadığını belirten kesim %27,8 oranındadır. KBRN tehditlerinde artış yaşanacak olursa yetersizlik oranının da önceki değerlendirme sonuçlarına bakarak artacağı düşünülebilir.

Mortelmans ve ark.'nın KBRN tehditleri üzerine hastanelerde yaptığı anket çalışmasında, çalışmaya katılan 100 hastanenin tamamı temel koruyucu ekipman barındırsa da (eldiven, önlük, gözlük vb.), ancak %5'inde KBRN vakalarında kullanılmak üzere ileri seviye KKE'lerin bulunduğu tespit edilmiştir. (184) Ciddi bir KKE sıkıntısı yaşandığı yorumu yapılabilir. Çalışmamızda ise katılımcıların çoğunluğu çalıştıkları birimlerde KKE bulma konusunda sorun yaşamadıklarını belirtmiştir.

Jane Williams ve ark.'nın, kuzeybatı İngiltere bölgesinde 18 acil servisi dahil edilerek yaptığı anket çalışmasında, hastanelerin %61'i (11 hastane) KBRN olaylarında kullanılmak üzere yeterli KKE'a sahip olduklarını düşünmekteydi. (182)

Wetter ve ark.'nın kimyasal ve biyolojik afetlere hazırlık durumlarını ölçtüğü anket çalışmasında, şehir hastanelerinin KKE(solunum koruyucu) yeterlilik durumu (%40), kırsalda bulunan hastanelere (%14) göre daha yüksek bulunmuştur. Sonuç olarak çalışmaya katılan hastanelerin bu tür afetleri yönetme konusunda hazırlıksız olduğu sonucuna varılmıştır. Bizim çalışmamızda %72,2 oranında KKE veya izolasyon alanı konusunda yeterlilik oranı mevcuttur ve hastanelere göre anlamlı bir farklılık izlenmemiştir.(185)

Bennet ve ark.'nın yaptığı çalışmada, hastanelerin %59,5'i ani artış kapasitesini karşılayamayacaklarını (malzeme, personel, ekipman) belirtirken %91,9'u KBRN ajanlarını analiz etme ve tanımlama konusunda yeterli laboratuvar şartlarına sahip olmadığını belirtti. Çalışmaya katılan kentsel alanlardaki hastanelerin genellikle kırsal hastanelerden daha iyi hazırlanmış olduğu sonucuna varılsa da, sonuçta Mississippi Eyaletindeki hastanelerin %70'inden fazlasını temsil eden acil bakım hastanelerinin gerçekten kimyasal veya biyolojik KBRN vakalarını yönetmede yeterli seviyede olmadığı görülmüştür.(186) Çalışmamızda ise bu konuda hastaneler arası anlamlı bir farklılık izlenmemektedir.

Abdul ve ark.'nın 3. Basamak üniversite hastanesinde KBRN tehditlerine hazırlıklı olma konusunda 200 çalışan üzerinde yaptığı anket çalışmasında, katılımcıların ortalama %95'si KKE konusunda yeterlilik hissettiğini ve kurumlarına bu konuda duydukları güveni dile getirmişlerdir.(188)

Candiotti ve ark.'nın yaptığı çalışmada katılımcıların verdiği cevaplara göre görev yaptıkları kurumların %54 oranında KKE yeterliliği mevcuttu.(189) Çalışmamızda elde ettiğimiz %72,2 yeterlilik oranına göre bu çalışma anlamlı derecede düşük oran elde etmiştir. Alahmari ve ark.'nın çalışmasında tüm hastanelerde (n=9,%100) KKE yeterliliği bildirilmiştir.(180)

Acil servis şartlarının, çalışanlar tarafından KBRN tehditlerine karşı yeterli görülme oranı %10,6'dır. %55,6 oranında çalışan görev yaptıkları servisleri bu tür durumlar karşısında yetersiz görmekte bu durum iş ortamına karşı güven eksikliğini ortaya çıkarmaktadır. Görev süresi boyunca KBRN vakaları ile karşılaşmayan çalışanlar bu konu hakkında değerlendirme yapamayacakları için %33,8 oranında kararsız olduklarını belirttikleri düşünülmektedir. KBRN vakalarında artış görülecek olursa önceki değerlendirmeler doğrultusunda birimlerin KBRN konusundaki yetersizlik durumu hakkındaki oranın artacağı düşünülebilir. Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde birçok çalışmanın sonucunda çalışma grubunun KBRN tehditlerine hazırlık konusunda yetersizlik izlendiği sonucuna varılmaktadır.

Tracey ve ark.'nın, Kanada'da acil ve kritik bakım ünitelerinde görev yapan hemşirelere, bulaşıcı hastalık salgınları gibi durumlarda afetlere hazırlık ve destek mekanizmalarına erişimleri hakkında yaptığı anket çalışmasında, çoğu katılımcı bu konularda güvensiz hissettiğini, Kanada sağlık kurumlarının bu tür salgın durumları gibi afetlerde hazırlık konusunda yetersiz güven verdiğini belirtmiştir. Sonuç olarak hemşirelerin hazırlık durumlarını istenilen seviyelere getirmek için önemli ölçüde eğitim eksikliği olduğu ve daha fazla bilinçlendirme çalışmalarının yürütülmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.(183)

Kimberly ve ark.'nın yaptığı çalışmada, bütün katılımcılar (%100) bulundukları merkezlerin biyolojik tehditleri yönetmede hazırlıklı olmadığını, %73'ü (n=22) kimyasal tehditleri ve nükleer tehditleri yönetme konusunda hazırlıksız olduğunu belirtti. Bu verilerden yola çıkarak çalışmaya katılan hastanelerin KBRN tehditlerini yönetme ve hazırlık konusunda yetersiz olduğu görülmektedir.(178)

Jasper ve ark.'nın hastanelerin radyolojik afetlere hazırlıklı olma konulu gerçekleştirdiği tatbikat tabanlı bir anket çalışmasında, çalışmaya 11 hastane ve 358 gözlemci dahil edilmiş, gözlemci olarak ankete katılan gönüllülerin değerlendirmelerine göre, %61 oranında katılımcı hastanelerin ileride bu tür afetlere kesinlikle hazır olmadığını belirtmiştir. Sonuç olarak hastanelerin nadiren

karşılaştıkları bu tür afetlere hazırlıklı olmadıkları, bunun için ek eğitim ve daha fazla tatbikat tabanlı eğitim verilmesi gerekliliği vurgulanmıştır.(192)

Edbert ve ark.'nın KBRN tehditlerine karşı farmasötik müdahale hazırlığını belirlemek için 45 hastane üzerinde yaptığı çalışmada, %64'ü biyolojik olaylar, %67'si kimyasal olaylar ve %50'si radyolojik olaylar için yeterli rezerve sahip olarak görülmüştür. Sonuç olarak, farmasötik açıdan bakıldığında, hastaneler genellikle KBRN tehditlerine karşı yeterince hazırlıklı izlenmemiştir.(193)

Çalışanların birimlerinde KKE eksikliği nedeni ile personelin olumsuz etkilenme durumuna verilen olumlu yanıt %18,6'dır. %53 oranında bir kesim böyle bir durumun yaşanmadığını belirtmektedir. KBRN vakalarındaki görülecek bir artışın verilen olumlu yanıtı arttıracak değerlendirme sonuçlarına bakılarak düşünülebilir.

Acil sağlık çalışanlarına görev süreleri veya eğitim hayatları boyunca KBRN tehditleri konusunda eğitim verilme oranı %33,8'dir. Acil serviste görev yapan personelin %66,2'lik oranın KBRN tehditleri hakkında herhangi bir eğitim almadığı görülmektedir. Hastanelerimizin KBRN eğitimi konusunda yeterli seviyeye erişemediğini söylemek bu verilerden çıkarılabilecek bir yargıdır. Eğitim eksikliği nedeni ile yaşanılacak KBRN afetlerinde acil sağlık çalışanlarının olayı yönetme ve sonlandırma konusunda büyük sorunlarla karşılaşacağı öngörülebilir.

Katılımcıların KBRN eğitimi alma durumuna verdikleri evet ve hayır cevaplarında, ilçe devlet hastanesi ile üniversite hastanesi/devlet hastanesi arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık izlenmektedir. Eğitim alma oranı en düşük ilçe devlet hastanesi iken, en yüksek oran devlet hastanesinde görülmektedir.

Dönmez ve ark.'nın çalışmasında KBRN hazırlık durumu ve çalışanların KBRN konusundaki farkındalığı ile görev yapılan hastane arasında anlamlı farklılık gösterdiği, hazırlık ve bilinç düzeyinin, devlet hastanesi/eğitim-araştırma hastanelerinde, üniversite ve özel hastanelere göre daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Devlet hastaneleri, çalışmamızda aldığımız sonuçlara göre Dönmez ve ark.'nın çalışmasında görüldüğü gibi, olumlu yönde ön plana çıkmaktadır. (7)

Daniel ve ark.'nın Kanada acil sağlık hizmetlerinde çalışanlara verilen KBRN eğitimini değerlendirdikleri anket çalışmasında, katılımcıların sadece %63'ü kontamine bir ortamda çalışma şartlarına dair bir eğitim aldığını, %37'si ise teorik veya pratik herhangi bir eğitim almadığını belirtti. Sonuç olarak, Kanada acil sağlık çalışanlarının çoğunun KBRN afetleri ve ajanlara yönelik verilecek tedavi ve tespiti hakkında yeterli seviye eğitim almadığı görülmüştür.(194) alışmamızda elde ettiğimiz %33,8 oranı ile benzerlik gösteren bir sonuç elde edilmiştir.

Kimberly ve ark.'nın çalışmasında, hastanelerin sadece dörtte biri (n=7/30) KBRN tehditleri hakkında çok az eğitim aldıklarını belirtti. Tüm katılımcılar KBRN eğitimine ihtiyaç duyduklarını belirtirken, eğitim için yeterli zamanın olmaması, verilen kursların eksikliği ve finansal yetersizlikten dolayı bu tür eğitimlerin aksadığını da ekledi. Bu verilerden yola çıkarak çalışmaya katılan hastanelerin KBRN tehditlerini yönetme ve hazırlık konusunda yetersiz olduğu görülmektedir.(178)

Abdul ve ark.'nın çalışmasında, katılımcıların %76'sı acil durum yönetimi ve planlaması konusunda eğitim almışken, %20'si herhangi bir eğitim almadığını belirtmiştir.

Candiotti ve ark.'nın, eğitim programlarının sadece %37'sinin(n=33) KBRN tehditleri hakkında eğitim verdiği, %12'inin(n=11) asistanlarının tamamını eğittiği izlenmiştir. Sonuç olarak çalışmaya katılan anestiyoloji programlarının çoğunluğunun ya hiç eğitim vermediği ya da yetersiz eğitim verdiği görülmüştür.(189)

Aminizade ve ark.'nın biyolojik afetlere hazırlık zorluklarını araştırıldığı 20 uzman üzerinde yaptığı bir çalışmada, katılımcıların çoğu eğitimlerin önemini kavramış fakat yeterli seviye kapasite ve etkinliğe sahip olmadığını vurgulamıştır. Ayrıca birçok personelin bu eğitimleri görmezden geldiği vurgulanmıştır. Sonuç olarak dünyadaki birçok hastane gibi İran hastanelerinin de biyolojik olaylara hazırlıklı olmadığını görülmüştür.(195)

Özden ve ark.'nın UMKE alışanlarının KBRN farkındalık düzeyini ölçtüğü anket çalışmasında, katılımcılara herhangi bir eğitim alıp almadıkları sorulduğu

%62'si eğitim aldığını belirtmiştir ve bu oran bizim elde ettiğimiz oranın yaklaşık 2 katıdır(%33,8). (190)

Şen ve ark.'nın çalışmasında Katılımcıların sadece %25,7'si KBRN eğitimleri aldığını belirtmiş, sonuç olarak Dokuz Eylül Üniversitesi Hastanesi afet ekibinin afet durumlarına hazır olmadıkları, verilecek eğitim ve tatbikatların bilgi düzeylerini ve farkındalıklarını arttıracak sonucuna varılmıştır.(181)

Acil sağlık çalışanlarına KBRN tehditleri hakkında hangi eğitimleri aldıkları sorulduğunda en fazla verilen eğitim türünün %28,5 oranı ile temel tıbbi KBRN eğitimi olduğu görülmektedir. En az alınan eğitim ise ileri (uzman) tıbbi KBRN eğitimi olmuştur. Katılımcıların %60,9'u herhangi bir eğitim almadığını yinelemiştir. İleri düzey veya gönüllü olarak alınabilecek eğitim türlerinde oran oldukça düşüktür. Acil sağlık çalışanları eğitim oranındaki bu düşüklük, eğitimlere katılmadaki isteksizlikleri veya bu tür eğitimlere ayıracak vakitlerinin olmayışı ile yorumlanabilir. Öte yandan önceki değerlendirmeye bakılacak olursa çalıştıkları birimlerde verilmesi gereken eğitimlerin düzenli olarak verilmediği gerçeği de bu durumu olumsuz etkilemektedir.

Meslek gruplarına göre tatbikatlara katılma durumu arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık vardır. Asistan hekim ile paramedik gruplarının eğitim almama durumları arasında anlamlı farklılık vardır. En fazla eğitim oranı paramediklerde, en düşük eğitim oranı ise asistan hekimlerde görülmektedir. Paramediklerin farklı tatbikat türlerine daha çok katıldıkları gibi farklı eğitim türlerine katılma oranları da diğer gruplara göre daha yüksektir.

Katılımcıların temel tıbbi KBRN eğitimi alma ve hiçbir eğitimi almama durumları incelendiğinde, ilçe devlet hastanesi ile devlet hastanesi arasında bu iki cevapta istatistiksel açıdan anlamlı farklılık izlenmektedir. Eğitim almama oranı en yüksek ilçe devlet hastanesinde, en düşük devlet hastanesinde izlenmektedir. Diğer eğitim türlerine verilen cevaplarda hastanelere göre anlamlı bir farklılık izlenmemiştir.

