

BİYOTERÖR SALDIRILARINDA HASTANE ÖNCESİ ACİL SAĞLIK HİZMETLERİ ORGANİZASYONU

 Hande KEKRELİ GÖYLÜSÜN¹  Gül Özlem YILDIRIM²

ÖZ

Biyoterörizm, virüsler, bakteriler ve toksinler gibi biyolojik ajanların kasıtlı olarak salınımı yoluyla panik, kitlesel kayıplar veya ciddi ekonomik zararlar yaratmayı hedefleyen bir saldırı türüdür. Bu durum, terörizmin önemli bir biçimi olarak kabul edilmektedir. Son otuz yılda, biyoterörist saldırıların sayısında sürekli bir artış gözlemlenmektedir. Sağlık yetkililerinin, bu tür afet durumlarında karşılaşılabilecekleri sağlık sorunlarına etkin bir şekilde yanıt verebilmesi için afet tıbbi perspektifine sahip olmaları büyük bir önem taşımaktadır.

Bu çalışmanın amacı, biyoterörist saldırı anında hastane öncesi acil sağlık hizmetlerinin rolünü ve önemini vurgulamak, etkili müdahale stratejilerini belirlemek ve sağlık çalışanlarının hazırlık seviyelerini artırmaktır. Ayrıca, erken müdahale, entegre hizmet sunumu ve durumu etkili bir şekilde yönetmek için gerekli bilgi ve becerilerin geliştirilmesine katkıda bulunmaktır. Biyolojik silah ajanlarıyla gerçekleştirilebilecek saldırılara karşı en etkili koruma yöntemlerinden biri, hazırlıklı olmaktır. Bu bağlamda, başta referans laboratuvarlar olmak üzere, laboratuvarların tanı kapasitelerinin artırılması ve sürveyans sistemine dâhil olan tüm sağlık personelinin bu ajanlar hakkında bilgi sahibi olması ve desteklenmesi, ulusal güvenlik açısından kritik bir rol oynamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Biyoterörizm, Acil Sağlık Hizmetleri, Hazırlık.

ORGANIZATION OF PRE-HOSPITAL EMERGENCY HEALTH SERVICES IN BIOTERRORISM ATTACKS

ABSTRACT

Bioterrorism refers to a type of attack aimed at creating panic, mass casualties, or serious economic damage through the intentional release of biological agents such as viruses, bacteria, and toxins. This phenomenon is considered an important manifestation of terrorism. Over the past thirty years, there has been a continuous

¹Corresponding Author /Sorumlu Yazar, Ege Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Afet Tıbbi Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye, handekerekeli35@gmail.com

²Ege Üniversitesi, Atatürk Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, İzmir, Türkiye, gul.ozlem.yildirim@ege.edu.tr

increase in the number of bioterrorist attacks. It is crucial for health authorities to have a perspective on disaster medicine to effectively respond to health issues that may arise in such disaster situations.

The aim of this study is to highlight the role and importance of pre-hospital emergency medical services during a bioterrorist attack, to identify effective intervention strategies, and to enhance the preparedness levels of healthcare workers. Additionally, it seeks to contribute to the development of the necessary knowledge and skills for early intervention, integrated service delivery, and effective management of the situation. One of the most effective methods of protection against potential attacks using biological weapon agents is to be prepared. In this context, it is vital to increase the diagnostic capacities of laboratories, especially reference laboratories, and to ensure that all health personnel involved in the surveillance system are knowledgeable about these agents and supported, as this plays a critical role in national security.

Keywords: Bioterrorism, Emergency Medical Services, Preparedness.

GİRİŞ

Biyoterörizm, paniğe, kitlesel kayıplara veya ciddi ekonomik hasara neden olmak için virüslerin, bakterilerin, toksinlerin veya mantarların kasıtlı olarak salınmasını ifade etmektedir. Biyoterörizm, terörizmin önemli bir tezahürüdür (Yao vd., 2022). Biyolojik terör, soğuk savaşın aksine, çeşitli cepheleri olan ve en ciddi tehdidini uygarlık, demokrasi ile masum, korunmasız insanlara yönelten sinsi bir yöntemdir (Baysallar ve Kenar., 2006). Fiziksel-psikolojik zarar, sosyal olarak olumsuz kamuoyu, ciddi sosyal panik ve diğer türevlerde zararlara neden olabilmektedir (Yao vd., 2022).

