



ACIBADEM MEHMET ALİ AYDINLAR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BİYOLOJİK SİLAHLARIN ADLİ BİLİMLER AÇISINDAN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

GÖKSU EKİCİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADLİ BİLİMLER ANA BİLİM DALI

DANIŞMAN
Prof. Dr. Işıl Pakiş

İSTANBUL-2025



ACIBADEM MEHMET ALİ AYDINLAR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BİYOLOJİK SİLAHLARIN ADLİ BİLİMLER AÇISINDAN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

GÖKSU EKİCİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADLİ BİLİMLER ANA BİLİM DALI

DANIŞMAN
Prof. Dr. Işıl Pakiş

İSTANBUL-2025

BEYAN

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

13.05.2025

Göksu Ekici

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Geçmişten günümüze birçok biyolojik etkenlerden doğan salgınlar meydana gelmiştir ve farklı boyutlarda kişiler üzerinde hem psikolojik hem de fiziksel etkisi bulunmaktadır. Salgınların morbidite ve mortalite oranları birbirinden farklı gösterirken; bireyler üzerinde endişe ve toplumlarda kargaşa ve panik oluşturma açısından psikolojik etkileri benzerlik göstermektedir.

2020 yılında meydana gelen COVID-19 salgını önce bölgesel sonrasında ise küresel çapta toplumların sağlığını etkileyen bir hale gelmiştir. Milyonlara varan sayıda insan hayatını kaybetmiş ve çok sayıda insan psikolojik ve fiziksel yönden kritik derecede zarar görmüştür. Salgına yakalanmayan kişiler ise sürekli salgına yakalanma endişesi ile karşı karşıya kalmış ve uzun süre evlerinden çıkamamıştır. Küresel ve ulusal çaptaki salgınlardan korunma yollarını bilmek, gerekli önlem ve tedbirleri doğru alabilmek için sağlık çalışanlarının gerekli bilgi düzeyine sahip olması çok önemlidir.

Bu çerçevede bu tez çalışmasının amacı, acil servis çalışanlarının biyolojik silahlanma hakkındaki bilgi düzeyi tespiti hakkında araştırma yapmaktır.

Bu çalışmanın ortaya çıkmasında emeği geçen ve teşekkür etmek istediğim değerli insanlar bulunmaktadır:

Yüksek lisans eğitimim boyunca her zaman yanımda olan ve desteğini son ana kadar esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Işıl PAKİŞ'e;

Tez hazırlığı sürecinde akademik anlamda fikren yardımcı olan ve yol gösteren Acıbadem Üniversitesi Adli Bilimler Anabilim Dalı Başkanı hocam Sayın Prof. Dr. Oğuz POLAT'a;

Doğduğum andan itibaren maddi ve manevi her koşulda ve özellikle eğitim-öğretim hayatım ve akademik kariyerim için desteğini hiçbir zaman esirgemeyen

sevgili annem Yasemin EKİCİ, ve canım babam Necmi EKİCİ'ye, yüksek lisans tezim konusunda bilgilerini aktaran ve araştırmalarımnda fikren bana destek olan sağlık ve spor alanında faaliyet gösteren değerli Ahmed Murad BULUT'a; tezim ile ilgili her zaman motivasyonel olarak beni destekleyen değerli Buse YILMAZ'a; bu çalışmada bana yardımcı olan acil servis hemşiresi değerli Melike İNCESU'ya,

Sonsuz ve en içten teşekkürlerimi sunarım...



İÇİNDEKİLER

| | |
|---|------|
| BEYAN..... | iii |
| ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR..... | iv |
| İÇİNDEKİLER | vi |
| KISALTMA VE SİMGELER LİSTESİ | viii |
| TABLolar LİSTESİ..... | ix |
| ÖZET..... | 1 |
| ABSTRACT | 2 |
| 1 GİRİŞ VE AMAÇ | 3 |
| 1.1 Araştırmanın Amacı ve Önemi | 3 |
| 2 GENEL BİLGİLER | 6 |
| 2.1 Biyolojik Silah Nedir? | 6 |
| 2.1.1 Biyolojik etkenler | 6 |
| 2.2 Terör ve Biyoterörizm..... | 7 |
| 2.2.1 Kitle imha silahları kavramı..... | 7 |
| 2.3 Biyolojik Silahların Tarihçesi..... | 7 |
| 2.4 Terör Örgütleri ve Biyolojik Silah Kullanımları..... | 9 |
| 2.5 Biyolojik Terör ve Toplum Üzerinde Oluşturduğu Sonuçlar | 11 |
| 2.6 Biyogüvenliğe İlişkin Uluslararası Anlaşmalar ve Sözleşmeler | 12 |
| 2.7 Morbidite | 13 |
| 2.8 Mortalite | 13 |
| 2.9 Enfektif Doz..... | 14 |
| 2.10 Kategorilerine Göre Biyolojik Ajanlar | 14 |
| 2.10.1 Kategori A ajanlar..... | 15 |
| 2.10.2 Kategori B ajanlar | 15 |
| 2.10.3 Kategori C ajanlar..... | 15 |
| 2.11 Biyolojik Silah Olarak Kullanılan Mikroorganizmalar..... | 16 |
| 2.11.1 Şarbon: <i>Bacillus anthracis</i> | 16 |
| 2.11.2 Tarihsel süreçte şarbonun biyolojik silah olarak kullanımı..... | 17 |
| 2.11.2.1 Tularemi: <i>Francisella tularensis</i> | 18 |
| 2.11.2.2 Tarihsel süreçte tulareminin biyolojik silah olarak kullanımı..... | 18 |
| 2.11.3 Çiçek virüsü: <i>Variola virüs</i> | 19 |
| 2.11.4 Bir filovirüs: <i>Ebola</i> | 19 |
| 2.11.5 Bir arenavirüs: <i>Lassa</i> | 20 |
| 2.11.6 Botulizm: <i>Clostridium botulinum</i> | 21 |
| 2.11.7 <i>Clostridium perfringens</i> | 22 |
| 2.11.8 Stafilokokal enterotoksin: <i>Staphylococcus aureus</i> enterotoksin | 23 |

| | |
|---|-----------|
| 2.11.9 Çocuk felci (Poliomyelitis) | 24 |
| 2.11.10 <i>Bacillus cereus</i> | 24 |
| 2.11.11 <i>Escherichia coli O157:H7</i> | 25 |
| 2.11.12 <i>Cryptosporidium parvum</i> | 26 |
| 2.12 Biyogüvenlik Çalışmaları ve Laboratuvarlar | 27 |
| 2.12.1 Laboratuvar uygulama ve teknikleri..... | 28 |
| 2.12.2 Güvenlik malzemeleri | 28 |
| 2.12.3 Biyogüvenlik seviyeleri..... | 29 |
| 2.12.3.1 Biyogüvenlik seviyesi 1 (BSL-1) | 29 |
| 2.12.3.2 Biyogüvenlik seviyesi 2 (BSL-2) | 29 |
| 2.12.3.3 Biyogüvenlik seviyesi 3 (BSL-3) | 30 |
| 2.12.3.4 Biyogüvenlik seviyesi 4 (BSL-4) | 30 |
| 2.13 Bazı Biyolojik Ajanlar ve Çalışılması Gereken Biyogüvenlik Düzeyleri.... | 30 |
| 2.14 Biyolojik Ajanların Risk Değerlendirmeleri..... | 31 |
| 2.15 Biyolojik Ajanların Tespitinde Kullanılan Bazı Laboratuvar Testleri | 32 |
| 2.16 Bazı Biyolojik Ajanlar ve Tespitinde Kullanılan Laboratuvar Yöntemleri | 33 |
| 2.17 Biyolojik Saldırı Durumunda Sağlık Kuruluşlarında Yapılması Gerekenler | 34 |
| 2.18 Sağlık Çalışanlarının Korunması..... | 36 |
| 2.18.1 Primer triaj | 36 |
| 2.18.2 Sekonder triaj | 37 |
| 2.19 Bazı Biyolojik Ajanlar ve Kontrol Önlemleri | 37 |
| 3 GEREÇ VE YÖNTEM | 39 |
| 3.1 Araştırmanın Modeli..... | 39 |
| 3.2 Araştırma Süreci ve Etik Kurul İzni | 39 |
| 3.3 Araştırmanın Evreni ve Örneklemi | 39 |
| 3.4 Veri Toplama Araçları..... | 40 |
| 3.5 Verilerin Analizi | 40 |
| 4 BULGULAR | 41 |
| 4.1 Katılımcıların Demografik Bulguları ve Diğer Analizler | 41 |
| 4.2 Analiz ve Bulgular | 64 |
| 5 TARTIŞMA..... | 74 |
| 6 SONUÇ | 83 |
| 7 KAYNAKLAR..... | 85 |
| 8 EKLER | 90 |
| EK 1. Biyolojik Silah Farkındalık Ölçeği | 90 |
| EK 2. Etik Kurul Onay Belgesi..... | 95 |
| 9 ÖZGEÇMİŞ | 97 |

KISALTMA VE SİMGELER LİSTESİ

| | |
|--------------|---------------------------------------|
| ABD | Amerika Birleşik Devletleri |
| BM | Birleşmiş Milletler |
| BSL | Biyogüvenlik Seviyesi |
| DFA | Doğrudan Floresan Antikor Tanımlaması |
| DSÖ | Dünya Sağlık Örgütü |
| ELISA | Enzim-Bağlı İmmünosorban Yöntemi |
| IŞİD | Irak ve Şam İslam Devleti |
| M.Ö. | Milattan Önce |
| PCR | Polimeraz Zincir Reaksiyonu |
| SSCB | Sovyet Sosyalist Cumhuriyet Birliği |

TABLolar LİSTESİ

| | |
|--|----|
| Tablo 4.1. Araştırmaya katılan katılımcıların sosyodemografik özelliklerine göre dağılımı | 41 |
| Tablo 4.2. Araştırmaya katılan katılımcıların biyoterörizm hakkındaki bilgisi, eğitimi, farkındalık düzeyi ve ülke açısından tehdit olup olmadığının sorgulanması | 42 |
| Tablo 4.3. Ankette yer alan sorulara sayısal ve yüzdesel olarak katılımcıların verdikleri doğru ve yanlış cevaplar..... | 43 |
| Tablo 4.4. Araştırmaya katılan katılımcıların “cinsiyet” bağlamında ve sayısal olarak biyoterörizm hakkındaki bilgi düzeylerinin değerlendirilmesi | 45 |
| Tablo 4.5. Araştırmaya katılan katılımcıların “cinsiyet” bağlamında ve yüzdesel olarak biyoterörizm hakkındaki bilgi düzeylerinin değerlendirilmesi | 45 |
| Tablo 4.6. Tablo 4.6’da kadın ve erkek katılımcıların ankette yer alan sorulara doğru ve yanlış verdikleri cevaplar sayısal olarak gösterilmiştir | 46 |
| Tablo 4.7. Araştırmaya katılan katılımcıların “yaş” bağlamında ve sayısal ve yüzdesel olarak biyoterörizm hakkındaki bilgi düzeylerinin değerlendirilmesi | 49 |
| Tablo 4.8. Ankette yer alan sorulara sayısal ve yüzdesel olarak katılımcıların “yaş bağlamında” verdikleri doğru ve yanlış cevaplar..... | 51 |
| Tablo 4.9. Araştırmaya katılan katılımcıların “meslek” bağlamında sayısal ve yüzdesel olarak biyoterörizm hakkındaki bilgi düzeylerinin değerlendirilmesi | 54 |
| Tablo 4.10. Araştırmaya katılan katılımcıların “meslek” bağlamında yüzdesel (%) olarak biyoterörizm hakkındaki bilgi düzeylerinin değerlendirilmesi | 55 |
| Tablo 4.11. Ankette yer alan sorulara sayısal ve yüzdesel olarak katılımcıların “yaş bağlamında” verdikleri doğru ve yanlış cevaplar..... | 56 |
| Tablo 4.12. Araştırmaya katılan katılımcıların “çalışma süresi” bağlamında sayısal ve yüzdesel olarak biyoterörizm hakkındaki bilgi düzeylerinin değerlendirilmesi | 59 |
| Tablo 4.13. Ankette yer alan sorulara sayısal (N) olarak katılımcıların “çalışma süresi bağlamında” verdikleri doğru ve yanlış cevaplar..... | 61 |
| Tablo 4.14. Anketin 18. sorusunun cinsiyete göre anlamlılık düzeyi | 65 |
| Tablo 4.15. Anketin 8. sorusunun yaşa göre anlamlılık düzeyi | 65 |
| Tablo 4.16. Anketin 12. sorusunun yaşa göre anlamlılık düzeyi | 66 |
| Tablo 4.17. Anketin 15. sorusunun yaşa göre anlamlılık düzeyi | 66 |

| | |
|--|----|
| Tablo 4.18. Anketin 16. sorusunun yaşa göre anlamlılık düzeyi..... | 67 |
| Tablo 4.19. Anketin 17. sorusunun yaşa göre anlamlılık düzeyi..... | 68 |
| Tablo 4.20. Anketin 6. sorusunun meslek grubuna göre anlamlılık düzeyi..... | 68 |
| Tablo 4.21. Anketin 7. sorusunun meslek grubuna göre anlamlılık düzeyi..... | 69 |
| Tablo 4.22. Anketin 9. sorusunun meslek grubuna göre anlamlılık düzeyi..... | 69 |
| Tablo 4.23. Anketin 6. sorusunun çalışma süresine göre anlamlılık düzeyi..... | 70 |
| Tablo 4.24. Anketin 7. sorusunun çalışma süresine göre anlamlılık düzeyi..... | 71 |
| Tablo 4.25. Anketin 8. sorusunun çalışma süresine göre anlamlılık düzeyi..... | 71 |
| Tablo 4.26. Anketin 11. sorusunun çalışma süresine göre anlamlılık düzeyi..... | 72 |
| Tablo 4.27. Anketin 12. sorusunun çalışma süresine göre anlamlılık düzeyi..... | 73 |

ÖZET

Biyolojik Silahların Adli Bilimler Açısından Değerlendirilmesi

Bu tez çalışmasının amacı, acil servis çalışanlarının biyolojik silahlanma hakkındaki bilgi düzeyi tespiti hakkında araştırma yapmaktır. Araştırmamızın hipotezi “Acil servis çalışanlarının biyolojik silahlanma hakkındaki bilgi düzeyi düşüktür” şeklindedir. Araştırmanın evreni İstanbul Kartal Dr. Lütfi Kırdal Şehir Hastanesi’nde acil serviste yer alan 97 sağlık çalışanından oluşmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak 2019 yılında yayınlanmış olan “The Level of Information and Awareness of Healthcare Workers on Bioterrorism Agents” isimli araştırma makalesinde kullanılan anketin Türkçe’ye uyarlanmış hali kullanılmıştır. Verilerin istatistiksel analizi sonucunda acil servis çalışanlarının biyolojik silahlar hakkındaki bilgi seviyesinin düşük olduğuna ulaşılmıştır; bununla birlikte araştırmada yaş, meslekte çalışma süresi, meslek ve cinsiyet değişkenleri ile biyolojik silahlar ile ilgili bilgi düzeyi arasında anlamlı bir ilişki elde edilememiştir. Elde edilen bulgular literatür bağlamında tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Biyolojik silah, Biyoterörizm, Biyolojik savaş, Biyolojik ajan

ABSTRACT

Evaluation of Biological Weapons in Terms of Forensic Sciences

The purpose of this thesis is to conduct research on the determination of the level of knowledge of emergency service workers about biological weapons. The hypothesis of our research is “The level of knowledge of emergency service workers about biological weapons is low”. The universe of the research consists of 97 healthcare workers working in the emergency service at Istanbul Kartal Dr. Lütfi Kırdal City Hospital. The Turkish version of the questionnaire used in the research article titled “The Level of Information and Awareness of Healthcare Workers on Bioterrorism Agents” published in 2019 was used as the data collection tool in the research. As a result of the statistical analysis of the data, it was concluded that the level of knowledge of emergency service workers about biological weapons was low; however, no significant relationship was found between the variables of age, length of service, profession and gender and the level of knowledge about biological weapons. The findings were discussed in the context of the literature.

Keywords: Biological weapon, Bioterrorism, Biological warfare, Biological agent

1 GİRİŞ VE AMAÇ

1.1 Araştırmanın Amacı ve Önemi

Dünyanın farklı yerlerinde tarih boyunca çok çeşitli savaşlar yapılmıştır ve bu savaşlar farklı şekillerde gerçekleştirilmiştir. Bu savaşlar biyolojik ajanların kullanımı ile farklı derecede etkileri olan salgınlar ortaya çıkabilmekte ve küresel boyutta risklere kadar sebep olabilmektedir. Tarihte biyolojik silahların kullanımı çok eskiye dayanmaktadır ve bu silahlar farklı kaynaklardan toksin, bakteri veya virüs olmak üzere elde edilip kitlelere yönelik sağlık tehdidi oluşturmak için kullanılmaktadır (1). Hastalık oluşturma ve yaşama yönelik tehdit oluşturma potansiyelleri göz önünde bulundurularak üç farklı kategoriye ayrılmış olan biyolojik silahların kategorilerindirme işlemleri yapılırken de çeşitli konular dikkate alınmıştır. Kategori A, B ve C olarak ayrılan bu ajanlar; bulaşıcılıkları, toplum sağlığı üzerindeki etkisi, toplumu kargaşaya sürüklemesi, tespitinde ve izolasyon süreçlerinde gerektirdiği özel laboratuvar teknikleri ve psikolojik anlamda toplum üzerinde çöküntü oluşturma derecelerine göre kategorilendirilmiştir. Biyolojik ajanlar arasında yer alan bakterilerin; terörist faaliyetler tarafından daha çok tercih edildiği düşünülmektedir. Bunun sebebi, üretiminin veya elde edilebilirliğinin kolay olmasıdır. Terörist faaliyetler genelde ideolojik, intikam veya dini konulardaki nihai hedeflerine ulaşmak adına toplumlarda yıkımlara sebep olabilecek silahlar elde etmeye çalışmaktadır. Silahlar ve patlayıcılar kullanan terörizm; biyolojik silahları da alternatif bir yöntem olarak görmektedir. Son teknolojik gelişmeler de biyolojik silahların geliştirilmesini daha kolay hale getirdiği için de biyoterörizm, teröristlerin gözünde daha cazip hale gelmiştir. Biyolojik silahların geliştirilmesi, üretilmesi ve depolanmasının önüne geçilebilmesi adına geçmişten bugüne çeşitli protokoller ve anlaşmalar imzalanmıştır (2). Bunların arasında yürürlüğe girip de etkinliğini gösteremeyenler de bulunmaktadır. İlk olarak Lahey Sözleşmesi imzalanmış, fakat bu sözleşmenin kapsamlı bir etki getirmediği görülmüştür. 1972 yılında imzalanmış olan Biyolojik Silahlar Sözleşmesi ile ise uluslararası düzeyde biyolojik silahların üretilmesi, dağıtılması ve depolanmasının önüne daha yüksek ölçüde geçilmiştir. Bu şekilde biyolojik silahlar arasında yer alan ajanların bu teknolojiye kullanılamayacağı

belirtilmiştir (3). Günümüzde biyolojik silah teknolojisindeki ilerlemeler küresel çapta yıkıma ve kayıplara sebebiyet vermekte ve ilerleyen dönemlerde de yeni salgın veya pandemilerin habercisi niteliğinde olmaktadır. En son meydana gelmiş olan COVID-19 pandemisinin sebep olduğu ölümler; devletlerin ve terörist faaliyetlerin biyolojik gelişmeleri çıkar amacı güderek kullanmaları durumunu akıllara getirmektedir. Sözelimi, biyoterörizm tarih boyunca çeşitli dönemlerde ortaya çıkmış ve çıkmaya da devam edecektir. Bu noktada, alınması gereken tedbirler ve izolasyon aşamalarının ve laboratuvar tekniklerinin titizlikle yapılması biyoterör faaliyetlerinin morbidite ve mortalitesinin düşürme konusunda yardımcı olabilir. Bunların yanında, biyolojik silahlanma ve bunun sebebiyet verdiği enfeksiyonlar ile karşı karşıya kalındığında doğru ve anında müdahaleler hayati önem taşıyabilmektedir (4). Büyük çaplı vaka sayılarında biyolojik saldırının tespiti daha kolay yapılabilirken; acil servis çalışanlarının biyolojik ajanlar hakkında farkındalık ve bilinç seviyesinin yüksek düzeyde olması kritiktir. Bunun için önceden hazırlanmış bir hastane bilgilendirme kitabı ve acil servis çalışanlarının önceden biyolojik saldırı ve savaşlarla ilgili ve ajanlarla ilgili farkındalığı artırıcı eğitimler gerçekleştirilmelidir (5). Bu çalışmada, biyolojik silahların adli bilimler açısından değerlendirilmesi yapılacaktır.

Araştırmanın öncelikli amacı, küresel boyuttaki biyolojik terör tehdidi hakkında sağlık çalışanlarının bilgi seviyesinin tespitidir. Böylece, bu amaç; araştırmanın hipotezi olarak kabul edilmektedir. Bu çalışmanın hipotezi ve alt hipotezi şu şekildedir:

Hipotez: “Acil servis çalışanlarının biyolojik silahlanma hakkındaki bilgi düzeyi düşüktür.”

Alt hipotez: “Yaşa, cinsiyete, uzmanlık alanına, meslekte çalışma süresine göre bilgi düzeyi farklılık gösterebilir.”

Biyolojik silahlanma ve biyolojik terör; bireylerin veya toplumların zihinsel veya fiziksel olarak zarar görmelerini hedef almaktadır. Toplumlara kaosa sürüklemek, endişe, baskı ve korku ortamı oluşturarak zihinsel anlamda; bazı durumlarda ise

morbiditesi veya mortalitesi yüksek olan hastalıkların yayılmasını sağlayarak fiziksel olarak yıkıcı etkiler oluşturmaktadır. Birey veya toplumun üzerinde oluşturulan yıkıcı etkiler; şiddetten kaynaklı oluşmaktadır ve bu etkiler suç unsurunu meydana getirmektedir. Adli bilimler multidisipliner bir bilim dalıdır ve biyolojik silahlanma ve biyolojik terör, adli bilimler kapsamında değerlendirilmektedir.



2 GENEL BİLGİLER

2.1 Biyolojik Silah Nedir?

Latince “bios” yani yaşam kökünden türemiş olan biyoloji kelimesi; canlıların yapısı, işlevi, gelişimi, kökeni, sınıflandırılması gibi incelemeleri yapan bilim dalıdır (6).

Silah ise; kullanıldığı zaman yapılış şekline göre yakından veya uzaktan canlılara zarar verebilen veya öldürebilen ya da cansız varlıkları yok eden araçlar olarak tanımlanmaktadır (6).

Biyolojik silahlar ise; canlılar üzerinde yıkıcı etkiler bırakmak amacı ile yapılan ve kullanılan, defalarca kez üretilebilen ve kaynağını toksin, bakteri veya virüslerden alıp konak canlıları da gerektiğinde kullanabilen ajanlar olarak tanımlanabilir (7).

Kitle imha silahları alt küme olarak biyolojik, kimyasal ve nükleer sınıfları barındırmaktadır. Geniş kapsamlı olan kitle imha silahlarının farklı türlerinin etkileri de aynı şekilde farklılıklar göstermektedir. İçlerinden biyolojik silahlar; salgın oluşturabilme potansiyeli ile benzersiz bir güce sahiptir (8).

2.1.1 Biyolojik etkenler

Biyolojik ajanları üç temel türü bulunmaktadır: bakteriler, virüsler ve toksinler. Bakteriler; tek hücreli organizmalardır ve insan vücudunda yüksek seviyede toksin üretebilme kapasitelerine sahiptir. Virüsler; bakterilerden daha küçük boyuta sahip mikroorganizmalardır ve metabolizmaları yoktur. Çoğalabilmeleri için konak hücreye gereksinim duymaktadır. Toksinler ise bakteriler, bitkiler veya hayvanların üretmiş oldukları zehirler olarak kabul edilmektedir (9).

2.2 Terör ve Biyoterörizm

Terörizm ya da diğeri bir adıyla terör; siyasal, dinsel veya ekonomik alanlarda toplumlar üzerinde yıldırııcılık etkisi oluşturmaya yönelik yapılan her türlü faaliyeti kapsamaktadır. Hedef alınan kitle; resmi ya da yerel yönetim, genel yönetim, siviller veya belirlenmiş gruplar olabilir. Terörist faaliyetler, hedeflerini gerçekleştirebilmek adına hiçbir yıkıcı faaliyeti uygulamaktan çekinmemektedir (10).

Biyoterörizm ise; bir hükümet veya sivil toplum üzerinde kargaşa, kaos veya korku oluşturarak hedef belirlediği grup veya yönetimi sosyal veya siyasi anlamda hizmete zorlamak amacı esas alınarak gerçekleştirilir. Bu kapsamda; insan, hayvan veya bitkilere zarar vermek veya canlılıklarına son vermek için biyolojik ajanlar bilinçli bir şekilde kullanılmaktadır (11).

2.2.1 Kitle imha silahları kavramı

Kitle imha silahları; etkinliği yüksek düzeyde olan silahlardır ve üç sınıfa ayrılmaktadır: biyolojik, nükleer ve kimyasal. Bu silahların tek bir kullanımı bile son derece yıkıcı etkiler oluşturabilmektedir. Bu terim ilk kez 1937 yılında Almanya'da kullanıldığı düşünülmektedir. Geçmiş yılların örnekleri olarak Alman ve İngiliz orduları tarafından hardal gazının 1. Dünya Savaşı'nda kullanımı ve ABD'nin Hiroşima ve Nagazaki'ye 2. Dünya Savaşı'nda atom bombası atmış olması örnek olarak gösterilebilir. Kitle imha silahlarının ortak özelliği, düşmanın beklenmedik bir saldırı yapmasını önleme gücüdür. Bu tür silahların kullanımında, caydırıcı etki yüksektir (12).

2.3 Biyolojik Silahların Tarihçesi

Biyolojik savaş ajanlarının kullanımı M.Ö.'lere dayanıyor olsa da bilinen ilk kullanımı 1346 yılında kaydedilmiştir (13). Tatar ordusunun vebalı insanların cesetlerini Kırım işgalinde kullandığı görülmüştür. 1347-1351 yılları arasında Avrupa'da veba salgını yayılmış ve yaklaşık 25 milyon kişi hayatını kaybetmiştir.

Aynı şekilde tularemiye yakalanmış hayvanları da düşmanların üstüne göndererek Hititler, düşmanların gücünün kırmaya çalışmıştır. 16. yüzyılda tekrardan veba, biyolojik silah olarak tercih edilmiş ve İspanyollar tarafından işgal edilmiş olan ülkelerde kullanılmıştır. 1665 yılında ise İngiltere’de veba salgını görülürken, bunu takiben Viyana salgını da görülmüştür. 1763 yılında ise İngilizler, çiçek hastalığı bulaşmış olan battaniyeleri Kızılderililere vererek çiçek salgınını başlatmıştır. Fransız ve Kızılderililer arasında olan bu savaşta İngilizler biyolojik savaş yardımıyla Fransızlara yardım etmiştir. 1. Dünya Savaşı’nda ise Almanların biyolojik silah kullanımı ön plana çıkmıştır. Hayvanlar tarafından müttefik orduların zehirlenmesi amaçlanmıştır. 1918 yılında ise Japon ordusunun sahip olduğu UNIT 731 ve UNIT 100 adlı biyolojik araştırma programlarında Mançurya istilaları sonucunda ellerinde tuttıkları savaş esirlerini deney materyali olarak kullandıkları görülmüştür (14).

2. Dünya Savaşı’nda ise biyolojik silahlar konusu daha fazla ön plana çıkan ve konuşulan bir konu haline gelmiştir. Biyolojik silahların uygulama yönünden ziyade, araştırılma ve geliştirilme çalışmaları önem kazanmıştır. 1942 yılında bu kapsamda çalışmalar yapan bir program kurulmuştur. Kurulan bu program, “ABD Biyolojik Silah Programı” adını almıştır ve programda açık hava testleri ile deneyler yapılmıştır (15). 1969 yılında New York metrosunda havalandırmalar aracılığıyla *Bacillus subtilis* yayılarak insanlar üzerinde oluşturduğu etkiler gözlemlenmiştir. İlerleyen yıllarda ABD ve SSCB’nin biyolojik silahlar ile ilgili araştırmalarını arttırdığı iddia edilmiştir. 1972 yılında Küba, ABD’yi domuz ateşi virüsünü yaymak ile suçlamıştır ve 1979 yılında ABD tarafından Küba’ya karşı biyolojik savaş programı açıklanmıştır. ABD ve Küba arasında devam eden Soğuk Savaş 1980’li yıllara kadar devam etmiştir. Rusya ise 1979 yılında Ekaterinburg’da bulunan biyolojik silah üretim merkezinin patlaması sonucunda şarbon bakterisinin yayılmasına sebep olmuştur. Bu yıllarda da Rusların Marburg ve Ebola virüsleri üzerinde çalıştıkları ortaya çıkmıştır ve aynı şekilde veba bakterisinin de üretimini yapıp depoladıkları görülmüştür. SSCB dağıldıktan sonra bilim insanlarının çoğu Irak başta bulunmak üzere farklı ülkelere göç edip biyolojik savaş ajanlarının geliştirilmesine devam etmişlerdir. Irak’a göç etmiş olan bilim insanlarının ise yüksek miktarlarda şarbon, botulinum toksini, risin ve

aflatoksin gibi mikroorganizmaları üretmiş oldukları iddia edilmiştir fakat kanıtlanamamıştır (16).

2.4 Terör Örgütleri ve Biyolojik Silah Kullanımları

Biyolojik ajanların silah olarak kullanımının sadece devletler tarafından değil terörist gruplar tarafından da olduğu görülmektedir. Biyolojik silah olarak kullanılacak ajanlar çabuk üretilip geliştirilebilen, etkisi ve yayılımı hızlı, yüksek ölüme sebebiyet verebilen mikroorganizmalardan seçilmektedir. Terörist gruplar da genellikle hazır silahları kullanmayı tercih etmekte fakat içlerinden bazı gruplar farklı amaçlarına ulaşmak için kitlesel düzeyde kayıplara neden olabilecek çözümler aramaktadır. Bunun sonucunda da biyolojik silah tercih etmiş oldukları görülmüştür (17).