Dönmez ve ark.'ı yaptığı çalışmada, acil sağlık çalışanlarının % 61,8'inin herhangi bir KBRN tehdidi konusunda eğitim almadığı sonucuna varmıştır ve bu oran çalışmamızda elde ettiğimiz %60,9 oranı ile paralellik göstermektedir. Dönmez ve ark.'nın yaptığı çalışmada, KBRN eğitimi alan %38,2'in %88'i, çalışmamızda KBRN eğitimi almış olan %39,1'in %72,8'i temel tıbbi KBRN eğitimi almıştır ve sonuçlar paralellik göstermektedir. İleri seviye KBRN eğitim sürecine giren acil sağlık çalışanı her iki çalışmada da düşük oranda bulunmuştur. (7)

Çalışanların birimlerinde KBRN tehditleri hakkında düzenli aralıklarla eğitim almadıkları %56,3 oranı ile görülmektedir. Bu eğitimlerin varlığından veya eğitim düzeninden habersiz olduğunu ifade eden %31,1'lik kesimin, verilen eğitimleri düzenli takip etmediği düşünülmektedir. Bu eğitimlere katılan, takip eden ve çalıştıkları birimde eğitim alabilen acil çalışanı ise %12,6'lık bir kesimdir. Bu oranlardan da anlaşılacağı gibi verilen eğitim konusunda eksik yönlerimizin yanı sıra çalışanların bu eğitimler konusunda duyarsız olması ve birçok konuda ilgisiz veya bilgisiz olduğunu ifade etmesi KBRN tehditlerine verilen önemin de ne kadar düşük olduğunu ortaya çıkarmaktadır. Her an güncellenen bilgilerle beraber yeni ve değişen literatüre uygun eğitim programları ile sağlık çalışanlarının eğitimleri yenilenmeli ve bilgileri uluslar arası seviyede tutulmalıdır ki, bu da düzenli aralıklarla yapılan eğitimler sayesinde mümkün olacaktır.

Candiotti ve ark.'nın çalışmasında, program dahilinde verilen KBRN eğitimlerinin %11'inin (n=10) 2 yıl içinde tekrarlamadığı, çoğunun hiç tekrarlanmadığını görülmüştür. Güncel süreçte eğitim verilme sorunu çalışmamızda olduğu gibi bu çalışmada da karşımıza çıkmaktadır.(189)

Alahmari ve ark.'nın çalışmasında katılımcı hastanelerin %44,4'ünde KBRN eğitimlerinin devamlı verildiği sonucuna varılmıştır ve bu oran bizim elde ettiğimiz %12,6 oranına kıyasla anlamlı düzeyde yüksektir.(180)

KBRN tehditleri hakkında eğitim alan kesimin çoğunluğu güncel süreçte (son 1 yıl) eğitim aldıklarını belirtmektedir. Eğitim aldığını belirten oran ise %38,1'dir. Bu gruptaki katılımcıların çoğunluğu güncel eğitim süreleri içinde KBRN eğitimi

almamışlardır. KBRN eğitimlerinin her yıl düzenli yapılması ve güncel bilgilerin sağlık çalışanları ile paylaşılması çok önemlidir. Güncel eğitim süresi içinde eğitim aldığını ifade eden oran ise %19,9'luk kesimdir.

Meslek gruplarına göre alınan eğitimin güncelliği istatistiksel açıdan anlamlı farklılık göstermektedir. Eğitim durumu en güncel grup (son 1 yıl) paramedikler iken, öğretim üyeleri ve asistan hekimlerin güncel süreçte hiç eğitim almadığı izlenmektedir. Paramedik ile pratisyen hekim/asistan hekim, asistan hekim ile pratisyen hekim arasında eğitim almama oranları arasındaki farklılık istatistiksel açıdan anlamlıdır. Görev süresince eğitim almadığını belirten en yüksek oran asistan hekimler, en düşük oran ise paramediklerde izlenmiştir.

Güncel eğitim alma durumu (son 1 yıl) ve eğitim almama durumu incelendiğinde devlet hastanesi ile ilçe devlet hastanesi arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık izlenmektedir. Güncel eğitim alma durumu en yüksek oran devlet hastanesinde, en düşük oran ilçe devlet hastanesinde görülürken, eğitim almama durumu en yüksek oran ilçe devlet hastanesinde en düşük oran devlet hastanesinde izlenmektedir.

Katılımcıların gönüllü afet ekiplerine katılma oranı %13,9 olarak izlenmektedir. Bu orandaki düşüklük, acil sağlık çalışanlarında KBRN bilincinin ve öneminin yeterince pekiştirilememesi veya yoğun çalışma şartlarından dolayı KBRN tehditlerine öncelik verilememesi olarak yorumlanabilir. İleride gelecek değerlendirmede birçok sağlık çalışanı KBRN acillerinin öneminin farkında olduğunu fakat önceliği olmadığını veya çalışmalara katılmak istediğini ama zaman bulmadığını belirtmektedir.

Görev süresi ile UMKE gönüllü üye olma arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık söz konusudur. Yeni göreve başlayanlarda (0-2 yıl) düşük olan bu oran, 4-6 yıl/ 6 yıl ve daha fazla görev yapan gruba göre anlamlı olarak düşüktür ve aralarındaki fark istatistiksel açıdan anlamlıdır.

Katılımcıların %93,3'lük kesimi eğitimleri gerekli görmekte ve faydasına inanmaktadır. KBRN tehditleri hakkında verilen eğitimlerin yetersizliği göz önüne alındığında, KBRN eğitimlerinin acil sağlık personelinde rutin eğitim programına alınması, çalışanlar tarafından arzu edilen bir olgudur. %24,5'lik oran bu eğitimlerin içeriği hakkında yetersiz hissetmektedir. Geri bildirim alınarak sağlık çalışanlarının da dahil edildiği bir eğitim planı hazırlamanın ve sunmanın, interaktif eğitim süreci açısından faydalı olacağı düşünülmektedir. KBRN eğitimlerini çalışma ve eğitim hayatı boyunca almadığını belirten %66,2'lik kesim, herhangi bir eğitim almadığı halde bu eğitimlerin gerekliliği konusunda pozitif bakış açısına sahiptir.

Kimberly ve ark.'nın çalışmasında, tüm katılımcılar KBRN eğitime ihtiyaç duyduklarını belirtirken, eğitim için yeterli zamanın olmaması, verilen kursların eksikliği ve finansal yetersizlikten dolayı bu tür eğitimlerin aksadığını da ekledi. (178) Çalışmamızda katılımcıların çoğunluğu benzer şekilde eğitimlerin faydalı olacağını savunsa da, %24,5'lik bir oran bu eğitimlerin yetersiz olduğunu savunmuştur.

Katılımcıların gerçek bir afet durumu söz konusu olduğunda afet ekiplerinde görev alma isteği %58,3 oranında görülmektedir. Afet durumlarında görev almak istemeyen %41,7'lik oran içinde, hiçbir KBRN türünde yeterli tecrübe sahibi olduğunu düşünmeyen, yeterli eğitim ve bilgi sahibi olmadığını belirten katılımcılar muhtemelen hayır cevabını vermiştir.

Acil sağlık çalışanlarına verilmesi gereken eğitim metodu hakkında çoğunluğun tatbikatlara dayalı gerçek senaryolar üzerinden verilen eğitimlere olumlu baktığı görülmektedir. Tatbikatların çoğu birimde yapılmadığı, yapılsa dahi o birimde görev alan personelin bu tatbikatlar hakkında bilgilendirilmediği veya dahil edilmediği göz önüne alınacak olursa, bu konulardaki eksik noktalar tamamlandığı takdirde, eğitimlere bakış açısının personel tarafından olumlu olacağı düşünülmektedir. Teorik ders anlatımına ihtiyaç duyan katılımcı oranı %28,5'dir.

Kako ve ark.'nın yürüttüğü bir çalışmada, acil personelinin KBRN tehditleri hakkındaki bilinçlendirme çalışmalarında tatbikatlarla düzenlenmiş senaryo üzerine kurulu eğitimlerin faydalı olabileceği sonucuna varılmıştır.(196)

Kimberly ve ark.'nın çalışmasında, Katılımcıların %73'ü (n=22) uygulamalı ve tatbikatlar üzerinden verilecek eğitimi tercih ettiklerini belirtirken, diğer katılımcılar sanal gerçeklik/simülasyon tabanlı internet kurslarını tercih ettiğini belirtti. (178) Çalışmamızda ise bu oran %64,2 olarak izlenmiş ve sonuçlar paralellik göstermiştir.

Acil sağlık çalışanlarının görev başında karşılaşacakları herhangi bir KBRN olayını yönetme konusunda kendilerine %72,2 oranında güvenmediği sonucuna varılmıştır. Çoğunluğun herhangi bir eğitim almadığı veya yapılan tatbikatlara katılmadığı göz önüne alınacak olursa, kişilerin kendilerine bilgi ve deneyim sahibi olmadıkları bir olayı yönetme konusunda güvensizlik yaşamaları olası bir sonuçtur. Bu güvensizliğin gönüllülük esasına dayalı çalışmalara katılımı da etkilediği görülmektedir. Katılımcıların bilgi ve deneyim konusunda yeterli hissettiği KBRN türü %12,6 oranla kimyasal olaylar olmuştur. En az yeterlilik hissedilen KBRN tehdidi ise radyolojik/nükleer olaylar olarak görülmüştür.

Görev süresi ile kimyasal ve biyolojik olayları yönetme konusundaki yeterlilik ve deneyim düşünceleri arasındaki değişim istatistiksel açıdan anlamlı görülmüştür. Yeni göreve başlayan çalışanlar (0-2 yıl) ile 2-4 yıl/4-6 yıl görev yapan gruplar karşılaştırıldığında yeterlilik ve deneyim sahibi olma düşüncesinin arttığı ve bu farkın istatistiksel açıdan anlamlı olduğu görülmüştür. Acil sağlık çalışanlarının bu konudaki mesleki becerilerini yetersiz görme oranı ise görev süresi arttıkça anlamlı düzeyde düşmektedir. Yeni göreve başlayanlar ile 2-4 yıl/4-6 yıl/6 yıl ve daha fazla görev yapanlar arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı olarak bulunmuştur. Bu iki parametre paralel sonuçlar ortaya koyduğu için birbirini destekler niteliktedir.

Abdul ve ark.'nın çalışmasında ise doktorların acil durumları yönetme konusunda özgüvenleri hemşirelerden daha yüksek bulunurken, katılımcıların çoğunluğu görev yaptıkları kurumların yeterlilik durumlarını düşük seviye olarak derecelendirmişlerdir.(188)

Acil sağlık çalışanlarının %46,4'ünün KBRN tehditlerine gerekli önceliği vermediği görülmektedir. Gerek KBRN tehditleri ile karşılaşma ihtimalinin düşük olması gerekse bu konuya ayıracak zamanın olmaması sebebi ile bu vakalara

verilmesi gereken öncelikler ertelenmektedir. Bu konuya öncelik vermek ve kendini geliştirmek isteyen oran %53,6'dır. Bu oran umut verici olsa bile, gelişen teknoloji ile beraber günden güne artan KBRN tehditleri karşısında konuya gerektiği önemi vermeyen veya bu konuyu erteleyen katılımcılardaki yüksek oran endişe vericidir.

Meslek gruplarına göre KBRN vakaları hakkındaki düşüncelerde istatistiksel açıdan anlamlı farklılık vardır. Bu tür konularla ilgilenmediğini belirten oran en yüksek uzman hekimlerde iken, en düşük oran paramedik ve ATT grubunda görülmektedir. Bu konuda kendini geliştirmek isteyen katılımcılarda anlamlı olarak en yüksek oran ise, tatbikatlara katılma ve eğitim alma durumu en düşük grup olan asistan hekimlerdir.

Dönmez ve ark.'nın çalışmasında acil tıp uzmanlarının, ilgilenmiyorum cevabının diğer meslek gruplarına göre anlamlı düşük, KBRN konusunda kendini geliştirmek isteme oranları ise anlamlı derecede yüksek olarak görülmektedir. Bu çalışmada tüm katılımcıların %46,6'sı kendini geliştirmek istediğini belirtirken bizim çalışmamızda bu oran %53,6 olarak görülmüştür ve benzerlik göstermektedir. KBRN vakaları öneminin bilincinde olup öncelik vermeyen oran, Dönmez ve ark.'nın çalışmasında %39 iken, çalışmamızda %17,2 olarak düşük görülmüştür. KBRN vakalarına karşı ilgisiz katılımcı oranı ise Dönmez ve ark.'nın çalışmasında %5 iken, çalışmamızda bu oran %11,3 olarak daha yüksek izlenmiştir.(7)

Mortelmans ve ark.'nın düzenlediği çalışmada acil servis çalışanlarının %97'sinin hastane afet planlamasına belirli oranlarda katkıda bulunduğu, KBRN vakaları konusunda ilgi oranının yüksek olduğu ve çalışmalarda yer aldığı görülmektedir. Ancak bizim çalışmamızda KBRN vakalarına öncelik verme veya ilgilenme oranı %53 olarak izlenmiştir. (184)

Katılımcılar ülkemiz (%68,2) ve Sivas ili (%66,9) içerisinde KBRN vakaları ile karşılaşma ihtimaline benzer yanıtlar vermiştir. Çoğunluğun her an böyle bir tehdit ile karşı karşıya kalılabileceğinin bilincinde olduğu görülmektedir. Bu farkındalığa rağmen gereken önceliğin verilmemesi dikkat edilmesi ve çözülmesi gereken bir problem haline gelmektedir. Bu bilinci uyandırmak için eğitimlerin yanı sıra

bilgilendirme ve bilinçlendirme çalışmaları başlatmak ve farkındalığı arttırmak yöneticilerin önemli bir sorumluluğudur. Nitekim bu önceliğin ertelenmesi ileride karşılaşılan olaylar karşısında maddi manevi telafisi olmayan kayıplar yaşanmasına zemin hazırlamaktadır. Çalıştıkları birimde bu tür vakalarla karşılaşma ihtimalinin olmadığını düşünen ve bu konuda bir fikre sahip olmayan acil çalışanlarının oranı göz ardı edilemeyecek derecede yüksektir. Bu kesimin bilinçlendirilmesi nitekim konu hakkında daha detaylı bilgilendirme ile olacaktır. Verilmesi gereken eğitim programlarının düzene girmesi ile bu çalışanların bilinç oranı ve öncelik sırasının da değişeceği umulmaktadır.