Son otuz yıldır ise, biyoterorist saldırılar sürekli artmaktadır. Biyoterorist saldırıları önlemek, tahmin etmek ve kontrol altına almak daha da karmaşık bir hal almıştır. Günümüzde sağlık yetkililerinin endişesi ise, hangi salgınların biyoterörist atak olduğunu belirlemektir. Bununla birlikte, doğal salgınlar ve biyolojik saldırılar ayrı ayrı düşünülemeyecek kadar iç içe geçmiş bir doğaya sahiptir ve bu sebeple, herhangi bir saldırı kanıtının yokluğunda, onları ayırt etmek karmaşık, uzun ve titiz bilimsel araştırmalar gerektiren hassas bir görevdir (Koch vd., 2020). Herhangi bir şehrin, eyaletin veya ülkenin sağlık sistemlerinde büyük salgınları ve sağlık hizmetlerinde aşırı yüklenmeye sebebiyet veren biyoterörizm sadece sağlık yetkililerinin endişesi değil, aynı zamanda hükümet ve ordunun da endişesidir (Cardoso D.R. ve Cardoso, 2011).

Türkiye’de kullanılan Afet Müdahale Planı (TAMP) doğrudan "biyoterörizm" terimini kullanmasa da, kimyasal, biyolojik, radyolojik ve nükleer (KBRN) tehditlere karşı hastane öncesi sağlık hizmetleri çalışanlarının kritik rolünü vurgulamaktadır (AFAD, 2022). Biyoterör saldırıları bağlamında hastane öncesi acil bakım hizmetleri, hastaların hastaneye ulaşmadan önce aldığı tıbbi

değerlendirme ve tedavi hizmetlerini kapsamaktadır. Bu bakım sürecinde temel odak noktası, hastaların ilk değerlendirmesinin yapılması ve mümkün olan en kısa sürede gerekli desteğin sağlanmasıdır (Bashiri vd.,2019). Sağlık çalışanlarının, biyoterörist saldırılar gibi afet durumlarında ortaya çıkabilecek sağlık sorunlarına etkin bir şekilde yanıt verebilmesi için afet tıbbi perspektifine sahip olmaları büyük önem taşımaktadır. Sağlık çalışanlarının biyoterör saldırılarına yaklaşımı, olası tehditlere hazırlıklı olmak, hızlı müdahale gerçekleştirmek, süreçleri belgelemek ve olay yerindeki tüm hizmetlerin entegrasyonunu sağlamak üzerine kurulu bulunmaktadır (Güler ve Yıldırım., 2022).

Çalışmamızın amacı, biyoterör saldırı durumlarında hastane öncesi acil sağlık hizmetlerinin rolünü ve önemini vurgulamak, bu tür olaylara karşı etkili müdahale stratejilerini belirlemek ve sağlık çalışanlarının hazırlık seviyelerini artırmaktır. Ayrıca, erken müdahale, entegre hizmet sunumu ve durumun etkili bir şekilde yönetilmesi için gerekli olan bilgi ve becerilerin geliştirilmesine katkıda bulunmaktadır.

1. BİYOTERÖRİST SALDIRILARIN TARİHTEKİ YERİ

Dünyadaki yaşama ait ilk dayanaklar 3,7 milyar yıl kadar eskiye giden siyanobakterilerin oluşturduğu stromatolitlere ait fosillerdir. Her ne kadar şu an insanlar Dünya'nın sahibi olarak görülsede, geçirilen oluşum evrelerini incelediğimizde mikroorganizmaların, bakterilerin ve arkeaların insanlardan bir milyar yıldan fazla süreçle Dünya'da bulunduğu kabul görmektedir. Tarihsel kronolojiye bakıldığında ise asıl ev sahipliği yapan mikroorganizmaların Dünya'da meydana gelen ve insanlık tarihi üzerine ciddi etkileri olmuş biyoterör saldırılarda kullanıldığını bilinmektedir (Tapısız ve Kıykaç, 2020).

Biyolojik silahların çatışma ve savaş ortamlarında araç olarak kullanılmasına ilişkin uygulamalar, insanlık tarihinin çok erken dönemlerine kadar uzanmaktadır. Antik çağlardan itibaren, düşman unsurların fiziksel ve moral gücünü kırmak amacıyla hastalık yapıcı etkenlerin silahlaştırıldığı bilinmektedir. Özellikle su kaynaklarının kirletilmesi, bulaşıcı hastalık taşıyan cesetlerin düşman mevzilerine atılması gibi yöntemler, biyolojik savaşın erken örnekleri arasında yer almaktadır. Bu tür uygulamalar, yalnızca fiziksel zarar vermekle kalmayıp, aynı zamanda karşı tarafın yaşam kaynaklarını tehdit ederek savaşın seyrini değiştirme potansiyeline sahiptir (Van Aken ve Hammond, 2003). Hititlerin M.Ö. XIV. yüzyılda tularemi geçirmekte olan koçları kullanarak yaptıkları saldırılar biyoterör saldırıların ilk yaşanan örnekleri arasında yerini almaktadır (Ayaz ve Artuk,2022). Orta Çağ'da bulaşıcı hastalıkların savaş aracı olarak kullanılmasına ilişkin yöntemler daha sistematik bir nitelik kazanmıştır. Bu döneme ilişkin en