Japonya'da yer alan bir örgüt 1991 ve 1994 yılları arasında Tokyo'da biyolojik terör faaliyetleri gerçekleştirme girişiminde bulunmuştur. Aerosol halde bulunan şarbonların yayılımını bina çatılarından bırakmıştır ve kitlesel ölüm gerçekleştirme amacını benimsemiştir. Yine aynı amaç doğrultusunda Afrika'ya Ebola kurbanlarına çare olmak fikri altında giderek ebola virüsünü elde etmek ve kullanmak amacı gütmüştür.

Amaçları doğrultusunda istedikleri biyolojik ajanları elde edemeyen grup, sarin gazını üretmiş ve kullanmaya başlamıştır (18). Toplamda altı tane saldırı gerçekleştiren ve üçünün biyolojik saldırıyı kapsadığı faaliyetler sonucunda Japon halkı, bu saldırılardan fiziksel ve psikolojik olarak etkilenmiştir. Farklı kaynaklardan yapılan değerlendirmeler sonucunda saldırı sonrasında elde edilen sonuçlar şu şekildedir:

- Saldırıya uğrayan kişilerin tamamı fiziki olarak gaza maruz kalmamış olsalar bile psikolojik travma geçirdiklerini ifade etmiştir.
- Saldırı sonrasında üç yıl geçmesine rağmen mağdur kişiler kendilerini psikolojik ve mental maluliyete uğramış durumda olduklarını ifade etmiştir.

- Saldırı sonrasında mağdurların %72'sinin sinirsel bozukluk yaşadığından dolayı uyku ilacı kullandığı ya da alkol aldığı görülmüştür. %57'si ise saldırının tekrar tekrar gerçekleştiği hissine kapıldığını ifade etmiştir.
- Saldırıdan sonra tedavi gören hastaların içinde buldukları durumlar sorulduğunda şu şekilde ifadeler ortaya çıkmıştır: korku, uykusuzluk, depresif ruh hali, kızgınlık, sürekli kabus görme hali ve metro kullanmaktan yana duyulan korku hali.

Saldırı gerçekleştiği günden sonra metroyu kullanmış olan kişilerin sayısında önemli bir düşüş görülmüştür ve metro yetkilileri tarafından istasyona ek güvenlik kameraları yerleştirilmiştir (6).

Bir başka örgütün 1900'li yılların sonlarına doğru şarbonun üretimine yöneldiği dikkat çekmektedir. Mikroorganizmanın güçlü etkisini fark eden örgüt; laboratuvar kurmuştur. Ayrıca, kitlesel salgın yaymak adına zirai ilaçlama uçaklarını tercih eden örgüt bu doğrultuda çeşitli girişimlerde bulunmuştur. 11 Eylül 2001 yılında da şarbonlu mektuplarla yapılan biyolojik terör saldırıları görülmüştür (19).

Biyolojik silahların farklı tercih edilme nedenleri bulunmaktadır: (a) biyolojik silah kullanımlarını tercih eden terör eylemlerinde asıl amaç kitle imhasından ziyade kitle paniğidir, (b) biyolojik silahlar elde edilmesi en kolay kitle imha silahları olarak kabul edilebilmektedir ve küçük laboratuvarlarda bile büyük miktarlarda biyolojik ajanlar üretilebilir, (c) biyolojik silahların maliyeti düşüktür, (d) biyolojik silahların belirtilerini göstermesi diğer silahlara göre zaman aldığından dolayı teröristlerin kaçabilmelerine fırsat vermektedir, (e) biyolojik ajanlar sadece canlılar üzerinde hastalık ve ölüm meydana getirdiği için teröristlerin bulunmasını zor hale getirmektedir (20).

Terörist grupların biyoterörizm programlarına erişebilmesi ve bu ajanlara kullanması; programa sahip ülkelerde iç savaş, karışıklıklar ve kanunsuzluklar gibi tehditlere yol açabilmektedir. Bunun için de istihbarat bilgilerini belirleyebilmek adına geliştirilmiş yazılımlar ve terörle mücadele operasyonları terörist grupların

faaliyetlerini azaltmak için önemli gelişmelerdir. COVID-19 pandemisi meydana geldiğinden itibaren terörist gruplar üzerinde biyolojik silah edinme ve geliştirme fikrini tetiklemiştir. Ayrıca, IŞİD için COVID pandemisi Batı bölgesine karşı saldırıya geçebilmek adına fırsat olarak görülmüştür. Terörist gruplar pandemik virüs sebebiyle güvenliği zayıflamış olan toplumlar üzerindeki güvenlik açığından faydalanarak planlayacakları operasyonlar için temel oluşturmuşlardır (21).

2.5 Biyolojik Terör ve Toplum Üzerinde Oluşturduğu Sonuçlar

Biyolojik silahlar temel prensipte toplum üzerinde korku oluşturmak amacıyla kullanılmaktadır. Korku ve panik oluşturarak isimlerini duyurmak ve ideolojilerinin yayılmasını sağlamak isteyen terör örgütleri için bu nedenle biyolojik silahları bir avantaj oluşturmaktadır. Biyolojik silahların toplum üzerinde oluşturduğu korku, baskı ve endişeyi somut bir şekilde anlayabilmek adına toplumlarda farklı çalışmalar yapılmıştır (22). 2001 yılında ABD’de meydana gelen mektuplu şarbon eylemleri sonucunda çok fazla kayıp meydana gelmemiş olsa da bütün dünyayı psikolojik olarak etkilemiştir. Meydana gelen bu saldırı sonrasında “Harvard Halk Sağlığı Okulu” anketi uygulanmış ve bu anket üç şehri kapsamıştır. Anketin amacı üç farklı şehirde yaşayan insanların şarbon olayları sonrasında yaşadıkları endişeler ve davranışsal farklılıklardır. Ankette yer alan bulgulardan en önemlisi olarak kabul edilen üç büyük şehirdeki insanların gerçekleşmiş olan biyolojik saldırıdan ya doğrudan ya da dolaylı olarak bir şekilde etkilenmiş olmalarıdır. Anketin diğer bulguları da şu şekildedir (23).

- Şarbona maruz kalmak/şarbon testinin yapılması/şüpheli şarbon durumları ile insanların iş yerlerinin kapatılması durumu
- Evlere veya işyerlerine gelen mektupları açarken şarbon hastalığına yakalanma endişesi
- Kişinin veya aile yakınlarının ilerleyen bir sene içerisinde şarbon hastalığına yakalanma korkusu
- Kişilerin kendilerine gelen mektupları açarken; el yıkama, eldiven kullanma veya mektupları hiç açmamayı tercih etme farklı önlem ve tedbirler almaya ihtiyaç duyması (23).

2006 yılında ise “Biyolojik Silah Tehdidi ve Silahsızlanma Seçenekleri” adında başka bir anket uygulanmıştır (23). Uygulanan bu anketin “Harvarda Halk Sağlığı Okulu” anketinden farklı uygulanan hedef kitlesidir. Anket; milletvekilleri, eski üst düzey yetkililer ve sivil toplum uzmanlarıdır. Anketin bulguları şu şekildedir (23):

- Biyolojik silahlar; kimyasal ve nükleer silahların oluşturduğu tehdit açısından karşılaştırıldığında, biyolojik silahların kimyasal silahlardan daha büyük ve artan bir tehdit olduğu, nükleer silahların oluşturacağı tehdiye ise eşit veya daha büyük olduğu görülmektedir. Katılımcılara cevap vermeme (“Fikrim yok”) seçeneği de sunulmuş fakat kimse seçmemiştir.
- Katılımcılar on yıl içerisinde muhtemel bir biyolojik silah saldırısının gerçekleşme ihtimalini yüksek bir olasılık olarak görmektedir. Katılımcılara cevap vermeme (“Fikrim yok”) seçeneği de sunulmuş fakat kimse seçmemiştir.
- Biyolojik silahların yayılmasının önlenmesine yönelik en faydalı seçenek olarak politika seçenekleri görülmüştür. Katılımcıların tamamı, biyogüvenlik ve biyoemniyet önlemlerinin alınması gerektiği fikrini savunmuştur.
- Katılımcılar, biyolojik silahların tercih edilmesinin sebebi olarak hükümete olan güveni düşürmek için aralıklarla saldırıların gerçekleşeceği görüşündedir. Katılımcılara cevap vermeme (“Fikrim yok”) seçeneği de sunulmuş fakat kimse seçmemiştir (23).

2.6 Biyogüvenliğe İlişkin Uluslararası Anlaşmalar ve Sözleşmeler

Biyolojik silahların geliştirilmesi, üretimi ve depolanmasını yasaklayan ilk sözleşme Biyolojik Silahlar Sözleşmesi’dir. Sözleşme, 18 devlet tarafından imzalanıp evrensel niteliğe sahip olmuştur. Mevcut biyolojik silahların da imhasını içeren bu sözleşme, biyogüvenliğe teşvik eden ilk anlaşma olarak kabul edilmektedir. Sözleşme, bir devletin başka bir devletin sözleşmenin maddelerini ihlal ettiklerini düşündükleri takdirde BMGK’ya şikayet edebilme yetkisini vermiştir. Sözleşmenin uygulanabilirliğini gözden geçirmek ve önlemleri arttırmak adına beş sene bir gözden geçirme konferansı düzenlenmektedir. Sözleşmenin maddelerine uyulmadığının tespiti durumunda, iddiaların araştırılması için bölgeye uzman grupları

gönderilmektedir. Buna örnek olarak 1981 yılında ABD'nin SSCB'nin direniş güçlerine karşı kullanılmak üzere miktoksinler gönderdiği iddiasının bildirimesi verilebilir. Bu iddianın doğrultusunda ise BM Genel Sekreteri, bölgeye iki uzman grup gönderilerek iddiaların araştırma sürecini başlatmıştır. İki araştırmanın da sonuçsuz kaldığı görülmüştür (23).

Biyolojik Silah Sözleşmesi'nin taraf devletleri, sözleşmede değişiklik talebinde bulunabilmektedir ve taraf devletlerin çoğunluğunun değişikliği kabulü durumunda; değişiklikleri kabul eden her taraf için sözleşme yürürlüğe girecektir. Tarafların sözleşmeden geri çekilmeyi istemesi durumunda ise bildirimnin üç ay önceden yapılması gerekmektedir (24).

2004 yılında 1540 sayılı BM Güvenlik Konseyi Kararı kabul edilmiş olup, tüm BM üyelerini biyolojik silahsızlanmaya ve bu kapsamda imzalanmış olan sözleşmelerin titizlikle uygulanmasına davet etmiştir. 2005 yılında ise DSÖ Uluslararası Sağlık Tüzüğü revize edilerek 196 ülkeyi bağlayıcı nitelikte bir anlaşma haline gelmiştir (23).

2.7 Morbidite

Morbidite, bir hastalığın belirli bir zaman içerisinde tanısı konulan kişilerin sayısı veya oranıdır. Biyolojik silahların morbiditesi, ajanların kategorisine göre değişkenlik gösterebilir. Yüksek morbiditeye sahip bir hastalık o popülasyonda meydana gelme oranının ve yayılımının yüksek olduğunu gösterir (25).

2.8 Mortalite

Mortalite, bir hastalığın belirli bir zaman içerisinde tanısı konulan kişilerde ölüme sebebiyet verme sayısı veya oranıdır. Mortalite, genel olarak ölüm durumu ile bağlantılıdır. Belirli bir hastalık veya hastalıklar nedeniyle meydana gelen ölüm sayısının toplam nüfusa oranı ile mortalite hızı elde edilebilir. Biyolojik silahların mortalitesi, ajanların bulunduğu kategoriye göre değişkenlik gösterebilir. Yüksek

mortaliteye sahip bir hastalık o popülasyonda meydana gelme oranının yüksek ve ölümcül düzeyinin fazla olduğunu gösterir (25).

2.9 Enfektif Doz

Bir enfeksiyonun ortaya çıkabilmesi ve hastalık oluşturabilmesi için vücuda girmesi gereken mikroorganizma sayısına “enfektif doz” denir. Hastalık oluşturmaya gerekli olan enfektif dozun miktarı her hastalık için değişkenlik göstermektedir. Biyolojik ajanlarda da gerekli olan mikroorganizma sayısı ajandan ajana farklılık göstermektedir. Biyolojik ajanların tercih edilmesinin başlıca sebeplerinden bir tanesi de enfektif doz miktarının morbidite ve mortalite oranları ile ters orantılı olmasıdır. Enfektif doz miktarı çok az olsa da biyolojik ajanların hastalık yapıcı ve hayatı tehdit edici olma potansiyeli çok yüksek olabilmektedir (25).

2.10 Kategorilerine Göre Biyolojik Ajanlar

Biyolojik silahlar; hastalık ya da ölüm oluşturabilme etkisi değerlendirilerek üç kategoriye ayrılmıştır (23). Bu kategorilendirme, Amerika Birleşik Devletleri’nde yer almakta olan Hastalık Kontrol ve Koruma Merkezi tarafından yapılmıştır. Kategori ayrılma esasları arasında ajanların bulaşıcılık potansiyeli, toplum sağlığı üzerindeki etkisi ve korku ve panik oluşturma boyutu, biyolojik silah amacıyla kullanılan mikroorganizma için geliştirilecek olan aşı ve tedavi için depolanması gereken ilaçlar ve bunların hazırlık gerektirip gerektirmediği ve hastalık oluşturan mikroorganizmaların izolasyonun ve incelenmesinin hangi güvenlik düzeyindeki ve tekniklerdeki laboratuvarlara ihtiyaç duyulmaları gerektiği gibi maddeler yer almaktadır. Kategori A ajanlarda kişiden kişiye bulaşabilen ve buna bağlı olarak kitle ölümlerine sebep olabilen ajanlar bulunmaktadır. Bu ajanlar, toplumda panik ve korku oluşturarak toplumsal huzuru ciddi ölçüde etkiler. Kategori B’de yer almakta olan ajanlarda geniş morbidite ihtimali bulunmakta fakat daha az hastalık ve ölüme yol açmaktadır. Kategori C’de yer alan ajanlar ise yüksek düzeyde biyoterörizm riskine sahip değildir ancak ilerleyen vadelere bu potansiyele sahiptir (26).

2.10.1 Kategori A ajanlar

Kategori A'da yer almakta olan ajanlar son derece tehlikeli ve toplum güvenliği açısından ciddi ölçülerde risk teşkil eden biyolojik ajanları bünyesinde barındırmaktadır. Ortamda kolayca yayılabilme özellikleri ve bulaşıcılık etkisinin yüksek derecede olması bu ajanların özellikleri arasındadır. Yüksek bulaşıcılık etkisi sayesinde ikincil ve üçüncül derecede vakalar gelişmekte ve bu durum da ajanların morbiditesini arttırmaktadır. Yüksek morbiditeye sahip olmalarının yanı sıra yüksek mortalite etkisi de bulunmaktadır. Bu sebeplerden dolayı da halk sağlığına karşı önemli bir tehdit olarak algılanmaktadır. Halk sağlığına önemli derece bir tehlike olan bu ajanlar, halk üzerinde korku ve endişe oluşturacağından dolayı, karışıklıklara sebebiyet verebilecektir. Bu sebepten ötürü de bu kapsamda yapılacak olan önlem ve tedbir çalışmaları titizlikle yapılmalı ve detaylı hazırlıklar gerektirmektedir. Bu kategorideki ajanlar genel olarak aerosol yollar ile hastalık oluşturma potansiyeli bulundurduğundan dolayı yayılımı kolay kabul edilmektedir. Ayrıca, çevresel koşullara karşı dayanıklılığı yüksek olduklarından dolayı kolayca yapıları zarar görmemektedir. Bu tür ajanlar gelişmiş olan ülkelerde görüldüğü takdirde tanıları ve tedavileri zor olmaktadır (27).

2.10.2 Kategori B ajanlar

Kategori B'de yer alan ajanlar, orta seviye morbidite ve düşük morbidite göstermektedir. Bulaş özellikleri de orta derecede olan ajanların spesifik sürveyans sisteminin geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Sürveyans sisteminin geliştirilmesine ikinci derecede önem taşıyan ajanlar olarak kabul edilmektedir (28).

2.10.3 Kategori C ajanlar

Kategori C ajanlar, yeni ve bilinmeyen bir patojen söz konusu olduğunda bir tehdit olarak karşımıza çıkmaktadır. Ülkeler arası seyahatler yayılımı artan bu ajanların üretimi ve yayılımı kolaydır ve morbidite ve mortalite oranları da yüksek olarak seyretmektedir (28).

2.11 Biyolojik Silah Olarak Kullanılan Mikroorganizmalar

2.11.1 Şarbon: *Bacillus anthracis*

Bacillus anthracis, ABD’de CDC tarafından hazırlanmış olan biyolojik ajanların tehlike sıralamasında listenin üst taraflarında yer almaktadır (29). Şarbon hastalığı; *Bacillus anthracis* tarafından meydana gelmektedir ve orijinal olarak otçul hayvanlara bulaşan bir hastalıktır. İnsanların hayvanlara direkt teması, enfekte olmuş olan hayvanların yenmesi veya sporların solunması yolu ile bulaşma gerçekleşebilmektedir (30). Şarbon, hayvan veya insan vücuduna bulaştığında vejetatif hale geçmekte ve sporlar kaybolmaktadır. Vejetatif hale geçtiği zaman dayanıklılığı 60-70 °C’de 30 dakika ile sınırlı kalmakta iken sporları kaybolmadığında 50-60 yıl arasında toprak ortamında canlı formunu koruyabilmektedir. Yani, bakteri spor formunda iken çok çeşitli koşullarda bile dayanıklılığını sürdürebilmektedir. Bu koşullar şu şekilde sıralanabilir: yüksek sıcaklık, düşük sıcaklık, ultraviyole ışınlar, düşük nemli ortamlar, çok yüksek ve düşük pH değerine sahip ortamlar. Kategori A ajanı olarak *Bacillus anthracis*; (i) kolay üretimi ve ucuz maliyeti, (ii) dayanıklı ve kolay taşınabilir sporlara sahip olması, (iii) sporlarının ölümcül sindirim sistemi şarbonu oluşturabilmesi, (iv) toprakta uzun süre canlı kalabilmesi, (v) insan ve otçul hayvanlar için yüksek risk oluşturması gibi sebeplerinden ötürü kullanılması en olası olan biyolojik ajanlardan biri olarak kabul edilmektedir (27).

Şarbon sporlarının klinik formda bulunduğu üç çeşid vardır: deri şarbonu, akciğer şarbonu ve gastrointestinal şarbon. Bu türler, vücuda giriş yerlerine göre adlandırılmaktadır. Deri şarbonu olguları; derideki sıyrık veya kesiden girerek spor formundan vejetatif forma dönüşür. Eğer vücuda girişi baş veya boyun bölgesi gibi yerlerden olur ise akfiksi ile sonuçlanabilecek şiddetli düzeyde ödem görülür ve bu hastalığın seyri ağır gerçekleşip ölüm ile sonuçlanma oranı çok yüksektir. Deri şarbonu, şarbonun vücuda giriş bölgeleri arasında daha ılımlı ve kolay iyileşebilen bir halidir. Akciğer şarbonu olguları; şarbonun spor şeklinin aerosol formda ortama verilmesi ve bu havanın solunması yolu ile gerçekleşmektedir. İlk evrede bakteri lenf düğümlerinde iken yoğun tedavi gerçekleşir ise hayat kurtarıcı nitelikte bir tedavi

gerçekleşebilir. Evreler ilerledikçe akciğer şarbonunun mortalitesi yüksek düzeye sahiptir. Gastrointestinal şarbon ise bakteri ile halihazırda enfekte olmuş olan hayvanın etinin iyi düzeyde pişirilmemesi sonucu ile sindirim sistemine giren şarbonlar aracılığıyla gerçekleşmektedir. Tüm bağırsak ödemli hale gelmektedir. Şarbon tanılarında mikrobiyolojik yöntemlerin arasında en etkili sonuç veren yöntem “kan kültürü” olarak kabul edilmektedir (27).

Hastalık, direkt ve indirekt olmak üzere farklı şekillerde insanlara bulaşabilmektedir ve en sık görülen bulaş yolu deridir. Az sıklıkta sindirim ve solunum sisteminden bulaş olmaktadır. Hastalığın kaynakları üç şekilde görülür: (1) endüstriyel şarbon, (2) tarımsal şarbon ve (3) laboratuvar kaynaklı şarbon (27).

1. Endüstriyel Şarbon: İthal edilmiş olan hayvansal ürünlerden veya hayvansal ürünlerin sanayide işlenmesi sonucunda oluşmaktadır. Sporlar deriye bulaşır ise deri şarbonu; solunması ile de akciğer şarbonu ortaya çıkmaktadır.
2. Tarımsal Şarbon: Hayvanlara temas sonucu deri şarbonu; ölen hayvanın etinin kesilmesi sonucu etin yenmesi ile de sindirim sistemi şarbonu şeklinde oluşmaktadır. Türkiye’de görülmekte olan şarbon olgularının tarım şarbon ağırlıklı olduğu görülmektedir. Risk grubunda olan meslek grupları ise kasaplar, veterinerler ve hayvancılık sektöründe çalışan kişilerdir.
3. Laboratuvar Kaynaklı Şarbon: Laboratuvar kaynaklı görülen şarbonlar sıkça görülmemekte olup uygun güvenlik düzeyine sahip olmayan laboratuvarlarda çalışılması sonucu veya laboratuvarların gerektirmiş olduğu güvenlik önlemlerine uyulmaması sonucunda meydana gelmektedir. İnsandan insana bulaşma ihtimali düşüktür fakat enfekte olmuş olan yara veya akıntıya direkt olarak temas sonucunda bulaşma ihtimali bulunmaktadır (27).

2.11.2 Tarihsel süreçte şarbonun biyolojik silah olarak kullanımı

Biyolojik Savunma Programı kapsamında çeşitli devletlerin en önde gelen biyolojik savaş ajanı olup; Almanya, Japonya, Kanada, SSCB, Güney Afrika Cumhuriyeti, İngiltere ve Irak gibi ülkeler tarafından geliştirilip kullanılmıştır (27).

1979 yılında SSCB’de bulunan mikrobiyoloji laboratuvarındaki kaza sonucu havaya karışmış olan şarbon sporları sonucunda 79 kişi hastalanmıştır. Sonrasında, 79 kişiden 64’ü ise hayatını kaybetmiştir. 2001 yılında ABD’de ise bir medya kuruluşu tarafından şarbon tozu bulunan mektuplar devletin önemli kademelerinde bulunan kişilerine gönderilmiştir ve bu kişilerin 11 tanesinde akciğer şarbonu görülürken, 11’inde ise deri şarbonu görülmüştür. 22 olguyu 11 tanesi ise daha sonra hayatını kaybetmiştir (27).

2.11.2.1 Tularemi: *Francisella tularensis*

Tulareminin tarihi, MÖ 1300’lü yıllara kadar uzanmaktadır. İlk olarak Hititlilerin düşman gemilerine hasta hayvanları olan kadınları gönderme çabaları bu hastalığı bulaştırma teşebbüsü olarak kabul edilmektedir (31). Tularemi; Kaliforniya’nın “Tulare” bölgesindeki sincaplarda vebaya benzer bir hastalık olarak görülmüş ve izolasyonu sağlanmıştır (27). Dış ortam koşullarına dayanıklılığı, az sayıda bakterinin hastalığa sebep olabilmesi ve ciddi sonuçlar doğurması gibi sebeplerinden dolayı ön sıralarda tercih edilmekte olan biyolojik ajanlardan biridir. Bakterinin enfeksiyon dozu, vücudun giriş yaptığı bölgesine bağlı olarak değişkenlik göstermektedir ve giriş yaptığı noktada öncelikli olarak lokal olarak çoğalmaya başlayıp bölgesel lenf bezlerine ulaşmayı hedefler ve ulaştığı lenf bezinde aynı şekilde çoğalmaya devam etmektedir. Enfektif dozunun düşük olması (az sayıda bakterinin ciddi düzeyde hastalığa sebebiyet verme potansiyeli), aerosol yollarla bulaş olması gibi özellikleri ile kritik bir biyolojik ajan halini almaktadır (27). Bu sebepten dolayı Biyolojik Güvenlik Düzeyi-3 laboratuvarlarda çalışılması gerekmektedir. Uzun süre dayanıklılığını ve canlılığını koruyabileceği ortamlar şu şekilde örneklendirilebilir: su, toprak, hayvan leş ve atıkları, saman, düşük sıcaklıkta dondurulmuş tavşan eti. Hastalığın en yoğun görülen bulaşma şekli vektör böcekler tarafından ısırılmadır (27).

2.11.2.2 Tarihsel süreçte tulareminin biyolojik silah olarak kullanımı

İlk olarak 1930’lu yıllarda kullanılmaya başlanan Tularemi Japon Ordusu tarafından geliştirilmiştir (27). Sonrasında II. Dünya Savaşı yıllarında Doğu Avrupa’da Alman ve Rus Askerleri’nde Tulareminin farklı formları görülmüştür. 1960

yılında ise ABD tarafından biyolojik silah haline getirilmiştir. Genellikle aerosol formda ortama salınıp solunum yolu ile bulaşmaktadır. Gıda veya su kaynakları aracılığıyla da bulaştırma nadiren de olsa gerçekleştirilebilir. Şarbon ile karşılaştırıldığında daha yavaş gelişmekte ve düşük mortaliteye sahip olmaktadır. Ancak, toplum üzerinde oluşturacağı olumsuz etkisi büyük ölçüde olacağından dolayı şarbon ile benzer yıkıcı etkiler gösterme ihtimali çok yüksektir. Tularemiyi atlatmış olan hastalarda ömür boyu kısmi bağışıklık geliştiği görülmüştür (27).

2.11.3 Çiçek virüsü: *Variola virüs*

Farklı çiçek virüsü çeşitlerinin arasında sadece Variola Virüs, insandan insana kolay bir şekilde bulaşabilirken; variola miajor ve variola minör olarak iki grupta incelenmektedir (32). Enfektif dozu çok düşük ve bulaş riski çok yüksektir. Bulaştığı andan itibaren ilk dört gün içinde gerekli müdahale ve aşılama bulunulduğu takdirde hastalığın morbidite ve mortalite oranları düşürülebilmektedir. Hastalığın sona erdiği; son kabuğun düşmesi ile anlaşılabilirken; variola virüsü birkaç özelliği ile diğer çiçek hastalığı türlerinden ayrt edici olabilmektedir. En çok çiçek hastalığı ile benzerlik gösteren suçiçeğinde hiçbir zaman el ayası ve ayak tabanında görülmez ve lezyonlar yüzeye daha yakındır. Çiçek hastalığının ölümcül formda olması; dokuların ellenmesi ile kadife hissini veren şekli aldığı zaman anlaşılmaktadır (33).

2.11.4 Bir filovirüs: *Ebola*

Filovirüs ailesine mensup olan Ebola virüsü, yüksek düzeyde yayılıma ve ölümcül etkiye sahiptir. Kanamalı ateşin sebebiyet vermiş olduğu ölümcül etkiye sahip olan bu virüsün dört farklı alt tipi bulunmaktadır (34);

- Zaire (Kongo Demokratik Cumhuriyeti)
- Sudan
- Ivory Coast
- Reston

Ebola virüsü olgularına çoğunluklu olarak Afrika'da rastlanmaktadır. 1976 yılında Kongo Demokratik Cumhuriyeti'nde kotamine olmuş olan şırınga iğnesinden 318 kişi enfekte olmuştur ve bunlardan 85 kişide virüs mortalite ile sonuçlanmıştır (35). İğne batması (perkütan yaralanma); virüsün en sık görüldüğü bulaş yolu iken, bu tip virüsler mukozal temas aracılığı ile de bulaşabilir. Zaire'den sonra bu virüs, Sudan'da 1979 yılında tekrar görülmüştür. Bunları takiben 1995 yılında ise yine Kongo'da görülmüş ve daha yüksek sayıda kişi (244 kişi) hayatını kaybetmiştir. Filovirüs enfeksiyonlarında virüsler damlacık yolu ile de bulaşabildiğinden dolayı sağlık personelleri yüksek yoğunluklu olarak risk altında bulunmaktadır (36).

Özellikle Batı Afrika bölgesinde yaygınlığı ve mortalite etkisi yüksek bulunan Ebola virüsü, zaman içerisinde küresel boyutta bir tehdit haline gelmiştir. Virüs her türlü vücut sıvısında bulunabilirken, inkübasyon dönemi bittikten sonra ateş ve gastrointestinal bulgular, ön plana çıkan bulguları olarak görülmektedir. Bu belirtiler spesifik olarak kabul edilmez ancak vücuttaki viral yük arttıktan sonra bulgular ağır bir şekilde seyretmeye başlar ve bulaşıcılığı en yüksek düzeye çıkmaktadır. Sağlık çalışanlarının da hastalığın bulaş yolları, risk oluşturan faktörleri, tanısı ve tedavisi aşamaları hakkında da detaylı bir bilgiye sahip olmaları gerekmektedir (37).

2.11.5 Bir arenavirüs: *Lassa*

Arenavirüs ailesine mensup olan Lassa virüsü ilk kez Sirra Leone'de kemirici cinsinden olan fareden izole edilmiştir. Lassa virüsünü diğer Arenavirüslerden ayıran; insandan insana bulaşabilme özelliğinin bulunmasıdır (38). 1969 yılında ortaya çıkmış olan Lassa virüsünün günümüzde hala etkili bir tedavi yöntemi bulunmamıştır (38). %36-67 aralığında mortalite etkisine sahip olan virüs, hayvanlarda LV kronik enfeksiyonu ve viremi oluşturmaktadır. Hayvandaki hastalık belirtileri semptomatik değildir ve bu bulaşıcı hastalığı ömrü boyunca salya, idrar ve dışkı gibi çeşitli yollardan bulaştırmaya devam edebilir. Virüsün insana bulaş yolları; aerosol yollarla, kontamine olmuş gıdalar ve eşyalarla veya insanlararası kan ve vücut sıvıları aracılığıyla olabilmektedir. Sıklıkla Batı Afrika bölgesinde görülmekte olan Lassa ateşli virüsü; ateş yapmasının yanı sıra ağız bölgesinde ülserlere, kaslarda yüksek

düzyeyde ağrılara, deri üzerinde hemorajik döküntülere, pnömoniye (zatürre) ve kalp ve böbreklerde ciddi hasarlara da sebep olabilmektedir (39).