Görev süresi ve meslek gruplarına göre acil sağlık çalışanlarının karşılaşma ihtimali yüksek olan KBRN türleri hakkındaki düşünceleri istatistiksel olarak değişmektedir. Radyolojik tehditleri risk olarak görme oranı, 6 yıl ve daha fazla görev yapanlarda, 0-2 yıl/2-4 yıl/4-6 yıl görev yapanlara göre anlamlı olarak artarken, biyolojik tehditleri risk olarak görme oranı 6 yıl ve daha fazla görev yapanlarda, 0-2 yıl/2-4 yıl/4-6 yıl görev yapanlara göre anlamlı olarak azalmakta ve bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı görülmektedir.

Asistan hekimler tarafından patlayıcı/tehlikeleri maddeler en olası tehdit olarak görülürken, öğretim üyesi/hemşire/ATT/paramedikler için en olası risk kimyasal tehlikeler olmuştur.

Bilgi düzeylerini ölçen sorulara verilen doğru yanıtların demografik bilgilerle olan ilişki yorumlanacak olursa; katılımcıların KBRN tehditleri hakkında sahip oldukları bilgi seviyelerini ölçmeye yönelik yapılan 12 soruluk testte, en fazla doğru yanıt alınan 3.sorunun doğru yanıtlanma oranı %81,5, en düşük doğru yanıtlanma oranı ise %23,8 ile 12. Soru olmuştur. Anket soruları Ek (1)'de yer almaktadır.

Meslek gruplarına göre sorulara doğru yanıt verme oranları arasında, 12 soruluk testte sorulara doğru yanıt verme oran ortalaması en yüksek öğretim üyeleri olurken, sırasıyla acil tıp uzmanı, acil asistanı, pratisyen hekim, ATT, hemşire ve paramedik olarak başarı oranı düşerek devam etmektedir. En belirgin fark öğretim üyeleri ile paramedikler arasında izlemiştir.

Görev yapılan hastanelere göre toplam 12 soruya ortalama doğru yanıt verme oranları arasında, sorulara ortalama doğru yanıt verme oranı en fazla devlet hastanesinde iken en düşük oran üniversite hastanesi olmuştur.

Görev süresine göre toplam 12 soruya ortalama doğru yanıt verme oranları arasında, görev yapılan süre yıl cinsinden arttıkça ortalama doğru yanıt verme oranı da artış göstermektedir. En yüksek ortalama doğru yanıt verme oranı 6 yıl ve daha fazla görev yapan çalışanlarda görülmürken, en düşük ortalama doğru yanıt verme oranı 2-4 yıl görev yapanlarda görülmektedir. Dikkat edilmesi gerek nokta şudur ki yeni göreve başlayan çalışanların (0-2 yıl) başarı oranı 2-4 yıl görev yapanlardan fazladır. Yeni göreve başlayan personelin sahip oldukları bilgilerin güncel olacağı yorumu yapılabilir.

Alınan eğitim seviyesine göre toplam 12 soruya ortalama doğru yanıt verme oranları arasında, eğitim seviyesi arttıkça sorulara doğru yanıt verme oranı da paralel bir şekilde artmaktadır. En yüksek ortalama doğru yanıt verme oranı doktora eğitimi alanlarda görülmürken, en düşük ortalama doğru yanıt verme oranı lise eğitimi alan acil çalışanlarında görülmektedir.

Yıldırım ve ark.'nın KBRN olaylarına karşı hastane öncesi acil sağlık hizmetleri çalışanlarının kişisel koruyucu donanım kullanımı bilgi ve beceri durumunu ölçtüğü çalışmada, kişisel koruyucu donanım kullanımında bilgi ve beceri seviyelerinin katılımcıların eğitim düzeyleri ile arasında anlamlı farklılık izlendiği görülmüştür.(191)

Altınarık'ın, İstanbul 112 çalışanlarına verilen KBRN eğitimlerinin değerlendirildiği anket çalışmasında, eğitim öncesi ve sonraki katılımcılara test yapılmış, testten alınan puan ile görev yılı arasındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı fakat görev süresi arttıkça testten alınan puanın yükseldiği gözlemlenmiştir. Aynı şekilde eğitim seviyesi ve testten alınan puan arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmasa da, alınan puanın eğitim seviyesi yükseldikçe yükseldiği gözlemlenmiştir. Bu test sonucunda ortalama puan en yüksek hekimlerde ardından ATT ve hemşirelerde izlenmiş ve aralarındaki fark istatistiksel açıdan

anlamsız olarak görülmüştür. Bu sonuçlara benzer sıralama çalışmamızda izlenmektedir. Ön test ve son test sonuçları arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark izlenen çalışmada verilen eğitimlerin bilinç ve farkındalık seviyesini arttırdığı görülmüştür.(197)

Öner'in 1. basamak sağlık hizmeti veren sağlık çalışanlarının KBRN bilgi düzeyi üzerine yaptığı anket çalışmasında, bilgi düzeylerini ölçen test şeklindeki sorulara doğru cevap verme ile meslek grubu(aile hekimi ve 112 yardımcı sağlık çalışanları) arasında çoğu soruda istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık saptanmamasına rağmen 112 yardımcı sağlık personelinin sorulara doğru yanıt verme oranının yüksek olduğu izlenmiştir. Görülen bu farklılığın eğitimden ziyade görev alanlarındaki ve mesleki deneyimlerindeki farklılığa dayandırmışlardır.

Öner'in yaptığı çalışmada yer alan sorulardan bazılarında verilen cevaplarda meslek grupları arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark görülmüş, bu duruma ise; 112 yardımcı sağlık personelinin doktorlara göre KBRN konusunda bilgi ve ilgi seviyelerinin daha yüksek olduğu yorumu getirilmiştir. Bunun olası sebebi olarak, 112 yardımcı sağlık çalışanlarının aile hekimlerine göre, bu tür vakalara daha fazla müdahale etme şansının olması, sahada daha fazla görev almaları ve kriz yönetiminde aktif rollerinin ön planda olmasından kaynaklandığı düşünülmüştür.

6.SONUÇ VE ÖNERİLER

KBRN tehditlerinde oluşan vakalar ile karşılaşma ve yönetme olasılığı en yüksek sağlık birimi ve çalışanları, acil servis personelleri olsa da, bu tür vakalar diğer tanılara göre daha az yaşanmakta ve yönetilmektedir. Karmaşık tedavileri ve her vakaya spesifik yönetim algoritmaları ile KBRN vakaları, özel bir eğitim ve ciddi bir bilinç gerektirmektedir. Ülkemizde acil servislerin gereğinden fazla iş yüküne sahip olduğu bilinen bir gerçektir. Dolayısıyla acil çalışanlarının, karşılaşma olasılığı düşük olan bu vakalara öncelik vermeyişi, iş yükü fazlalığı ve önceliğin diğer vakalara veriliyor olmasından kaynaklanmaktadır. Her ne kadar karşılaşma ihtimali düşük dahi olsa, olay anında ortaya çıkacak yoğunluk ve bilinçsizliğin neden olacağı kaos ortamındaki iş yükü, acil servisleri ve çalışanlarını diğer vakalara oranla çok daha zorlayıcı bir ortam oluşturacaktır. İlerleyen teknoloji ve tahmin etmesi güç terörist saldırıların söz konusu olduğu günümüzde, KBRN vaka ve olaylarını yönetebilmenin en önemli yolu hazırlık aşamalarında yapılacak eğitimler ve bilinçlendirme çalışmalarıdır. Gerek toplumsal düzeyde gerekse sağlık çalışanları seviyesinde ulusal anlamda bilgilendirme çalışmaları belirli program ve periyotlar halinde sürdürülmelidir.

Çalışmamızda elde edilen verilere göre, KBRN olaylarında ilk saflarda görev alacak olan acil sağlık çalışanlarına verilmesi gereken eğitimin, yeterli düzeyde olmadığı görülmektedir. Gerek teorik gerekse gerçekleşmesi muhtemel senaryolarla kurgulanmış tatbikatlar ile sağlık çalışanlarının eğitimi hakkında düzenli çalışmaların başlatılması gerekmektedir.

Çalışmamıza katılan hastaneler içinde devlet hastanelerinin üniversite ve ilçe devlet hastanelerine göre KBRN tehditleri konusunda daha bilinçli ve donanımlı olduğu sonucuna varılmıştır. Üniversite hastanelerindeki mevcut hasta yükünün ve yoğun çalışma saatlerinin bu duruma katkı sağladığı düşünülmektedir. Devlet hastanelerindeki mevcut denetleme mekanizmasına bağlı olarak, yürütülen

çalışmaların, kontrol altında tutulmasının ortaya çıkan olumlu sonuca katkı sağladığı düşünülmektedir.

Tüm afet türlerinde olduğu gibi KBRN vaka ve olaylarında da bir bütün halinde hareket etmek çok önemlidir. Görev başındaki sağlık çalışanlarının yanı sıra, olay anında işlemler arası korelasyonu sağlayacak yönetici personel ve olay yeri kontrol mekanizmalarında görev alacak ilgili birimler ile de iletişim halinde olmak, vakaları zamanında ve etkin yönetmek için çok önemlidir. Sivas ili merkez ve ilçe hastaneleri acil servis birimlerinin, personel KBRN görev tanımlama ve hastane/acil-yönetici/sorumlu koordinatör iletişimi hakkında yeterli düzeyde bilgi sahibi olmadığı görülmektedir. Çoğu çalışanın, görevli olduğu birimde iletişim halinde bulunması gerektiği hastane/acil afet koordinatörü hakkında ilgisiz veya yeterli bilgiye sahip olmadığı izlenmektedir. Bu durum ile eğitim seviyesindeki düşük oranın paralellik göstermesi beklenen bir sonuç olarak karşımıza çıkmaktadır. Hastane/ servis içi yapılacak tatbikat ve eğitimlere sağlanacak katılımların artırılması ile bilinç düzeyindeki artışın sağlanacağı düşünülmektedir.

KBRN tehditleri hakkında hazırlamış soruları doğru cevaplama oranları değişkenlik göstermekle birlikte, eğitim seviyesi ile beraber artış gösteren doğru cevap oranına dikkat edilmelidir. En yüksek doğru yanıt verme oranı, doktora eğitimi alan çalışanlarda izlenirken, lise seviyesinde eğitim alan görevlilerde bu oran anlamlı biçimde azalmaktadır. Eğitimin bilinç seviyesi üzerine etkisi, olumlu bir sonuç olarak karşımıza çıkmaktadır.

Görev süresindeki artış ile gönüllü kuruluşlara üye olma ve bilgi düzeyi ölçen sorulara doğru yanıt verme oranındaki artış, yıllar içinde tanık olunan KBRN vakaları, alınan eğitimlerin, tatbikat ve tanık olunan vakalarla pekiştirilmesi ile yorumlanabilir. KBRN vakalarını yönetme konusundaki kişilerin kendine güvenleri de görev süresi ile olumlu yönde paralellik göstermektedir.

Acil sağlık çalışanları arasında KBRN vakalarını yönetme, eğitim ve tatbikatlara katılma, KKE kullanımı hakkındaki bilgi oranları ile meslek grupları arasında paramediklerin olumlu yönde anlamlı fark oluşturduğu görülmektedir.

Paramedik grubunda görülen KBRN tehditleri hakkında verilen düzenli eğitim ve tatbikatların bu olumlu sonuçları ortaya çıkardığı düşünülmektedir.

Acil servis asistan hekimlere verilen eğitimin yeterli seviyede olmadığı, vakaları yönetme konusundaki güven eksikliği ve kendilerini geliştirme isteklerindeki yüksek oran ile anlaşılmaktadır. Görev yaptıkları acil birimlerde, gerçekleşen afet durumunda diğer hekim ve sağlık çalışanları üzerinde koordinasyon/yönetici görevini üstlenmesi beklenen uzman adaylarının, eğitim birikimleri konusunda yetersiz hissetmeleri, dikkat edilmesi ve çözümlenmesi gereken önemli bir sorundur. Uzmanlık eğitimi boyunca birçok farklı vaka türünde yeterli donanımına sahip olmak için çalışmalar yürüten asistan hekimlerimizin, tatbikatlara ve KBRN vakalarına karşı görülen ilgisizliği ve güven eksikliği, verilecek eğitimlerin sistematik ve etkin yürütülmesi ile aşılabilecek bir süreçtir.

Paramedik grubu acil sağlık çalışanlarının, olay yeri müdahale ekipleri arasında ilk sırada yer alması, verilen eğitim düzeyi veya bilinç seviyesindeki yüksek oran ile ilişkilendirilebilir. İkinci planda vakalarla karşılaşacak personele verilen eğitimin ve bilinçlendirme çalışmalarının artırılması gerektiği sonucuna varılmaktadır.

Her hastane yapısında, olası KBRN vakaları için bulunması zorunlu KBRN/izolasyon ünitelerinin, konumu ve mevcudiyetinin personel tarafından yetersiz oranda bilinmesi, çalışanların görev yaptıkları birimleri tanıma konusunda yeterli olmadığını göstermektedir. Bu duruma KBRN vakaları ile karşılaşma ve dolayısıyla bu üniteleri aktif kullanma oranındaki düşüklüğün neden olduğu düşünülebilir. Görev yaptıkları hastanelerde standartlara uygun KBRN ünitesinin bulunmadığını kesin bir ifade ile belirten katılımcı sayısı, ilçe devlet hastanelerinde oldukça yüksek oranlarda karşımıza çıkmaktadır.