çarpıcı örneklerden biri, 1346 yılında Karadeniz kıyısındaki Caffa kentinin kuşatılması sırasında yaşanmıştır. Veba salgınıyla karşı karşıya kalan Tatar kuvvetlerinin, hastalıktan ölen askerlerin cesetlerini kent surlarının içine mancınıklarla fırlatarak enfeksiyonu yaymaya çalıştığı bildirilmektedir. Bu biyolojik saldırı, sadece kuşatma altındaki şehirde ciddi bir sağlık krizine yol açmakla kalmamış, aynı zamanda Avrupa'da milyonlarca kişinin yaşamını yitirmesine neden olan ve tarihe Kara Veba olarak geçen pandeminin yayılmasında önemli bir etken olarak değerlendirilmiştir (Ditrich, 2017).

Yeni Dünya'nın keşfiyle birlikte başlayan sömürgecilik döneminde, bulaşıcı hastalıkların yerli halklara karşı kasten kullanıldığı bilinmektedir. Bu dönemde özellikle çiçek hastalığı, Avrupalı güçlerin yerli toplulukları zayıflatmak ve direnişi kırmak amacıyla bir silah olarak kullanıldığına dair örneklerle anılmaktadır. 18. yüzyılda İngiliz askeri yetkililerinin, Kuzey Amerika'daki yerli halklara çiçek hastalığına maruz kalmış battaniyeler dağıttığı yönünde belgelenmiş olaylar, biyolojik savaşın sistematik biçimde uygulandığını göstermektedir. Bu girişimler, sömürgeci yayılmanın askeri stratejilerinin bir parçası olarak biyolojik etkenlerin nasıl kullanıldığını ortaya koymaktadır (Van Aken ve Hammond, 2003). Bulaşıcı hastalıkların kasıtlı olarak yayılması, tarih boyunca yalnızca askeri kuvvetleri değil, aynı zamanda sivil nüfusu hedef alarak toplumların direncini kırmak ve olası ayaklanmaları bastırmak amacıyla da kullanılmıştır. Mikrobiyolojideki bilimsel gelişmelerin hız kazandığı 19. yüzyılda, biyolojik savaş yöntemleri daha sistematik ve etkili hale gelmiştir. Bu dönemde özellikle Almanya'nın, hayvanları patojenlerle enfekte ederek düşman ülkelerde salgın hastalıklar başlatmayı amaçlaması dikkat çekmektedir. 20. yüzyılda ise II. Dünya Savaşı dönemi, biyolojik silahların en geniş kapsamlı biçimde araştırıldığı ve uygulandığı dönem olmuştur. Japonya'nın "UNIT 731" olarak bilinen biriminde, insan deneyleriyle geliştirilen biyolojik silahlar aracılığıyla Sovyetler Birliği ve Çin şehirlerinde veba ve benzeri hastalıkların yayılması hedeflenmiştir. Bu süreçte çok sayıda insan denek üzerinde etik dışı ve ölümcül deneyler gerçekleştirilmiştir (Ayaz ve Artuk, 2022).

Soğuk Savaş dönemi, biyolojik silahların yalnızca birer savaş aracı olarak değil, aynı zamanda stratejik caydırıcılık unsuru olarak da önem kazandığı bir zaman dilimi olmuştur. Bu süreçte başta Amerika Birleşik Devletleri ve Sovyetler Birliği olmak üzere birçok ülke, hem savunma hem de saldırı kapasitesine sahip biyolojik silah programlarını yoğun biçimde geliştirmiştir. Bu çabalar, yalnızca laboratuvar ortamında yapılan araştırmalarla sınırlı kalmamış; zaman zaman sivil yerleşim alanlarında gerçekleştirilen gizli deneylerle biyolojik ajanların dağılımı ve etkileri test edilmiştir. Bu tür uygulamalar, biyolojik silahların yarattığı potansiyel tehditlerin boyutunu ortaya koymuş ve uluslararası kamuoyunda ciddi etik ve güvenlik tartışmalarına yol açmıştır (Donohue, 2020). Biyolojik silahların öngörülemez ve yıkıcı etkileri,

bu alandaki faaliyetlerin uluslararası düzeyde sınırlandırılmasını zorunlu kılmıştır. Bu kapsamda, 1972 yılında imzalanan Biyolojik Silahlar Sözleşmesi (Biological Weapons Convention), biyolojik ajanların geliştirilmesi, üretimi ve stoklanmasını yasaklayarak önemli bir hukuki çerçeve oluşturmuştur. Ancak söz konusu sözleşme, etkili bir denetim ve doğrulama mekanizmasından yoksun olması nedeniyle, pratikte istenilen düzeyde caydırıcılık sağlayamamıştır. Günümüzde biyolojik tehditler yalnızca devletlerin kontrolündeki programlarla sınırlı kalmamakta; teknolojinin yaygınlaşmasıyla birlikte küçük ölçekli gruplar veya bireyler tarafından da biyoterör faaliyetleri gerçekleştirme riski ciddi bir güvenlik sorunu olarak gündemdeki yerini korumaktadır (Huigang vd., 2022).