2.11.6 Botulizm: *Clostridium botulinum*

Botulizm; *Clostridium botulinum* tarafından üretilmiş olan nörotoksinlerin sebep olduğu bir hastalıktır (40). Bu toksinler bilinen en tehlikeli toksinler olup hematojen yayılım yolu ile vücuda girer ve yayılım sağlar. Hematojen yayılım; bakterilerin vücudun herhangi bir yerinde oluşmuş olan enfeksiyondan giriş sağlayarak kan damarlarına girişini ve kan içerisinde hayatta kalıp kan damarları ile yayılma yolunu kapsamaktadır. Kranial sinirler; beynin arka tarafında yer almakta olan ve vücutta boyun, yüz, beyin ve gövdeye elektrik sinyalleri gönderilmesini sağlayan sinirlerdir. Bu sinirlerden vücutta toplamda 12 çift bulunmaktadır ve duyu organları bu sinirler sayesinde çalışmaktadır (41). Bu toksinler kranial sinirleri etkileyerek başlar ve sonrasında vücut ekstremitelerinden kaudele (kuyruk bölgesi) bölgesine doğru ilerleme gerçekleştirmektedir. Botulizm olguları dört kategoride incelenebilir: gıda kökenli botulizm olguları, infant botulizm olguları, yara botulizmi olguları ve sınıflandırılmayan olgular (42).

Botulizm vakaları, 19. yüzyılda Avrupa'da sosis ve evde hazırlanmış olan diğer gıdaları yiyen kişilerde paralizilerle (felç) seyir ederek zehirlenen kişilerde görülmüştür. Latince sosis anlamında gelen "botulus" kelimesinden türetilen "botulizm" terimi kullanılmaya başlanmıştır. Aynı dönemlerde hastalığın benzer bir seyri balık yiyen kişilerde de görülmüştür. 1897'de ise hastalığa etken olan *Clostridium botulinum* toksini tanımlanmıştır ve bu toksinin mikroorganizma tarafından salgılandığının tespiti yapılmıştır. Bu toksin, hayvanlarda da insanlarda görülen güçsüzlüklere yol açmaktadır. Botulizm toksini hayvanlarda daha sık görülürken insanlardaki etkin formu yoğunluklu olarak tip A ve tip B'ye çıkmaktadır. Kuşlar ve memeli hayvanlarda ise etkin formu tip C olarak kabul edilmektedir. Bu toksinlerin sporları dünyadaki her türlü toprak örneğine karşılabilmektedir. Ayrıca, deniz tortusunda da bulunmaktadır. Yüksek sıcaklığa dayanıklılıkları 1 atm basınçta yalnızca birkaç saat olabilirken; konserve gıdalar hazırlanırken yapılan kaynatma

işlemi sırasında bu sporlar inaktif forma geçmez, aksine daha çok aktive olurlar ve *Clostridium botulinum* için uygun bir ortam oluşur (43).

Toksinin laboratuvar değerlendirilmesinde kontamine gıdanın incelenmesi gerekmektedir. Kontamine gıdanın yanı sıra dışkının da incelenmesi yapılmaktadır. Erken olgularda toksin ile çalışılarak, ilerlemiş olan olgularda ise pozitif kültür ile çalışarak tanı koyulabilmektedir (44).

Besin zehirlenmeleri olgularının altında yatan asıl sebep olan sporların germine olması ve toksin üretilmesi olduğundan dolayı sporların yok edilip germinasyonun inhibe edilmesi gibi yollar ile korunma sağlanabilmektedir. Korunma yolları şu şekilde maddelendirilebilir (43):

- Isı veya radyasyon kullanılarak sporların tahrip edilmesi
- Gıdaların pH seviyesinin düşürülmesi (spor germinasyonunu önleme)
- Gıdaların pişirildikten sonra dondurularak saklanması veya kurutulması (inhibitör madde kullanımı)
- Gıdaların pişirildikten sonra tuz, şeker veya sodyum nitrit gibi maddeler kullanılarak işlenmesi veya hazırlanması

Hastalığın seyri ağır olmasına rağmen hastalıktan kurtulma durumunda vücut botulinum toksinine karşı herhangi bir bağışıklık geliştirememektedir (43). Ayrıca, bu hastalığa yakalanan kişilerde kas felcinin farklı dereceleri oluşmaktadır ve bu olguların %60'ı mortalite ile sonuçlanmaktadır (45).

2.11.7 *Clostridium perfringens*

C. perfringens bakterilerinin toksinlerinin sebep vermiş olduğu bir hastalıktır ve kirlenmiş yiyeceklerin tüketilmesi sonucu yakalanılmaktadır (46). Mide kramplarına ve sulu ishallerine neden olduğundan dolayı hastalığın seyri genellikle ciddi olarak seyretmemektedir. Belirtileri ortalama olarak 1 veya 2 gün sürmektedir. Semptomlar kendisini gıda tüketildikten yaklaşık 24 saat sonra başlamaktadır. Hastalığın seyrinin

daha ağır olduğu durumlar; bu bakterilerin yaraları enfekte ettiğinde gazlı kangren veya anaerobik selülit gibi ortaya çıkan durumlardır. Besinlerin bir ya da iki saat beklemesi, bu bakterinin vücuda girmesi ve yayılması için yeterli olmaktadır. Bakterilerin düşük ve yüksek sıcaklıklarda hayatta kalmasını sağlayan sporları bulunur fakat bu sporların çoğalma özelliği yoktur. Yiyecekler pişirildikten sonra bile bu sporlar besinleri kirletebilir ve hastalık oluşturabilir. Hastalığa sebebiyet veren gıdalar olarak sıklıkla; soslar, kırmızı et, tavuk ve hindi görülmektedir. Balık ve sebzelerde bu bakterilen görülmesi daha düşüktür (46).

Hastalığın teşhisi için dışkı örneği alınmakta ve laboratuvar ortamında alınan dışkı örneği test edilmektedir (46).

2.11.8 Stafilokokal enterotoksin: *Staphylococcus aureus* enterotoksin

Stafilokokal Enterotoksin, B kategorisine ait bir toksin olarak kabul edilmektedir ve yayılması orta seviyede kolay olarak kabul edilir. Mobidite oranı ise orta seviyede ve mortalite oranı düşük seviyededir (47). İnsanlarda gıda zehirlenmesi, toksik şok, atopik dermatit, astım ve burun polipleri gibi etkileri bulunmaktadır. Mevcut tedavisi veya aşısı bulunmayan toksin önemli bir insan patojeni olarak kabul edilmektedir. Enterotoksinler yüksek sıcaklıklara dayanıklı ve yutuldukları zaman bağırsak yolu epiteli üzerinde etki oluşturacağından dolayı gıda zehirlenmelerinin sıklıkla görülen sebeplerinden biridir. Düşük enfektif doza sahip olduğundan dolayı kategori B ajanı olarak kabul edilmektedir. Büyük miktarlarda kolayca üretimi sağlanabilmekte ve düşük konsantrasyonları bile çoklu organ yetmezliği ve takibinde ölüme sebep olmaktadır (48).

1960 yılında ABD tarafından biyolojik silah olarak incelenen bu toksin 1972 yılında imha edilmeden önce diğer biyolojik silahlarla birlikte stoklanmıştır. 1972’de biyolojik silahların geliştirilmesi, üretilmesi ve depolonmasını yasaklayan sözleşmede ABD, İngiltere ve SSCB hükümetleri imzalayan devletler olmuştur. Ancak, ABD’nin SSCB’nin biyolojik silahları stoklamaya ve geliştirmeye devam ettiği şüphesi ortaya

çıktıktan sonra çalışmalarına devam ettiği ve araştırma merkezlerini yeniden kurduğu görülmüştür (48).

2.11.9 Çocuk felci (Poliomyelitis)

İlk olarak 1963 yılında ağızdan uygulanmış olan polio aşısı Türkiye’de Muş’ta başlamıştır (49). Genelde 15 yaşından küçük yaştaki çocuklarda görülen çocuk felcine virüs sebebiyet vermektedir. Ağız yolu ile vücuda girmekte olan virüs sonrasında ilerleyerek boğaz ve sindirim sistemine geçiş yapmaktadır. Bu şekilde vücuda yayılmış olan virüsleri dışkı ile vücuttan tamamen atılması yaklaşık 10 hafta sürmektedir. Hijyenik olmayan koşullarda virüs yayılımı kolay olmakla birlikte düşük yoğunluklu olarak süt ve gıda maddelerinde de bulunabilmektedir. Hastalığın belirtilerinin çıkma süresi 7-14 gün arasında değişkenlik göstermektedir. Sık yayılım gösterdiği dönemler yaz ve son baharın ilk dönemleri olarak kabul edilmektedir. Hastalıktan korunmanın tek yolu aşı olmaktan geçmektedir ve bilinen bir tedavi yöntemi bulunmamaktadır (50).

2.11.10 *Bacillus cereus*

Bacillus cereus, zararlı toksinler salgılayan bir bakteridir. Başlıca olarak gıda zehirlenmelerine bağırsak dışında da ciddi sağlık problemlerine sebep olabilecek bu bakteri spor oluşturan bir bakteri türüdür ve çevrede yaygın olarak bulunur. Hastalık oluşturan toksinleri bağırsakları ya da bağırsak dışı bölgeleri hedef almaktadır. Eğer gıda zehirlenmesi oluşturduysa kendiliğinden geçer; aksi takdirde bağırsak dışı bölgeleri hedef almış ise ciddi bir risk teşkil etmektedir. Bağırsak dışı bölgeleri tercih eden bakteriler genellikle zayıf bağışıklık sistemi veya ameliyat ya da travma sonrası vücudunda yara/yaralanmalar meydana gelen hastaları tercih etmektedir (51).

Bağırsak içinde meydana gelen hastalık iki farklı semptomu sebep olmaktadır: ishal ve kusma. İshalde hastalık ince bağırsakta oluşmakta ve besin tüketiminden sonra gerçekleşmektedir. ABD ve Avrupa’da en sık görülen bu türüne genellikle; çorba, güveç, et, soslar sebebiyet vermektedir. Kusma ise toksin, besinler vücuda alınmadan

önce oluşmaktadır. İshalde 15 saat sonra gıda zehirlenmesi görülürken, kusmada besin tüketildikten 1-6 saat arasında hastalık belirtileri ortaya çıkmaktadır. Bu tür genellikle; makarna, pasta, suşi ve patates gibi gıdalardan oluşabilmektedir (52).

Bağırsak dışında meydana gelen hastalığın sıklıkla görüldüğü yerler sırasıyla şu şekildedir: (i) gözler, (ii) solunum sistemi, (iii) yaralar. Bakterilerin sıklıkla rastlandığı bölgeler ise tozlar, su, bitkiler ve topraktır. Yüksek risk altında bulunan kişiler; yeni doğan bebekler, zayıf bağışıklık sistemi, ameliyata bağlı yara/yaralanmalardır. Bağırsak dışı bakterilerin sebep olduğu hastalıklar şu şekildedir: bakteriyemi, endoftalmi (gözdeki bakteriyel/fungal enfeksiyon), beyin apsesi, endokardit, osteomyelit, menenjit, akciğer iltihaplanması ve selülitir (51).

Bağırsak içi hastalıklarda genellikle vakalar tamamen iyileşirken, bağırsak dışı gelişen hastalıklarda; tedaviye ulaşma süresi, enfeksiyonun şiddeti gibi etkenler hayati önem taşımaktadır (53).

2.11.11 *Escherichia coli* O157:H7

Kategori B ajanına ait olan Koli Basili bakterilerin yol açtığı bir enfeksiyon olup birçok hayvanın bağırsak ve dışkılarında görülebilir. Çiğ sebzeler, salata yaprakları, az pişen etler gibi besinlerden geçme ihtimali yüksektir. Salata yapraklarının tüketilmeden önce dikkatlice yıkanması bu riski azaltacak anca ortadan kaldırmayacaktır. Tuvalet kullanımından sonra olası bir bulaş gerçekleşirse ve eller yıkanmadan sebzelere dokunulursa enfeksiyon riski yine ortaya çıkabilmektedir. Bunların yanı sıra, suların yeterli miktarda artırılmamış olması ve kişilerin bu sulardan içmeleri; kirli sularda (gölet-akarsular) yüzmek de hastalığın kapılma riskini arttıracaktır (54).

Hastalığın belirtileri arasında ateş, ishal ve mide krampları bulunmaktadır ve ishali seyri %50 kişide kanlı ishal olarak görülmektedir. Kanlı ishal görülen kişiler hızlıca tıbbi yardım almalıdır. Bunun yanı sıra; şiddetli ishal, bir haftadan fazla süren ishal, düzenli mide ağrıları, kiloda aşırı düşüş, dehidratasyon gibi belirilerde de tıbbi

yardım alınması gerekmektedir. Hastalık bulaştıktan sonra genelde 3-4 içerisinde belirtiler ortaya çıkmaktadır ama bazen bu belirtiler daha erken de daha geç de görülebilmektedir. Belirtiler görülmeye başlandıktan itibaren hastalık yaklaşık olarak iki hafta kadar devam edebilmektedir. Hastalık ciddi sonuçlar da taşıyabilmektedir; “hemolitik üremik sendrom” genellikle 5 yaşın altındaki çocuklarda görülebilmektedir. Böbrek yetmezliği ve ilerleyen evrelerde ölümcül riskleri olabilen hastalığın bu riskleri nadirdir. Hemolitik üremik sendroma yakalanmış kişiler şu belirtileri gösterebilir: yorgunluk, şişme, daha az işeme ve morarma. Hastalığın ciddi boyutlara ulaşması haricinde ekstra bir tedaviye ihtiyaç duyulmamaktadır ve kişiler genelde kendiliğinden iyileşmektedir. Bol su tüketmek vücudun su ihtiyacını karşılayacağından dolayı ishal evresinde vücudun toparlanmasına yardımcı olacaktır. İshal önleyici ilaçların kullanımı vücudun, bakterilerin oluşturacağı toksinlere maruz kalma riskini uzatacağından dolayı önerilmemektedir (54).

Hastalığa yakalanan kişiler; hastalığın belirtileri ortadan kalkana kadar yaklaşık 48 saat boyunca topluma karışmamalıdır. Gıda sektörü veya sağlık sektöründe çalışan kişilerin işe güvenli bir şekilde dönmesi için dönme süresini yetkili sağlık görevlilerine sormaların gerekmektedir. 5 yaşın altındaki çocuklarda ise hastalığın şiddetli seyretme riski bulunduğundan dolayı ebeveynlerinin yetkili aile hekimine çocuklarının okula dönüş sürelerini sorup sonrasında okula başlatmaları gerekmektedir. Bunlara ek olarak enfeksiyon geçirmiş olan 5 yaş altındaki çocuklar hekimden onay almadan halka açık yüzme havuzlarını veya çocuk havuzlarını kullanmamalıdır (55).

2.11.12 *Cryptosporidium parvum*

Cryptosporidium parvum, insan ve hayvanların ince bağırsaklarını enfekte edip salgını oluşturmaktadır. İlk olarak içme sularında geçtiği görülen hastalık; 1986 yılında Milwaukee’de görülmüştür. Sonradan dünyanın farklı yerlerinde ortaya çıkmış ve yayıldığı görülmüştür. Bağırsakların iyon dengesini bozan bu hastalık, bununla birlikte vücutta iyonda düşüşe sebep olmakta ve çeşitli belirtiler gösterebilmektedir. Bu belirtiler; sulu ishal, karın bölgesinde kramplar, vücutta halsizlik, ateşi, kusma, iştahta azalma veya mide bulantısı şeklinde görülebilmektedir. Mevcut durumda ileri

düzyer hastalıklara sahip olan hastalarda ciddi düzeyde problem olabilir. Buna örnek olarak AIDS hastaları verilebilmektedir. Ayrıca, en çok etkilediği yaş aralığı olarak 2 yaşın altındaki çocuklar ve onlara temas etmiş olan kişilerde görülmektedir (56).

Hastalığın teşhisi, enfekte olmuş kişi ve hayvanın dışkısında bulunan organizma kistlerinin tanımlanması aracılığıyla konulabilmektedir. Son yıllarda hastalığın; çiğ süt ve sulardan geçtiği görülmektedir. Hastalıkla başa çıkabilmenin yollarından biri rehidratasyon yöntemidir ve önlenmesi ise gıda işlenmesinin dikkatli ve titizlikle yapılması ve su güvenliğinin sağlanması ile elde edilebilir (57).

2.12 Biyogüvenlik Çalışmaları ve Laboratuvarlar

Biyogüvenlik; sağlık risklerini belirlenmiş kurallar esas alınacak şekilde biyolojik tehditlerle ilgili önlemler almak, yayılmasını kontrol etmek veya bu kurallar doğrultusunda yönetme amacını taşımaktadır (58).

Biyogüvenlik ile ilgili yayımlanmış raporlarda 1950'li yıllarda sıklıkla tifo, kolera, ruam, tetanoz ve bursellozis bildirilmiştir. Bunu takip eden yıllarda da yaygınlaşan enfeksiyonlar görülmüş ve vaka sayıları artış göstermiştir. 1980'li yıllarda ise Biyogüvenlik çalışmalarının temeli olabilecek olan ve biyolojik ajanları dört seviyeye ayıran “Tehlikeli Etiyolojik Ajanların Klasifikasyonu” adlı kitapçık yayımlanmıştır (59).

Biyogüvenlik; laboratuvar çalışanlarının ve diğer etkilenmesi muhtemel olan kişilerin biyolojik ajanlara maruz kalmasını azaltmayı ya da ortadan kaldırmayı amaçlamaktadır. Bu kapsamda da laboratuvarlarda, kontrol mekanizmaları bulunmaktadır. Bu kontrol mekanizmaları üç ana unsuru kapsamaktadır (60).

- Laboratuvar uygulama ve teknikleri
- Güvenlik malzemeleri
- Ünite tasarımı

2.12.1 Laboratuvar uygulama ve teknikleri

Biyogüvenlikte en önemli nokta standardize edilmiş olan mikrobiyolojik uygulamaların dışına çıkmadan uygulanması ve belirlenmiş kuralların dışına çıkılmamasıdır. Laboratuvarlarda karşılaşılabilecek muhtemel olan tehlikeler belirlenmeli, bunlara uygun bir el kitabı geliştirilmeli ve bu el kitabı tüm ekip tarafından uygulanmalıdır (61).

2.12.2 Güvenlik malzemeleri

Biyolojik ajanların tehlikesini azaltmak adına geliştirilmiş ve tasarlanmış olan güvenlik malzemeleri; primer ve sekonder bariyerler olarak ikiye ayrılmıştır. Primer bariyerler, üç tipe ayrılan biyolojik güvenlik kabinlerini kapsamaktadır. Sınıf 1 kabinlerinde, risk oluşturma ihtimali düşük olarak kabul edilen biyolojik ajanların araştırmaları yapılmaktadır. Sınıf 2 kabinleri, kendi içinde A ve B olmak üzere iki alt tipe ayrılmıştır. A tipi kabinlerde genellikle toksik etki oluşturabilecek biyolojik ajanlarda bulunmamaktadır. B tipi kabinlerde ise toksik kimyasallar ve radyonüklidler araştırılmaktadır. Bu kabinlerin, laboratuvarın bulunmakta olduğu binanın kirli hava sistemi ile bağlantısı bulunmaktadır. Sınıf 3 kabinlerinde ise tüm önlemler en üst düzeyde alınmaktadır; kabinlerin tamamen kapalı ya da gaz geçirmez yapısı olmaktadır. Bu kabinler, genellikle BSL-3 (Biosafety Level 3) ve BSL-4 (Biosafety Level 4) düzeyindeki biyolojik ajanlar için tercih edilmektedir. Başlıca primer bariyer olarak kabul edilen güvenlik kabinlerinin haricinde başka primer bariyerler de bulunmaktadır. Bunlar şu şekilde sıralanabilir:

- Güvenli santrifüj kapları
- Kapalı koruyucu kaplar
- Eldiven
- Gaz maskesi
- Yüz koruyucu
- Gözlük

- Bot
- Özel giysiler

Güvenlik malzemelerinin ikinci kategorisi olan sekonder bariyerler ise öncelikli olarak ünitelerin yapısının laboratuvar çalışanlarını koruyacak şekilde tasarlanmasını kapsamaktadır. Üniteler, biyogüvenlik seviyeleri ile koruyuculuğu uygun olacak şekilde tasarlanmalıdır. Ayrıca, laboratuvarların genel giriş yollarından ayrı bir yerde bulunması gerekmektedir. Bu şekilde, özelleşmiş ventilasyon sistemleri, hava akımını dezenfekte edebilmesi için düzenleyici sistemler de oluşturulabilmektedir (61).

2.12.3 Biyogüvenlik seviyeleri

Laboratuvarlarda çalışılan ajanların tehlike ve karmaşıklık düzeylerine göre farklı uygulamalar ve teknikler gerekmektedir. Bunun için de belirtildiği gibi mikroorganizmaya uygun olan güvenlik malzemeleri ve üniteler gerekmektedir. Bunlar için kategorilendirilmiş olan dört farklı biyogüvenlik seviyesi bulunmaktadır (61).

2.12.3.1 Biyogüvenlik seviyesi 1 (BSL-1)

Biyogüvenlik tehlikesi en düşük olan biyolojik ajanların çalışılması için uygun olan biyogüvenlik seviyesidir. Standart mikrobiyolojik uygulamalar tercih edilmektedir. Özelleştirilmiş primer veya sekonder bariyerlere ihtiyaç duyulmamaktadır. Laboratuvarların, diğer alanlardan ayrılmasına ihtiyaç duyulmamaktadır. Mikroorganizmalar ile yapılacak olan çalışmalar, masanın üzerinde standart uygulamalarla ve tedbirlerle yapılmaktadır (61).

2.12.3.2 Biyogüvenlik seviyesi 2 (BSL-2)

Biyogüvenlik tehlikesi orta düzeyde olan biyolojik ajanların çalışılması için uygun olan biyogüvenlik seviyesidir. Biyogüvenlik seviyesi 1 ile ayrılan noktaları bulunmaktadır. İnfeksiyöz ajanlar ile çalışılma konusunda ayrıca bir eğitim alan

personeller bulunmalıdır. Laboratuvarların giriş bölgeleri kontrollü olarak kısıtlanmaktadır. Kontamine olmuş olan ve kesici özelliği bulunan malzemelere karşı tedbir alınıp çalışılmalıdır. Biyogüvenlik seviyesi 1'den farklı olarak güvenlik kabinleri kullanılmaktadır (61).

2.12.3.3 Biyogüvenlik seviyesi 3 (BSL-3)

Biyogüvenlik tehlikesi ölümcül hastalıklara sebep olabilecek olan biyolojik ajanlar ile çalışılması için uygun olan biyogüvenlik seviyesidir. Laboratuvarlarda görevli çalışanlarının çalışmalarını güvenlik kabinleri içerisinde ve özel olarak tasarlanmış olan laboratuvarlarda koruyucu malzemeler kullanarak yürütmeleri gerekmektedir. Biyogüvenlik seviyesi 2 ile ayrılan noktaları bulunmaktadır. Ünitelerde ventilasyon sistemleri kullanılarak, hava akımı sağlanmalıdır ve üniteye birikmiş olan kirli hava odadan dışarı çıkartılmalıdır (61).

2.12.3.4 Biyogüvenlik seviyesi 4 (BSL-4)

Biyogüvenlik tehlikesi yüksek risk bulunduran ve ölümcül hastalıklar oluşturabilecek biyolojik ajanlar ile çalışılması için uygun olan biyogüvenlik seviyesidir. Laboratuvarların girişi kontrollü olarak kısıtlanmaktadır. Ünitelerin binadan ayrı bir yerde veya tamamen izolasyonu sağlanmış bir şekilde konumlandırılması gerekmektedir. Pozitif basınçlı giysiler giyilmelidir. Ayrıca, ünitelerde spesifik ventilasyon sistemleri kullanılmalıdır. Farklı olarak, atık değerlendirme sistemleri de ünitelere dahil edilmelidir (61).

2.13 Bazı Biyolojik Ajanlar ve Çalışılması Gereken Biyogüvenlik Düzeyleri

- ***Bacillus anthracis***: İnfeksiyöz kültürler için BSL-2 uygulamaları, yüksek konsantrasyondaki kültürler için BSL-3 uygulamaları ve potansiyel bir aerosol tehlikesinin bulunduğu durumlarda da BSL-3 uygulamaları ve bunun yanında güvenlik malzemeleri ve ünitelerinin kullanımı önerilmektedir (62).

- ***Clostridium botulinum***: Toksin içeren çalışmaların tümünde BSL-2 uygulamaları, konsantrasyonu yüksek olan toksinlerde ve potansiyel bir aerosol tehlikesinin bulunduğu durumlarda BSL-3 uygulamaları ve bunun yanında güvenlik malzemeleri ve ünitelerinin kullanımı önerilmektedir (62).
- ***Escherichia coli***: Tüm kültür çalışmalarında BSL-2 uygulamaları önerilmektedir (62).
- ***Francisella tularensis***: İnsan veya hayvanlarla ilgili çalışılan materyallerde BSL-2 uygulamaları, kültürlerin çalışılmasında BSL-3 uygulamaları ve bunun yanında güvenlik malzemeleri ve ünitelerinin kullanımı önerilmektedir (62).
- **Arenavirüsler**: Yüksek miktar ve konsantrasyonda olan virüsler için BSL-3 uygulamaları, bulaşıcılık düzeyi olarak daha aktif olan virüslerde ise BSL-4 uygulamaları ve bunun yanında güvenlik malzemeleri ve ünitelerinin kullanımı önerilmektedir (62).

2.14 Biyolojik Ajanların Risk Değerlendirmeleri

Biyolojik ajanların oluşturacağı risk ve tehlikelerinin değerlendirilmesinin dikkatli bir şekilde yapılması gerekmektedir. Bu durum, hem laboratuvar çalışanlarının hem de çevredeki insanların enfekte olma riskini ciddi ölçüde azaltmasına olanak sağlayacaktır. Bahsedilen risk değerlendirmeleri iki şekilde yapılabilmektedir. Nicel (kantitatif analiz) ve nitel (kalitatif analiz). Biyolojik ajanların nicel verilerinin eksikliğinin bulunması durumunda nitel analizleri önem kazanmaktadır. Risk değerlendirmesinin doğru bir şekilde yapılabilmesi için dikkat edilmesi gereken belli başlı noktalar bulunmaktadır: (a) biyolojik ajanın patojenitesi (ajanın hastalık yapıcı özelliği, oluşturacak şiddet açısından ve çalışılacak biyogüvenlik düzeyinin belirlenmesi açısından önem taşımaktadır), (b) biyolojik ajanın bulaşma yolu (temel olarak alınması gereken bulaş yolu en sık karşılaşılan yol olan aerosol yoldur), (c) biyolojik ajanın stabilitesi (biyolojik ajanların dayanıklılığı ve çevre direnci), (d) biyolojik ajanın dozu (biyolojik ajanların enfektif dozu çok düşük de olsa sonuçları büyük tehlikeler oluşturabilir), (e) biyolojik ajanın konsantrasyonu (konsantrasyon arttıkça biyolojik ajanın meydana getireceği riskler de artış göstermektedir), (f) hayvanlar üzerinde yapılmış olan çalışmalardan elde edilmiş olan

veriler, (g) etkili tedavi veya aşı yöntemlerinin ne olduğuna dair yazılı kaynakların varlığı, (h) medikal bakım (enfeksiyona maruz kalmış olan kişilerin maruz kalma sonrasındaki bakımı, gözetimi ve tedavisi aşamaları) ve (ı) personellerin geçmiş tecrübeleri (63).

2.15 Biyolojik Ajanların Tespitinde Kullanılan Bazı Laboratuvar Testleri

- **Kompleman fiksasyon testi:** Bir diğer adıyla tamamlayıcı fiksasyon testi; belirli bir antijene veya tamamlayıcıya maruz bırakılarak o antijene karşı antikorların bulunup bulunmadığını belirleyen testtir. Bu kan testinde tamamlayıcı; antijen-antikor kompleksleri ile birlikte reaksiyona girmektedir (64).
- **Immunofloresan testi:** Antijen ve antikor arasındaki reaksiyona dayanan bir testtir ve floresan bileşikleriyle işaretli antikorlar kullanılıp Ag ya da antikorların varlığı araştırılmaktadır (65).
- **Elektron mikroskobu:** Elektron mikroskobu, elektronların demetlerinin görüntülenmesini sağlayan mikroskoptur. Işık mikroskobu ile görüntülenemeyen objelerin görüntülenmesini sağlar. Birçok mikroorganizmanın incelenmesi yapılabilmektedir (66).
- **Hand-held assay:** HHA testi; mikroorganizmaları tespit etmek ve onları birbirinden ayırt etmek için antikorları kullanan bir testtir. Bu antikorlar, antijen bağlanma bölgeleri ile antijenin bir kısmını fiziksel olarak kavrayabilmektedir (67).
- **ELISA Testi:** ELISA testi, antijen ve antikor arasında gerçekleşen reaksiyonu göstererek hastalıkların tanısı aşamasında kullanılmaktadır. Damarda alınan kan örnekleri veya vücuttan alınan sıvı örnekleri ile gerçekleştirilen ELISA testi enfeksiyon ile meydana gelmiş birçok hastalığın erken evrede tanısını koyabilmektedir. Erken tanı, erken evre tedavi süreçlerinde önem taşımaktadır (68).
- **Zaman Çözümlü Floresan Testi (Time-Resolved Florescent Assay):** Zamanla çözümlü floresana dayalı olan immünolojik analizler; proteinleri veya sitokinleri ölçmek amacıyla kullanılmaktadır (69).

- **Polimeraz Zincir Reaksiyonu:** DNA'nın belirli bir bölgesinin tüp içinde çoğaltılmasıdır ve DNA molekülünün istenen kısmının milyarlarca kopyası yapılabilir. Enfeksiyon hastalıklarının tespiti için kullanılabilir (70).