Çalışmanın yürütüldüğü ilçe devlet hastanelerinde, genel tatbikat ve teorik eğitim çalışmalarındaki düşük oran, KKE kullanımındaki düşük bilgi seviyesi, yönetici/sorumlu personel ile iletişim konusundaki aksaklıklar; KBRN vaka yönetim

ve deneyim konusunda bilinç durumu en düşük orana sahip acil sağlık çalışanlarının ilçe devlet hastanelerinde görev yapmakta olduğunu göstermektedir.

Katılımcıların eğitimler hakkındaki olumlu görüşleri ve eğitim içeriklerinde uygulamalı programlara yöneltmeleri, tatbikatların verilmesi beklenen bir olgu olduğu yönündeki fikirlerimizi desteklemektedir.

Tüm meslek grupları, hangi hastanede çalıştığı fark etmeksizin KBRN tehditleri ve vakalarını içeren konularda yeterli donanıma sahip izlenmemektedir. Yoğun alışma saatleri ile baş etmek zorunda kalan acil servis çalışanlarının, serbest zamanlarında bireysel çalışmalar yürüterek KBRN konusunda eksik yönlerini tamamlamalarını beklemek gerçekçi bir yaklaşım olmayacaktır. Katılımın ve içeriğin denetlendiği programlar yürütülerek, tüm personelin eğitim almasına veya aktif tatbikatlarda görev alarak deneyim kazanmasına öncelik verilmelidir. Tüm hastanelerin mevcut fiziki şartları ve çalışanların eğitim seviyeleri belirli aralıklarla denetlenmeli ve eksik hususları tamamlamaya yönelik çalışmalar yürütülürken acil servis çalışanlarının istek ve taleplerine kulak verilmelidir.

7.

KAYNAKÇA

1. Nasuhbeyoğlu N, Topçu İ. Önemli Bir Etik Problem Olarak Viroloji Laboratuvarlarının Biyogüvenliği. *Anatol Clin J Med Sci.* 2020;25(Special Issue on COVID 19):252-9.
2. Batur PAA. KBRN savunması ve Sivil-Asker İşbirliği. *Silahlı Kuvvetler Derg Genelkurmay Pers Başkanl Ask Tar Ve Strat Üt ATASE Daire Başkanl Yayın.* 2014;419:52.
3. Biyoterörizm, Biyolojik ve Kimyasal Terörizmde Hastanelerde Emniyet ve Dekontaminasyon [İnternet]. [a.yer 28 Eylül 2022]. Erişim adresi: <https://www.das.org.tr/kitaplar/kitap2005/47-05.pdf>
4. Reilly MJ, Markenson D, DiMaggio C. Comfort Level of Emergency Medical Service Providers in Responding to Weapons of Mass Destruction Events: Impact of Training and Equipment. *Prehospital Disaster Med.* Ağustos 2007;22(4):297-303.
5. Ekşi A. KBRN TERÖRİZMİNDE RİSK DEĞERLENDİRMESİ VE YÖNETİMİ. *J Int Soc Res.* 2016;9(42):1489-1489.
6. Marrs TT, Maynard RL, Sidell F. *Chemical Warfare Agents: Toxicology and Treatment.* John Wiley & Sons; 2007. 751 s.
7. Dönmez AM. Acil Tıp Çalışanlarının (KBRN) Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik, Nükleer Kazalara Karşı İlgi, Bilgi ve Tutum Durumu Araştırması. 2019 [a.yer 26 Eylül 2022]; Erişim adresi: <https://openaccess.bezmiallem.edu.tr/handle/20.500.12645/18270>
8. işyerinde kimyasallar,yavuz ve erdoğan [İnternet]. [a.yer 28 Eylül 2022]. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/823296>
9. COVID19-Sonrası-Dunya.pdf [İnternet]. [a.yer 28 Eylül 2022]. Erişim adresi: <http://sam.gov.tr/pdf/sam-yayinlari/COVID19-Sonras%C4%B1-Dunya.pdf>
10. KBRN Sözlüğü [İnternet]. [a.yer 28 Eylül 2022]. Erişim adresi: <https://www.afad.gov.tr/kbrn-sozlugu>
11. tamp afet müdahale planı [İnternet]. [a.yer 28 Eylül 2022]. Erişim adresi: https://www.afad.gov.tr/kurumlar/afad.gov.tr/2419/files/Afet_Mud_PI_ResmiG_20122013.pdf
12. Karcioğlu Ö, Topaçoğlu H. Emergency department triage in terrorism and warfare disasters. *Med J Okmeydani Train Res Hosp* [İnternet]. 2017 [a.yer 28 Eylül 2022]; Erişim adresi: <https://www.journalagent.com/z4/vi.asp?pdire=okmeydanitip&plng=eng&un=OTD-42275&look4=>
13. Calder A, Bland S. CBRN considerations in a major incident. *Surg Oxf.* 01 Ağustos 2018;36(8):417-23.

14. NATO,KİTLE İMHA SİHALARI NEDİR [İnternet]. [a.yer 28 Eylül 2022]. Erişim adresi: https://www.nato.int/nato_static_fl2014/assets/pdf/pdf_publications/20120116_weapons_mass_destruction2008-e.pdf
15. KiRemiTçi İ. Küresel Boyutta Biyolojik Terör Tehdidi. 2014;32.
16. MccGwire M. Is there a future for nuclear weapons? Int Aff. 01 Nisan 1994;70(2):211-28.
17. Denk E. BİR KİTLE İMHA SİLAHI OLARAK NÜKLEER SİLAHLARIN YASAKLANMASINA YÖNELİK ÇABALAR. Ank Üniversitesi SBF Derg. 01 Mart 2011;66(03):93-136.
18. Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik, Nükleer Tehdit Ve Tehlikelere Dair Görev Yönetmeliği – TCmevzuat [İnternet]. [a.yer 28 Eylül 2022]. Erişim adresi: <https://www.tcmevzuat.com/normlar/kimyasal-biyolojik-radyolojik-nukleer-tehdit-ve-tehlikelere-dair-gorev-yonetmeligi/>
19. Kumar V, Goel R, Chawla R, Silambarasan M, Sharma RK. Chemical, biological, radiological, and nuclear decontamination: Recent trends and future perspective. J Pharm Bioallied Sci. 2010;2(3):220-38.
20. Calder A, Bland S. Chemical, biological, radiological and nuclear considerations in a major incident. Surg Oxf. 01 Eylül 2015;33(9):442-8.
21. Başbakanlık Mevzuatı Geliştirme ve Yayın Genel Müdürlüğü [İnternet]. [a.yer 28 Eylül 2022]. Erişim adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/06/20130615-3.htm>
22. Kaszeta DJ. CBRN and Hazmat Incidents at Major Public Events: Planning and Response. John Wiley & Sons; 2014. 445 s.
23. Chemical, Biological, Radiological and Nuclear Response: Introductory Guidance [İnternet]. [a.yer 28 Eylül 2022]. Erişim adresi: <https://shop.icrc.org/chemical-biological-radiological-and-nuclear-response-introductory-guidance.html>
24. Franconi R, Testa A, Giovanetti A, Lopresto V, Pinto R, Turchi R, vd. CBRN EMERGENCIES: INTEGRATED APPROACH TO DEVELOP INNOVATIVE TECHNOLOGY AND TRAINING OF OPERATORS. CBRN EMERGENCIES Integr APPROACH Dev Innov Technol Train Oper [İnternet]. 06 Nisan 2018 [a.yer 28 Eylül 2022];(2017-c. 4-CBRNe safety. Special issue (PART 2)). Erişim adresi: <https://doi.org/10.19252/000000085>
25. Ganesan K, Raza SK, Vijayaraghavan R. Chemical warfare agents. J Pharm Bioallied Sci. 2010;2(3):166-78.
26. _Elimination of Cheml Weapons-SG Report.pdf1989 [İnternet]. [a.yer 28 Eylül 2022]. Erişim adresi: https://unoda-web.s3-accelerate.amazonaws.com/documents/library/E-CN4-SUB2-1989-4_Elimination%20of%20Cheml%20Weapons-SG%20Report.pdf
27. Birliği TT. Toplumsal Olaylarda Kullanılan Kimyasal Silahlara İlişkin Bilgi Notu [İnternet]. Türk Tabipleri Birliği. [a.yer 28 Eylül 2022]. Erişim adresi:

https://www.ttb.org.tr/haberarsiv_goster.php?Guid=671550b2-9232-11e7-b66d-1540034f819c

28. Kimyasal Tehdit ve Tehlikeler-AFAD [İnternet]. [a.yer 28 Eylül 2022]. Erişim adresi: <https://www.afad.gov.tr/kbrn/kimyasal-tehditler16>
29. Bhusnure DrO. Chemical hazards and safety management in pharmaceutical industry. J Pharm Res. 13 Nisan 2018;12.
30. Eckert WG. Mass Deaths by Gas or Chemical Poisoning: A Historical Perspective. Am J Forensic Med Pathol. Haziran 1991;12(2):119.
31. Kimyasal_Savas_Yaralilari-kenar-sezigen [İnternet]. [a.yer 28 Eylül 2022]. Erişim adresi: https://sbu.edu.tr/FileFolder/Dosyalar/eb408a43/2017_4/Kimyasal_Savas_Yaralilari.pdf
32. Bir Saldırıda Kimyasal Silah Kullanılıp Kullanılmadığı Nasıl Anlaşılıyor? [İnternet]. TÜBİTAK Bilim Genç. 2017 [a.yer 28 Eylül 2022]. Erişim adresi: <https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/bir-saldirida-kimyasal-silah-kullanilip-kullanilmadigi-nasil-anlasiliyor>
33. Ortatatli M, Sezigen S, Ayan H, Balandız H, Kenar L. Terörizm Kapsamında Kimyasal, Biyolojik, Nükleer ve Radyasyona Bağlı Yaralanmaların Değerlendirilmesi. Turk Klin J Forensic Med Forensic Sci. 01 Ocak 2015;1:44-52.
34. Potential Military Chemical/Biological Agents and Compounds (FM 3-11.9). :318.
35. Hancý DÝH, Özdemir DÇ. Kimyasal-Biyolojik Silahlarla Yaralanmalar ve Sađlýk Çalıřpanları. :5.
36. Schwenk M. Chemical warfare agents. Classes and targets. Toxicol Lett. 01 Eylül 2018;293:253-63.
37. saglikplatformu. KİMYASAL SİLAHLAR & İLK YARDIM – ACİL YARDIM [İnternet]. Sağlık Platformu. 2003 [a.yer 29 Eylül 2022]. Erişim adresi: <https://www.saglikplatformu.com/kimyasal-silahlar-ilkyardim-acil-yardim/>
38. HOUGHTON Brian K.; (2004), Gearing Up and Getting There, Improving Local Response to Chemical Terrorism, Pardee RAND Graduate School, Santa Monica CA, [İnternet]. [a.yer 29 Eylül 2022]. Erişim adresi: <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADA428634.pdf>
39. Uçucuklarına Göre [İnternet]. [a.yer 29 Eylül 2022]. Erişim adresi: <https://www.afad.gov.tr/kbrn/ucucuklarına-gore>
40. Yanofsky N, Volchek K, Blinov V, Kuang W, Dickson E, Bodurtha P, vd. Science-based CBRN decontamination guidance. Proc 37th AMOP Tech Semin Environ Contam Response. 01 Ocak 2014;137-44.

41. Chemical, biological, radiological, and nuclear (CBRN) respiratory protection handbook. [Internet]. U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health; 2018 Tem [a.yer 29 Eylül 2022]. Erişim adresi: <https://www.cdc.gov/niosh/docs/2018-166/>
42. Sinir Ajanları [İnternet]. [a.yer 29 Eylül 2022]. Erişim adresi: <https://www.afad.gov.tr/kbrn/sinir-ajanlari>
43. Yaren H, Kenar L, Karayılano T. Önemli Bir Kimyasal Silah Grubu: Sinir Ajanları. :10.
44. Dunn MA, Sidell FR. Progress in Medical Defense Against Nerve Agents. JAMA. 04 Ağustos 1989;262(5):649-52.
45. Wu AHB, Smith A, McComb R, Bowers GN, Makowski GS, McKay CA, vd. State-wide hospital clinical laboratory plan for measuring cholinesterase activity for individuals suspected of exposure to nerve agent chemical weapons. Clin Toxicol. 01 Ocak 2008;46(2):110-6.
46. What is a Chemical Weapon? [İnternet]. OPCW. [a.yer 29 Eylül 2022]. Erişim adresi: <https://www.opcw.org/our-work/what-chemical-weapon>
47. Tang S, Chan J. A Review Article on Nerve Agents. Hong Kong J Emerg Med. 01 Nisan 2002;9(2):83-9.
48. First responders handbook : hazardous materials CBRNE. :94.
49. Chauhan S, Chauhan S, D'Cruz R, Faruqi S, Singh KK, Varma S, vd. Chemical warfare agents. Environ Toxicol Pharmacol. 01 Eylül 2008;26(2):113-22.
50. Betts-Symonds G. Major disaster management in chemical warfare. Accid Emerg Nurs. 01 Temmuz 1994;2(3):122-9.
51. Fatah AA, Arcilesi R, Judd A, O'Connor L, Lattin CH, Wells CY. Guide for the Selection of Chemical, Biological, Radiological, and Nuclear Decontamination Equipment for First Responders. NIST [İnternet]. 01 Mart 2007 [a.yer 29 Eylül 2022]; Erişim adresi: <https://www.nist.gov/publications/guide-selection-chemical-biological-radiological-and-nuclear-decontamination-equipment>
52. Yakıcı Ajanlar [İnternet]. [a.yer 29 Eylül 2022]. Erişim adresi: <https://www.afad.gov.tr/kbrn/yakici-ajanlar>
53. Toxic Industrial Chemicals. J R Army Med Corps. 01 Aralık 2002;148(4):371-81.
54. Medical Management of Chemical Casualties: Handbook. Chemical Casualty Care Division, U.S. Army Medical Research Institute of Chemical Defense; 1999. 320 s.
55. opcw-2019 [İnternet]. OPCW. [a.yer 29 Eylül 2022]. Erişim adresi: <https://www.opcw.org/resources/documents/technical-secretariat/2019>