2.16 Bazı Biyolojik Ajanlar ve Tespitinde Kullanılan Laboratuvar Yöntemleri

- ***Bacillus anthracis*:** Bu mikroorganizma ve proteinlerinin tespit edilbilmesi için PCR (polimeraz zincir reaksiyonu), ELISA (enzim-bağlı immüno sorban yöntemi) ve DFA (doğrudan floresan antikor tanımlaması) yöntemleri kullanılmaktadır (14).
- ***Francisella tularensis*:** Tularemi, gram negatif, ve aerob özelliklere sahip olan bir bakteri türüdür. Mikroskop altında genelde tek bir bakteri olarak görülmektedir. Sistein içeren bir ortamda inkübasyon periyodu sonrasında çoğalmaya başlarlar. İleri düzeydeki seviyeleri için ise ELISA testi yapılabilir. Hastalık, üriner sistemde meydana gelmiş ve etkilemiş ise, mikroskopik incelemeler sonucunda idrarda iltihaba rastlanması durumunda da tanısı konulabilir. Vakalardan alınmış olan örneklerin kültürde üretilip çoğaltılmasının mümkün olmadığı durumlar da olabilir (14).
- **Çiçek virüsü:** Kanda tespiti farklı yöntemler kullanılarak yapılabilir: elektron mikroskobu, in situ hibridizasyon, gen çip analizi ve protein temelli teknikler. Genelde, elektron mikroskobu altında asıl tanı konulmaktadır. Elektron mikroskobunun olmadığı durumlarda ise immuno-difüzyon testi yapılmaktadır. Bu testin dezavantajı; çiçek, maymun çiçeği ve suçiçeği hastalıklarının birbirinden ayırt edilememesi durumudur. Geliştirilmekte olan PCR teknikleri ile bu tanıların ayırdının yapılabilme olasılığı bulunmaktadır (14).
- **Ebola virüsü:** Filovirüs ailesine mensup olan Ebola virüsü birincil olarak virüs kültürü alınarak incelenmeye başlanır. Alınmış olan virüs kültürünün görüntülenmesi, elektron mikroskobu kullanılarak yapılır. Ayrıca, PCR tekniği ve mikroarray yöntemleri ile de virüs belirlenebilmektedir. Bu tekniklere başvurulması durumunda, sonucun çıkması süreci daha uzun olabilir (72).

- ***Clostridium botulinum***: Anaerobik olup, spor oluşturan gram pozitif bir bakteridir ve botulinum toksinlerini oluşturmaktadır. Ölümcül düzeyi yüksek olan bu hastalığın enfektif dozu çok düşüktür ve çok tehlikelidir. Kolay üretimi ve düşük enfektif dozu; biyolojik ajanlar arasında önemli bir yere getirmektedir. Fare nötralizasyon testi botulinum toksininin belirlenmesi için en iyi metot olarak kabul edilmektedir ancak testin sonuçlanması uzun sürmektedir. Cilt üzerinde oluşan yaralardan da örnekler alınarak toksinin belirlenebilmesi mümkündür (73).

2.17 Biyolojik Saldırı Durumunda Sağlık Kuruluşlarında Yapılması Gerekenler

Biyolojik ajana maruz kalma durumunda eğer ki maruziyet yüksek seviyede ise, zamanında ve doğru müdahale ile hastalar tamamen iyileşebilir. Bu noktada acil servis çalışanlarının bu konudaki bilinci ve hastalığın doğru müdahalesi hayati bir önem taşımaktadır. Biyolojik ajanlara maruz kalma durumları, tek bir kişinin başına gelebileceği gibi terörist faaliyetler veya büyük kazalar sonucunda toplu bir şekilde de meydana gelebilmektedir. Büyük çaplı meydana gelen durumlarda durumun tespiti daha kolay iken, düşük sayıdaki vakalarda durumun hızlıca tespit edilmesi daha zor olmaktadır. Bu noktada, acil servis çalışanlarının konu hakkındaki farkındalık ve bilinç seviyesinin ne durumda olduğu önem taşımaktadır. Hastanın tarif etmekte olduğu belirtiler, yapmakta olduğu meslek, hastalığa yakanlandığında bulunduğu konum ve olağan dışı gelişen olayların varlığının olup olmadığının sorulması gibi bulgular hastalığın tespiti için kritiktir. Biyolojik ajana maruziyet durumunda edinilmesi gereken bilgiler aşağıdaki gibidir (74):

- Olaya neden olan biyolojik ajanın ne olduğu ve kaç tane olduğu
- Ajanın fiziksel hali (maddenin hangi halinde olduğuna göre kontaminasyon prosedürleri farklılık gösterir)
- Bulaştığı yer (vücuda hangi yolla girdiği sağlık çalışanlarının korunma yöntemini belirler)
- Ajanın vücut üzerindeki etkisi (lokal olarak mı sistemik olarak mı vücudu etkilediği tedavi yöntemini belirler)

- Olaydan etkilenen kişiler ve sayısı (hastaneye gelecek olan yaklaşık kişi sayısını belirler)
- Triaaj hazırlıklarının yapılmasının gerekip gerekmediğinin tespiti
- Başka tanılarının olup olmadığının saptanması (maruziyetten etkilendikten sonra oluşan başka tanılarının olup olmadığının saptanması veya aşırı tedaviye bağlı gelişen başka tanı olup olmadığının bakılması)
- Semptomların görülme süresi (biyolojik ajana maruziyetten sonra ne kadar süre içerisinde belirtilen ortaya çıktığı biyolojik ajanın inkübasyon süresi hakkında da bilgi verir)

Hastanelerin biyolojik ajanlar için önceden hazırlanmış bir rehberi bulunmalıdır ve benzer konulardaki hastanelerin ortak rehber dili olması durumunda yüksek sayıda salgına bağlı vaka durumunda eşzamanlı olarak çalışabilmeleri ve yardımlaşabilmeleri mümkün hale gelebilir (75).

Biyolojik ajanların kazaya sebebiyet verme seviyelerine göre hastaneler tarafından yapılacak ön hazırlıklar farklı şekildedir. 1. Düzeyde tehdit yok olarak algılanırken bu kapsamda düşük seviyede kazalara karşı hazırlık yapılmalıdır. 2. Düzey, asgari düzeyde tehdit olarak kabul edilirken; bu kapsamda yapılacak olan hazırlıkların senelik olarak tekrar kapsamlı bir şekilde gözden geçirilmesi gerekmektedir. Yapılacak olan hazırlıklar yardımlaşma yapılacak şekilde bölünmelidir ve üç senede bir kısmi tatbikat gerçekleştirilmelidir. Ayrıca ihtiyaç duyulması olası tıbbi malzemeler ve iletişim sistemlerinin varlığı her sene gözden geçirilmelidir. 3. Düzeyde, tehdit söz konusu kabul edilmektedir ve her yıl bilgilendirme kitapçıkları gözden geçirilip üç ya da beş senede bir tam tatbikat gerçekleştirilmelidir. 2. Düzeyde ihtiyaç duyulması muhtemel malzemeler ve iletişim sistemleri senelik gözden geçirilirken; bu düzeyde altı ayda bir mutlaka gözden geçirilmesi gerekmektedir. 4. Düzeyde artmış bir tehdit söz konusudur ve biyolojik bir tehdidin oluşması durumunda nöbetleşme sistemine dayalı ve süreklilik halinde dönüşümlü olarak bulunacak sağlık personellerinin varlığı şart olarak kabul edilmektedir. Tam tatbikatlar bir veya iki senede bir gerçekleştirilmelidir ve konular ile ilgili bilgilendirmeler yapılmalı ve durum değerlendirmesi ile ilgili toplantılar organize edilmelidir. Bu düzeyde ihtiyaç

duyulması muhtemel malzemeler ve iletişim sistemleri süreklilik halinde olacak şekilde hazır bulundurulmalı ve birkaç ayda bir mutlaka gözden geçirilmelidir. En üst düzeyde tehdidin varlığının göstergesi olan 5. Düzeyde ise sağlık personelleri kısa sürede biyolojik ajana maruz kalmış olan kişileri hastaneye kabul edebilecek şekilde hazır bulunmalı ve ihtiyaç duyulması muhtemel malzemeler ve iletişim sistemleri hastaneye eşit bir şekilde dağıtılmış şekilde kullanıma hazır bulundurulmalıdır. Hastaların taburcu işlemleri hızlı gerçekleştirilmeli ve transfer edilecek hastaların transferi ise olabilecek en hızlı şekilde yapılmalıdır.

Biyolojik ajan maruziyetlerine karşı hastanelerin hangi hazırlık düzeyini seçecekleri bölgede gerçekleşmiş olan hem biyolojik silah tehdidinin düzeyine hem de sağlık çalışanlarının seviyelerine ve hastanenin olanaklarına bağlıdır. Yanlarında kimyasal fabrikalar olan hastaneler 2. ya da 3. düzeyde hazır olmalı iken olası yangın durumlarında düzey seviyesi 5'e çıkarılmalıdır. Artan hazırlık düzeyi, beraberinde artan bir gider tablosu da oluşturacağı için bölgelerde belirli hastaneler seçilmelidir. Bölgedeki diğer hastaneler ise 1. ve 2. düzeyde tutulabilir (75).

2.18 Sağlık Çalışanlarının Korunması

Biyolojik ajanlara maruz kalmış kişilere hizmet veren çalışanların genel olarak hastalıklardan etkilenme ihtimali düşük olmaktadır. Ancak, hastalığa müdahalede meydana gelen organizasyon eksikliği, sağlık çalışanının yeterli ekipmanı giymemesi ve hastanın dekontaminasyon işlemlerinin düzgün bir şekilde uygulanmaması personelin biyolojik ajandan etkilenme ihtimalini arttırmaktadır (75).

2.18.1 Primer triaj

Biyolojik ajana maruziyet durumunda tüm kişilerin hastaların dekontaminasyon işlemi yapılmadan önce gerekli olan kişisel koruyucu ekipmanını kullanması gerekmektedir. Hastaların dekontaminasyon işleminin türüne karar verilmesi ve o doğrultuda medikal veya medikal olmayan işlemin gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Hafif yaralı hastaların dekontaminasyon işlemi kendi başlarına gerçekleştirilebilirken,

yaralı ve tıbbi desteğe ihtiyaç duyan kişilerin dekontaminasyonunun sağlık çalışanları tarafından yapılması gerekmektedir. Hastalarda primer triaj gerçekleştirildikten sonra hasta kaydı alınmalı ve hastalara numara verilmelidir. Hastaların kıyafetlerine ve kişisel eşyaları için torba verilmelidir. Detaylı hasta kaydı alınma işlemi dekontaminasyon işleminden sonra gerçekleştirilir (75).

2.18.2 Sekonder triaj

Yaralıların dekontaminasyon işlemi gerçekleştirilmiş olduğundan dolayı personelin kişisel koruyucu ve ekipman kullanmasına gerek yoktur. Sekonder triajın amacı hastaların tıbbi bakıma ihtiyaç duyup duymadıklarının saptanmasıdır. Tıbbi bakıma ihtiyaç duyan hastalar ayrılmış olan bölümlere alınmaktadır. İhtiyaç duymayan hastalar ise bekleme salonlarına alınmalıdır. Bekleme salonuna alınan kişilere maruz kalmış oldukları biyolojik ajanın etkileri ve yapılacaklar konusunda aydınlatıcı bilgiler verilmektedir. Sözlü bilgilendirmelerin yanı sıra yazılı bilgilendirmelerin yapılması da akılda kalabilmesi açısından önem taşır (75).

2.19 Bazı Biyolojik Ajanlar ve Kontrol Önlemleri

Aşağıda bazı biyolojik ajanlar ve bu ajanlara karşı enfeksiyon kontrol önlemleri belirtilmiştir. Standart önlemler; kan veya kanlı sıvılar, bütünlüğü bozulmuş olan deri/mukoza ile temas durumunda eldiven takılması ve yüz siperliği kullanımını içermektedir (75).

- **Şarbon:** Standart önlemlerin alınması ve antimikrobiyal sabunla el yıkama
- **Veba:** Standart önlemlerin alınması, cerrahi maske kullanımı, antimikrobiyal sabunla el yıkama, özel odada izolasyon, hastaya cerrahi maske verilmesi
- **Tularemi:** Standart önlemlerin alınması, antimikrobiyal sabunla el yıkama
- **Çiçek hastalığı:** Standart önlemlerin alınması, N-95 maskesi kullanımı, her tür temas durumu için önlük ve eldiven giyilmesi, antimikrobiyal sabunla el yıkama, özel odada izolasyonun gerçekleştirilmesi, negatif basınçlı oda kullanımı, hastaya cerrahi maske verilmesi, oda kapısının her zaman kapalı tutulması

- **Lassa virüsü:** Standart önlemlerin alınması, N-95 maskesi kullanımı, her tür temas durumu için önlük ve eldiven giyilmesi, antimikrobiyal sabunla el yıkama, özel odada izolasyonun gerçekleştirilmesi, negatif basınçlı oda kullanımı, hastaya cerrahi maske verilmesi, oda kapısının her zaman kapalı tutulması
- **Ebola virüsü:** Standart önlemlerin alınması, N-95 maskesi kullanımı, her tür temas durumu için önlük ve eldiven giyilmesi, antimikrobiyal sabunla el yıkama, özel odada izolasyonun gerçekleştirilmesi, negatif basınçlı oda kullanımı, hastaya cerrahi maske verilmesi, oda kapısının her zaman kapalı tutulması (75).



3 GEREÇ VE YÖNTEM

3.1 Araştırmanın Modeli

“Biyolojik Silahların Adli Bilimler Açısından Değerlendirilmesi” adlı tez çalışması, analitik tipte gözlemsel bir çalışma olup “Aydınlatılmış Onam” kullanılarak onamı alınmış olan katılımcılara uygulanan anketlerden elde edilen sonuçlar kullanılarak yazılmıştır.

3.2 Araştırma Süreci ve Etik Kurul İzni

Araştırmada biyolojik silahlanma ile ilgili uygulanmış olan farkındalık ölçeği 2019 yılında yayınlanmış olan “The Level of Information and Awareness of Healthcare Workers on Bioterrorism Agents” isimli araştırma makelesinden uyarlanmıştır. Makale, sağlık çalışanlarının biyoterörist ajanlarla ilgili bilgi ve farkındalık düzeyini belirlemeye yönelik araştırma çalışmasını kapsamaktadır. Araştırma, Ekim ve Aralık 2017 yılları arasında halk sağlığı laboratuvarlarında farklı meslek gruplarına çalışan ve farklı eğitim düzeylerine sahip olan 162 gönüllü katılımcıya uygulanmıştır. Araştırmada kullanılan ve uyarlanan anket için Acıbadem Üniversitesi Tıbbi Araştırmalar Değerlendirme Komisyonu’ndan 09.01.2025 tarihinde etik izin alınmıştır. İlgili Etik Kurul kararının yer aldığı izin Ek 1’de yer almıştır. Katılımcılara anket uygulaması, verilerin işlenmesi ve analizleri 1 (bir) ay sürmüştür.

3.3 Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırmaya dahil olan katılımcılar, İstanbul Kartal Dr. Lütfi Kırdal Şehir Hastanesi’nde acil serviste yer alan sağlık çalışanlarından oluşmaktadır. Acil servis çalışanları arasında yer alan hedef kitle hemşireler, doktorlar ve radyoloji teknikerleri olarak seçilmiştir. Bunun sebebi, Covid-19 döneminden bu yana aktif olarak çalışan kişilerin hepsinin KBRN (kimyasal, biyolojik, radyolojik ve nükleer) silahlanmaları hakkında eğitim almış olmalarıdır. Anketin uygulandığı toplam kişi sayısı 97’dir. Anketin uygulanacağı hedef kitlenin belirlenmesinde esas alınan nokta bu kişilerin

biyolojik silahlanma hakkında ne tamamen eğitimsiz, ne de tamamen eğitilmiş kişiler olmalarıdır. Biyolojik silah farkındalığı ile ilgili yapılan bu çalışmanın sağlıklı bir tartışma kısmına sahip olabilmesi, uygulanacağı hedef kitlenin konu ile ilgili dengeli bir bilgi birikimine ve farkındalık seviyesine sahip olması gerektirir. Böylece örneklem büyüklüğü 97 kişidir.

3.4 Veri Toplama Araçları

Araştırmada 2019 yılında yayınlanmış olan “The Level of Information and Awareness of Healthcare Workers on Bioterrorism Agents” isimli araştırma makalesinde kullanılan anket Türkçe’ye uyarlanmıştır. Anket formu 4 tanesi sosyodemografik veriler olmak üzere toplam 19 maddeden oluşmaktadır; yani katılımcılara toplam 19 adet soru sorulmuştur.

3.5 Verilerin Analizi

Katılımcılardan elde edilmiş olan veriler, SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 26 programına kayıt edilip sonrasında analizi yapılmıştır. Verilerin dağılımının incelenmesi sonucunda eksik veya hatalı verilerin var olup olmadığı kontrol edilmiştir. Verilerin anlamlılığı Ki Kare testi yapılarak incelenmiştir. Verilerin anlamlılık düzeyi SPSS programından elde edilenler doğrultusunda $p < 0.05$ olarak kabul edilmiştir.

4 BULGULAR

4.1 Katılımcıların Demografik Bulguları ve Diğer Analizler

Tablo 4.1. Araştırmaya katılan katılımcıların sosyodemografik özelliklerine göre dağılımı

| Sosyodemografik Özellik | Anket Seçenekleri | Kişi Sayısı (N) | Yüzde Dağılım (%) |
|-------------------------|----------------------|-----------------|-------------------|
| Cinsiyet | Kadın | 55 | 56,7 |
| | Erkek | 42 | 43,4 |
| | Diğer | 0 | 0 |
| Yaş Aralığı | 25 yaş ve altı | 8 | 8,2 |
| | 26-35 yaş aralığı | 53 | 54,6 |
| | 36-45 yaş aralığı | 27 | 27,8 |
| | 46-55 yaş aralığı | 9 | 9,3 |
| | 56 yaş ve üstü | 0 | 0 |
| Meslek | Hemşire | 45 | 46,4 |
| | Doktor | 17 | 17,5 |
| | Radyoloji Teknikeri | 35 | 36,1 |
| Çalışma Süresi | 5 yıl ve daha az | 26 | 26,8 |
| | 5-10 yıl arası | 46 | 47,4 |
| | 10-20 yıl arası | 19 | 19,6 |
| | 20 yıldan daha fazla | 6 | 6,2 |

Ankete toplam 97 kişi katılmıştır ve anketin başında, araştırmaya katılan katılımcıların sosyodemografik özelliklerini sorgulan dört soru bulunmaktadır. Bu sorular sırasıyla cinsiyeti, yaş, meslek grubu ve çalışma süresine yöneliktir. Araştırmaya katılan katılımcılara cinsiyet bağlamında bakıldığında; katılımcıların %56,7'sini kadınların (55 kişi) ve %43,4'ünü ise (42 kişi) erkeklerin oluşturulduğu görülmektedir. Tercihleri kadın veya erkek harici olan bir kişi bulunmamaktadır. Katılımcıların; %8,2'sinin (8 kişi) 25 yaş ve altı aralığı, %54,6'sının (53 kişi) 26-35 yaş aralığı, %9,3'ünün (9 kişi) ise 46-55 aralığında olduğu görülmektedir. 56 yaş ve üstü aralıkta bulunan bir katılımcı bulunmamaktadır. Meslek grubu açısından bakıldığında; katılımcıların %46,4'ünün (45 kişi) hemşire, %17,5'inin (17 kişi) doktor

ve %36,1'inin (35 kişi) ise radyoloji teknikeri olduğu görülmektedir. Meslekte bulunma süreleri bakımından incelendiğinde; katılımcıların %26,8'inin (26 kişi) 5 yıl ve daha az, %47,4'ünün (46 kişi) 5-10 yıl arası, %19,6'sının (19 kişi) 10-20 yıl arası ve %6,2'sinin ise 20 yıldan daha fazla şekilde acil servis personeli olarak aktif çalışma süresinin bulunduğu görülmektedir.

Tablo 4.1'e göre bireylerin sosyodemografik özellikleri incelendiğinde, katılımcılar arasında; cinsiyet açısından kadınların, yaş aralığı açısından 26-35 yaş aralığındaki kişilerin, meslek grubu açısından hemşirelerin ve aktif çalışma süresi açısından 5-10 yıl arasında çalışan kişilerin daha fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 4.2. Araştırmaya katılan katılımcıların biyoterörizm hakkındaki bilgisi, eğitimi, farkındalık düzeyi ve ülke açısından tehdit olup olmadığının sorgulanması

| Sorular (#) | Evet N (%) | Hayır (%) |
|---|---------------|--------------|
| Biyolojik ajanların ne olduğu hakkında bilginiz var mı? | 94 (96,9) | 3 (3,1) |
| Daha önce biyoterörizm ile ilgili herhangi bir eğitim aldıysanız bunun yeterli olduğunu düşünüyor musunuz? | 20 (20,6) | 77 (79,4) |
| Biyoterörist ajanların bulaş yolları ve biyoterörist ajanlardan önlenme yolları konusunda bilgi sahibi olduğunuzu düşünüyor musunuz? | 68 (70,1) | 29 (29,9) |
| Biyoterörizmin Türkiye için bir tehdit olduğunu düşünüyor musunuz? | 94 (96,9) | 3 (3,1) |

Katılımcılara anketin 5. sorusunda “Biyolojik ajanların ne olduğu hakkında bilginiz var mı?” sorusu sorulmuştur. %96,9'unun (94 kişi) “evet”, %3,1'inin (3 kişi) ise “hayır” yanıtını verdiği görülmüştür. Anketin 6.sorusunda “Daha önce biyoterörizm ile ilgili herhangi bir eğitim aldıysanız bunun yeterli olduğunu düşünüyor musunuz?” sorusu sorulmuştur. Katılımcıların %20,6'sının (20 kişi) “evet”, %79,4'ünün ise “hayır” cevabı verdikleri görülmüştür. Anketin 7. sorusunda katılımcılara “Biyoterörist ajanların bulaş yolları ve biyoterörist ajanlardan önlenme yolları konusunda bilgi sahibi olduğunuzu düşünüyor musunuz?” sorusu sorulmuş ve katılımcıların %70,1'inin (68 kişi) “evet”, %29,9'unun (29 kişi) ise “hayır” cevabını

verdikleri görülmüştür. Anketin 8. sorusunda ise “Biyoterörizmin Türkiye için bir tehdit olduğunu düşünüyor musunuz?” sorusu yöneltilmiştir. %96,9 katılımcı (94 kişi) “evet”, %3,1 (3 kişi) katılımcı ise “hayır” cevabını vermiştir.

Tablo 4.3. Ankette yer alan sorulara sayısal ve yüzdesel olarak katılımcıların verdikleri doğru ve yanlış cevaplar

| Sorular (#) | Doğru N (%) | Yanlış N (%) |
|--|----------------|-----------------|
| Aşağıda yer alan biyolojik ajanlardan hangisi en tehlikelidir? | 13 (13,4) | 84 (86,6) |
| Aşağıda yer alan biyolojik ajanlardan hangisi insandan insana bulaşabilir? | 52,6 | 46 (47,4) |
| Şarbonun en ölümcül bulaşma yolu hangisidir? | 5 (5,2) | 92 (94,8) |
| <i>Clostridium botulinum</i> 'un bulaş yolu aşağıdakilerden hangisidir? | 29 (29,9) | 68 (70,1) |
| Aşağıdakilerden hangisi ilk kez Kongo'da 1970 yılında tespit edilen ve ölüm oranının diğerlerine göre daha yüksek olduğu hastalıktır? | 31 (32,0) | 66 (68,0) |
| Aşağıdakilerden hangisi moralite ve morbidite oranı yüksek olarak kabul edilen hastalıklar arasında yer almaz? | 14 (14,4) | 83 (85,6) |
| Aşağıdakilerden hangisi CDC'nin mortalite ve morbidite oranları dikkate alınarak yapmış olduğu sınıflandırmada “A Kategorisi”nde yer alır? | 22 (22,7) | 75 (77,3) |
| Biyolojik ajanların yayılması için tercih edilen yol hangisidir? | 96 (99,0) | 1 (1,0) |
| Aşağıdakilerden hangisi kişisel koruyucu ekipman listesi arasında yer almaz? | 62 (63,9) | 35 (36,1) |
| Aşağıdakilerden hangisi biyolojik ajan ile karşılaşıldığında öncelikli olarak alınacak tedbirlerin arasında yer almaz? | 31 (32,0) | 66 (68,0) |
| Biyolojik bir hastalık faktörünün biyolojik ajan olarak kabul edilmesinde aşağıdakilerden hangisi diğerlerine göre daha az önem taşır? | 48 (49,5) | 49 (50,5) |

Katılımcıların anketin 9. Sorusu olan “Aşağıda yer alan biyolojik ajanlardan hangisi en tehlikelidir?” sorusuna %13,4'ünün (13 katılımcı) doğru cevapladığı, %86,6'sının (84 kişi) ise yanlış cevapladığı görülmüştür. Anketin 10. Sorusu olan “Aşağıda yer alan biyolojik ajanlardan hangisi insandan insana bulaşabilir?” sorusuna katılımcıların %52,6'sı (51 kişi) doğru cevap, %47,4'ü (46 kişi) ise yanlış cevap

vermiştir. Anketin 11. Sorusunda katılımcılara “Şarbonun en ölümcül bulaşma yolu hangisidir?” sorusu sorulmuştur. Katılımcıların %5,2’sinin (5 kişi) doğru cevap verdiği, %94,8’inin (92 kişi) yanlış cevap verdiği görülmüştür. “*Clostridium botulinium*’un bulaş yolu aşağıdakilerden hangisidir?” sorusuna (12 .soru) katılımcıların %29,9’u (29 kişi) doğru cevap, %70,1’i (68 kişi) yanlış cevap vermiştir. 13. Soruda “Aşağıdakilerden hangisi ilk kez Kongo’da 1970 yılında tespit edilen ve ölüm oranının diğerlerine göre daha yüksek olduğu hastalıktır?” sorusu sorulmuştur ve %32,0 (31 kişi) katılımcı doğru yanıtı, %68,0 (66 kişi) katılımcı yanlış yanıt vermiştir. Anketin 14. sorusunda “Aşağıdakilerden hangisi mortalite ve morbidite oranı yüksek olarak kabul edilen hastalıklar grubunda yer almaz?” sorusu sorulmuştur ve katılımcıların %14,4’ü (14 kişi) doğru yanıt verirken, %85,6’sı (83 kişi) yanlış yanıt vermiştir. 15. Soruda “Aşağıdakilerden hangisi CDC’nin (Hastalık Korunma ve Kontrol Merkezleri) mortalite ve morbidite oranları dikkate alınarak yapmış olduğu sınıflandırmada “A Kategorisi”nde (en ölümcül) yer alır?” sorusu sorulmuştur ve katılımcıların %22,7’sinin (22 kişi) doğru cevap verdiği, %77,3’ünün (75 kişi) ise yanlış cevap verdiği görülmüştür. Anketin 16. sorusunda “Biyolojik ajanların yayılması için tercih edilen yol hangisidir?” sorusuna cevap olarak katılımcıların %99,0’u (96 kişi) doğru yanıt verirken %1,0’i (1 kişi) ise yanlış yanıt vermiştir. 17. soruda “Aşağıdakilerden hangisi kişisel koruyucu ekipman listesi arasında yer almaz?” sorusu sorulmuştur. Katılımcıların %63,9’unun (62 kişi) doğru cevap verdiği, %36,1’inin (35 kişi) ise yanlış cevap verdiği görülmüştür. Anketin 18. sorusunda “Aşağıdakilerden hangisi biyolojik ajan ile karşılaşıldığında öncelikli olarak alınacak tedbirlerin arasında yer almaz?” sorusu sorulmuştur. Katılımcıların %32,0’inin (31 kişi) doğru cevap verdiği, %68,0’inin (66 kişi) ise yanlış cevap verdiği görülmüştür. Anketin son sorusunda (19. soru) “Biyolojik bir hastalık faktörünün biyolojik ajan olarak kabul edilmesinde aşağıdakilerden hangisi diğerlerine göre daha az önem taşır?” sorulmuştur. Katılımcıların %49,5’i (48 kişi) doğru cevap, %50,5’i (49 kişi) ise yanlış cevap vermiştir.

Tablo 4.4. Araştırmaya katılan katılımcıların “cinsiyet” bağlamında ve sayısal olarak biyoterörizm hakkındaki bilgi düzeylerinin değerlendirilmesi

| Soru (#) | Kadın (N) | | Erkek (N) | |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | Evet (N) | Hayır (N) | Evet (N) | Hayır (N) |
| Biyolojik ajanların ne olduğu hakkında bilginiz var mı? | 53 | 2 | 41 | 1 |
| Daha önce biyoterörizm ile ilgili herhangi bir eğitim aldıysanız bunun yeterli olduğunu düşünüyor musunuz? | 15 | 40 | 5 | 37 |
| Biyoterörist ajanların bulaş yolları ve biyoterörist ajanlardan önlenme yolları konusunda bilgi sahibi olduğunuzu düşünüyor musunuz? | 41 | 14 | 27 | 15 |
| Biyoterörizmin Türkiye için bir tehdit olduğunu düşünüyor musunuz? | 53 | 2 | 41 | 1 |

Tablo 4.4’te kadın ve erkek katılımcıların sayısal (N) olarak biyoterörizm hakkındaki bilgi düzeylerinin değerlendiren sorulara verdikleri cevaplar gösterilmiştir.

Tablo 4.5. Araştırmaya katılan katılımcıların “cinsiyet” bağlamında ve yüzdesel olarak biyoterörizm hakkındaki bilgi düzeylerinin değerlendirilmesi

| Soru (#) | Kadın (%) | | Erkek (%) | |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | Evet (%) | Hayır (%) | Evet (%) | Hayır (%) |
| Biyolojik ajanların ne olduğu hakkında bilginiz var mı? | 96,4 | 3,6 | 97,6 | 2,4 |
| Daha önce biyoterörizm ile ilgili herhangi bir eğitim aldıysanız bunun yeterli olduğunu düşünüyor musunuz? | 27,3 | 72,7 | 11,9 | 88,1 |
| Biyoterörist ajanların bulaş yolları ve biyoterörist ajanlardan önlenme yolları konusunda bilgi sahibi olduğunuzu düşünüyor musunuz? | 74,5 | 25,5 | 64,3 | 35,7 |
| Biyoterörizmin Türkiye için bir tehdit olduğunu düşünüyor musunuz? | 96,4 | 3,6 | 97,6 | 2,4 |

Tablo 4.5'te kadın ve erkek katılımcıların yüzdesel (%) olarak biyoterörizm hakkındaki bilgi düzeylerini değerlendiren sorulara verdikleri cevapları verilmiştir.

“Biyolojik ajanların ne olduğu hakkında bilginiz var mı?” sorusuna (5. soru) kadınların %96,4'ü (53 kişi), erkeklerin ise %97,6'sı (41 kişi) “evet” cevabını vermiştir. “Daha önce biyoterörizm ile ilgili herhangi bir eğitim aldıysanız bunun yeterli olduğunu düşünüyor musunuz?” sorusuna (6. soru) kadınların %27,3'ünün (15 kişi), erkeklerin ise %11,9'unu (5 kişi) “evet” cevabı verdiği görülmüştür. “Biyoterörist ajanların bulaş yolları ve biyoterörist ajanlardan önlenme yolları konusunda bilgi sahibi olduğunuzu düşünüyor musunuz?” sorusuna (7. soru) kadınların %74,5'inin (41 kişi), erkeklerin ise %64,3'ünün (27 kişi) “evet” cevabı verdiği görülmüştür. “Biyoterörizmin Türkiye için bir tehdit olduğunu düşünüyor musunuz?” sorusuna (8. soru) kadınların %96,4'ünün (53 kişi), erkeklerin %97,6'sının (41 kişi) “evet” cevabı verdiği görülmüştür.

Tablo 4.6. Tablo 4.6'da kadın ve erkek katılımcıların ankette yer alan sorulara doğru ve yanlış verdikleri cevaplar sayısal olarak gösterilmiştir

| Soru (#) | Kadın (N=55) | | Erkek (N=42) | |
|---|----------------|-----------------|----------------|-----------------|
| | Doğru N (%) | Yanlış N (%) | Doğru N (%) | Yanlış N (%) |
| Aşağıda yer alan biyolojik ajanlardan hangisi en tehlikelidir? | 6 (10,9) | 49 (89,1) | 7 (16,7) | 35 (83,3) |
| Aşağıda yer alan biyolojik ajanlardan hangisi insandan insana bulaşabilir? | 32 (58,2) | 13 (41,8) | 19 (45,2) | 23 (54,8) |
| Şarbonun en ölümcül bulaşma yolu hangisidir? | 4 (7,3) | 51 (92,7) | 1 (2,4) | 41 (97,6) |
| <i>Clostridium botulinum</i> 'un bulaş yolu aşağıdakilerden hangisidir? | 15 (27,3) | 40 (72,7) | 14 (33,3) | 28 (66,7) |
| Aşağıdakilerden hangisi ilk kez Kongo'da 1970 yılında tespit edilen ve ölüm oranının diğerlerine göre daha yüksek olduğu hastalıktır? | 17 (30,9) | 38 (69,1) | 14 (33,3) | 28 (66,7) |
| Aşağıdakilerden hangisi moralite ve morbidite oranı yüksek olarak kabul edilen hastalıklar arasında yer almaz? | 6 (10,9) | 49 (89,1) | 8 (19,0) | 34 (81,0) |

Tablo 4.6. Tablo 4.6’da kadın ve erkek katılımcıların ankette yer alan sorulara doğru ve yanlış verdikleri cevaplar sayısal olarak gösterilmiştir (devam)

| Soru (#) | Kadın (N=55) | | Erkek (N=42) | |
|--|----------------|-----------------|----------------|-----------------|
| | Doğru N (%) | Yanlış N (%) | Doğru N (%) | Yanlış N (%) |
| Aşağıdakilerden hangisi CDC’nin mortalite ve morbidite oranları dikkate alınarak yapılmış olduğu sınıflandırmada “A Kategorisi”nde yer alır? | 14 (25,5) | 41 (74,5) | 8 (19,0) | 34 (81,0) |
| Biyolojik ajanların yayılması için tercih edilen yol hangisidir? | 54 (98,2) | 1 (1,8) | 42 (100,0) | 0 (0,0) |
| Aşağıdakilerden hangisi kişisel koruyucu ekipman listesi arasında yer almaz? | 35 (63,6) | 20 (36,4) | 27 (64,3) | 15 (35,7) |
| Aşağıdakilerden hangisi biyolojik ajan ile karşılaşıldığında öncelikli olarak alınacak tedbirlerin arasında yer almaz? | 23 (41,8) | 32 (58,2) | 8 (19,0) | 34 (81,0) |
| Biyolojik bir hastalık faktörünün biyolojik ajan olarak kabul edilmesinde aşağıdakilerden hangisi diğerlerine göre daha az önem taşır? | 26 (47,3) | 29 (52,7) | 22 (52,4) | 20 (47,6) |

Tablo 4.6’da kadın ve erkek katılımcıların ankette yer alan sorulara doğru ve yanlış verdikleri cevaplar sayısal ve yüzdesel olarak gösterilmiştir.

Tablo 4.6’ya bakıldığında; “Aşağıda yer alan biyolojik ajanlardan hangisi en tehlikelidir?” sorusuna kadınların %10,9’u (6 kişi), erkeklerin %16,7’si (7 kişi) doğru cevap vermiştir. olan “Aşağıda yer alan biyolojik ajanlardan hangisi insandan insana buluşabilir?” sorusuna kadınların %58,2’si (32 kişi), erkeklerin %45,2’si (19 kişi) doğru cevap vermiştir. “Şarbonun en ölümcül bulaşma yolu hangisidir?” sorusuna kadınların %7,3’ü (4 kişi), erkeklerin %2,4’ü (1 kişi) doğru cevap vermiştir. “*Clostridium botulinum*’un bulaş yolu aşağıdakilerden hangisidir?” sorusuna kadınların %27,3’ü (15 kişi), erkeklerin %33,3’ü (14 kişi) doğru cevap vermiştir. “Aşağıdakilerden hangisi ilk kez Kongo’da 1970 yılında tespit edilen ve ölüm oranının diğerlerine göre daha yüksek olduğu hastalıktır?” sorusuna kadınların %30,9’u (17 kişi), erkeklerin %33,3’ü (14 kişi) doğru cevap vermiştir. “Aşağıdakilerden hangisi mortalite ve morbidite oranı yüksek olarak kabul edilen hastalıklar grubunda yer almaz?” sorusuna kadınların %10,9’u (6 kişi) ve erkeklerin %19,0’u (8 kişi) doğru

cevap vermiştir. Soruda “Aşağıdakilerden hangisi CDC’nin (Hastalık Korunma ve Kontrol Merkezleri) mortalite ve morbidite oranları dikkate alınarak yapmış olduğu sınıflandırmada “A Kategorisi”nde (en ölümcül) yer alır?” sorusuna kadınların %25,5’i (14 kişi) ve erkeklerin %19,0’u (8 kişi) doğru cevap vermiştir. “Biyolojik ajanların yayılması için tercih edilen yol hangisidir?” sorusuna kadınların %98,2’si (54 kişi) ve erkeklerin %100,0’ü (42 kişi) doğru yanıt vermiştir. “Aşağıdakilerden hangisi kişisel koruyucu ekipman listesi arasında yer almaz?” sorusuna kadınların %63,6’sı (35 kişi) ve erkeklerin %64,3’ü (27 kişi) doğru yanıt vermiştir. “Aşağıdakilerden hangisi biyolojik ajan ile karşılaşıldığında öncelikli olarak alınacak tedbirlerin arasında yer almaz?” sorusuna kadınların %41,8’i (23 kişi) ve erkeklerin %19,0’u (8 kişi) doğru cevap vermiştir. “Biyolojik bir hastalık faktörünün biyolojik ajan olarak kabul edilmesinde aşağıdakilerden hangisi diğerlerine göre daha az önem taşır?” olan anketin son sorusuna kadınların %47,3’ü (26 kişi) ve erkeklerin %52,4’ü (22 kişi) doğru yanıt vermiştir.

Tablo 4.7. Araştırmaya katılan katılımcıların "yaş" bağlamında ve sayısal ve yüzdesel olarak biyoterörizm hakkındaki bilgi düzeylerinin değerlendirilmesi

| Soru (#) | 25 yaş ve altı | | 26-35 yaş | | 36-45 yaş | | 46-55 yaş | | 56 yaş ve üstü | |
|---|----------------|----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|----------|----------------|---------|
| | Evet | Hayır | Evet | Hayır | Evet | Hayır | Evet | Hayır | Evet | Hayır |
| | N(%) | N(%) | N(%) | N(%) | N(%) | N(%) | N(%) | N(%) | N(%) | N(%) |
| Biyolojik ajanların ne olduğu hakkında bilginiz var mı? | 7 (87,5) | 1 (12,5) | 52 (98,1) | 1 (1,9) | 26 (96,3) | 1 (3,7) | 9 (100,0) | 0 (0,0) | 0 (0,0) | 0 (0,0) |
| Daha önce biyoterörizm ile ilgili herhangi bir eğitim aldysanız bunun yeterli olduğunu düşünüyor musunuz? | 2 (25,0) | 6 (75,0) | 8 (15,1) | 45 (84,9) | 7 (25,9) | 20 (74,1) | 6 (33,3) | 3 (66,7) | 0 (0,0) | 0 (0,0) |
| Biyoterörist ajanların bulaş yolları ve biyoterörist ajanlardan önlenme yolları konusunda bilgi sahibi olduğunuzu düşünüyor musunuz? | 4 (50,0) | 4 (50,0) | 36 (67,9) | 17 (32,1) | 22 (81,5) | 5 (18,5) | 6 (66,7) | 3 (33,3) | 0 (0,0) | 0 (0,0) |
| Biyoterörizmin Türkiye için bir tehdit olduğunu düşünüyor musunuz? | 6 (75,0) | 2 (25,0) | 52 (98,1) | 1 (1,9) | 27 (100,0) | 0 (0,0) | 9 (100,0) | 0 (0,0) | 0 (0,0) | 0 (0,0) |

Tablo 4.7’de katılımcıların “yaş” bağlamında sayısal ve yüzdesel olarak biyoterörizm hakkındaki bilgi düzeylerini değerlendiren sorulara verdikleri doğru ve yanlış cevaplar gösterilmiştir.

Tablo 4.7 değerlendirildiğinde; 5. soruya 25 yaş ve altı kişilerin %87,5’inin (7 kişi), 26-35 yaş aralığındaki kişilerin %98,1’inin (52 kişi), 36-45 yaş aralığındaki kişilerin %96,3’ünün (26 kişi) ve 46-55 yaş aralığındaki kişilerin %100,0’ünün (9 kişi) “evet” cevabını verdikleri görülmüştür. 6. soruya 25 yaş ve altı kişilerin %25,0’inin (2 kişi), 26-35 yaş aralığındaki kişilerin %15,1’inin (8 kişi), 36-45 yaş aralığındaki kişilerin %25,9’unun (7 kişi) ve 46-55 yaş aralığındaki kişilerin %33,3’ünün (6 kişi) “evet” cevabını verdikleri görülmüştür. 7. soruya 25 yaş ve altı kişilerin %50,0’sinin (4 kişi), 26-35 yaş aralığındaki kişilerin %67,9’unun (36 kişi), 36-45 yaş aralığındaki kişilerin %81,5’inin (22 kişi) ve 46-55 yaş aralığındaki kişilerin %66,7’sinin (6 kişi) “evet” cevabını verdikleri görülmüştür. 8. soruya 25 yaş ve altı kişilerin %75,0’inin (6 kişi), 26-35 yaş aralığındaki kişilerin %98,1’inin (52 kişi), 36-45 yaş aralığındaki kişilerin %100,0’ünün (27 kişi) ve 46-55 yaş aralığındaki kişilerin %100,0’ünün (9 kişi) “evet” cevabını verdikleri görülmüştür.

Tablo 4.8. Ankette yer alan sorulara sayısal ve yüzdesel olarak katılımcıların “yaş bağlamında” verdikleri doğru ve yanlış cevaplar

| Soru (#) | 25 yaş ve altı | | 26-35 yaş | | 36-45 yaş | | 46-55 yaş | |
|--|----------------|----------------|---------------|----------------|---------------|----------------|---------------|----------------|
| | Doğru N(%) | Yanlış N(%) | Doğru N(%) | Yanlış N(%) | Doğru N(%) | Yanlış N(%) | Doğru N(%) | Yanlış N(%) |
| Aşağıda yer alan biyolojik ajanlardan hangisi en tehlikelidir? | 0 (0,0) | 8 (100,0) | 10 (18,9) | 43 (81,1) | 1 (3,7) | 26 (96,3) | 2 (22,2) | 7 (77,8) |
| Aşağıda yer alan biyolojik ajanlardan hangisi insandan insana bulaşabilir? | 1 (12,5) | 7 (87,5) | 30 (56,6) | 23 (43,4) | 17 (63,0) | 10 (37,0) | 3 (33,3) | 6 (66,7) |
| Şarbonun en ölümcül bulaşma yolu hangisidir? | 1 (12,5) | 7 (87,5) | 1 (1,9) | 52 (98,1) | 1 (3,7) | 26 (96,3) | 2 (22,2) | 7 (77,8) |
| <i>Clostridium botulinum</i> 'un bulaş yolu aşağıdakilerden hangisidir? | 1 (12,5) | 7 (87,5) | 12 (22,6) | 41 (77,4) | 15 (55,6) | 12 (44,4) | 1 (11,1) | 8 (88,9) |
| Aşağıdakilerden hangisi ilk kez Kongo'da 1970 yılında tespit edilen ve ölüm oranının diğerlerine göre daha yüksek olduğu hastalıktır? | 3 (37,5) | 5 (62,5) | 18 (34,0) | 35 (66,0) | 8 (29,6) | 19 (70,4) | 2 (22,2) | 7 (77,8) |
| Aşağıdakilerden hangisi moralite ve morbidite oranı yüksek olarak kabul edilen hastalıklar arasında yer almaz? | 1 (12,5) | 7 (87,5) | 5 (9,4) | 48 (90,6) | 6 (22,2) | 21 (77,8) | 2 (22,2) | 7 (77,8) |
| Aşağıdakilerden hangisi CDC'nin mortalite ve morbidite oranları dikkate alınarak yapmış olduğu sınıflandırmada “A Kategorisi”nde yer alır? | 0 (0,0) | 8 (100,0) | 13 (24,5) | 40 (75,5) | 9 (33,3) | 18 (66,7) | 0 (0,0) | 9 (100,0) |

Tablo 4.8. Ankette yer alan sorulara sayısal ve yüzdesel olarak katılımcıların “yaş bağlamında” verdikleri doğru ve yanlış cevaplar (devam)

| Soru (#) | 25 yaş ve altı | | 26-35 yaş | | 36-45 yaş | | 46-55 yaş | |
|---|----------------|----------|------------|-----------|------------|-----------|-----------|----------|
| | Doğru | Yanlış | Doğru | Yanlış | Doğru | Yanlış | Doğru | Yanlış |
| | N(%) | N(%) | N(%) | N(%) | N(%) | N(%) | N(%) | N(%) |
| Biyolojik ajanların yayılması için tercih edilen yol hangisidir? | 7 (87,5) | 1 (12,5) | 53 (100,0) | 0 (0,0) | 27 (100,0) | 0 (0,0) | 9 (100,0) | 0 (0,0) |
| Aşağıdakilerden hangisi kişisel koruyucu ekipman listesi arasında yer almaz? | 2 (25,0) | 6 (75,0) | 33 (62,3) | 20 (37,7) | 18 (66,7) | 9 (33,3) | 9 (100,0) | 0 (0,0) |
| Aşağıdakilerden hangisi biyolojik ajan ile karşılaşıldığında öncelikli olarak alınacak tedbirlerin arasında yer almaz? | 2 (25,0) | 6 (75,0) | 18 (34,0) | 35 (66,0) | 10 (37,0) | 17 (63,0) | 1 (11,1) | 8 (88,9) |
| Biyolojik bir hastalık faktörünün biyolojik ajan olarak kabul edilmesinde aşağıdakilerden hangisi diğerlerine göre daha az önem taşır? | 3 (37,5) | 5 (62,5) | 25 (47,2) | 28 (52,8) | 15 (55,6) | 12 (44,4) | 5 (55,6) | 4 (44,4) |

Tablo 4.8’de katılımcıların “yaş” bağlamında ankette yer alan sorulara doğru ve yanlış verdikleri cevaplar sayısal ve yüzdesel olarak gösterilmiştir.

9. soruya; 25 yaş ve altı kişilerin %0,0’ının (0 kişi), 26-35 yaş aralığındaki kişilerin %18,9’unun (10 kişi), 36-45 yaş aralığındaki kişilerin %3,7’sinin (1 kişi) ve 46-55 yaş aralığındaki kişilerin %22,2’sinin (2 kişi) doğru cevap verdikleri görülmüştür. 10. soruya; 25 yaş ve altı kişilerin %12,5’inin (1 kişi), 26-35 yaş aralığındaki kişilerin %56,6’sının (30 kişi kişi), 36-45 yaş aralığındaki kişilerin %63,0’ünün (17 kişi) ve 46-55 yaş aralığındaki kişilerin %33,3’ünün (3 kişi) doğru cevap verdikleri görülmüştür. 11. soruya; 25 yaş ve altı kişilerin %12,5’inin (1 kişi), 26-35 yaş aralığındaki kişilerin %1,9’unun (1 kişi), 36-45 yaş aralığındaki kişilerin %3,7’sinin (1 kişi) ve 46-55 yaş aralığındaki kişilerin %22,2’sinin (2 kişi) doğru cevap verdikleri görülmüştür. 12. soruya; 25 yaş ve altı kişilerin %12,5’inin (1 kişi), 26-35 yaş aralığındaki kişilerin %22,6’sının (12 kişi), 36-45 yaş aralığındaki kişilerin %55,6’sının (15 kişi) ve 46-55 yaş aralığındaki kişilerin %11,1’inin (1 kişi) doğru cevap verdikleri görülmüştür. 13. soruya; 25 yaş ve altı kişilerin %37,5’inin (3 kişi), 26-35 yaş aralığındaki kişilerin %34,0’ünün (18 kişi), 36-45 yaş aralığındaki kişilerin %29,6’sının (8 kişi) ve 46-55 yaş aralığındaki kişilerin %22,2’sinin (2 kişi) doğru cevap verdikleri görülmüştür. 14. soruya; 25 yaş ve altı kişilerin %12,5’inin (1 kişi), 26-35 yaş aralığındaki kişilerin %9,4’ünün (5 kişi), 36-45 yaş aralığındaki kişilerin %22,2’sinin (6 kişi) ve 46-55 yaş aralığındaki kişilerin %22,2’sinin (2 kişi) doğru cevap verdikleri görülmüştür. 15. soruya; 25 yaş ve altı kişilerin %0,0’ının (0 kişi), 26-35 yaş aralığındaki kişilerin %24,5’inin (13 kişi), 36-45 yaş aralığındaki kişilerin %33,3’ünün (9 kişi) ve 46-55 yaş aralığındaki kişilerin %0,0’ının (0 kişi) doğru cevap verdikleri görülmüştür. 16. soruya; 25 yaş ve altı kişilerin %87,5’inin (7 kişi), 26-35 yaş aralığındaki kişilerin %100,0’ünün (53 kişi), 36-45 yaş aralığındaki kişilerin %100,0’ünün (27 kişi) ve 46-55 yaş aralığındaki kişilerin %100,0’ünün (9 kişi) doğru cevap verdikleri görülmüştür. 17. soruya; 25 yaş ve altı kişilerin %25,0’inin (2 kişi), 26-35 yaş aralığındaki kişilerin %62,3’ünün (33 kişi), 36-45 yaş aralığındaki kişilerin %66,7’sinin (18 kişi) ve 46-55 yaş aralığındaki kişilerin %100,0’ünün (9 kişi) doğru cevap verdikleri görülmüştür. 18. soruya; 25 yaş ve altı kişilerin %25,0’inin (2 kişi), 26-35 yaş aralığındaki kişilerin %34,0’ünün (18 kişi), 36-45 yaş aralığındaki kişilerin

%37,0'sinin (10 kişi) ve 46-55 yaş aralığındaki kişilerin %11,1'inin (1 kişi) doğru cevap verdikleri görülmüştür. 19. soruya; 25 yaş ve altı kişilerin %37,5'inin (3 kişi), 26-35 yaş aralığındaki kişilerin %47,2'sinin (25 kişi), 36-45 yaş aralığındaki kişilerin %55,6'sının (15 kişi) ve 46-55 yaş aralığındaki kişilerin %55,6'sının (5 kişi) doğru cevap verdikleri görülmüştür.

Tablo 4.9. Araştırmaya katılan katılımcıların “meslek” bağlamında sayısal ve yüzdesel olarak biyoterörizm hakkındaki bilgi düzeylerinin değerlendirilmesi

| Soru (#) | Hemşire | | Doktor | | Radyoloji Teknikeri | |
|---|----------|-----------|----------|-----------|---------------------|-----------|
| | Evet (N) | Hayır (N) | Evet (N) | Hayır (N) | Evet (N) | Hayır (N) |
| Biyolojik ajanların ne olduğu hakkında bilginiz var mı? | 43 | 2 | 17 | 0 | 34 | 1 |
| Daha önce biyoterörizm ile ilgili herhangi bir eğitim aldıysanız bunun yeterli olduğunu düşünüyor musunuz? | 7 | 38 | 9 | 8 | 4 | 31 |
| Biyoterörist ajanların bulaş yolları ve biyoterörist ajanlardan önlenme yolları konusunda bilgi sahibi olduğunuzu düşünüyor musunuz? | 27 | 18 | 16 | 1 | 25 | 10 |
| Biyoterörizmin Türkiye için bir tehdit olduğunu düşünüyor musunuz? | 42 | 3 | 17 | 0 | 35 | 0 |

Tablo 4.9’de katılımcıların sayısal (N) olarak biyoterörizm hakkındaki bilgi düzeylerini “meslek” bağlamında değerlendiren sorulara verdikleri cevaplar gösterilmiştir.

Tablo 4.10. Araştırmaya katılan katılımcıların “meslek” bağlamında yüzdesel (%) olarak biyoterörizm hakkındaki bilgi düzeylerinin değerlendirilmesi

| Soru (#) | Hemşire | | Doktor | | Radyoloji Teknikeri | |
|---|----------|-----------|----------|-----------|---------------------|-----------|
| | Evet (%) | Hayır (%) | Evet (%) | Hayır (%) | Evet (%) | Hayır (%) |
| Biyolojik ajanların ne olduğu hakkında bilginiz var mı? | 95,6 | 4,4 | 100,0 | 0,0 | 97,1 | 2,9 |
| Daha önce biyoterörizm ile ilgili herhangi bir eğitim aldıysanız bunun yeterli olduğunu düşünüyor musunuz? | 15,6 | 84,4 | 52,9 | 47,1 | 11,4 | 88,6 |
| Biyoterörist ajanların bulaş yolları ve biyoterörist ajanlardan önlenme yolları konusunda bilgi sahibi olduğunuzu düşünüyor musunuz? | 60,0 | 40,0 | 94,1 | 5,9 | 71,4 | 28,6 |
| Biyoterörizmin Türkiye için bir tehdit olduğunu düşünüyor musunuz? | 93,3 | 6,7 | 100,0 | 0,0 | 100,0 | 0,0 |

Tablo 4.10’da katılımcıların yüzdesel (%) olarak biyoterörizm hakkındaki bilgi düzeylerini “meslek” bağlamında değerlendiren sorulara verdikleri cevaplar gösterilmiştir.

Tablo 4.9 ve 4.10 değerlendirildiğinde; 5. soruya hemşirelerin %95,6’sının (43 kişi), doktorların %100,0’ünün (17 kişi) ve radyoloji teknikerlerinin %97,1’inin (34 kişi) “evet” cevabını verdikleri görülmüştür. 6. soruya hemşirelerin %15,6’sının (43 kişi), doktorların %52,9’unun (9 kişi) ve radyoloji teknikerlerinin %11,4’ünün (4 kişi) “evet” cevabını verdikleri görülmüştür. 7. soruya hemşirelerin 60,0’ının (27 kişi), doktorların %94,1’inin (16 kişi) ve radyoloji teknikerlerinin %71,4’ünün (25 kişi) “evet” cevabını verdikleri görülmüştür. 8. soruya hemşirelerin %93,3’ünün (42 kişi), doktorların %100,0’ünün (17 kişi) ve radyoloj teknikerlerinin %100,0’ünün (35 kişi) “evet” cevabını verdikleri görülmüştür.

Tablo 4.11. Ankette yer alan sorulara sayısal ve yüzdesel olarak katılımcıların “yaş bağlamında” verdikleri doğru ve yanlış cevaplar

| Soru (#) | Hemşire | | Doktor | | Radyoloji Teknikeri | |
|--|---------------|----------------|---------------|----------------|---------------------|----------------|
| | Doğru N(%) | Yanlış N(%) | Doğru N(%) | Yanlış N(%) | Doğru N(%) | Yanlış N(%) |
| Aşağıda yer alan biyolojik ajanlardan hangisi en tehlikelidir? | 8 (17,8) | 37 (82,2) | 0 (0,0) | 17 (100,0) | 5 (14,3) | 30 (85,7) |
| Aşağıda yer alan biyolojik ajanlardan hangisi insandan insana bulaşabilir? | 20 (44,4) | 25 (55,6) | 13 (76,5) | 4 (23,5) | 18 (51,4) | 17 (48,6) |
| Şarbonun en ölümcül bulaşma yolu hangisidir? | 1 (2,2) | 44 (97,8) | 0 (0,0) | 17 (100,0) | 4 (11,4) | 31 (88,6) |
| <i>Clostridium botulinum</i> 'un bulaş yolu aşağıdakilerden hangisidir? | 13 (28,9) | 32 (71,1) | 7 (41,2) | 10 (58,8) | 9 (25,7) | 26 (74,3) |
| Aşağıdakilerden hangisi ilk kez Kongo'da 1970 yılında tespit edilen ve ölüm oranının diğerlerine göre daha yüksek olduğu hastalıktır? | 15 (33,3) | 40 (66,7) | 6 (35,3) | 11 (64,7) | 10 (28,6) | 25 (71,4) |
| Aşağıdakilerden hangisi mortalite ve morbidite oranı yüksek olarak kabul edilen hastalıklar arasında yer almaz? | 5 (11,1) | 40 (88,9) | 2 (11,8) | 15 (88,2) | 7 (20,0) | 28 (80,0) |
| Aşağıdakilerden hangisi CDC'nin mortalite ve morbidite oranları dikkate alınarak yapmış olduğu sınıflandırmada “A Kategorisi”nde yer alır? | 8 (17,8) | 37 (82,2) | 8 (47,1) | 11 (52,9) | 6 (17,1) | 29 (82,9) |
| Biyolojik ajanların yayılması için tercih edilen yol hangisidir? | 45 (100,0) | 0 (0,0) | 17 (100,0) | 0 (0,0) | 34 (97,1) | 1 (2,9) |

Tablo 4.11. Ankette yer alan sorulara sayısal ve yüzdesel olarak katılımcıların “yaş bağlamında” verdikleri doğru ve yanlış cevaplar (devam)

| Soru (#) | Hemşire | | Doktor | | Radyoloji Teknikeri | |
|--|---------------|----------------|---------------|----------------|---------------------|----------------|
| | Doğru N(%) | Yanlış N(%) | Doğru N(%) | Yanlış N(%) | Doğru N(%) | Yanlış N(%) |
| Aşağıdakilerden hangisi kişisel koruyucu ekipman listesi arasında yer almaz? | 29 (64,4) | 16 (35,6) | 7 (41,2) | 10 (58,8) | 26 (74,3) | 9 (25,7) |
| Aşağıdakilerden hangisi biyolojik ajan ile karşılaştığında öncelikli olarak alınacak tedbirlerin arasında yer almaz? | 12 (26,7) | 33 (73,3) | 8 (47,1) | 9 (52,9) | 11 (31,4) | 24 (68,6) |
| Biyolojik bir hastalık faktörünün biyolojik ajan olarak kabul edilmesinde aşağıdakilerden hangisi diğerlerine göre daha az önem taşır? | 22 (48,9) | 23 (51,1) | 8 (47,1) | 9 (52,9) | 18 (51,4) | 17 (48,6) |

Tablo 4.11’de katılımcıların “meslek” bağlamında ankette yer alan sorulara vermiş oldukları doğru ve yanlış cevaplar sayısal ve yüzdesel olarak gösterilmiştir.

9. soruyu hemşirelerin %17,8’inin (8 kişi), doktorların %0,0’ının (0 kişi) ve radyoloji tekniklerinin %14,3’ünün (5 kişi) doğru cevapladıkları görülmüştür. 10. soruyu hemşirelerin %44,4’ünün (20 kişi), doktorların %76,5’inin (13 kişi) ve radyoloji tekniklerinin %51,4’ünün (18 kişi) doğru cevapladıkları görülmüştür. 11. soruyu hemşirelerin %2,2’sinin (1 kişi), doktorların %0,0’ının (0 kişi) ve radyoloji tekniklerinin %11,4’ünün (4 kişi) doğru cevapladıkları görülmüştür. 12. soruyu hemşirelerin %28,9’unun (13 kişi), doktorların %41,2’sinin (7 kişi) ve radyoloji teknikerlerinin %25,7’sinin (9 kişi) doğru cevapladıkları görülmüştür. 13. soruyu hemşirelerin %33,3’ünün (15 kişi), doktorların %35,3’ünün (6 kişi) ve radyoloji teknikerlerinin %28,6’sının (10 kişi) doğru cevapladıkları görülmüştür. 14. Soruyu hemşirelerin %11,1’inin (5 kişi), doktorların %11,8’inin’unu (2 kişi) ve 20,0’sinin (7 kişi) doğru cevapladıkları görülmüştür. 15. soruyu hemşirelerin %17,8’inin (8 kişi), doktorların %47,1’inin (8 kişi) ve radyoloji teknikerlerinin %17,1’inin (6 kişi) doğru cevapladıkları görülmüştür. 16. soruyu hemşirelerin %100,0’ünün (45 kişi), doktorların %100,0’ünün (17 kişi) ve radyoloji teknikerlerinin %97,1’inin (34 kişi) doğru cevapladıkları görülmüştür. 17. soruyu hemşirelerin %64,4’ünün (29 kişi), doktorların %41,2’sinin (7 kişi) ve radyoloji teknikerlerinin %74,3’ünün (26 kişi) doğru cevapladıkları görülmüştür. 18. soruyu hemşirelerin %26,7’sinin (12 kişi), doktorların %47,1’inin (8 kişi) ve radyoloji teknikerlerinin %31,4’ünün (11 kişi) doğru cevapladıkları görülmüştür. 19. soruyu hemşirelerin %48,9’unun (22 kişi), doktorların %47,1’inin (8 kişi) ve radyoloji teknikerlerinin %51,4’ünün (18 kişi) doğru cevapladıkları görülmüştür.