56. Türk Toksikoloji Derneği [İnternet]. [a.yer 29 Eylül 2022]. Erişim adresi:
<https://www.turktox.org.tr/content?id=35>
57. Hurst, G., Tuorinsky, S., Madsen, (2007). Medical management of chemical casualties handbook. U.S. Army Medical Research Institute of Chemical Defense, [İnternet]. [a.yer 29 Eylül 2022]. Erişim adresi:
https://www.globalsecurity.org/wmd/library/policy/army/other/mmcc-hbk_4th-ed.pdf
58. Sidell FR. CHEMICAL WARFARE AGENTS. Chem Warf Agents. 1:15.
59. Hğzmetlerğ AS. MİLİEGİTİM BAKANLIĞI-KİMYASAL BİYOLOJİK RADYASYON VE NÜKLEER (KBRN) TEHLGKELERDE ACGL YARDIM. :87.
60. Pickering WG. Cyanide toxicity and the hazards of dicobalt edetate. Br Med J Clin Res Ed. 07 Aralık 1985;291(6509):1644.
61. Boğucu Ajanlar [İnternet]. [a.yer 29 Eylül 2022]. Erişim adresi:
<https://www.afad.gov.tr/kbrn/bogucu-ajanlar>
62. TOKSİK GAZ- CO - DUMAN İNHALASYONU. :57.
63. Sez S, Karayılano T. KİMYASAL SAVAŞ AJANLARININ SOLUNUM SİSTEMİNE ETKİLERİ VE TEDAVİ YAKLAŞIMLARI. 2006;63(1):6.
64. Incapacitating agent. İçinde: Vikipedi [İnternet]. 2022 [a.yer 29 Eylül 2022]. Erişim adresi:
https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Incapacitating_agent&oldid=1095144867
65. Kapasite Bozucu Ajanlar [İnternet]. [a.yer 29 Eylül 2022]. Erişim adresi:
<https://www.afad.gov.tr/kbrn/kapasite-bozucu-ajanlar>
66. Erkekoğlu P, Koçer-Gümüşel B. Kimyasal Savaş Ajanları: Tarihçeleri, Toksisiteleri, Saptanmaları ve Hazırlıklı Olma. Hacet Univ J Fac Pharm. 15 Ocak 2018;38(1):24-38.
67. Incapacitating agent-1997-ch11 [İnternet]. [a.yer 29 Eylül 2022]. Erişim adresi:
<https://www.globalsecurity.org/wmd/library/report/1997/cwbw/Ch11.pdf>
68. Kenar, L. (2002). Bir NBC atağı karşısında ülkemiz için ulusal NBC savunma ve ilk yardım sisteminin oluşturulması. GATA Nükleer Biyolojik Kimyasal Bilim Dalı, 63, 1-2. [İnternet]. [a.yer 29 Eylül 2022]. Erişim adresi:
<https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=uesWZIBxXO9VaFBpDbc83A&no=XqK8Tdp7tepfn-m-hO3JAw>
69. Sezigen S. Kitlesele NBC (KBRN) Yaralanmalarına Yönelik Davranış Modelinin Oluşturulması [İnternet] [Doktora Tezi.]. [ANKARA]: Gülhane Askeri Tıp Akademisi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2009 [a.yer 30 Eylül 2022]. Erişim adresi:
<https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=yhQmzkhdD0XPP0cyJSRY7w&no=JDFen9HcQOtOlOodfaRQmA>

70. Biyolojik Tehdit ve Tehlikeler [İnternet]. [a.yer 30 Eylül 2022]. Erişim adresi: <https://www.afad.gov.tr/kbrn/biyolojik-tehditler>
71. Hugas M, Tsigarida E, Robinson T, Calistri P. Risk assessment of biological hazards in the European Union. *Int J Food Microbiol*. 30 Kasım 2007;120(1):131-5.
72. Roffey R, Lantorp K, Tegnell A, Elgh F. Biological weapons and bioterrorism preparedness: importance of public-health awareness and international cooperation. *Clin Microbiol Infect*. 01 Ağustos 2002;8(8):522-8.
73. Yüksel O, Erdem R. Biyoterörizm ve Sağlık. *Hacet Sağlık İdaresi Derg*. 27 Haziran 2016;19(2):0-0.
74. Bossi P, Garin D, Guihot A, Gay F, Crance JM, Debord T, vd. Biological weapons: Bioterrorism: management of major biological agents. *Cell Mol Life Sci CMLS*. Ekim 2006;63(19-20):2196-212.
75. Biyoterörizm-alp-doğanay [İnternet]. [a.yer 30 Eylül 2022]. Erişim adresi: http://www.yogunbakimdergisi.org/managete/fu_folder/2006-03/html/2006-6-3-135-146.html
76. Karaltı A. İSTANBUL'DAKİ İKİ ÖZEL TIBBİ LABORATUVAR ÇALIŞANLARININ BİYOLOJİK RİSK ETMENLERİNE KARŞI ALGI DÜZEYLERİNİN BELİRLENMESİ. :89.
77. Riedel S. Biological Warfare and Bioterrorism: A Historical Review. *Bayl Univ Med Cent Proc*. Ekim 2004;17(4):400-6.
78. Cenciarelli O, Gabbarini V, Pietropaoli S, Malizia A, Tamburrini A, Ludovici GM, vd. Viral bioterrorism: Learning the lesson of Ebola virus in West Africa 2013–2015. *Virus Res*. 02 Aralık 2015;210:318-26.
79. Salerno RM, Hickok LT. Strengthening Bioterrorism Prevention: Global Biological Materials Management. *Biosecurity Bioterrorism Biodefense Strategy Pract Sci*. Haziran 2007;5(2):107-16.
80. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Recognition of illness associated with the intentional release of a biologic agent. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 19 Ekim 2001;50(41):893-7.
81. mehmet.baysallar-das-2007-Olağanüstü Durumlarda DAS Yönetimi Biyoterörizm [İnternet]. [a.yer 01 Ekim 2022]. Erişim adresi: <https://www.das.org.tr/kitaplar/kitap2007/yazi/mehmet.baysallar-das-2007-yazi.pdf>
82. Karayılanoğlu, T. (2003). Kimyasal atakta tıbbi savunma ve pestisitler. Ankara: GATA Basımevi,.
83. Başbakanlık Mevzuatı Geliştirme ve Yayın Genel Müdürlüğü-Biyolojik Etkenlere Maruziyet Risklerinin Önlenmesi Hakkında Yönetmelik. (2013). Resmi Gazete, 15/ 06/ 2013 Sayı: 28678. [İnternet]. [a.yer 30 Eylül 2022]. Erişim adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/06/20130615-3.htm>

84. mikrobiyoloji lab biyoguvencikpdf-ŞİMŞEK.B- [İnternet]. [a.yer 30 Eylül 2022]. Erişim adresi:
<https://shgmtetikdb.saglik.gov.tr/Eklenti/2645/0/mikrobiyolojiabbiyoguvencikpdf.pdf>
85. Uyar Y, Akçali A. BİYOLOJİK SİLAH OLARAK VİRAL AJANLAR. 2006;63(1):12.
86. Biological and Chemical Terrorism:Strategic Plan for Preparedness and Response [İnternet]. [a.yer 30 Eylül 2022]. Erişim adresi:
<https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr4904a1.htm>
87. Güzelkaralar A, Danışmanı T. BİYOTERÖRE KARŞI HAZIRLIKTA KARAR MODELLERİ: PANDEMİK A(H1N1) GRİBİ AŞI POLİTİKALARI. T C. 2011;81.
88. Katz R. Biological Weapons: A National Security Problem that Requires a Public Health Response.
89. Murray PR, Başustaoğlu AC, Rosenthal KS, Yıldırım ŞT, Pfaller MA, Tanyüksel M, vd. Tıbbi mikrobiyoloji [İnternet]. Atlas Kitapçılık; 2010. Erişim adresi:
<https://books.google.com.tr/books?id=YasfmwEACAAJ>
90. NATO handbook on the medical aspects of NBC defensive operations AMedP- 6 (B.)1996 [İnternet]. [a.yer 01 Ekim 2022]. Erişim adresi:
<https://irp.fas.org/doddir/army/fm8-9.pdf>
91. Şarbon Nedir ? [İnternet]. [a.yer 01 Ekim 2022]. Erişim adresi:
<https://www.afad.gov.tr/kbrn/sarbon-nedir->
92. Inglesby TV, Henderson DA, Bartlett JG, Ascher MS, Eitzen E, Friedlander AM, vd. Anthrax as a Biological WeaponMedical and Public Health Management. JAMA. 12 Mayıs 1999;281(18):1735-45.
93. Atlas. Bioterrorism: From threat to reality - ProQuest [İnternet]. 2002 [a.yer 01 Ekim 2022]. Erişim adresi:
https://www.proquest.com/openview/ecb655a76613a601d01276981dd765a9/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2834&casa_token=iJbM6eWs69oAAAAA:2b7l8hTQcLur71L-2xenifGL4EwnsIET1puHmzmX2cKA4W70wSvb4BzTSbhULBFSLIGz9jr-WEk
94. Dembek ZF, Alves DA, U.S. Army Medical Research Institute of Infectious Diseases, editörler. USAMRIID's medical management of biological casualties handbook. 7th ed. Fort Detrick, Md: U.S. Army Medical Research Institute of Infectious Diseases ; [Washington, D.C. : Supt. of Docs., U.S. G.P.O., distributor; 2011. 269 s.
95. Mandell GL, Bennett JE, Dolin R, editörler. Mandell, Douglas, and Bennett's principles and practice of infectious diseases. 7th ed. Philadelphia, PA: Churchill Livingstone/Elsevier; 2010. 2 s.
96. Tularemia: Clinical manifestations, diagnosis, treatment, and prevention. 2014 [a.yer 01 Ekim 2022]; Erişim adresi: <https://www.medilib.ir/uptodate/show/3141>

97. Stupak HD, Scheuller MC, Schindler DN, Ellison DE. Tularemia of the Head and Neck: A Possible Sign of Bioterrorism. *Ear Nose Throat J*. 01 Nisan 2003;82(4):263-5.
98. Franco MP, Mulder M, Gilman RH, Smits HL. Human brucellosis. *Lancet Infect Dis*. 01 Aralık 2007;7(12):775-86.
99. Corbel MJ. Brucellosis in Humans and Animals [Internet]. [a.yer 01 Ekim 2022]. Erişim adresi: https://books.google.com/books/about/Brucellosis_in_Humans_and_Animals.html?hl=tr&id=nCcGbURUDMgC
100. Mantur B, Amarnath S, Shinde R. REVIEW OF CLINICAL AND LABORATORY FEATURES OF HUMAN BRUCELLOSIS. *Indian J Med Microbiol*. 01 Temmuz 2007;25(3):188-202.
101. Stickland, H M. Hunter's tropical medicine and emerging infectious diseases - National Library of Medicine Institution [Internet]. [a.yer 01 Ekim 2022]. Erişim adresi: https://catalog.nlm.nih.gov/discovery/fulldisplay/alma9917505633406676/01NLM_INST:01NLM_INST
102. Swanepoel R, Shepherd AJ, Leman PA, Shepherd SP, McGillivray GM, Nel M, vd. Epidemiologic and Clinical Features of Crimean-Congo Hemorrhagic Fever in Southern Africa. *Am J Trop Med Hyg*. 01 Şubat 1987;36:120-32.
103. Swanepoel R, Gill DE, Shepherd AJ, Leman PA, Mynhardt JH, Harvey S. The Clinical Pathology of Crimean-Congo Hemorrhagic Fever. *Rev Infect Dis*. 01 Mayıs 1989;11(Supplement_4):S794-800.
104. Cunha BA, Mayers. Kenelerle Bulaşan Bulaşıcı Hastalıklar: Teşhis ve Yönetim.
105. Biyolojik Ajanların Sınıflandırılması-biyolojik toksinler [Internet]. [a.yer 02 Ekim 2022]. Erişim adresi: <https://www.afad.gov.tr/kbrn/biyolojik-ajanlarin-siniflandirilmesi>
106. Brin MF. Botulinum toxin: chemistry, pharmacology, toxicity, and immunology. *Muscle Nerve Suppl*. 1997;6:S146-168.
107. Arnon SS, Schechter R, Inglesby TV, Henderson DA, Bartlett JG, Ascher MS, vd. Botulinum Toxin as a Biological Weapon Medical and Public Health Management. *JAMA*. 28 Şubat 2001;285(8):1059-70.
108. WHO. Public health response to biological and chemical weapons : WHO guidance (2004) [Internet]. [a.yer 02 Ekim 2022]. Erişim adresi: [https://www.who.int/publications-detail-redirect/public-health-response-to-biological-and-chemical-weapons-who-guidance-\(2004\)](https://www.who.int/publications-detail-redirect/public-health-response-to-biological-and-chemical-weapons-who-guidance-(2004))
109. Sidell FR TE. Medical Aspects of Chemical and Biological Warfare [Internet]. 1997 [a.yer 02 Ekim 2022] s. 603-76. Erişim adresi: <https://apps.dtic.mil/sti/citations/ADA398241>
110. Doan LG. Ricin: Mechanism of Toxicity, Clinical Manifestations, and Vaccine Development. A Review. *J Toxicol Clin Toxicol*. 01 Ocak 2004;42(2):201-8.