Tablo 4.12. Araştırmaya katılan katılımcıların “çalışma süresi” bağlamında sayısal ve yüzdesel olarak biyoterörizm hakkındaki bilgi düzeylerinin değerlendirilmesi

| Soru (#) | 5 yıl ve daha az | | 5-10 yıl arası | | 10-20 yıl arası | | 20 yıldan daha fazla | |
|---|------------------|-----------|----------------|-----------|-----------------|-----------|----------------------|----------|
| | Evet | Hayır | Evet | Hayır | Evet | Hayır | Evet | Hayır |
| | N(%) | N(%) | N(%) | N(%) | N(%) | N(%) | N(%) | N(%) |
| Biyolojik ajanların ne olduğu hakkında bilginiz var mı? | 25 (96,2) | 1 (3,8) | 45 (97,8) | 1 (2,2) | 18 (94,7) | 1 (5,3) | 6 (100,0) | 0 (0,0) |
| Daha önce biyoterörizm ile ilgili herhangi bir eğitim aldıysanız bunun yeterli olduğunu düşünüyor musunuz? | 5 (19,2) | 21 (80,0) | 11 (23,9) | 35 (76,1) | 1 (5,3) | 18 (94,7) | 3 (50,0) | 3 (50,0) |
| Biyoterörist ajanların bulaş yolları ve biyoterörist ajanlardan önlenme yolları konusunda bilgi sahibi olduğunuzu düşünüyor musunuz? | 13 (50,0) | 13 (50,0) | 38 (82,6) | 8 (17,4) | 12 (63,2) | 7 (26,8) | 5 (83,3) | 1 (16,7) |
| Biyoterörizmin Türkiye için bir tehdit olduğunu düşünüyor musunuz? | 23 (88,5) | 3 (11,5) | 46 (100,0) | 0 (0,0) | 19 (100,0) | 0 (0,0) | 6 (100,0) | 0 (0,0) |

Tablo 4.12’de katılımcıların sayısal ve yüzdesel olarak biyoterörizm hakkındaki bilgi düzeylerini “çalışma süresi” bağlamında değerlendiren sorulara verdikleri cevaplar gösterilmiştir.

Tablo 4.12 değerlendirildiğinde; 5. soruya katılımcılardan 5 yıl ve daha az çalışan kişilerin %96,2’sinin (25 kişi), 5-10 yıl arasında çalışan kişilerin %97,8’inin (45 kişi), 10-20 yıl arası çalışan kişilerin %94,7’sinin (18 kişi) ve 20 yıldan daha fazla çalışan kişilerin %100,0’ünün (6 kişi) “evet” cevabını verdikleri görülmüştür. 6. soruya katılımcılardan 5 yıl ve daha az çalışan kişilerin %19,2’sinin (5 kişi), 5-10 yıl arasında çalışan kişilerin %23,9’unun (11 kişi), 10-20 yıl arası çalışan kişilerin %5,3’ünün (1 kişi) ve 20 yıldan daha fazla çalışan kişilerin %50,0’sinin (3 kişi) “evet” cevabını verdikleri görülmüştür. 7. soruya katılımcılardan 5 yıl ve daha az çalışan kişilerin %50,0’sinin (13 kişi), 5-10 yıl arasında çalışan kişilerin %82,6’sının (38 kişi), 10-20 yıl arası çalışan kişilerin %63,2’sinin (12 kişi) ve 20 yıldan daha fazla çalışan kişilerin %83,3’ünün (5 kişi) “evet” cevabını verdikleri görülmüştür. 8. soruya katılımcılardan 5 yıl ve daha az çalışan kişilerin %88,5’inin (23 kişi), 5-10 yıl arasında çalışan kişilerin %100,0’ünün (46 kişi), 10-20 yıl arası çalışan kişilerin %100,0’ünün (19 kişi) ve 20 yıldan daha fazla çalışan kişilerin %100,0’ünün (6 kişi) “evet” cevabını verdikleri görülmüştür.

Tablo 4.13. Ankette yer alan sorulara sayısal (N) olarak katılımcıların “çalışma süresi bağlamında” verdikleri doğru ve yanlış cevaplar

| Soru (#) | 5 yıl ve daha az | | 5-10 yıl arası | | 10-20 yıl arası | | 20 yıldan daha fazla | |
|--|------------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|----------------------|----------------|
| | Doğru N(%) | Yanlış N(%) | Doğru N(%) | Yanlış N(%) | Doğru N(%) | Yanlış N(%) | Doğru N(%) | Yanlış N(%) |
| Aşağıda yer alan biyolojik ajanlardan hangisi en tehlikelidir? | 2 (7,7) | 24 (92,3) | 8 (17,4) | 38 (82,6) | 2 (10,5) | 17 (89,5) | 1 (16,7) | 5 (83,3) |
| Aşağıda yer alan biyolojik ajanlardan hangisi insandan insana bulaşabilir? | 11 (42,3) | 15 (57,7) | 27 (58,7) | 19 (41,3) | 11 (57,9) | 8 (42,1) | 2 (33,3) | 4 (66,7) |
| Şarbonun en ölümcül bulaşma yolu hangisidir? | 1 (3,8) | 25 (96,2) | 1 (2,2) | 45 (97,8) | 2 (10,5) | 17 (89,5) | 1 (16,7) | 5 (83,3) |
| <i>Clostridium botulinum</i> 'un bulaş yolu aşağıdakilerden hangisidir? | 5 (19,2) | 21 (80,8) | 14 (28,3) | 33 (71,7) | 10 (52,6) | 9 (47,4) | 1 (16,7) | 5 (83,3) |
| Aşağıdakilerden hangisi ilk kez Kongo'da 1970 yılında tespit edilen ve ölüm oranını diğerlerine göre daha yüksek olduğu hastalıktır? | 12 (46,2) | 14 (53,8) | 11 (23,9) | 35 (76,1) | 7 (26,8) | 12 (73,2) | 1 (16,7) | 5 (83,3) |
| Aşağıdakilerden hangisi moraliye ve morbidite oranı yüksek olarak kabul edilen hastalıklar arasında yer almaz? | 4 (15,4) | 22 (84,6) | 4 (8,7) | 42 (91,3) | 5 (26,3) | 14 (73,7) | 1 (16,7) | 5 (83,3) |
| Aşağıdakilerden hangisi CDC'nin mortalite ve morbidite oranları dikkate alınarak yapılmış olduğu sınıflandırmada “A Kategorisi”nde yer alır? | 5 (19,2) | 21 (80,8) | 13 (28,3) | 33 (71,7) | 4 (21,1) | 15 (78,9) | 0 (0,0) | 6 (0,0) |

Tablo 4.13. Ankette yer alan sorulara sayısal (N) olarak katılımcıların “çalışma süresi bağlamında” verdikleri doğru ve yanlış cevaplar (devam)

| Soru (#) | 5 yıl ve daha az | | 5-10 yıl arası | | 10-20 yıl arası | | 20 yıldan daha fazla | |
|---|------------------|-----------|----------------|-----------|-----------------|-----------|----------------------|----------|
| | Doğru | Yanlış | Doğru | Yanlış | Doğru | Yanlış | Doğru | Yanlış |
| | N(%) | N(%) | N(%) | N(%) | N(%) | N(%) | N(%) | N(%) |
| Biyolojik ajanların yayılması için tercih edilen yol hangisidir? | 25 (96,2) | 1 (3,8) | 46 (100,0) | 0 (0,0) | 19 (100,0) | 0 (0,0) | 6 (100,0) | 0 (0,0) |
| Aşağıdakilerden hangisi kişisel koruyucu ekipman listesi arasında yer almaz? | 7 (26,9) | 19 (73,1) | 36 (78,3) | 10 (21,7) | 13 (68,4) | 6 (31,6) | 6 (100,0) | 0 (0,0) |
| Aşağıdakilerden hangisi biyolojik ajan ile karşılaşıldığında öncelikli olarak alınacak tedbirlerin arasında yer almaz? | 7 (26,9) | 19 (73,1) | 17 (37,0) | 29 (63,0) | 6 (31,6) | 13 (68,4) | 1 (16,7) | 5 (83,3) |
| Biyolojik bir hastalık faktörünün biyolojik ajan olarak kabul edilmesinde aşağıdakilerden hangisi diğerlerine göre daha az önem taşır? | 13 (50,0) | 13 (50,0) | 21 (45,7) | 25 (54,3) | 10 (52,6) | 9 (47,4) | 4 (66,7) | 2 (33,3) |

Tablo 4.13'te katılımcıların “çalışma süresi” bağlamında ankette yer alan sorulara vermiş oldukları doğru ve yanlış cevaplar sayısal (N) olarak gösterilmiştir.

Tablo 4.13 değerlendirildiğinde; 9. soruya katılımcılardan 5 yıl ve daha az çalışan kişilerin %7,7'sinin (2 kişi), 5-10 yıl arasında çalışan kişilerin %17,4'ünün (8 kişi), 10-20 yıl arası çalışan kişilerin %10,5'inin (2 kişi) ve 20 yıldan daha fazla çalışan kişilerin %16,7'sinin (1 kişi) doğru cevabı verdikleri görülmüştür. 10. soruya katılımcılardan 5 yıl ve daha az çalışan kişilerin %42,3'ünün (11 kişi), 5-10 yıl arasında çalışan kişilerin %58,7'sinin (27 kişi), 10-20 yıl arası çalışan kişilerin %57,9'unun (11 kişi) ve 20 yıldan daha fazla çalışan kişilerin %33,3'ünün (2 kişi) doğru cevabı verdikleri görülmüştür. 11. soruya katılımcılardan 5 yıl ve daha az çalışan kişilerin %3,8'inin (1 kişi), 5-10 yıl arasında çalışan kişilerin %2,2'sinin (1 kişi), 10-20 yıl arası çalışan kişilerin %10,5'inin (2 kişi) ve 20 yıldan daha fazla çalışan kişilerin %16,7'sinin (1 kişi) doğru cevabı verdikleri görülmüştür. 12. soruya katılımcılardan 5 yıl ve daha az çalışan kişilerin %19,2'sinin (5 kişi), 5-10 yıl arasında çalışan kişilerin %28,3'ünün (14 kişi), 10-20 yıl arası çalışan kişilerin %52,6'sının (10 kişi) ve 20 yıldan daha fazla çalışan kişilerin %16,7'sinin (1 kişi) doğru cevabı verdikleri görülmüştür. 13. soruya katılımcılardan 5 yıl ve daha az çalışan kişilerin %46,2'sinin (12 kişi), 5-10 yıl arasında çalışan kişilerin %23,9'unun (11 kişi), 10-20 yıl arası çalışan kişilerin %26,8'inin (7 kişi) ve 20 yıldan daha fazla çalışan kişilerin %16,7'sinin (1 kişi) doğru cevabı verdikleri görülmüştür. 14. soruya katılımcılardan 5 yıl ve daha az çalışan kişilerin %15,4'ünün (4 kişi), 5-10 yıl arasında çalışan kişilerin %8,7'sinin (4 kişi), 10-20 yıl arası çalışan kişilerin %26,3'ünün (5 kişi) ve 20 yıldan daha fazla çalışan kişilerin %16,7'sinin (1 kişi) doğru cevabı verdikleri görülmüştür. 15. soruya katılımcılardan 5 yıl ve daha az çalışan kişilerin %19,2'sinin (5 kişi), 5-10 yıl arasında çalışan kişilerin %28,3'ünün (13 kişi), 10-20 yıl arası çalışan kişilerin %21,1'inin (4 kişi) ve 20 yıldan daha fazla çalışan kişilerin %0,0'ının (0 kişi) doğru cevabı verdikleri görülmüştür. 16. soruya katılımcılardan 5 yıl ve daha az çalışan kişilerin %96,2'sinin (25 kişi), 5-10 yıl arasında çalışan kişilerin %100,0'ünün (46 kişi), 10-20 yıl arası çalışan kişilerin %100,0'ünün (19 kişi) ve 20 yıldan daha fazla çalışan kişilerin %100,0'ünün (6 kişi) doğru cevabı verdikleri görülmüştür. 17. soruya katılımcılardan 5 yıl ve daha az çalışan kişilerin %26,9'unun (7 kişi), 5-10 yıl arasında

çalışan kişilerin %78,3'ünün (36 kişi), 10-20 yıl arası çalışan kişilerin %68,4'ünün (13 kişi) ve 20 yıldan daha fazla çalışan kişilerin %100,0'ünün (6 kişi) doğru cevabı verdikleri görülmüştür. 18. soruya katılımcılardan 5 yıl ve daha az çalışan kişilerin %26,9'unun (7 kişi), 5-10 yıl arasında çalışan kişilerin %37,0'sinin (17 kişi), 10-20 yıl arası çalışan kişilerin %31,6'sının (6 kişi) ve 20 yıldan daha fazla çalışan kişilerin %16,7'sinin (1 kişi) doğru cevabı verdikleri görülmüştür. 19. soruya katılımcılardan 5 yıl ve daha az çalışan kişilerin %50,0'sinin (13 kişi), 5-10 yıl arasında çalışan kişilerin %45,7'sinin (21 kişi), 10-20 yıl arası çalışan kişilerin %52,6'sının (10 kişi) ve 20 yıldan daha fazla çalışan kişilerin %66,7'sinin (4 kişi) doğru cevabı verdikleri görülmüştür.

4.2 Analiz ve Bulgular

Bu çalışmada, Ki-Kare testi kullanılarak analizler yapılmıştır. Ki-Kare testi, istatistiksel sonuçların arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını belirlemek için yapılan bir testtir. Bu test, bir veya daha fazla kategorideki anlamlandırmayı yapmak için kullanılabilir. Ki-kare bağımsızlık testinin sonuçlarının olduğu tabloda bulunan alt bilgilere de bakılmalıdır. Eğer tablo 2x2 bir tablo ise hücrelerin frekans bilgilerine bakılmaktadır. Frekans değerleri 5'in altında bulunan hücre yok ise anlamlılığa bakmak için "Pearson Chi-Square" değeri okunmaktadır. Bu değer $p < 0,05$ şeklinde ise hipotez kabul edilir ve anlamlı ilişki olduğundan bahsedilir. Eğer satırdaki p değeri 0,05'ten büyük ise bir ilişkinin olmadığı kabul edilmektedir. Frekans değerleri 5'in altında bulunan hücreler olması durumunda, satırın devamındaki "expected count" kısmının okunması gerekmektedir. "Expected count" değeri 5'in altında ise "Fischer's Exact test" kısmı, değer 5-25 arasında ise "Continuity Correction" kısmı, değer 25'in üzerinde ise "Pearson Chi-Square" kısmı değerlendirilmektedir.

Çalışmada, SPSS sonuçlarına göre 2x2 tablolar ve daha büyük satır ve sütundaki tablolar bulunmaktadır. 2x2'den büyük tablolar için sadece Pearson Ki-Kare testi uygulanmıştır. 2x2 tablolar için ise yukarıda belirtilmiş olan adımlara göre analizler yapılmıştır.

Tablo 4.14. Anketin 18. sorusunun cinsiyete göre anlamlılık düzeyi

| Aşağıdakilerden hangisi biyolojik ajan ile karşılaşıldığında öncelikli olarak alınacak tedbirlerin arasında yer almaz? | Kadın (%) | | Erkek (%) | |
|--|-----------|------------|-----------|------------|
| | Doğru (%) | Yanlış (%) | Doğru (%) | Yanlış (%) |
| | 41,8 | 58,2 | 19,0 | 81,0 |
| Ki-Kare Testi | 0,037 | | | |

Tablo 4.14'te anketin 18. sorusunun cinsiyete göre anlamlılık düzeyi karşılaştırılmıştır. Anketin 18. sorusunda "Aşağıdakilerden hangisi biyolojik ajan ile karşılaşıldığında öncelikli olarak alınacak tedbirlerin arasında yer almaz?" sorusu sorulmuştur. Bu soruya, kadınların %41,8'i (23 kişi) ve erkeklerin %19,0'u (8 kişi) doğru cevap vermiştir. Ki-kare testi ile elde edilen sonuca göre $p = 0,037$ 'dir ve $p < 0,05$ 'tir. Kadınların biyolojik ajanlara yönelik alınacak tedbirlere verdiği doğru cevap sayısı, erkeklere göre anlamlı düzeyde yüksektir.

Tablo 4.15. Anketin 8. sorusunun yaşa göre anlamlılık düzeyi

| Biyoterörizmin Türkiye için bir tehdit olduğunu düşünüyor musunuz? | 25 yaş ve altı (%) | | 26-35 yaş (%) | | 36-45 yaş (%) | | 46-55 yaş (%) | | 56 yaş ve üstü (%) | |
|--|--------------------|-----------|---------------|-----------|---------------|-----------|---------------|-----------|--------------------|-----------|
| | Evet (%) | Hayır (%) | Evet (%) | Hayır (%) | Evet (%) | Hayır (%) | Evet (%) | Hayır (%) | Evet (%) | Hayır (%) |
| | 75,0 | 25,0 | 98,1 | 1,9 | 100,0 | 0,0 | 100,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Ki-Kare Testi | 0,003 | | | | | | | | | |

Tablo 4.15'te anketin 8. sorusunun yaşa göre anlamlılık düzeyi karşılaştırılmıştır. "Biyoterörizmin Türkiye için bir tehdit olduğunu düşünüyor musunuz?" sorusuna (8. soru) 25 yaş ve altı kişilerin %75,0'inin (6 kişi), 26-35 yaş aralığındaki kişilerin %98,1'inin (52 kişi), 36-45 yaş aralığındaki kişilerin %100,0'ünün (27 kişi) ve 46-55 yaş aralığındaki kişilerin %100,0'ünün (9 kişi) "evet" cevabını verdikleri görülmüştür. Ki-kare testi ile elde edilen sonuca göre $p = 0,003$ 'tür ve $p < 0,05$ 'tir. 25 yaş üstündeki

katılımcıların, 25 yaş ve altındaki katılımcılara göre Türkiye’deki biyoterörizm ile ilgili farkındalık seviyeleri anlamlı düzeyde yüksektir.

Tablo 4.16. Anketin 12. sorusunun yaşa göre anlamlılık düzeyi

| <i>Clostridium botulinum</i> ’un bulaş yolu aşağıdakilerden hangisidir? | 25 yaş ve altı | | 26-35 yaş | | 36-45 yaş | | 46-55 yaş | | 56 yaş ve üstü | |
|---|----------------|--------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|----------------|--------|
| | (%) | | (%) | | (%) | | (%) | | (%) | |
| | Doğru | Yanlış | Doğru | Yanlış | Doğru | Yanlış | Doğru | Yanlış | Doğru | Yanlış |
| | (%) | (%) | (%) | (%) | (%) | (%) | (%) | (%) | (%) | (%) |
| | 12,5 | 87,5 | 22,6 | 77,4 | 55,6 | 44,4 | 11,1 | 88,9 | 0,0 | 0,0 |
| Ki-kare Testi | 0,003 | | | | | | | | | |

Tablo 4.16’da anketin 12. sorusunun yaşa göre anlamlılık düzeyi karşılaştırılmıştır. “*Clostridium botulinum*’un bulaş yolu aşağıdakilerden hangisidir?” sorusuna (12 .soru) 25 yaş ve altı kişilerin %12,5’inin (1 kişi), 26-35 yaş aralığındaki kişilerin %22,6’sının (12 kişi), 36-45 yaş aralığındaki kişilerin %55,6’sının (15 kişi) ve 46-55 yaş aralığındaki kişilerin %11,1’inin (1 kişi) doğru cevap verdikleri görülmüştür. Ki-kare testi ile elde edilen sonuca göre $p=0,003$ ’tür ve $p<0,05$ ’tir. 36-45 yaş arasındaki katılımcıların “Botulizm” hastalığının bulaş yolu hakkındaki bilinç seviyesi, diğer katılımcılara göre anlamlı düzeyde yüksektir.

Tablo 4.17. Anketin 15. sorusunun yaşa göre anlamlılık düzeyi

| Aşağıdakilerden hangisi CDC’nin mortalite ve morbidite oranları dikkate alınarak yapılmış olduğu sınıflandırmada “A Kategorisi”nde yer alır? | 25 yaş ve altı | | 26-35 yaş | | 36-45 yaş | | 46-55 yaş | | 56 yaş ve üstü | |
|--|----------------|--------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|----------------|--------|
| | (%) | | (%) | | (%) | | (%) | | (%) | |
| | Doğru | Yanlış | Doğru | Yanlış | Doğru | Yanlış | Doğru | Yanlış | Doğru | Yanlış |
| | (%) | (%) | (%) | (%) | (%) | (%) | (%) | (%) | (%) | (%) |
| | 0,0 | 100,0 | 24,5 | 75,5 | 33,3 | 66,7 | 0,0 | 100,0 | 0,0 | 0,0 |
| Ki-Kare Testi | 0,003 | | | | | | | | | |

Tablo 4.17’de anketin 15. sorusunun yaşa göre anlamlılık düzeyi karşılaştırılmıştır. 15. Soruda “Aşağıdakilerden hangisi CDC’nin (Hastalık Korunma

ve Kontrol Merkezleri) mortalite ve morbidite oranları dikkate alınarak yapmış olduğu sınıflandırmada “A Kategorisi”nde (en ölümcül) yer alır?” sorusu sorulmuştur. 15. soruya; 25 yaş ve altı kişilerin %0,0’ının (0 kişi), 26-35 yaş aralığındaki kişilerin %24,5’inin (13 kişi), 36-45 yaş aralığındaki kişilerin %33,3’ünün (9 kişi) ve 46-55 yaş aralığındaki kişilerin %0,0’ının (0 kişi) doğru cevap verdikleri görülmüştür. Ki-kare testi ile elde edilen sonuca göre $p=0,003$ ’tür ve $p<0,05$ ’tir. 36-45 yaş arasındaki katılımcıların Lassa Virüsü’nün mortalite ve morbitasının düzeyi ile ilgili bilgi seviyesi, diğer katılımcılara göre anlamlı düzeyde yüksektir.

Tablo 4.18. Anketin 16. sorusunun yaşa göre anlamlılık düzeyi

| Biyolojik ajanların yayılması için tercih edilen yol hangisidir? | 25 yaş ve altı (%) | | 26-35 yaş (%) | | 36-45 yaş (%) | | 46-55 yaş (%) | | 56 yaş ve üstü (%) | |
|--|--------------------|------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|------------|--------------------|------------|
| | Doğru (%) | Yanlış (%) | Doğru (%) | Yanlış (%) | Doğru (%) | Yanlış (%) | Doğru (%) | Yanlış (%) | Doğru (%) | Yanlış (%) |
| | 87,5 | 12,5 | 100,0 | 0,0 | 100,0 | 0,0 | 100,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Ki-Kare Testi | 0,003 | | | | | | | | | |

Tablo 4.18’de anketin 16. sorusunun yaşa göre anlamlılık düzeyi karşılaştırılmıştır. Anketin 16. sorusunda “Biyolojik ajanların yayılması için tercih edilen yol hangisidir?” sorusuna 25 yaş ve altı kişilerin %87,5’inin (7 kişi), 26-35 yaş aralığındaki kişilerin %100,0’ünün (53 kişi), 36-45 yaş aralığındaki kişilerin %100,0’ünün (27 kişi) ve 46-55 yaş aralığındaki kişilerin %100,0’ünün (9 kişi) doğru cevap verdikleri görülmüştür. Ki-kare testi ile elde edilen sonuca göre $p=0,003$ ’tür ve $p<0,05$ ’tir. Biyolojik ajanların yayılma yolları ile ilgili bilinç seviyesi; tüm yaş aralıklarında anlamlı düzeyde yüksektir.

Tablo 4.19. Anketin 17. sorusunun yaşa göre anlamlılık düzeyi

| Aşağıdakilerden hangisi kişisel koruyucu ekipman listesi arasında yer almaz? | 25 yaş ve altı (%) | | 26-35 yaş (%) | | 36-45 yaş (%) | | 46-55 yaş (%) | | 56 yaş ve üstü (%) | |
|--|--------------------|------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|------------|--------------------|------------|
| | Doğru (%) | Yanlış (%) | Doğru (%) | Yanlış (%) | Doğru (%) | Yanlış (%) | Doğru (%) | Yanlış (%) | Doğru (%) | Yanlış (%) |
| | 25,0 | 75,0 | 62,3 | 37,7 | 66,7 | 33,3 | 100,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Ki-Kare Testi | 0,003 | | | | | | | | | |

Tablo 4.19’da anketin 17. sorusunun yaşa göre anlamlılık düzeyi karşılaştırılmıştır. 17. soruda “Aşağıdakilerden hangisi kişisel koruyucu ekipman listesi arasında yer almaz?” sorusu sorulmuştur. 17. soruya; 25 yaş ve altı kişilerin %25,0’inin (2 kişi), 26-35 yaş aralığındaki kişilerin %62,3’ünün (33 kişi), 36-45 yaş aralığındaki kişilerin %66,7’sinin (18 kişi) ve 46-55 yaş aralığındaki kişilerin %100,0’ünün (9 kişi) doğru cevap verdikleri görülmüştür. Ki-kare testi ile elde edilen sonuca göre $p=0,003$ ’tür ve $p<0,05$ ’tir. 26-35 yaş aralığı, 35-45 yaş aralığı ve 46-55 yaş aralığındaki katılımcıların kişisel koruyucu ekipmanlar ile ilgili bilgi düzeyi, 25 yaş ve altı katılımcılara göre anlamlı düzeyde yüksektir.

Tablo 4.20. Anketin 6. sorusunun meslek grubuna göre anlamlılık düzeyi

| Daha önce biyoterörizm ile ilgili herhangi bir eğitim aldıysanız bunun yeterli olduğunu düşünüyor musunuz? | Hemşire (%) | | Doktor (%) | | Radyoloji Teknikeri (%) | |
|--|-------------|-----------|------------|-----------|-------------------------|-----------|
| | Evet (%) | Hayır (%) | Evet (%) | Hayır (%) | Evet (%) | Hayır (%) |
| | 15,6 | 84,4 | 52,9 | 47,1 | 11,4 | 88,6 |
| Ki-Kare Testi | 0,002 | | | | | |

Tablo 4.20’de anketin 6. sorusunun meslek grubuna göre anlamlılık düzeyi karşılaştırılmıştır. Anketin 6.sorusunda “Daha önce biyoterörizm ile ilgili herhangi bir eğitim aldıysanız bunun yeterli olduğunu düşünüyor musunuz?” sorusu sorulmuştur. 6. soruya hemşirelerin %15,6’sının (43 kişi), doktorların %52,9’unun (9 kişi) ve

radyoloji teknikerlerinin %11,4'ünün (4 kişi) “evet” cevabını verdikleri görülmüştür. Ki-kare testi ile elde edilen sonuca göre $p=0,002$ 'dir ve $p<0,05$ 'tir. Doktorların biyoterörizm ile ilgili aldıkları eğitimi yeterli buldukları görüşü, hemşirelere ve radyoloji teknikerlerine göre anlamlı düzeyde yüksektir.

Tablo 4.21. Anketin 7. sorusunun meslek grubuna göre anlamlılık düzeyi

| Biyoterörist ajanların bulaş yolları ve biyoterörist ajanlardan önlenme yolları konusunda bilgi sahibi olduğunuzu düşünüyor musunuz? | Hemşire (%) | | Doktor (%) | | Radyoloji Teknikeri (%) | |
|--|-------------|-----------|------------|-----------|-------------------------|-----------|
| | Evet (%) | Hayır (%) | Evet (%) | Hayır (%) | Evet (%) | Hayır (%) |
| | 60,0 | 40,0 | 94,1 | 5,9 | 71,4 | 28,6 |
| Ki-Kare Testi | 0,032 | | | | | |

Tablo 4.21'de anketin 7. sorusunun meslek grubuna göre anlamlılık düzeyi karşılaştırılmıştır. Anketin 7. sorusunda katılımcılara “Biyoterörist ajanların bulaş yolları ve biyoterörist ajanlardan önlenme yolları konusunda bilgi sahibi olduğunuzu düşünüyor musunuz?” sorusu sorulmuştur. Bu soruya hemşirelerin %60,0'ının (27 kişi), doktorların %94,1'inin (16 kişi) ve radyoloji teknikerlerinin %71,4'ünün (25 kişi) “evet” cevabını verdikleri görülmüştür. Ki-kare testi ile elde edilen sonuca göre $p=0,032$ 'dir ve $p<0,05$ 'tir. Doktorların biyoterörist ajanların bulaş yolları ve biyoterörist ajanlardan önlenme yolları konusundaki bilgisi, hemşire ve radyoloji teknikerlerine göre anlamlı düzeyde yüksektir.

Tablo 4.22. Anketin 9. sorusunun meslek grubuna göre anlamlılık düzeyi

| Biyoterörizmin Türkiye için bir tehdit olduğunu düşünüyor musunuz? | Hemşire (%) | | Doktor (%) | | Radyoloji Teknikeri (%) | |
|--|-------------|------------|------------|------------|-------------------------|------------|
| | Doğru (%) | Yanlış (%) | Doğru (%) | Yanlış (%) | Doğru (%) | Yanlış (%) |
| | 17,8 | 82,2 | 0,0 | 100,0 | 14,3 | 85,7 |
| Ki-Kare Testi | 0,027 | | | | | |

Tablo 4.22’de anketin 9. sorusunun meslek grubuna göre anlamlılık düzeyi karşılaştırılmıştır. Katılımcıların anketin 9. Sorusu olan “Aşağıda yer alan biyolojik ajanlardan hangisi en tehlikelidir?” sorusuna 9. soruyu hemşirelerin %17,8’inin (8 kişi), doktorların %0,0’inin (0 kişi) ve radyoloji tekniklerinin %14,3’ünün (5 kişi) doğru cevapladıkları görülmüştür. Ki-kare testi ile elde edilen sonuca göre $p=0,027$ ’dir ve $p<0,05$ ’tir. Radyoloji teknikerleri ve hemşirelerin biyoterörizmin Türkiye için tehdit olduğu düşüncesi, doktorlara göre anlamlı düzeyde yüksektir.

Tablo 4.23. Anketin 6. sorusunun çalışma süresine göre anlamlılık düzeyi

| Daha önce biyoterörizm ile ilgili herhangi bir eğitim aldığınız bunun yeterli olduğunu düşünüyor musunuz? | 5 yıl ve daha az (%) | | 5-10 yıl arası (%) | | 10-20 yıl arası (%) | | 20 yıldan daha fazla (%) | |
|---|----------------------|-----------|--------------------|-----------|---------------------|-----------|--------------------------|-----------|
| | Evet (%) | Hayır (%) | Evet (%) | Hayır (%) | Evet (%) | Hayır (%) | Evet (%) | Hayır (%) |
| | 19,2 | 80,0 | 23,9 | 76,1 | 5,3 | 94,7 | 50,0 | 50,0 |
| Ki-Kare Testi | 0,003 | | | | | | | |

Tablo 4.23’te anketin 6. sorusunun çalışma süresine göre anlamlılık düzeyi karşılaştırılmıştır. Anketin 6.sorusunda “Daha önce biyoterörizm ile ilgili herhangi bir eğitim aldığınız bunun yeterli olduğunu düşünüyor musunuz?” sorusu sorulmuştur. 6. soruya katılımcılardan 5 yıl ve daha az çalışan kişilerin %19,2’sinin (5 kişi), 5-10 yıl arasında çalışan kişilerin %23,9’unun (11 kişi), 10-20 yıl arası çalışan kişilerin %5,3’ünün (1 kişi) ve 20 yıldan daha fazla çalışan kişilerin %50,0’sinin (3 kişi) “evet” cevabını verdikleri görülmüştür. Ki-kare testi ile elde edilen sonuca göre $p=0,027$ ’dir ve $p<0,05$ ’tir. 10-20 yıl arasında çalışan katılımcıların biyoterörizm ile ilgili eğitimlerini yetersiz buldukları görüşü, diğer katılımcılara göre anlamlı düzeyde yüksektir. 20 yıldan daha fazla çalışan katılımcıların biyoterörizm ile ilgili eğitimlerini yeterli buldukları görüşü, diğer katılımcılara göre anlamlı düzeyde yüksektir.

Tablo 4.24. Anketin 7. sorusunun çalışma süresine göre anlamlılık düzeyi

| Biyoterörist ajanların bulaş yolları ve biyoterörist ajanlardan önlenme yolları konusunda bilgi sahibi olduğunuzu düşünüyor musunuz? | 5 yıl ve daha az (%) | | 5-10 yıl arası (%) | | 10-20 yıl arası (%) | | 20 yıldan daha fazla (%) | |
|--|----------------------|-------|--------------------|-------|---------------------|-------|--------------------------|-------|
| | Evet | Hayır | Evet | Hayır | Evet | Hayır | Evet | Hayır |
| | (%) | (%) | (%) | (%) | (%) | (%) | (%) | (%) |
| | 50,0 | 50,0 | 82,6 | 17,4 | 63,2 | 26,8 | 83,3 | 16,7 |
| Ki-Kare Testi | 0,025 | | | | | | | |

Tablo 4.24’te anketin 7. sorusunun çalışma süresine göre anlamlılık düzeyi karşılaştırılmıştır. Anketin 7. sorusunda katılımcılara “Biyoterörist ajanların bulaş yolları ve biyoterörist ajanlardan önlenme yolları konusunda bilgi sahibi olduğunuzu düşünüyor musunuz?” sorusu sorulmuştur. 7. soruya katılımcılardan 5 yıl ve daha az çalışan kişilerin %50,0’sinin (13 kişi), 5-10 yıl arasında çalışan kişilerin %82,6’sının (38 kişi), 10-20 yıl arası çalışan kişilerin %63,2’sinin (12 kişi) ve 20 yıldan daha fazla çalışan kişilerin %83,3’ünün (5 kişi) “evet” cevabını verdikleri görülmüştür. Ki-kare testi ile elde edilen sonuca göre $p=0,025$ ’tir ve $p<0,05$ ’tir. 5-10 yıl arasında ve 20 yıldan daha fazla çalışan katılımcıların biyoterörist ajanların bulaş yolları ve biyoterörist ajanlardan önlenme yolları konusunda bilgi sahibi oldukları görüşü, diğer katılımcılara göre anlamlı düzeyde yüksektir.

Tablo 4.25. Anketin 8. sorusunun çalışma süresine göre anlamlılık düzeyi

| Biyoterörizmin Türkiye için bir tehdit olduğunu düşünüyor musunuz? | 5 yıl ve daha az (%) | | 5-10 yıl arası (%) | | 10-20 yıl arası (%) | | 20 yıldan daha fazla (%) | |
|--|----------------------|-------|--------------------|-------|---------------------|-------|--------------------------|-------|
| | Evet | Hayır | Evet | Hayır | Evet | Hayır | Evet | Hayır |
| | (%) | (%) | (%) | (%) | (%) | (%) | (%) | (%) |
| | 88,5 | 11,5 | 100,0 | 0,0 | 100,0 | 0,0 | 100,0 | 0,0 |
| Ki-Kare Testi | 0,038 | | | | | | | |

Tablo 4.25’te anketin 8. sorusunun çalışma süresine göre anlamlılık düzeyi karşılaştırılmıştır. Anketin 8. Sorusunda “Biyoterörizmin Türkiye için bir tehdit

olduğunu düşünüyor musunuz?” sorusu yöneltmiştir. 8. soruya katılımcılardan 5 yıl ve daha az çalışan kişilerin %88,5’inin (23 kişi), 5-10 yıl arasında çalışan kişilerin %100,0’ünün (46 kişi), 10-20 yıl arası çalışan kişilerin %100,0’ünün (19 kişi) ve 20 yıldan daha fazla çalışan katılımcıların %100,0’ünün (6 kişi) “evet” cevabını verdikleri görülmüştür. Ki-kare testi ile elde edilen sonuca göre $p=0,038$ ’dir ve $p<0,05$ ’tir. 20 yıldan daha fazla çalışanlar, 10-20 yıl arası çalışanlar ve 5-10 yıl arasında çalışan katılımcıların, 5 yıl ve daha az çalışan katılımcılara göre biyolojik terörün Türkiye için bir tehdit olduğu görüşü anlamlı düzeyde yüksektir.

Tablo 4.26. Anketin 11. sorusunun çalışma süresine göre anlamlılık düzeyi

| Şarbonun en ölümcül bulaşma yolu hangisidir? | 5 yıl ve daha az (%) | | 5-10 yıl arası (%) | | 10-20 yıl arası (%) | | 20 yıldan daha fazla (%) | |
|--|----------------------|------------|--------------------|------------|---------------------|------------|--------------------------|------------|
| | Doğru (%) | Yanlış (%) | Doğru (%) | Yanlış (%) | Doğru (%) | Yanlış (%) | Doğru (%) | Yanlış (%) |
| | 3,8 | 96,2 | 2,2 | 97,8 | 10,5 | 89,5 | 16,7 | 83,3 |
| Ki-Kare Testi | 0,010 | | | | | | | |

Tablo 4.26’da anketin 11. sorusunun çalışma süresine göre anlamlılık düzeyi karşılaştırılmıştır. Anketin 11. Sorusunda katılımcılara “Şarbonun en ölümcül bulaşma yolu hangisidir?” sorusu sorulmuştur. 11. soruya katılımcılardan 5 yıl ve daha az çalışan kişilerin %3,8’inin (1 kişi), 5-10 yıl arasında çalışan kişilerin %2,2’sinin (1 kişi), 10-20 yıl arası çalışan kişilerin %10,5’inin (2 kişi) ve 20 yıldan daha fazla çalışan kişilerin %16,7’sinin (1 kişi) doğru cevabı verdikleri görülmüştür. Ki-kare testi ile elde edilen sonuca göre $p=0,010$ ’dur ve $p<0,05$ ’tir. 20 yıldan daha fazla çalışan kişilerin şarbonun en ölümcül bulaş yolu hakkındaki bilgi düzeyi, diğer katılımcılara göre anlamlı düzeyde yüksektir.

Tablo 4.27. Anketin 12. sorusunun çalışma süresine göre anlamlılık düzeyi

| <i>Clostridium botulinum</i> 'un bulaş yolu aşağıdakilerden hangisidir? | 5 yıl ve daha az (%) | | 5-10 yıl arası (%) | | 10-20 yıl arası (%) | | 20 yıldan daha fazla (%) | |
|---|----------------------|------------|--------------------|------------|---------------------|------------|--------------------------|------------|
| | Doğru (%) | Yanlış (%) | Doğru (%) | Yanlış (%) | Doğru (%) | Yanlış (%) | Doğru (%) | Yanlış (%) |
| | 19,2 | 80,8 | 28,3 | 71,7 | 52,6 | 47,4 | 16,7 | 83,3 |
| Ki-Kare Testi | 0,014 | | | | | | | |

Tablo 4.27’de anketin 12. sorusunun çalışma süresine göre anlamlılık düzeyi karşılaştırılmıştır. “*Clostridium botulinum*’un bulaş yolu aşağıdakilerden hangisidir?” sorusuna katılımcılardan 5 yıl ve daha az çalışan kişilerin %19,2’sinin (5 kişi), 5-10 yıl arasında çalışan kişilerin %28,3’ünün (14 kişi), 10-20 yıl arası çalışan kişilerin %52,6’sının (10 kişi) ve 20 yıldan daha fazla çalışan kişilerin %16,7’sinin (1 kişi) doğru cevabı verdikleri görülmüştür. Ki-kare testi ile elde edilen sonuca göre $p=0,010$ ’dur ve $p<0,05$ ’tir. 10-20 yıl arasında çalışan kişilerin *Clostridium botulinum*’un bulaş yolu hakkındaki bilgi düzeyi diğer katılımcılara göre anlamlı düzeyde yüksektir.

5 TARTIŞMA

Bu çalışma, İstanbul Dr. Lütfi Kırdal Şehir Hastanesi acil servis çalışanlarına uygulanmış ve küresel boyuttaki biyolojik terör tehdidi hakkında sağlık çalışanlarının bilinç seviyesinin tespitini amaçlamıştır. Yapılmış olan araştırma, biyolojik silahlanma ve biyoterör tehdidi hakkında toplum bilincini öncelikli olarak ele almaktadır. Biyolojik tehlikeler, canlı organizmaların sağlığı açısından problem oluşturma riski teşkil eden organizmalardan ortaya çıkmaktadır. Bu organizmaların farklı türleri bulunmaktadır ve geçmişten günümüze bunların oluşturmuş oldukları hastalıklara rastlanmıştır. Hastalıkların meydana geldikten sonra yayılmasını önleme aşamasında sağlık personelleri gelmektedir. Özellikle acil servis çalışanlarının düzenli bir şekilde eğitim almaları bu konuda hayati bir önem taşımaktadır. Düzenli bir eğitimin verilmesi, farkındalık düzeyi gelişmiş sağlık çalışanları demektir. Bu çalışma, sağlık çalışanlarının biyolojik terör tehdidi hakkındaki bilinç seviyesini ele almaktadır.

Çalışmamızda 25 yaş ve üstündeki kişilerin biyolojik silah farkındalığının daha yüksek olduğunu gördük. Anketin 8. sorusunda “Biyoterörizmin Türkiye için bir tehdit olduğunu düşünüyor musunuz?” sorusu sorulmuştu. 25 yaş üstündeki katılımcıların, 25 yaş ve altındaki katılımcılara göre Türkiye’deki biyoterör farkındalığı ile ilgili farkındalık seviyeleri anlamlı düzeyde yüksek çıkmıştır. Bunun bir sebebi olarak, 25 yaş ve üstündeki kişilerin Covid-19 sürecinde de aktif olarak meslekte çalışma ihtimalleri daha yüksek olması ve pandemi sürecinde veya sonrasında biyoterörizm ve biyolojik silah farkındalığı ile ilgili eğitim almış olmalarının daha olası olması olabilir. KBRN eğitimleri (Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik, Nükleer) ile ilgili normal şartlar altında sağlık çalışanları düzenli olarak eğitim almalıdır. Ancak, bu konuda verilen eğitim ve düzenlenen seminer sayısı yeterli olmadığından ötürü sağlık personelleri yeteri kadar farkındalık kazanamamaktadır. Pandemi döneminden sonra yapılan eğitimler ile birlikte düşük seviyede de olsa çalışanlar farkındalık kazanmaya başlamıştır. Yukarıda bahsedilmiş olan sebeplerden kaynaklı olarak; 25 yaş ve altındaki çalışanlar yeni mezun olduklarından ve sektöre yeni giriş yaptıklarından dolayı herhangi bir eğitime katılmamış olabilirler ve farkındalık seviyeleri daha düşük kalmış olabilir.

Demirağ ve arkadaşları, 2019 yılında yaptığı araştırmasında meslek yüksekokulu ilk ve acil yardım programı öğrencilerinin biyoterörizme karşı bilgi ve görüşlerini incelemiştir. Öğrencilerin büyük bir kısmının biyoterörizme karşı paramediklerin üstlenmeleri gereken sorumlulukları bildikleri fakat biyoterörizm ve biyolojik ajanlar ile ilgili yeterli bilgi düzeyine sahip olmadıkları görülmüştür. Bu doğrultuda, paramedik adaylarına eğitim-öğretim süreçleri boyunca belli aralıklarda düzenlenmiş olan biyoterörizm ve biyolojik ajanları kapsayan eğitimler verilmiş ve tatbikat planlaması yapılmıştır (76).

Çalışmamızda yapılan anket sonucunda; “Botulizm” hastalığının bulaş yolunun sorgulandığı soruda ilgili tüm katılımcıların soruyu genel olarak yanlış cevapladığı görülmüştür. Bulaş yolu “oral” yol olan “Botulizm” salgını “gıda zehirlenmesi” olarak da bilinmektedir ve günlük hayatta bile sıklıkla karşımıza çıkabilmektedir. Bu salgının bile az katılımcı tarafından biliniyor olması, verilmiş olan eğitimlerin eksikliğinin ve eğitim sayısının yetersizliğinin bir göstergesidir olarak yorumlanabilir.

Çalışmamızın 15. sorusunda “Aşağıdakilerden hangisi CDC’nin (Hastalık Korunma ve Kontrol Merkezleri) mortalite ve morbidite oranları dikkate alınarak yapmış olduğu sınıflandırmada “A Kategorisi”nde (en ölümcül) yer alır?” sorusu sorulmuştur. Şıklar sırasıyla şu şekildedir: “*Cryptosporidium parvum*”, “*E. coli*”, “*Lassa virüsü*” ve “*Clostridium perfringens* toksini”. Doğru cevabı “*Lassa virüsü*” olan bu soruya en çok 36-45 yaş aralığındaki katılımcıların (%33,3) doğru yanıt verdikleri görülmüştür. Bundan yola çıkarak, 36-45 yaş arasındaki katılımcıların *Lassa Virüsü*’nün mortalite ve morbiditesinin düzeyi ile ilgili bilgisi diğer katılımcılara göre daha yüksektir fakat katılımcıların ölümcül mikroorganizmalar hakkındaki bilgi düzeyleri genel olarak düşüktür denilebilir.

Çalışmamızda yer alan anketin 16. sorusunda “Biyolojik ajanların yayılması için tercih edilen yol hangisidir?” sorulmuştur. Sorunun şıkları sırasıyla şu şekildedir: “Hava”, “Su”, “Toprak” ve “Hepsi”. Doğru cevap şikkının “Hepsi” olduğu soruda katılımcıların çoğu doğru yanıt vermiştir. 26-35 aralığı, 36-45 yaş aralığı ve 46-55 yaş aralığındaki kişilerin tamamı doğru yanıt vermiştir. 25 yaş ve altındaki katılımcıların

ise %87,5'i doğru yanıt vermiştir. Biyolojik ajanların yayılma yolları ile ilgili bilgilerinin sorgulandığı bu sorunun, anketteki soruların arasında en fazla doğru cevap verilen sorulardan birisidir. Bu bilgiden yola çıkarak, biyolojik ajanların yayılma yolları ile ilgili bilinç seviyesinin yüksek olduğu söylenebilir.

Çalışmamızda yer alan anketin 17. sorusunda “Aşağıdakilerden hangisi kişisel koruyucu ekipman listesi arasında yer almaz?” sorulmuştur. Kişisel koruyucu ekipmanlar arasında “oksijen tüpü” yer almamaktadır ve bu soruya 46-55 yaş arası katılımcıların hepsinin doğru yanıt verdiği görülmüştür. Bu konuda en az bilgi sahibi olan grubun 25 yaş ve altı katılımcılar olduğu görülmüştür.

Çalışmamızda yer alan anketin 18. sorusunda “Aşağıdakilerden hangisi biyolojik ajan ile karşılaşıldığında öncelikli olarak alınacak tedbirlerin arasında yer almaz?” sorusu sorulmuştur. Bu soruya, kadınların %41,8'i (23 kişi) ve erkeklerin %19,0'u (8 kişi) doğru cevap vermiştir. Yapılan analize göre ise; kadınların biyolojik ajanlara yönelik alınacak tedbirlere verilen doğru cevap sayısı, erkeklere göre anlamlı düzeyde yüksektir. Sorunun doğru yanıtı “Binayı terk etmek” şıkkıdır. Binayı terk etmek, biyolojik ajan ile karşılaşıldığında en kısa sürede çözüm bulmak ve salgını önlemek gerektiğinden dolayı alınacak tedbirlerin arasında yer almamaktadır. Kadınların, erkeklere göre daha yüksek sayıda doğru yanıt verdiği görülmektedir.

Çalışmamızda yer alan anketin 6. sorusunda “Daha önce biyoterörizm ile ilgili herhangi bir eğitim aldıysanız bunun yeterli olduğunu düşünüyor musunuz?” sorulmuştur. Hemşire ve radyoloji teknikerlerinin neredeyse tamamı; almış oldukları eğitimin yetersiz olduğunu düşünmektedir. Bunun sebebinin, pandemi dönemindeki zorunlu KBRN eğitimi hariç biyoterörizm hakkında neredeyse hiç eğitim almamış olmaları gösterilebilir. Khoshnudi ve arkadaşları, 2022 yılında yaptığı araştırmada biyoterörizm hakkında verilen eğitimin hemşirelerin bilgi ve tutumları üzerindeki etkisini belirlemiştir. Biyoterörizm saldırılarında tıbbi personelin performansına en olumlu etki edecek faktörlerden biri doğru eğitimin verilmesidir. Çalışmanın sonucunda, biyoterörizm eğitiminin hemşirelerin bilgi düzeyinin artması ve tutumlarının iyileşmesi adına kritik bir önemi olduğuna değinilmiştir. Askeri tıp

merkezleri başta olmak üzere tıbbi merkezlerde eğitim kurslarının da dahil edilmesi gerekliliği bulunmaktadır. Bu noktada da biyoterörizm hakkında verilecek eğitimin önemi de görülmektedir (77).

Aghaei ve arkadaşları, 2013 yılında yaptığı araştırmasında biyoterörizm kapsamında verilmiş olan eğitimlerin hemşirelerin bilgi ve tutumları üzerindeki etkisini değerlendirmiştir. Çalışmanın sonucunda; eğitim öncesi biyoterörizm düzeylerinin düşük olduğu ve eğitimden sonrası ise çoğunluğunun iyi bilgiye sahip olduğu ölçülmüştür. Bireylerin çoğu verilen eğitim öncesi biyoterörizme karşı ilgisiz bir tutuma sahip iken eğitim sonrasında çoğunluğunun olumlu bir tutuma sahip olduğu görülmüştür (78).

Çalışmamızda yer alan anketin 7. sorusunda “Biyoterörist ajanların bulaş yolları ve biyoterörist ajanlardan önlenme yolları konusunda bilgi sahibi olduğunuzu düşünüyor musunuz?” sorulmuştur. Doktorların, biyoterörist ajanların bulaş yolları ve biyoterörist ajanlardan önlenme yolları konusundaki bilgisinin daha yüksek oldukları görüşünde oldukları görülmüştür.

Lee ve arkadaşları, 2023 yılında yaptığı çalışmada biyoterörizme erken müdahale eden hemşireler arasında hazırlık düzeylerini incelemeyi ve biyoterörizme hazırlığı etkileyen faktörleri belirlemeyi amaçlamıştır. Bu çalışma sonucunda, klinik hemşirelerin biyoterörizme karşı farkındalık ve tutumlarının, biyoterörizme hazırlıklı olma aşamasında önemli değişkenler olduğu bulunmuştur. Ayrıca, biyoterörizm hakkında verilecek eğitimlerin hemşirelerin biyoterör kapsamında yapacağı hazırlıklar için önemli derece önem taşıdığı bulunmuştur. Bu kapsamda, eğitim programları oluşturmak için araştırmaların sürekli olarak yapılmasına ve güncel kalınmasına ihtiyaç bulunmaktadır (79).

Çalışmamızda yer alan anketin 9. sorusunda “Aşağıda yer alan biyolojik ajanlardan hangisi en tehlikelidir?” sorulmuştur. Doğru cevabın “*Bacillus anthracis*” yani “Şarbon” hastalığı olan soru, katılımcıların geneli tarafından cevaplanamamıştır. Biyolojik ajanların tehlike düzeyleri hakkında bilgisini sorgulayan sorulardan biri olan

bu soruya doktorların yanlış cevap vermesi şaşırtıcıdır. Şaşırtıcı olmasındaki temel sebep, anketin biyolojik silah ve terör farkındalığını sorgulayan sorularında (6. ve 7. soru) özellikle doktorların kendilerini yeterli buldukları görüşünde olmalarıdır.

Andsoy ve arkadaşları, 2016 yılında hemşirelerin kimyasal saldırı durumunda yapılması gereken uygulamalar ile ilgili bilgi düzeylerini tespit etmek üzere çalışma yapmıştır. Hemşirelerin çoğunun kimyasal saldırıda yapılması gereken uygulamalar hakkında yeterli seviyede bilgi sahibi olmadıkları görülmüştür. Bu kapsamda, Karabük ilinde görev yapan hemşirelere uygulamalı eğitimlerin yapılması ve farkındalık oluşturulması önerilmiştir (80).

Çalışmamızda yer alan anketin 6.sorusunda “Daha önce biyoterörizm ile ilgili herhangi bir eğitim aldıysanız bunun yeterli olduğunu düşünüyor musunuz?” sorulmuştur. 20 yıldan daha fazla çalışan kişiler, biyolojik terörün Türkiye için bir tehdit olduğu görüşündedir. Bunun sebebi, katılımcıların meslekte uzun yıllar çalışması olabilir. Ayrıca, bu katılımcıların eğitim ve mesleki hayatları boyunca en az bir eğitime katılmış ve bunun yanında farkındalıklarını bireysel anlamda da geliştirmiş olma ihtimalleri daha yüksektir. 5-10 yıl arasında çalışan katılımcıların da biyolojik terörün Türkiye için bir tehdit olduğu görüşünde olduğu görülmüştür. Bunun sebebi ise, Covid-19 sonrasında KBRN ile ilgili zorunlu eğitim almış olmaları olabilir. Tüm bu bilgilere bakıldığında, ankete katılan katılımcıların çoğunun biyolojik terörün Türkiye için bir tehdit olduğu bilincinde olduğu söylenebilir.

Çalışmanın analiz sonuçlarına göre anketin 7. sorusunun çalışma süresine göre anlamlılık düzeyi yüksektir. Anketin 7. sorusunda katılımcılara “Biyoterörist ajanların bulaş yolları ve biyoterörist ajanlardan önlenme yolları konusunda bilgi sahibi olduğunuzu düşünüyor musunuz?” sorusu sorulmuştur. En çok 20 yıldan daha fazla ve 5-10 yıl arası çalışma süreleri bulunan katılımcıların kendilerini biyoterörist ajanların bulaş yolları ve biyoterörist ajanlardan önlenme yolları hakkında bilgi sahibi oldukları görüşünde buldukları görülmektedir. Bunun sebebi olarak 20 yıldan daha fazla çalışan kişilerin salgınlar ile ilgili çalışma süresinden kaynaklı olarak mutlaka bir eğitime katılmış olma ihtimali veya farkındalığını bireysel olarak geliştirmiş olma

ihtimali gösterilebilir. 5-10 yıl arası çalışan katılımcılar da Covid-19 sonrasında KBRN ile ilgili zorunlu eğitim almış olabilirler.

Çalışmanın analiz sonuçlarına göre anketin 8. sorusunun çalışma süresine göre anlamlılık düzeyi yüksektir. Anketin 8. sorusunda katılımcılara “Biyoterörizmin Türkiye için bir tehdit olduğunu düşünüyor musunuz?” sorusu yöneltilmiştir. 5 yıl ve daha az çalışma süresi bulunan katılımcılar dışındaki katılımcıların tamamının biyoterörizmin, Türkiye için bir tehdit olduğu görüşünde olduğu görülmektedir. 5 yıl ve daha az süre çalışan kişilerin ise %88,5’inin bu görüşte olduğu görülmektedir. Bu doğrultuda, ankete katılan katılımcıların çoğunun biyolojik terörün Türkiye için bir tehdit olduğu bilincinde olduğu söylenebilir.

Çalışmamızda yer alan anketin 11. sorusunda katılımcılara “Şarbonun en ölümcül bulaşma yolu hangisidir?” sorusu sorulmuştur. Cevabın “Solunum” yolu olduğu sorunun katılımcılar tarafından genel olarak yanlış cevaplandığı görülmüştür. Ankete katılan katılımcıların, şarbonun en tehlikeli bulaş yolu ile ilgili bilgi düzeylerinin düşük olduğu saptanmaktadır. Solunum yolu ile meydana gelen (aerosol bulaş yolu) akciğer şarbonu, ilk evrelerde tehlikeli olmasa bile evreler ilerledikçe mortalitesi yüksek seviyeye gelmektedir. Önemli bir salgın hastalık olan akciğer şarbonu hayati tehlike oluşturan biyolojik ajanlardan biridir ve bundan dolayı bilinmesi gereken temel hastalıklar arasında yer almaktadır. Katılımcıların çoğunun da bu soruyu yanlış cevaplamış olması; biyoterörizm hakkındaki bilgi seviyelerinin yüksek olmadığını göstermektedir.

Li ve arkadaşları, 2024 yılında yaptığı çalışmada hemşirelerin biyoterörizm hakkında bilgi, tutum ve davranışlarının mevcut düzeyini ölçmeyi amaçlamıştır. Ayrıca, biyoterörizm bilgisi, tutumları ve uygulamaları arasındaki ilişkileri ve demografik değişkenler de araştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda, hemşirelerin biyoterörizm ile ilgili bilgi düzeylerinin tatmin edici, tutumlarının iyi ve uygulama puanlarının zayıf olduğu bulunmuştur. Eğitim düzeyi, meslekteki aktif çalışma süresi ve biyoterörizm ile ilgili geçmiş eğitimleri bireylerin tutum boyutunu etkileyen değişkenler olarak bulunmuştur. Cinsiyet, eğitim düzeyi ve geçmiş biyoterörizm

eğitimi, bireylerin tutum boyutunu etkileyen değişkenler olarak bulunmuştur. Deneyim yılları ve biyoterörizm eğitim gemişı kişilerin uygulama boyutunu etkileyen değişkenler olarak bulunmuştur. Hemşirelerin biyoterörizmi önleyebilmelerini sağlamak için düzenli olarak biyoterörizm eğitimi almaları ve gerekli tatbikatların yapılması gerekmektedir (81).

Çalışmamızda yer alan anketin 12. sorusunda katılımcılara “*Clostridium botulinium*’un bulaş yolu aşağıdakilerden hangisidir?” sorulmuştur. Sorunun doğru cevabı “Oral” yoldur. 10-20 yıl arasında çalışan katılımcıların “Botulizm” hastalığının bulaş yolu hakkındaki bilgi düzeyinin diğer kişilere göre daha fazla olduğu görölmektedir.

2018 yılında Karadayı’nın yaptığı araştırmasında halk sağlığı laboratuvarlarında çalışan sağlık personellerinin biyoterörizm hakkında bilgi ve tutum konularında eksiklikleri bulunduğu ifade edilmiştir. Biyoterörizm ile ilgili olarak ise sağlık personellerinin farkındalık kazanması açısından hizmet içi eğitim programları önerilmiştir (82).

“Acil servis çalışanlarının biyolojik silahlanma hakkındaki bilgi düzeyi dūřüktür.” hipotezine sahip olan çalışmanın tezin sonuçlarına göre doğrulandığı görölmektedir. Yařa, cinsiyete, uzmanlık alanına ve meslekte çalışma süresine göre bilgi düzeylerinin farklılık göstermiş olduğu görölse de genel olarak bireylerin biyolojik silahlanma hakkındaki bilgi düzeylerinin yetersiz kalmış olduğu sonucuna varılmıştır. Biyolojik silahlanma ve biyoterör hakkında yapılmış olan diğer araştırmalara da bakıldığında, toplumlardaki eğitim seviyesinin yetersiz olduğu; bu doğrultuda da çalışanların bilgi düzeyinin dūřük kaldığı görölmektedir. Gerekli eğitimler verildiğinde ve belirli bir istikrara ulaştığında, kişilerin bilgi seviyesinde ve tutumlarında olumlu ilerlemeler olduğu çıkarımı yapılmıştır.