111. Audi J, Belson M, Patel M, Schier J, Osterloh J. Ricin PoisoningA Comprehensive Review. JAMA. 09 Kasım 2005;294(18):2342-51.
112. White SM. Chemical and biological weapons. Implications for anaesthesia and intensive care†. BJA Br J Anaesth. 01 Ağustos 2002;89(2):306-24.
113. Spivak L, Hendrickson RG. Ricin. Crit Care Clin. 01 Ekim 2005;21(4):815-24.
114. Dinges MM, Orwin PM, Schlievert PM. Exotoxins of Staphylococcus aureus. Clin Microbiol Rev. Ocak 2000;13(1):16-34.
115. Detrick F, Darling RG,. U.S. ARMY MEDICAL RESEARCH INSTITUTE OF INFECTIOUS DISEASES. :187.
116. Bigalke H, Rummel A. Medical aspects of toxin weapons. Toxicology. 30 Ekim 2005;214(3):210-20.
117. Franz DR, Jahrling PB, McClain DJ, Hoover DL, Byrne WR, Pavlin JA, vd. Clinical Recognition and Management of Patients Exposed to Biological Warfare Agents. Clin Lab Med. 01 Eylül 2001;21(3):435-74.
118. Greenfield RA, Slater LN, Bronze MS, Brown BR, Jackson R, Iandolo JJ, vd. Microbiological, Biological, and Chemical Weapons of Warfare and Terrorism. Am J Med Sci. 01 Haziran 2002;323(6):326-40.
119. Rusnak JM, Kortepeter M, Ulrich R, Poli M, Boudreau E. Laboratory Exposures to Staphylococcal Enterotoxin B. Emerg Infect Dis. Eylül 2004;10(9):1544-9.
120. Fraser JD. High-affinity binding of staphylococcal enterotoxins A and B to HLA-DR. Nature. Mayıs 1989;339(6221):221-3.
121. Steyn PS. Mycotoxins, general view, chemistry and structure. Toxicol Lett. 01 Aralık 1995;82-83:843-51.
122. Henghold WB. Other biologic toxin bioweapons: ricin, staphylococcal enterotoxin B, and trichothecene mycotoxins. Dermatol Clin. 01 Temmuz 2004;22(3):257-62.
123. Locasto DA LD. CBRNE - T-2 Mycotoxins: Practice Essentials, Background, Pathophysiology. 19 Eylül 2022 [a.yer 02 Ekim 2022]; Erişim adresi: <https://emedicine.medscape.com/article/830892-overview>
124. McGovern TW. BIOLOGICAL WARFARE and its cutaneous manifestations [Internet]. [a.yer 02 Ekim 2022]. Erişim adresi: <http://telemedicine.org/BioWar/biologic.htm>
125. Citterio B, Manzano M, Maifreni M, Comi G. Natural fish and shellfish poisons [from italian seas]. Ann Microbiol Ed Enzimologia Italy [Internet]. 1992 [a.yer 02 Ekim 2022]; Erişim adresi: https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Natural+fish+and+shellfish+poisons+%5Bfrom+italian+seas%5D&author=Citterio%2C+B.&publication_year=1992

126. Eastaugh J, Shepherd S. Infectious and Toxic Syndromes From Fish and Shellfish Consumption: A Review. Arch Intern Med. 01 Ağustos 1989;149(8):1735-40.
127. Concon JM. Food toxicology. New York: Dekker; 1988. 2 s. (Food science and technology).
128. Aran N. Gıda Kaynaklı Mikrobiyel Toksinler. Gıda Sanayi. İçinde 1993. s. 31-46.
129. Sakamoto Y, Lockey RF, Krzanowski JJ. Shellfish and fish poisoning related to the toxic dinoflagellates. South Med J. 01 Temmuz 1987;80(7):866-72.
130. Rheinstein PH, Klontz KC. Shellfish-borne illnesses. Am Fam Physician. Haziran 1993;47(8):1837-40.
131. Hughes JM MM. Fish and Shellfish Poisoning | NEJM [İnternet]. [a.yer 02 Ekim 2022]. Erişim adresi: <https://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJM197611112952006>
132. Noble RC. Death on the Half-Shell: The Health Hazards of Eating Shellfish. Perspect Biol Med. 1990;33(3):313-22.
133. Molecule of the Month: SAXITOXIN [İnternet]. [a.yer 02 Ekim 2022]. Erişim adresi: <http://www.chm.bris.ac.uk/motm/stx/saxi.htm>
134. Ellenhorn MJ, Barceloux DG. Medical Toxicology: Diagnosis and Treatment of Human Poisoning. Elsevier; 1988. 1634 s.
135. Massachusetts A. Epidemiologic Notes and Reports Paralytic Shellfish Poisoning -- Massachusetts and Alaska, 1990. 1990;10(40):157-61.
136. RaLonde R. PARALYTIC SHELLFISH POISONING THE ALASKA PROBLEM. :35.
137. Canitez K. KONTAMİNE EDİLMİŞ FARKLI MATERYALLERDE BİR BİYOTERÖR AJANI OLAN BACILLUS ANTHRACIS SPORLARININ GAMA RADYASYONLA İNAKTİVASYONUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ. :46.
138. Ali BEYİT. Nükleer, biyolojik ve kimyasal korunma amaçlı koruyucu tekstillerin Türkiye’de üretilebilirliği [İnternet]. [İSTANBUL]; 2006 [a.yer 02 Ekim 2022]. Erişim adresi: https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=UUSeECFiLnsTV0o1vq-4KA&no=PTj_9fVKStoRqxWPwFsmqw
139. Baysallar M, Kenar L. Bioterrorism and Decontamination Management. Turk Bull Hyg Exp Biol. 2006;63(1):115-28.
140. Mehmet Ali karaca. Kimyasal, Biyolojik, Radyoaktif, Nükleer (KBRN) Ajanlar -. 2016;590-605.
141. AFAD. Radyolojik Tehdit ve Tehlikeler [İnternet]. [a.yer 02 Ekim 2022]. Erişim adresi: <https://www.afad.gov.tr/kbrn/radyolojik-tehditler>

142. AYVAZOĞLU, G. KBRN için hazırlık ve gönüllülük düzeyi belirleme çalışması: Gümüşhane ili örneği [İnternet]. Gümüşhane Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü; 2015 [a.yer 02 Ekim 2022]. Erişim adresi: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=meBKDhKo54FCBh9i-YVxsA&no=bGBSjpcpYWr2ugrQuVFCVA>
143. Yaren H, Karayilanoğlu T. Radyasyon ve insan sağlığı üzerine etkileri. TSK Koruyucu Hekim Bül. 2005;4(4):199-208.
144. Radyasyon Nedir? [İnternet]. [a.yer 02 Ekim 2022]. Erişim adresi: <https://www.afad.gov.tr/kbrn/radyasyon-nedir>
145. zeyrek, celal. İyonize Radyasyon Uygulamaları İçin Güvenlik ve Korunmaya Yönelik Genel Kavramlar. 2013 [a.yer 02 Ekim 2022];17. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/pub/sdufenbed/issue/20802/222024>
146. Demirci YDDS. NÜKLEER TERÖRİZM VE TEHDİT BOYUTLARINA YÖNELİK ÇIKARIMLAR. Ege Strat Araştırmalar Derg. 01 Ocak 2012;3(1):59-84.
147. Yeyin N. Biological Effects of Radiation. Nucl Med Semin. 01 Kasım 2015;1(3):139-43.
148. Ümit kara. Foton radyoterapi odasında nötron sızıntı ölçümleri ve modellenmesi, [İnternet]. [Isparta]: Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü; 2013 [a.yer 02 Ekim 2022]. Erişim adresi: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=SGUNXUQgetcX7VfmaGNYOg&no=-rg1rAB0I-UiAv4mLMpRNng>
149. Radyasyon Dozları Ve Etkileri [İnternet]. [a.yer 02 Ekim 2022]. Erişim adresi: <https://www.afad.gov.tr/kbrn/radyasyon-dozlari-ve-etkileri>
150. Dede MB, TAEK. Radyasyon İnsan Çevre. [a.yer 02 Ekim 2022]; Erişim adresi: https://www.academia.edu/5264599/Radyasyon_%C4%B0nsan_%C3%87evre
151. Radyasyon'un İnsanlara Ulaşması [İnternet]. [a.yer 02 Ekim 2022]. Erişim adresi: <https://www.afad.gov.tr/kbrn/radyasyonun-insanlara-ulasmasi>
152. Ayan A, Dönmez S. Radyolojik – Nükleer Terörist Saldırıları Tıbbi Yönetim. Ank Eğitim Ve Araşt Hastan Tıp Derg. 29 Ağustos 2018;51(2):154-62.
153. K Ijiri, C S Potten. Response of intestinal cells of differing topographical and hierarchical status to ten cytotoxic drugs and five sources of radiation | British Journal of Cancer. 1983;175-85.
154. İçsel Ve Dışsal Radyasyondan Korunma [İnternet]. [a.yer 02 Ekim 2022]. Erişim adresi: <https://www.afad.gov.tr/kbrn/icsel-ve-dissal-radyasyondan-korunma>
155. RADYASYON-NEDir?-Bor.D [İnternet]. [a.yer 02 Ekim 2022]. Erişim adresi: <http://www.radkorder.org/wp-content/uploads/2016/09/RADYASYON-NED%C3%84%C2%B0R.pdf>

156. TAEK. Bölüm 06. Radyasyondan Korunma [İnternet]. [a.yer 03 Ekim 2022]. Erişim adresi: <http://nuken.tenmak.gov.tr/tr/component/k2/item/834-bolum-06-radyasyondan-korunma.html>
157. Arda C. NÜKLEER SİLAHLAR VE RADYASYON. 2006;63(1):6.
158. EGE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ HASTANESİ RADYASYON GÜVENLİĞİ EL KİTABI [İnternet]. 2014 [a.yer 03 Ekim 2022]. Erişim adresi: <https://silo.tips/download/ege-nverstes-tip-fakltes-hastanes-radyasyon-gvenl-el-ktabi-2014>
159. Alexander GA. Nuclear Disaster Management. İçinde: Ciottone's Disaster Medicine [İnternet]. 2. bs 2016 [a.yer 03 Ekim 2022]. s. 462-7. Erişim adresi: <https://www.clinicalkey.es/#!/content/book/3-s2.0-B9780323286657000765>
160. Potter WC, Ferguson CD, Spector LS. The Four Faces of Nuclear Terror - And the Need for a Prioritized Response. Foreign Aff. 2004;83:130.
161. DURMUŞ S. Nükleer silahların uluslararası ilişkilerdeki rolü [İnternet] [Yüksek Lisans Tezi]. Genel Kurmay Başkanlığı Harp Akademileri Komutanlığı Stratejik Araştırmalar Enstitüsü; 2006 [a.yer 03 Ekim 2022]. Erişim adresi: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=3svEaZ7W0PKD8Mw8dzKhJA&no=zT9x4t2-EnZRIDoCOC3W-w>
162. GARRY JACOBS. Nükleer Tehditler ve Güvenlik | Cadmus Dergisi. 2012;174.
163. Holdstock D, Waterston L. Nuclear weapons, a continuing threat to health. The Lancet. 29 Nisan 2000;355(9214):1544-7.
164. Dallas CE, Klein KR, Lehman T, Kodama T, Harris CA, Swienton RE. Readiness for Radiological and Nuclear Events among Emergency Medical Personnel. Front Public Health [İnternet]. 2017 [a.yer 03 Ekim 2022];5. Erişim adresi: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpubh.2017.00202>
165. INES: The International Nuclear and Radiological Event Scale User's Manual [İnternet]. IAEA; 2019 [a.yer 03 Ekim 2022]. Erişim adresi: <https://www.iaea.org/publications/10508/ines-the-international-nuclear-and-radiological-event-scale-users-manual>
166. Eyre AJ, Hick JL, Thorne CD. Personal Protective Equipment. Ciottones Disaster Med. 2016;294-301.
167. Kimyasallara karşı Koruyucu giysile-NBC koruyucu giysileri [İnternet]. [a.yer 03 Ekim 2022]. Erişim adresi: <https://www.ist.com.tr/images/menuler/ad2d0d192e0b9e7.pdf>
168. Wang F, Gao C. Protective Clothing: Managing Thermal Stress. Elsevier; 2014. 503 s.
169. Kenar DL. COVID-19'dan Korunmak için Kişisel Koruyucu Ekipman Kullanımı. :66.
170. OnGUARD, Varela J. Hazardous Materials: Handbook for Emergency Responders. John Wiley & Sons; 2015. 561 s.

171. Levitin HW, Siegelson HJ, Dickinson S, Halpern P, Haraguchi Y, Nocera A, vd. Decontamination of mass casualties--re-evaluating existing dogma. *Prehospital Disaster Med.* Eylül 2003;18(3):200-7.
172. Horton DK, Berkowitz Z, Kaye WE. Secondary contamination of ED personnel from hazardous materials events, 1995–2001. *Am J Emerg Med.* 01 Mayıs 2003;21(3):199-204.
173. Woolard RH, Borron SW, Mackay JM. Emergency Department Design. *Ciottones Disaster Med.* 2016;125-30.
174. Hans peter. Behördliche Risikokommunikation im Bevölkerungsschutz. 2011;36.
175. Department of Health. Victoria A. Decontamination guidance for hospitals [Internet]. State Government of Victoria, Australia; [a.yer 03 Ekim 2022]. Erişim adresi: <https://www.health.vic.gov.au/publications/decontamination-guidance-for-hospitals>
176. Martha K. Medical Aspects of Chemical Warfare. *Scribd.* 2008;511-51.
177. KBRN Arındırma Ünitesi Asgari Standartları ve Deposunda Bulunması Gerekli Malzemeler [Internet]. [a.yer 03 Ekim 2022]. Erişim adresi: <https://khgmacilveyurtdisaglikdb.saglik.gov.tr/TR-57879/kbrn-arindirma-unitesi-asgari-standartlari-ve-deposunda-bulunmasi-gerekli-malzemeler.html>
178. Treat KN, Williams JM, Furbee PM, Manley WG, Russell FK, Stamper CD. Hospital preparedness for weapons of mass destruction incidents: An initial assessment. *Ann Emerg Med.* 01 Kasım 2001;38(5):562-5.
179. Gülhan Ş. Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi » Submission » Hastane Afet Ekibinin Afete Hazırlık Konusundaki Bilgi Düzeylerinin Değerlendirilmesi. 2017;(6):122-30.
180. Alahmari A, Khan AA. Chemical, biological, radiological, and nuclear preparedness of public hospitals in Riyadh. *İçinde* 2020.
181. Şen G, Ersoy G. Hastane Afet Ekibinin Afete Hazırlık Konusundaki Bilgi Düzeylerinin Değerlendirilmesi. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilim Derg.* 31 Aralık 2017;6(4):122-30.
182. Williams J, Walter D, Challen K. Preparedness of emergency departments in northwest England for managing chemical incidents: a structured interview survey. *BMC Emerg Med.* 20 Aralık 2007;7(1):20.
183. O’Sullivan TL, Dow D, Turner MC, Lemyre L, Corneil W, Krewski D, vd. Disaster and Emergency Management: Canadian Nurses’ Perceptions of Preparedness on Hospital Front Lines. *Prehospital Disaster Med.* Haziran 2008;23(S1):s11-9.
184. Mortelmans LJM, Van Boxstael S, De Cauwer HG, Sabbe MB, Study ABS of E and DM (BeSEDiM). Preparedness of Belgian civil hospitals for chemical, biological, radiation, and nuclear incidents: are we there yet? *Eur J Emerg Med.* Ağustos 2014;21(4):296-300.

185. Wetter DC, Daniell WE, Treser CD. Hospital preparedness for victims of chemical or biological terrorism. *Am J Public Health*. Mayıs 2001;91(5):710-6.
186. Bennett RL. Chemical or Biological Terrorist Attacks: An Analysis of the Preparedness of Hospitals for Managing Victims Affected by Chemical or Biological Weapons of Mass Destruction. *Int J Environ Res Public Health*. Mart 2006;3(1):67-75.
187. Muhammed Anathallee. Birleşik Krallık'taki (Birleşik Krallık) acil servisler (ED'ler) ortaya çıkan biyolojik tehditler ve biyoterörizm için hazır değil - ScienceDirect. 2007;12-7.
188. Azeem AR, Sharif MW, Akhtar A, Sohail CS, Dar AA, Khan M, vd. Perception of Preparedness of Health Care Professionals in Case of a Nuclear, Chemical, Biological Attack/Emergency in a Tertiary Care Hospital. *Cureus [Internet]*. 14 Mayıs 2019 [a.yer 09 Ekim 2022];11(5). Erişim adresi: <https://www.cureus.com/articles/17496-perception-of-preparedness-of-health-care-professionals-in-case-of-a-nuclear-chemical-biological-attackemergency-in-a-tertiary-care-hospital>
189. Candiotti KA, Kamat A, Barach P, Nhuch F, Lubarsky D, Birnbach DJ. Emergency Preparedness for Biological and Chemical Incidents: A Survey of Anesthesiology Residency Programs in the United States. *Anesth Analg*. Ekim 2005;101(4):1135.
190. Özden G, Yaman M. AFET YÖNETİMİNDE KİMYASAL, BİYOLOJİK, RADYOLOJİK VE NÜKLEER TEHDİTLERE KARŞI FARKINDALIK DÜZEYİ: KÜTAHYA UMKE ÖRNEĞİ. *Eskişehir Türk Dünya Uygul Ve Araşt Merk Halk Sağlığı Derg [Internet]*. 05 Ocak 2022 [a.yer 09 Ekim 2022]; Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/doi/10.35232/estudamhsd.1038926>
191. Yıldırım S, Demircan S, Aylıkçı NK. KİMYASAL, BİYOLOJİK, RADYOLOJİK, NÜKLEER OLAYLARINA KARŞI HASTANE ÖNCESİ ACİL SAĞLIK HİZMETLERİ ÇALIŞANLARININ KİŞİSEL KORUYUCU DONANIM KULLANIMI, BİLGİ VE BECERİ DURUMU: ADANA. 2021;(381):12.
192. Jasper E, Miller M, Sweeney B, Berg D, Feuer E, Reganato D. Preparedness of Hospitals to Respond to a Radiological Terrorism Event as Assessed by a Full-Scale Exercise. *J Public Health Manag Pract*. Kasım 2005;11(6):S11.
193. Hsu EB, Casani JA, Romanosky A, Millin MG, Singleton CM, Donohue J, vd. Critical Assessment of Statewide Hospital Pharmaceutical Surge Capabilities for Chemical, Biological, Radiological, Nuclear, and Explosive Incidents. *Prehospital Disaster Med*. Haziran 2007;22(3):214-8.
194. Kollek D, Welsford M, Wanger K. Chemical, biological, radiological and nuclear preparedness training for emergency medical services providers. *Can J Emerg Med*. Temmuz 2009;11(4):337-42.
195. Aminizadeh M, Farrokhi M, Ebadi A, Masoumi G, Kolivand P, Khankeh H. Hospital Preparedness Challenges in Biological Disasters: A Qualitative Study. *Disaster Med Public Health Prep*. Haziran 2022;16(3):956-60.

196. Kako M, Hammad K, Mitani S, Arbon P. Existing Approaches to Chemical, Biological, Radiological, and Nuclear (CBRN) Education and Training for Health Professionals: Findings from an Integrative Literature Review. *Prehospital Disaster Med.* Nisan 2018;33(2):182-90.
197. İSTANBUL AVRUPA YAKASI 112 ACİL SAĞLIK HİZMETLERİ ÇALIŞANLARINA VERİLEN TIBBİ KİMYASAL BİYOLOJİK RADYOLOJİK NÜKLEER FARKINDALIK EĞİTİMLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ | AVESİS [İnternet]. [a.yer 10 Ekim 2022]. Erişim adresi: <https://avesis.bezmialem.edu.tr/yonetilen-tez/6fab5ab9-7357-46a6-8ae2-bdfc7afc2a0d/istanbul-avrupa-yakasi-112-acil-saglik-hizmetlericalisanlarina-verilen-tibbi-kimyasal-biyolojik-radyolojikknukeer-farkindalik-egitimlerinin-degerlendirilmesi>



EKLER

EK(1)-Anket Formu

1-Bu anket Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp Anabilim Dalı tarafından yürütülmekte olan **“Sivas İli Acil Servis birimlerinin ve buralarda görev yapan Hekim ve diğer sağlık çalışanlarının Kimyasal Biyolojik Radyolojik Nükleer (KBRN) vakalarına hazırlık durumlarının ve bilgi düzeylerinin ölçülmesi”** isimli uzmanlık tezi nedeniyle uygulanmaktadır. Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan gerekli izinler alınmıştır. Sizin ankette yer almanız çalıştığınız birim nedenli olup kimlik bilgilerinize yer verilmeyecek; vereceğiniz bilgiler üçüncü şahıslarla hiçbir şekilde paylaşılmayacak, sadece bilimsel amaçlarla kullanılacaktır. Katılmayı uygun görmeniz halinde aşağıdaki soruları içtenlikle cevaplamanız bizi çok sevindirecektir. Anketimiz 5 bölüm altında gruplandırılmış toplam 44 sorudan oluşmaktadır ve yaklaşık 5 dakika da cevaplanabilmektedir. Katkılarınız için şimdiden çok teşekkür ederiz.

Danışman: Dr. Öğretim Üyesi Sefa YURTBAY

Araştırma Görevlisi Dr. Sümeyye GÜLKAYA

İletişim Tel: 0555 733 86 72

E-mail: dr.sumeyyeg.92@gmail.com

ACİL SERVİS KBRN PLANLAMASI VE YETERLİLİK DURUMU

Bu bölüm çoktan seçmeli 13 sorudan oluşmaktadır.

1- Görev yaptığınız hastane veya Acil servis içinde KBRN tatbikatları yapılıyor mu?

- a) Evet, düzenli yapılıyor.
- b) Hayır, yapılmıyor.
- c) Bu konuda bilgim yok.

d) İlgilenmiyorum.

2- Hastane veya Acil servis içinde daha önce yapılan KBRN tatbikatına aktif katıldınız mı?

- a) Evet katıldım.
- b) Hayır katılmadım.
- c) Katılmak isterim ama zamanım yok.
- d) İlgilenmiyorum.

3- Aşağıdaki KBRN olaylarından hangisine ait yapılan bir tatbikatta bulundunuz? (birden fazla seçenek işaretleyebilirsiniz)

- a) Kimyasal madde.
- b) Biyolojik madde.
- c) Nükleer/ Radyoaktif madde.
- d) Endüstriyel kaza.
- e) Patlayıcı madde/terör saldırısı
- f) Herhangi bir tatbikata katılmadım.

4- Hastaneniz de KBRN hazırlığı için KBRN sorumlusu/ yöneticisi/ koordinatörü var mıdır? Bu kişiyi tanıyor veya biliyor musunuz?

- a) Hayır. Tanımıyorum. Duymadım.
- b) Evet. Tanıyorum ama hiç iletişim de bulunulmadı.
- c) Evet. Sürekli iletişim ve koordinasyon halindeyiz.
- d) Evet. Benim.

5- Acil servisiniz de tanımlanmış KBRN sorumlusu var mıdır? Tanıyor musunuz?

- a) Hayır. Hiç konusu geçmedi. Tanımıyorum.
- b) Evet. Var. Ama tanıımıyorum.
- c) Evet. Var. Tanıyorum.
- d) Evet. Var. Benim.

- 6- Acil Servisinize gelecek bir KBRN vakasında rolünüz/görev ve sorumluluk alanlarınız belirlenmiş midir?**
- a) Bilgim yok.
 - b) Hayır.
 - c) Evet.
- 7- Acil Servisiniz de şüpheli KBRN vakasıyla karşılaşılması durumunda, hastanenizde veya Sivas ilindeki AFAD, İTFAİYE, ULUSAL ZEHİR MERKEZİ gibi konuyla ilgili iletişime geçilmesi gereken birimlerin numaraları mevcut mudur?**
- a) Bilgim yok.
 - b) Hayır.
 - c) Evet.
 - d) İlgilenmiyorum.
- 8- Acil Servisiniz de şüpheli bir KBRN olayı için hazırlanmış (göreve çağırma planı, algoritma, yazılı/görsel kaynak) mevcut mudur? Bu kaynağın nerede muhafaza edildiğini biliyor musunuz?**
- a) Bilgim yok.
 - b) Hayır yok.
 - c) Evet. Var. Yerini bilmiyorum.
 - d) Evet. Var. Yerini biliyorum.
 - e) İlgilenmiyorum.
- 9- Hastanenizde/Acil Serviste KBRN vakaları için negatif basınç izolasyon odası mevcut mudur? Yerini biliyor musunuz?**
- a) Bilgim yok.
 - b) Hayır. Mevcut değil.
 - c) Evet. Mevcut fakat yerini bilmiyorum.
 - d) Evet. Mevcut yerini biliyorum.

10- Herhangi bir KBRN olayı sırasında kullanacağınız maske, giysi vb. kişisel koruyucu ekipmanın (KKE) nasıl kullanılacağını biliyor musunuz?

- a) Evet biliyorum.
- b) Hayır bilmiyorum.

11- Çalıştığınız birimde daha önce yaşadığınız KBRN olaylarında kişisel koruyucu ekipman (maske, kıyafet, eldiven vb.) veya izolasyon alanı (KBRN odası, acil servis izolasyon odası) konusunda yetersizlik yaşadınız mı?

- a) Evet yaşadım.
- b) Hayır yaşamadım.

12- Çalıştığınız Acil servis şartlarının herhangi bir KBRN olayı karşısında yeterliliğe sahip olduğunu düşünüyor musunuz?

- a) Evet düşünüyorum.
- b) Hayır düşünmüyorum.
- c) Kararsızım.

13- Çalıştığınız birimde ekipman (maske, eldiven, koruyucu giysi vb.) yetersizliği nedeni ile herhangi bir personel olumsuz etkilendi mi?(enfeksiyon, taşıyıcılık, bulaş vb.)

- a) Evet, birçok kez yaşandı.
- b) Hayır, yaşanmadı.
- c) Evet, fakat nadiren tanık oldum.
- d) Bilgim yok.

EĞİTİM DURUMU VE KİŞİSEL DEĞERLENDİRME

Bu bölüm çoktan seçmeli 13 sorudan oluşmaktadır.

14- Tıp eğitiminiz / Uzmanlık eğitiminiz veya Çalıştığınız kurumlarda daha önce KBRN eğitimi aldınız mı?

- a) Hayır.
- b) Evet.

15- Aşağıda mevcut eğitimlerden hangisini aldınız? (birden fazla seçenek işaretleyebilirsiniz)

- a) Temel Tıbbi KBRN Eğitimi.
- b) Arındırma Eğitimi.
- c) İleri (uzman) Tıbbi KBRN Eğitimi.
- d) KBRN SAR Eğitimi.
- e) Yanık ve Akut Radyasyon Sendromu Yaralı Bakımı Eğitimi.
- f) Hiçbir eğitim almadım.

16- Çalıştığınız birimde düzenli aralıklarla sağlık çalışanlarına KBRN eğitimi veriliyor mu?

- a) Evet, düzenli aralıklarla eğitim alıyoruz.
- b) Hayır, düzenli aralıklarla eğitim verilmiyor.
- c) Bilgim yok.

17- En son KBRN eğitimini ne zaman aldınız?

- a) Son 1 yıl içinde.
- b) Son 3 yıl içinde.
- c) Son 5 yıl içinde.
- d) Son 10 yıl içinde.
- e) Hiç eğitim almadım.

18- Herhangi bir kuruma gönüllü üye misiniz? Üye iseniz hangi kuruma üyesiniz?

- a) Üye değilim.
- b) UMKE üyesiyim.
- c) AFAD üyesiyim.
- d) AKUT üyesiyim.
- e) Diğer gönüllü kuruluşlara üyeyim.

19- KBRN eğitimlerini gerekli görüyor musunuz? Sizce bu eğitimler faydalı oluyor mu?

- a) Gerekli görüyorum. Bence faydalı.
- b) Gereksiz görüyorum. Faydasız.
- c) Gerekli görüyorum. Fakat eğitimlerin içeriği yetersiz.