Multidisipliner bir bilim dalı olan Adli Bilimler kapsamında; biyolojik silahların bireyin üzerindeki etkileri hem fiziksel hem de duygusal boyutta değerlendirilebilir. Bu durum da, adli bilimler kapsamında incelenen “şiddet” kavramı ile doğrudan

bağlantılıdır. Polat ise “Şiddet” adlı kitabında şiddetin “*güçlünün güçsüze uyguladığı zarar verici her türlü davranış*” tanımına yer vermiştir (83). Şiddet eylemi; meydana getirdiği sonuçlar ile birlikte değerlendirilmektedir. Birlikte değerlendirilme gereksinimi, çok yönlü bir yaklaşım gerektirdiğinden dolayı şiddetin multidisipliner boyutta çalışma gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Farklı meslek gruplarını bir araya getiren şiddet olgusunda, bireylerin üzerinde baskı uygulanarak fiziksel veya ruhsal açıdan zarar görmelerine sebep veren hareketler bulunmaktadır. Bireyin almış olduğu fiziksel ve duygusal etkiler ise doğrudan fiziksel ve duygusal şiddet kapsamında değerlendirilmektedir. Fiziksel şiddet, en sık görülen şiddettir ve bu şiddet türünde esas amaç; fiziksel gücün kötüye kullanımınıdır. Fiziksel şiddet, bünyesinde bireylerin bedeni üzerinde hasar bırakmaktan başlayıp ölümlü sonuçlanabilecek olaylara kadar sebebiyet verebilen çok çeşitli hareketleri kapsamaktadır. En sık görülen bir diğer şiddet türü ise duygusal şiddettir. Duygusal şiddet türünde esas amaç; bireyin üzerinde psikolojik bir hasar oluşturmaktır. Duygusal şiddet, genellikle fiziksel şiddetten önce görülür veya fiziksel şiddet ile birlikte görülmektedir. Bundan farklı olarak fiziksel şiddet, tek başına da görülebilir. Fiziksel şiddet ile karşılaştırıldığında; duygusal şiddetin etkileri birey üzerinde daha az gözle görülür olduğundan dolayı göz ardı edilme ihtimali yüksektir ve önemsenme ihtimali düşüktür. Ancak, bu etkiler fiziksel etkilerin oluşturduğu etkilerden daha yüksek düzeyde olabilir ve fiziksel şiddete kıyasla daha fazla kalıcı iz bırakabilir.

Genel bilgiler kısmında da belirtildiği gibi Japonya’da yer alan bir örgüt Tokyo’da biyolojik terör faaliyetleri gerçekleştirme girişiminde bulunmuş ve bunu takip eden yıllarda sarin gazını kullanmıştır. Bu şekilde, toplum üzerinde hem fiziki hem de psikolojik etkilere sebep olmuştur. Tüm bunların ışığında; salgınların derecesine göre birey üzerinde ölümcül etkilere kadar uzanan biyolojik silahların; bireylerin fiziksel sağlığını etkilediği görülür ve bu durum fiziksel şiddet kapsamında değerlendirilmektedir. Biyolojik silahlar, bireylerin zihinsel sağlığını da önemli ölçüde etkilemektedir. Bireylerin sürekli hastalığa kapılma endişesi içerisinde hayatına devam etmesi, salgının yakınlarına bulaşma korkusu veya yakalanmış oldukları salgını sevdiklerine bulaştırma düşüncesi ile bireyler zihinsel olarak sürekli yıpranmaktadır. Bu tarz yıkımlar ise duygusal şiddet kapsamında değerlendirilmektedir. Biyolojik savaş

kapsamında biyolojik silahların kullanılması ve toplum sağlığını olumsuz derece etkilemesi, bu çalışmanın bireylerin fiziksel ve ruhsal sağlığına karşı bir şiddet unsuru olarak değerlendirilebilir.

Bu alışma, sağlık çalışanlarının biyolojik terör tehdidi hakkındaki bilinç seviyesini ele almıştır. Çalışma sonucunda, sağlık çalışanlarının biyolojik terör tehdidi hakkındaki bilinç seviyesinin eksik olduğu görülmüştür. Ayrıca, biyolojik silahların bulaş yolları, biyoterörizmin önlenmesi ve biyoterörden korunma yolları hakkında çalışmaya katılanların bilgisinin eksik ve sınırlı kaldığı görülmüştür.



6 SONUÇ

Küresel ve ulusal çaptaki salgın hastalıklar hem psikolojik hem de fiziksel sağlık üzerinde bireylerde izler bırakmaktadır. Bu etkilerin boyutları ve dereceleri birbirinden farklı gerçekleşebilmektedir. Bu etkilerin en aza indirebilmek adına bu konuda öncü grup olan acil servis çalışanlarının gerekli eğitimleri almaları ve önleme çalışmaları hakkında bilinç kazanmaları hayati önem taşımaktadır.

Yapılan çalışmada, acil servis personellerinin yaş, cinsiyet, çalışma süresi ve meslek grubundan bağımsız olarak biyolojik silahlar ve biyoterörizm ile ilgili gerekli bilgi düzeyine sahip olmadığı görülmüştür. Bunun yanı sıra, gerekli önlem ve tedbirlerin nasıl alındığı, biyolojik ajanların tehlike dereceleri ve bulaş yolları hakkında da gerekli bilgi düzeyine sahip olduğu görülmemektedir.

Sağlık sektörünü etkileyen biyolojik savaşlar ve biyoterör toplum üzerinde fiziksel ve ruhsal anlamda yıkıcı sonuçlar oluşturmaktadır. Hastalığın meydana getirmiş olduğu salgının morbidite veya mortalite oranına göre hastalıktan etkilenen kişi sayısı değişkenlik göstermektedir. Bazen, bölgesel veya ulusal çapta olan salgının; zaman içerisinde küresel boyutta bir yayılım gösterip, korku ve endişe oluşturduğu görülmektedir. Bu durumda da direkt olarak bireyler üzerinde uygulanan fiziksel ve duygusal şiddet kapsamında değerlendirilebilir. Bu bağlamda, biyolojik silahlanma; Adli Bilimler kapsamında değerlendirilmektedir. Bu sorun ile başa çıkarken Adli Bilimler alanının multidisipliner özelliği kullanılıp; mücadele edebilmek için kolluk kuvvetleri, adli birimler, hastanelerdeki sağlık çalışanları, psikologlar gibi farklı mesleklerdeki insanlar bir araya gelmektedir.

Öneriler;

Toplumlarda meydana gelen biyolojik etkenli salgın hastalıkların önlenmesi, bu hastalıklardan korunma yolları ve bilgi düzeyinin artırılması çok önemlidir. Acil servis çalışanlarının bilgi düzeylerinin artırılması için yapılabilecekler şu şekilde sıralanabilir:

- **Öneri 1:** Sağlık personellerinin eğitim-öğretim süresi boyunca alacağı derslerin içeriğine;
 - Muhtemel biyoterör saldırılarını tanıma ve saldırılardan koruma
 - Biyogüvenlik ve laboruvarlar ile ilgili detaylı bilgilendirme
 - Biyolojik saldırıda acil serviste birincil tedavi yöntemleri ile ilgili dersler eklenebilir.
- **Öneri 2:** Sağlık personellerinin hem akademik takvimi süresince hem de sonrasında çalıştıkları hastanelerde düzenli aralıklarla tatbikatlar gerçekleştirilmelidir.
- **Öneri 3:** Salgın hastalıklar ile ilgili acil servis çalışanlarına olay anında hastalığı tespit etme ve izolasyonunu sağlama ile ilgili simülasyonlar yapılabilir.
- **Öneri 4:** Kurslar ve hizmet içi eğitimler düzenli aralıklarla tekrar edilmelidir.
- **Öneri 5:** Hemşirelere uygulamalı eğitimlerin yapılabilir ve bu şekilde farkındalık oluşturulması sağlanabilir.
- **Öneri 6:** Eğitim programları oluşturmak için araştırmalar düzenli şekilde yapılabilir ve bu şekilde bilgiler güncel tutulabilir.
- **Öneri 7:** Askeri tıp merkezleri başta olmak üzere tıbbi merkezlerde eğitim kursları da dahil edilebilir.
- **Öneri 8:** Paramedik adaylarına eğitim-öğretim süreçleri boyunca belirli aralıklarda düzenlenmiş olan biyoterörizm ve biyolojik ajanları kapsayan eğitimler verilebilir ve tatbikat planlaması yapılabilir.

7 KAYNAKLAR

1. Sinclair, R., Boone, S., Greenberg, D., Keim, P., & Gerba, C. (2008). Persistence of category A select agents in the environment. *Applied and Environmental Microbiology*, 74(3), 555-563.
2. Altun, A. (2022). Covid 19, Biyolojik Silahlar ve Biyoterörizm. *International Academic Social Resources Journal*, 7(34), 127-137.
3. Varlık, S., & Çiftçi, O. (2021). Biyolojik Silahların Gelişimi ve Uluslararası Hukuktaki Yeri. *Adli Bilimler ve Suç Araştırmaları Dergisi*, 3(3), 46-72.
4. Kang, S., & Jung, S. (2020). Age-related morbidity and mortality among patients with Covid-19. *Infection and chemotherapy*, 52(2), 154-164.
5. Yeşilbağ, K. (2002). Biyolojik silahlar: I. tehdidin boyutu. *Veteriner Hekimleri Mikrobiyoloji Dergisi Elektronik Versiyonu*, 2(2), 58-86.
6. Kiremitçi, İ. (2014). Küresel boyutta biyolojik terör tehdidi. *Savunma Bilimleri Dergisi*, 13(2), 27-58
7. Turan, A. (2021). The new face of terror: Biological terror. *Turkish Journal of Forensic Science and Crime Studies*, 3(1-2), 97-106
8. Burkle, F. (2003). Measures of effectiveness in large-scale bioterrorism events. *Prehospital and Disaster Medicine*, 18(3), 258-262
9. Diniz, G., Karakayalı, M., Aycan, İ., Ertürk, G., & Uysal, G. (2022). Mikroorganizmaların keşfi ve mikrobiyolojinin tarihçesi. *İzmir Tıp Fakültesi Dergisi*, 1(2), 49-55
10. Bebiş, H., & Özdemir, S. (2013). Savaş, terör ve hemşirelik. *F.N. Hem. Derg.*, 21(1), 57-68
11. Yüksel, O., & Erdem, R. (2016) Biyoterörizm ve sağlık. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 19(2), 203-222
12. Baler, H. (2024). Terör örgütlerinin kitle imha silahlarına erişim ve kullanma riski üzerine bir değerlendirme. *Anadolu Strateji Dergisi*, 6(2), 15-40
13. Seyhan, E., & Sarı, G. (2012). Terör maksatlı biyolojik-kimyasal saldırılara ait tehdit değerlendirilmesinde risk analizi ve yönetimi. *Güvenlik Bilimleri Dergisi*, 1(1), 79-94
14. Erkekoğlu, P., & Gümüşel, B. (2018) Biyolojik Savaş ajanları: tarihçeleri, patofizyolojileri, tanıları, tedavileri ve önlemler. *FABAD J. Pharm. Sci.*, 43(2), 171-201
15. Dökmeci, A. (2020). Biyolojik silah: Biyolojik savaşlar, pandemiler ve covid-19. *International Journal on Mathematic, Engineering and Natural Sciences*, 16, 841-859
16. Dudley, J. (2003). New challenges for public health care: Biological and chemical weapons awareness, surveillance, and response. *Biological Research for Nursing*, 4(4)
17. Şahin, S. (2022). Covid-19'un çevresel güvenlik bağlamında değerlendirilmesi. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 9(2), 238-255
18. Ergün, K. (2021). Dini kültürlerde terör örgütüne dönüşme potansiyeli: Aum shinrikyo vakası. *Türk Savaş Çalışmaları Dergisi*, 2(2), 196-207

19. Alacadağlı, E. (2022). Refik saydam hıfzısıhha merkezi başkanlığı; biyolojik terör, kent sağlığı ve güvenliği. *İdealkent*, 37(13), 2196-2218
20. Pappas, G., Panagopolou, P., & Akritidis, N. (2009). Reclassifying biyoterrorism risk: Are we preparing for proper pathogens? *Journal of Infection and Public Health*, 2, 55-61
21. Tercan, B. (2020). Biyolojik afetler ve Covid-19. *Paramedik ve Acil Sağlık Hizmetleri Dergisi*, 1(1), 41-50
22. Morse, S. (2017). Viruses and bioterrorism. *Elsevier*, 1-8
23. Altun, A. (2022). Covid 19, Biyolojik Silahlar ve Biyoterörizm. *International Academic Social Resources Journal*, 7(34), 127-13
24. Kivilcim, Z. (2012). Cartagena protokolü ve Türkiye biyogüvenlik mevzuatı. *Marmara Avrupa Araştırmaları Dergisi*, 20(1), 99-121
25. Global Health Journal (2021). Morbidite ve mortalitenin önlenmesi: Küresel bir yaklaşım. *Global Public Health Review*, 14(2), 120-134
26. Aksoy, Ü., & Özkan, A. (2006). Biyolojik silah olarak paraziter ajanlar. *Türk Hij Den Biyol Derg*, 63(1,2,3), 79-84
27. Kılıç, S. (2006) Biyolojik silah olarak bakteriler: "Kategori A ajanlar". *Türk Hij Den Biyol Der*, 63(1,2,3), 21-46
28. Yıldız Y., & Şenol, E. (2020). Biyolojik ajanlar ve enfeksiyonlar. *Biyolojik Ajanlar ve Enfeksiyon Yönetimi*, 1-7
29. Doğancı, L., & Baysallar, M. (2001). Biyoterörizm ve biyolojik savunma. *Flora*, 6(4), 209-224
30. Hugh-Jones, M., & Blackburn, J. (2009). The ecology of *Bacillus anthracis*. *Molecular Aspects of Medicine* 30, 256-367
31. Çayakar, A. (2018). Bruselloz ve tulareminin tarihsel yolculukları. *Aegean J Med Sci*, 2, 83-87
32. Yeşilbağ, K. (2002). Biyolojik silahlar: II. Viruslardan kaynaklanan riskler. *Veteriner Hekimleri Mikrobiyoloji Dergisi*, 2(2), 53-62.
33. Uyar, Y., & Akçalı, A. (2006). Biyolojik silah olarak viral ajanlar. *Türk Hij Den Biyol Derg*, 63(1,2,3), 67-78
34. Tülek, N., & Erdinç, Ş. (2015). Ebola virüsü hastalığı. *Flora*, 20(2), 53-73
35. Açıkel, C. (2014). 2014 yılının en büyük salgını: Ebola virüs hastalığı. *Gülhane Tıp Dergisi*, 56, 194-197
36. Lakshman, A., Goya, V., & Shenoy, H. (2015). Ebola virus. *Arşiv Kaynak Tarama Dergisi*, 24(3), 296-305
37. Bozkurt, İ., & Leblebicioğlu, H. (2014). Ebola virüs hastalığı. *Mediterr J Infect Microb Antimicrob*, 3(18), 1-7
38. Hansen, F., Jarvis, M., Feldmann, H., & Rosenke, K. (2021). Lssa virus treatment options. *Microorganisms*, 9, 772.
39. Gökahmetoğlu, S. (2006) *Turkish Journal of Infection*, 20(2), 137-144
40. Reis, R., Zeray, C., & Sipahi, H. (2019). Clostridium Botulinum Kaynaklı Gıda Zehirlenmeleri: Botulizm

41. Johnson, E., & Montecucco, C. (2008). Botulism. *Handbook of Clinical Neurology*, 91, 333-368
42. Güran, H., & Öksüztepe, G. (2012). Gıda kaynaklı botulizm ve önemi. *F. Ü. Sağ. Bil. Vet. Derg.*, 26(3), 191-195
43. Ekmekçi, H., Özerol, H., & Yılmaz, H. Botulizm. *Journal of Turgut Özal Medical Center*, 5(1), 87-96
44. Karsen, H., Baran, A., Ekin, S., Odabaş, F., & Duygu, F. (2011). Tek taraflı paraliziyile seyreden botulizm: İlk olgu sunumu. *Klinik Dergisi*, 24(1), 68-70
45. Hancı, H., Özdemir, Ç., Bozbıyık, A., & Tuğ, A. (2001). Biyolojik silahlar: etkileri, korunma yöntemleri. *Sted*, 10(9), 330-332
46. Rood, J., & Cole, S. (1991). Molecular genetics and pathogenesis of *Clostridium perfringens*. *American Society for Microbiology*, 55(4), 621-648
47. Pakdemirli, A., & Dülger, D. (2021). Tarihsel bir biyolojik ajan ve KBRN açısından önemi: Ruam, Mankafa "Burkholderia mallei". *Etik Vet Mikrobiyol Derg*, 32(2), 180-186
48. Fries, B., & Varshney, A. (2013). Bacterial toxins – staphylococcal enterotoxin B. *American Society for Microbiology*, 1(2), 1-12
49. Shulman, L., Manor, Y., Sofer, D., & Mendelson, E. (2012). Bioterrorism and surveillance for infectious diseases – lessons from poliovirus and enteric virus surveillance. *Bioterrorism & Biodefence*, 1-5
50. Nathanson, N., & Kew, O. (2010). From emergence to eradication: The epidemiology of poliomyelitis deconstructed. *American Journal of Epidemiology*. 172(11). 1213-1229.
51. Drobniewski, F. (1993). *Bacillus cereus* and related species. *American Society for Microbiology*, 6(4), 324-338
52. Vilas-Boas, G., Peruca, A., & Arantes, O. (2007). Biology and taxonomy of *Bacillus cereus*, *Bacillus anthracis*, and *Bacillus thuringiensis*. *Can. J. Microbiol.*, 53, 673-687
53. Bottone, E. (2010). *Bacillus cereus*, a volatile human pathogen. *Clinical Microbiology Reviews*, 23(2), 382-398
54. Moorchung, C, Sharma, B., & Mehta, G. (2009). Bioshock: biotechnology and bioterrorism. *MJAFL*, 65(4), 359-362
55. Kaper, J., Nataro, J., & Mobley, H. (2004). Pathogenic *Escherichia coli*. *Nature Reviews*, 123-140
56. Laurent, F., McCole, D., Eckmann, L., & Kagnoff, M. (1999). Pathogenesis of *Cryptosporidium parvum*. *Elsevier*, 1(2), 141-148
57. Dumaine, J., Tandel, J., & Striepen, B. (2020). *Cryptosporidium parvum*. *Parasite of the month*, 36(5), 485-486
58. Maden, M. (2020). Covid-19 Pandemisi: Sağlık iletişimi, tek sağlık ve biyogüvenlik. *Türkiye Klinikleri Veteriner Bilimleri Dergisi*, 11(2), 81-91
59. Doğan, B., & Işıktaş, E. (2023). 5977 sayılı biyogüvenlik kanunu kapsamında temel esaslar ve hukuki sorumluluk. *TAÜHFD*, 5(1), 33-84
60. Gül, Y., İssi, M., & Baykalır, B. (2013). Araştırma laboratuvarlarında biyogüvenlik, zoonotik hastalıklar ve tıbbi atıkların bertarafı. *Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg.* 8(1), 81-96

61. Akbaş, E. (2003). Klinik mikrobiyoloji laboratuvarlarında biyogüvenlik ve önemi. *Flora*, 8(2), 124-137
62. Ceyhan, İ. (2005). Biyogüvenlik Laboratuvar Seviyeleri ve Biyogüvenlik Kabinlerinin Seçimi Kullanımı ve Bakımı. 4. *Ulusal Sterilizasyon Dezenfeksiyon Kongresi*, 608-633.
63. Şeker, E., & Yardımcı H. (2003). Mikrobiyoloji laboratuvarlarında biyogüvenlik. *Orlab On-Line Mikrobiyoloji Dergisi*, 1(4), 3-32
64. Öztürk, H., Öztürk, H., Otcu, S., Önen, A., & Duran, H. (2006). Çocuklarda hidatik hastalık: 49 olgunun analizi. *Ulusal Cerrahi Dergisi*, 22(1), 17-20
65. Odell, I., & Cook, D. (2013). Immunofluorescence techniques. *Journal of Investigative Dermatology*, 133, 1-4
66. McIntosh, R. (2001). Electron microscopy of cells: a new beginning for a new century. *The Journal of Cell Biology*, 153(6), F25-F32
67. Grunow, R., Splettstoesser, W., McDonald S., Otterbein, C., O'brien, T., Morgan, C., Aldrich J., Hofer, E., Finke E., & Meyer, H. (2000). Detection of *Francisella tularensis* in biological specimens using a capture enzyme-linked immunosorbent assay, an immunochromatographic handheld assay, and a pcr. *American Society of Microbiology*, 7(1), 86-90
68. Ma, L., Zhang, J., Chen, H., Zhou, J., D. Y., & Liu, Y. (2011). An overview on ELISA techniques for FMD. *Virology Journal*, 8(1), 5-9
69. Suhling, K., French, P., & Phillips, D. (2004). Time-resolved fluorescence microscopy. *Photochem. Photobiol. Sci.*, 4, 13-22
70. Kuno, G., Mitchell, C., Chang, G., & Smith, G. (1996). Detecting bunyaviruses of the bunyamwera and california serogroups by a PCR technique. *Journal of Clinical Microbiology*, 34(5), 1184-1188
71. Şahiner, F., & Tekin, K. (2022). Maymun çiçeği virusu ve tıbbi önemi olan diğer poksviruslara genel bakış. *Journal of Molecular Virology and Immunology*, 3(2), 79-97.
72. Passi, D., Sharma, S., Dutta, S., Dudeja, P., & Sharma, V. (2015). Ebola virus disease (the killer virus): another threat to humans and bioterrorism: Brief review and recent updates. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*
73. Göçer, S. (2024). KBRN tehditlerini tespitite moleküler yöntemler. *Türkiye Klinikleri*, 1, 44-49.
74. Ortatatlı, M., Kenar, L., Yaren, H., & Karayılanoğlu, T. (2006). Biyolojik araştırma laboratuvarında güvenlik. *Türkiye Klinikleri J Med Sci*, 26, 396-403
75. Azap, A., (2005). Biyoterörizm, biyolojik ve kimyasal terörizmde hastanelerde emniyet ve dekontaminasyon. 4. *Ulusal Sterilizasyon Dezenfeksiyon Kongresi*, 515-525
76. Demirağ, H., Hintistan, S., Doğan, S., Cin, A., & Tuncay, B. (2019). Paramedik öğrencilerinin biyoterörizm ile biyolojik ajanlara ilişkin bilgi ve görüşlerinin incelenmesi. *Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(2), 49-56
77. Khoshnudi, M., Ghadamgahi, F., Najjarzade, G., Mud, F., Aghaei, N., Arab, N., Shokouh, S., & Nikbakht, A. (2022). Comparison of the effect of bioterrorism education through two methods of lecture and booklet on the knowledge and attitude of nurses of Shams Al-Shomus Nezaja Hospital. *Journal of Education and Health Promotion*, 11, 1-7.

78. Aghaei, N., & Nesami, M. (2013). Bioterrorism education effect on knowledge and attitudes of nurses. *Journal of Emergencies, Trauma, and Shock*, 6(2), 78-82
79. Lee, S., & Kim, Y. (2023). Predictors of bioterrorism preparedness among clinical nurses: A cross-sectional study. *Elsevier*, 122
80. Andsoy, I., Kes, D., Top, R., & Dikici, İ. (2016). Dünyanın tehdidi kimyasal savaş: hemşireler kimyasal bir saldırı durumunda yapılması gereken uygulamalara ilişkin neler biliyor? *Bozok Tıp Derg.*, 6(3), 15-20
81. Li, T., Zhao, C., Zhang, Y., Bai, S., Zhou, Z., Li, N., Yao, L., Ren, S., & Zhong, R. (2024). Knowledge, attitudes, and practices toward bioterrorism preparedness among nurses: a cross-sectional study. *BMC Nursing*, 23, 1-10
82. Karadayı, Ş., Sezgin, N., & Karadayı, B. (2019). The level of information and awareness of healthcare workers on bioterrorism agents. *Türkiye Klinikleri J Foren Sci Leg Med*, 16(1), 45-53
83. Polat, O. (2021). *Şiddet*. Ankara: Seçkin Yayınevi.

8 EKLER

EK 1. Biyolojik Silah Farkındalık Ölçeği

AYDINLATILMIŞ ONAM:

Aşağıda biyolojik ajanlar ve biyolojik savaş ile ilgili birtakım sorular verilmiştir. Bu çalışmanın amacı, küresel boyuttaki biyolojik terör tehdidi hakkında sağlık çalışanlarının bilinç seviyesinin tespitidir. Çalışmada yer alan her sorunun yanıtlanması, daha sağlıklı sonuçlar elde edilmesini sağlayacaktır. Kimlik belirtmenize gerek yoktur. Yanıtlar sadece araştırmacılar tarafından ulaşılabilecek veri tabanında gizli tutulacak, bireysel olarak değerlendirilmeyecek ve hiçbir şekilde bir yerde açıklanmayacaktır. Bu anket 4 tanesi sosyodemografik veriler olmak üzere toplam 19 sorudan oluşmaktadır.

Biyolojik ajan; insanlarda, hayvanlarda ve bitkilerde hastalığa veya ölümlere sebep olan bakterilere, virüslere vb. mikroorganizmalara verilen isimdir.

Biyoterörizm/biyolojik savaş; terör öğütlerinin sivil halkı hedef alan saldırılarına verilen isimdir.

1. Cinsiyetiniz nedir?
 - a) Kadın
 - b) Erkek
 - c) Diğer

2. Yaşınız nedir?
 - a) 25 yaş ve altı
 - b) 26-35 yaş aralığı
 - c) 36-45 yaş aralığı
 - d) 46-55 yaş aralığı
 - e) 56 yaş ve üstü

EK 1. Biyolojik Silah Farkındalık Ölçeği (devam)

3. Acil servisteki göreviniz nedir?
 - a) Hemşire
 - b) Doktor
 - c) Radyoloji Teknikeri

4. Aktif olarak çalışma süreniz nedir?
 - a) 5 yıl ve daha az
 - b) 5-10 yıl arası
 - c) 10-20 yıl arası
 - d) 20 yıldan daha fazla

5. Biyolojik ajanların ne olduğu hakkında bilginiz var mı?
 - a) Evet
 - b) Hayır

6. Daha önce biyoterörizm ile ilgili herhangi bir eğitim aldıysanız bunun yeterli olduğunu düşünüyor musunuz?
 - a) Evet
 - b) Hayır

7. Biyoterörist ajanların bulaş yolları ve biyoterörist ajanlardan önlenme yolları konusunda bilgi sahibi olduğunuzu düşünüyor musunuz?
 - a) Evet
 - b) Hayır

8. Biyoterörizmin Türkiye için bir tehdit olduğunu düşünüyor musunuz?
 - a) Evet
 - b) Hayır

EK 1. Biyolojik Silah Farkındalık Ölçeği (devam)

9. Aşağıda yer alan biyolojik ajanlardan hangisi en tehlikelidir?
- Clostridium perfringens*
 - Bacillus anthracis*
 - E.coli O157: H7*
 - Bacillus cereus*
 - Bir fikrim yok
10. Aşağıda yer alan biyolojik ajanlardan hangisi insandan insana bulaşabilir?
- Clostridium botulinum*
 - Clostridium perfringens*
 - Ebola virüsü
 - S. Aureus enterotoxin*
 - Bir fikrim yok
11. Şarbonun en ölümcül bulaşma yolu hangisidir?
- İntravenöz enjeksiyon
 - Oral yol
 - Solunum yolu
 - Subkütan enjeksiyon
 - Bir fikrim yok
12. *Clostridium botulinum*'un bulaş yolu aşağıdakilerden hangisidir?
- Solunum yolu
 - Oral yol
 - Subkütan enjeksiyon
 - İntravenöz enjeksiyon
 - Bir fikrim yok

EK 1. Biyolojik Silah Farkındalık Ölçeği (devam)

13. Aşağıdakilerden hangisi ilk kez Kongo'da 1970 yılında tespit edilen ve ölüm oranının diğerlerine göre daha yüksek olduğu hastalıktır?
- Clostridium botulinum*
 - Bacillus anthracis*
 - Ebola virüsü
 - Çiçek hastalığı
 - Bir fikrim yok
14. Aşağıdaki hastalıklardan hangisi mortalite ve morbidite oranı yüksek olarak kabul edilen hastalıklar grubunda yer almaz?
- Tularemi
 - Botulizm
 - Ebola virüsü hastalığı
 - Çocuk felci
 - Bir fikrim yok
15. Aşağıdakilerden hangisi CDC'nin (Hastalık Korunma ve Kontrol Merkezleri) mortalite ve morbidite oranları dikkate alınarak yapmış olduğu sınıflandırmada "A Kategorisi"nde (en ölümcül) yer alır?
- Crptosporidium parvum*
 - E. Coli O157:H7*
 - Lassa virüsü*
 - Clostridium perfringens toksini*
 - Bir fikrim yok
16. Biyolojik ajanların yayılması için tercih edilen yol hangisidir?
- Hava
 - Su
 - Toprak
 - Hepsi

EK 1. Biyolojik Silah Farkındalık Ölçeği (devam)

17. Aşağıdakilerden hangisi kişisel koruyucu ekipman listesi arasında yer almaz?
- Tamamen kapalı
 - Oksijen tüpü
 - Eldiven
 - Filtreli maske
 - Bir fikrim yok
18. Aşağıdakilerden hangisi biyolojik ajan ile karşılaşıldığında öncelikli olarak alınacak tedbirlerin arasında yer almaz?
- Elleri yıkamak
 - Binayı terk etmek
 - Güvenlik/ilk yardım birimine haber vermek
 - Maske takmak
 - Bir fikrim yok
19. Biyolojik bir hastalık faktörünün biyolojik ajan olarak kabul edilmesinde aşağıdakilerden hangisi diğerlerine göre daha az önem taşır?
- Kolay üretimi
 - Ölüm oranının yüksek olması
 - Hızlı yayılması
 - İnsanlarda etki etmesi
 - Düşük maliyetli üretim
 - Bir fikrim yok

EK 2. Etik Kurul Onay Belgesi



EK 2. Etik Kurul Onay Belgesi (devam)



9 ÖZGEÇMİŞ