20- KBRN tehditleri ile oluşan bir afette kurtarma ekiplerinde gönüllü görev almak ister misiniz?

- a) Evet isterim.
- b) Hayır istemem.

21- Sizce KBRN afetlerine hazırlıklı olma konusunda verilen eğitimlerde hangi metot daha faydalı olacaktır?

- a) Uygulamalı eğitimler/tatbikatlar.
- b) Sınıf içi teorik ders anlatımı.
- c) Bilgisayar tabanlı eğitimler (online sunumlar, simülasyon eğitimi, CD vb.).
- d) Teorik ders anlatımı sonrası uygulamalı eğitim programı

22- Hangi tür KBRN olayına müdahale konusunda yeterli bilgi ve deneyim sahibi olduğunuzu düşünüyorsunuz?

- a) Kimyasal olaylar.
- b) Biyolojik olaylar.
- c) Radyolojik /nükleer olaylar.
- d) Patlayıcı/ tehlikeli maddeler.
- e) Hiçbirinde yeterli olduğumu düşünmüyorum.

23- KBRN (Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik, Nükleer) vakaları hakkındaki düşünceleriniz nasıldır?

- a) İlgilenmiyorum.

- b) Çalıştığım Acil servis de önemli bir KBRN tehdidi vakasıyla karşılaşabileceğimi düşünmüyorum.
- c) Konunun öneminin farkındayım. Ama şu an önceliğim değil.
- d) Bu konuda kendimi geliştirmek isterim.

24- Sizce ülkemize yönelik bir KBRN tehdidi mevcut mu, sağlık çalışanı olarak bu tür bir durumla karşılaşabileceğinizi düşünüyor musunuz?

- a) Evet, ülkemize yönelik böyle bir saldırı her zaman olabilir.
- b) Hayır, ülkemize yönelik böyle bir saldırı olabileceğini düşünmüyorum.
- c) Bu konuda bir fikrim yok.

25- Sivas ili içinde herhangi bir KBRN vakasıyla karşılaşabileceğinizi düşünüyor musunuz?

- a) Evet karşılaşabilirim.
- b) Hayır karşılaşamam.
- c) Bu konuda bir fikrim yok.

26- Çalışma hayatınızda hangi tür KBRN tehdidi ile daha sık karşılaşacağınızı düşünüyorsunuz?

- a) Kimyasal tehlikeler
- b) Biyolojik tehlikeler
- c) Radyolojik tehlikeler
- d) Nükleer tehlikeler
- e) Patlayıcı / tehlikeli maddeler

KBRN TEHDİTLERİ HAKKINDA BİLGİ DURUMU

Bu bölüm çoktan seçmeli 12 sorudan oluşmaktadır.

27- Aşağıdakilerden hangisi KBRN saldırı tehlikesi olduğunu bildiren ve 3 dakika süreli kesik siren sesi ile duyurulan ikazdır?

- a) Kırmızı ikaz
- b) Sarı ikaz
- c) Beyaz ikaz
- d) Siyah ikaz

28- Otomatik atropin enjektörü aşağıdaki kimyasal saldırılardan hangisinin maruziyeti sırasında antidot olarak tedavi amaçlı kullanılır?

- a) Akciğer irritasyonuna neden olan/Boğucu gazlar
- b) Sinir gazı ajanları
- c) Yakıcı gazlar
- d) Kapasite bozucu gazlar
- e) Kan zehirleyici gazlar/Siyanür zehirlenmesi

29- Aşağıdakilerden hangisi teması etkileyen dış faktörlerdendir?

- a) Rüzgar hızı ve yönü
- b) Gece/gündüz olması
- c) Ortamdaki nem oranı
- d) Ortam sıcaklığı
- e) Hepsi

30- Resimdeki koruyucu giysi hangi kategoride bulunur?

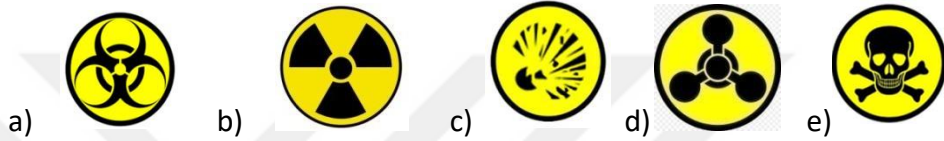


- a) A tipi koruyucu giysi
- b) B tipi koruyucu giysi
- c) C tipi koruyucu giysi
- d) D tipi koruyucu giysi

31- Siyanür ile temasta sahada yapılan işlemlerden hangisi yanlıştır?

- a) Solunum temasını kesmek için hastaya maske takılması önceliklidir.
- b) Solunum desteği gerekli fakat ekipman eksikliği varsa zaman kaybetmeden ağızdan ağza resüsitasyon yapılmalıdır.
- c) Hastanın dekontaminasyonu sahada başlatılmalıdır.
- d) Zaman kaybını önlemek için tedavi sahada başlatılmalı sağlık kuruluşuna sevk beklenilmemelidir.

32- Biyolojik tehdit anlamına gelen uyarı işareti hangisidir?



33- Aşağıdakilerden bilgilerden hangisi yanlıştır?

- a) Sıcak alan (sıcak bölge), olayın meydana geldiği kirli bölgedir.
- b) Kirli bölgeye sadece itfaiye ve özel eğitimli personel girebilir.
- c) Acil tıbbi tedavi uygulayacak sağlık personeli güvenli bölgede bekler.
- d) Arındırma sistemleri sıcak alana kurulur.
- e) Ilık alan aslında temiz olup sıcak alandan gelenlerin kirlettiği bölgedir.

34- Aşağıda verilen Biyolojik ajanların özelliklerinden hangisi yanlıştır?

- a) Son derece toksiktir.
- b) Terör amaçlı eylemler için ideal bir seçim değildir.
- c) Teşhis ve tedavileri güçtür ve ilaçlara dirençlidir.
- d) Rüzgâr altında yayılım, oldukça geniş alanda toplu ölümlere yol açar.
- e) Saptanması güçtür ve duyularla anlaşılmaz.

35- Kişisel koruyucu ekipman (KKE) hakkında aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- a) A düzeyi koruyucu elbise, uzman kişiler tarafından kullanılır ve kullanıcı eğitimi şarttır.

- b) B düzeyi koruyucu elbise, kimyasal maddelere dayanıklı sıvı ve gaz geçirmezdir.
- c) C düzeyi koruyucu elbise, kirlilik oranının en düşük olduğu yerde uygulanır.
- d) C düzeyi koruyucu elbise, üzerinde arındırma işlemi yapıldıktan sonra tekrar kullanılabilir.
- e) C ve D düzeyi koruyucu elbiseler sağlık personeli tarafından kullanılır.

36- KBRN maruziyetinde yapılacak triyaj hakkında aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- a) T1: Acil serviste hayat kurtarıcı işlemlere ihtiyaç gösteren, tıbbi tedavi ile kurtarılması mümkün olan hastalar.
- b) T2: Hastanede uzun süre tedavi gereken, büyük cerrahi girişimlere, uzun süreli yoğun bakıma ihtiyaç duyan hastalar.
- c) T3: Hayatta kalma şansı zor olanlar. Tıbbi imkânların yetersizliğinde, acil servislerin kapasitesini aşan durumlarda ölü kabul edilir.
- d) Triage; hasta olay yerinde ilk görüldüğünde, ılık alanda, soğuk alanda, nakil öncesinde, hastaneye kabul, resüsitasyon ve tedavi aşamasında vb. her aşamada yapılmalıdır.

37- Aşağıdakilerden hangisi biyolojik saldırı hakkında bize uyarı niteliğinde görülebilecek olaylardır?

- a) Taşıtlardan, uçaklardan püskürtme yoluyla ya da duman şeklinde bir şeyler atıldığı ya da püskürtme cihazının faaliyet gösterdiği görüldüğünde
- b) Hava koşullarından bağımsız bir sis veya alçak bir toz bulutu görüldüğünde
- c) Etraftaki hayvanlarda doğal olmayan davranışlar, sebebi bilinmeyen hastalık ya da ölüm görüldüğünde
- d) Sebepsiz yere bitkiler hasta ve solgun görüldüğünde
- e) Sebebi bilinmeyen bir hastalıktan pek çok kişinin hasta olması
- f) Hepsi

38- Akut sinir ajanı maruziyetinde uygulanacak tedavi protokolü hangisinde doğru olarak sıralanmıştır?

- a) Antidot - Dekontaminasyon - Destek tedavisi
- b) Destek tedavisi - Antidot - Dekontaminasyon
- c) Dekontaminasyon - Antidot - Destek tedavisi
- d) Destek tedavisi - Dekontaminasyon– Antidot
- e) Antidot - Destek tedavisi –Dekontaminasyon

DEMOGRAFİK BİLGİLER

Bu bölüm 6 sorudan oluşmaktadır.

39- Çalıştığınız Acil Serviste göreviniz nedir?

- a) Öğretim Üyesi
- b) Acil Tıp Uzmanı
- c) Acil Tıp Asistanı
- d) Pratisyen Hekim
- e) Hemşire
- f) Paramedik
- g) Acil Tıp teknisyeni

40- Sivas ilindeki hangi hastanede görev yapmaktasınız?

- a) Üniversite Hastanesi
- b) Devlet Hastanesi
- c) Özel Hastane
- d) İlçe Devlet Hastanesi

41- Görev yaptığınız Acil Serviste kaç yıldır görev yapmaktasınız?

- a) 0-2 yıl
- b) 2-4 yıl
- c) 4-6 yıl
- d) 6 yıl ve fazlası

42- Kaç yaşındasınız?

- a) 24-30 arası
- b) 30-40 arası
- c) 40-50 arası
- d) 50 ve üzeri

43- Cinsiyetiniz nedir?

- a) Kadın
- b) Erkek

44- Eğitim durumunuz nedir?

- a) Lise
- b) Ön lisans
- c) Lisans
- d) Yüksek Lisans
- e) Doktora

EK(2)-Etik Kurul Kararı



SİVAS CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Sivas İli Acil Servis birimlerinin ve buralarda görev yapan Hekim ve diğer sağlık çalışanlarının Kimyasal Biyolojik Radyolojik Nükleer (KBRN) vakalarına hazırlık durumlarının ve bilgi düzeylerinin ölçülmesi
------------------------------	--

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
	Belge Adı	Açıklama		
SİGORTA	☐			
ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☐			
SONUÇ RAPORU	☐			
DİĞER:	☐			
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 2022-03/43	Tarih: 23.03.2022		
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerden gerekli izin alınarak gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.			

GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU									
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI		Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu, Helsinki Bildirgesi, Cumhuriyet Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul Yönergesi							
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:		Prof. Dr. Gülay Yıldırım							
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
Prof. Dr. Gülay Yıldırım (Başkan)	Tıp Tarihi ve Etik	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Tıp Fakültesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Doç. Dr. Binnur Bağcı (Başkan Yardımcısı)	Beslenme ve Diyetetik	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Hüseyin Aydın (Raportör)	Tıbbi Biyokimya	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Meral Kelleci	Ruh Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Hakan Demir	Protetik Diş Tedavisi	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Doç. Dr. İlhan Otağ	Anatomi	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Aktaş	İç Hastalıkları	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Dr. Öğr. Üyesi Esra Gültürk	Biyostatistik	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Tıp Fakültesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Dr. Öğr. Üyesi Süleyman Koç	Genel Cerrahi	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Dr. Öğr. Üyesi Serkan Bolat	Tıbbi Biyokimya	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	

*: Toplantıda bulunma

Etik Kurul Başkanı

Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Gülay Yıldırım

İmza:



SİVAS CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Sivas İli Acil Servis birimlerinin ve buralarda görev yapan Hekim ve diğer sağlık çalışanlarının Kimyasal Biyolojik Radyolojik Nükleer (KBRN) vakalarına hazırlık durumlarının ve bilgi düzeylerinin ölçülmesi
------------------------------	--

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Cumhuriyet Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	AÇIK ADRESİ:	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı, Tıp Tarihi ve Etik Anabilim Dalı TR-58140 Merkez/Sivas
	TELEFON	0 346 487 20 92
	FAKS	-
	E-POSTA	gokaek2014@gmail.com

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Dr. Öğr. Üyesi Sefa Yurtbay			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Acil Tıp			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Acil Tıp Anabilim Dalı			
	DESTEKLEYİCİ	-			
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ	-			
	ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	Uzmanlık tezi			
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☐	ULUSLARARASI ☐

Etik Kurul Başkanı
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Gıray Yıldırım
İmza:

Ek(3)-İl Sağlık Müdürlüğü İzin Belgesi



T.C

SAĞLIK BAKANLIĞI
SİVAS İL SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ
SİVAS NUMUNE HASTANESİ

Sayı: E-76728045-799
Konu: Uzmanlık Tez Çalışması – Dr.
Sümeyye GÜLKAYA

SİVAS İL SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜNE

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Uygulama ve Araştırma Hastanesi Acil Tıp Ana Bilim Dalında Araştırma Görevlisi olarak görev yapan Dr. Sümeyye GÜLKAYA' nın, "Sivas İli Acil Servis Birimlerinin ve Buralarda Görev Yapan Hekim ve Diğer Sağlık Çalışanlarının Kimyasal Biyolojik Radyolojik Nükleer (KBRN) Vakalarına Hazırlık Durumlarının ve Bilgi Düzeylerinin Ölçülmesi" başlıklı Uzmanlık Tez çalışmasını, kişisel verilerin korunması, hasta mahremiyeti, hasta ve çalışan güvenliği ile bilgi güvenliği kurallarına uyulması kaydıyla 25.07.2022 - 30.09.2022 tarihleri arasında Hastanemizde uygulaması uygun görülmüştür.

Bilgilerinize arz ederim.

Prof. Dr. Kenan KAYGUSUZ



Başhekim

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu: e56ce62e-7628-47b2-836c-22e62c337bb4 Belge Doğrulama Adresi:
<https://www.turkiye.gov.tr/saglik-bakanligi-ebys>