Biyoterörizm konusu 1997 yılına kadar tıp camiasında tartışılmayıp ulusal planlama çalışmalarında göz ardı edilmiştir. Bu kayıtsızlığın temel nedeni, birçok ülkenin 1972 tarihli Biyolojik Silahlar Sözleşmesi'ni imzalayarak saldırgan biyolojik silah araştırmalarını durdurmayı kabul etmesidir. 1990'ların başında Japonya'daki Aum Shinrikyo tarikatı, Tokyo'da şarbon saldırısı düzenlemeye çalışmış; ancak bu girişim başarısız olmuştur. Aynı dönemde Sovyetler Birliği'nin gizli ve kapsamlı biyolojik silah programı da açığa çıkmaya başlamıştır. Bununla birlikte, John Bartlett öncülüğünde, 1997'de tıp camiasını biyolojik silah programlarına duyulan ihtiyaç konusunda eğitmek için bir sempozyum düzenlenene kadar çok az şey yapılmıştır. Sempozyumun akabinde 2001'de Amerika Birleşik Devletleri'nde şarbon saldırısı meydana geldiğinde ise konunun küresel önemi bir kez daha belirlenerek güncel literatürdeki yerini almıştır (Henderson, 2014).

2. BİYOTERÖR AJANLARININ TÜRLERİ

Biyoterör ajanları; virüsler, bakteriler ve toksinler olmak üzere üç temel gruba ayrılmaktadır (Kırçiçek vd., 2020). Hastalık Kontrol ve Korunma Merkezi (Centers for Disease Control and Prevention-CDC) 'ne göre yüksek patojen sonucuna sebep olan gruplar Tablo 1'de verilmektedir.

Tablo 1. Yüksek Patojen Sonucuna Sebep Olan Gruplar

<u>Bakteriler</u>	Bacillus anthracis, Burkholderia pseudomallei, Brucella melitensis, Brucella suis, Clostridium botulinum, Francisella tularensis, Yersinia pestis, Coxiella burnetii, Mycoplasma capricolum, Mycoplasma mycoides
<u>Virüsler</u>	Rift Valley Ateşi Virüsü, Rinderpest Virüsü, Nipah Virüsü, Malign Katarral Ateşi Virüsü, Newcastle Hastalığı Virüsü, Akabane Virus, Kuş Gribi Virüsü, Afrika Domuz Ateşi Virüsü, Ebola virüsü, Veziküler Stomatit Virüsü, Domuz Veziküler Hastalık Virüsü, Venezüella At Ensefaliti Virüsü, Japon Ensefalit Virüsü, Hendra Virüsü, Keçi Çiçeği Virüsü, Ayak-Ağız Hastalığı Virüsü, Mavi Dil Virüsü, Deve Çiçeği Virüsü, Klasik Domuz Ateşi Virüsü, Doğu At Ensefalit Virüsü
<u>Mantarlar</u>	Coccidioides immitis
<u>Toksinler</u>	Abrin, Shiga toksini, Aflatoksin, Botulinum toksini, Clostridium perfringens epsilon toksini, Konotoksin, Diasetoksiscirpenol, Risin, Saksitoksin, Tetrodotoksin, Stafilokok enterotoksin, T-2 toksini, Clostridium botulinum toksini

Kaynak: Wani vd. (2022).

Biyoterörist ajanlar CDC tarafından kategori A, B ve C olarak sınıflandırılmaktadır. Sınıflandırılan kategorilere dahil olan mikroorganizmalar ve sebep oldukları hastalıklar Tablo 2’de verilmektedir (CDC, 2001).

Tablo 2. CDC Sınıflandırmasına Göre Biyoterörizm Ajanları

Kategori	Ajan / Etken	Hastalık / Belirti
A	Bacillus anthracis	Şarbon
	Botulinum toksini (Clostridium botulinum)	Botulizm
	Yersinia pestis	Veba
	Variola virüsü (Smallpox virüsü)	Çiçek
	Francisella tularensis	Tularemi
	Viral hemorajik ateş virüsleri (Ebola, Marburg vb.)	Kanamalı Ateş

B	Brucella türleri	Bruselloz
	Epsilon toksin (Clostridium perfringens)	ε-Toksin
	Salmonella, E. coli O157:H7, Shigella	Gıda Kaynaklı Hastalıklar
	Burkholderia mallei	Ataktan Hastalığı (Glanders)
	Burkholderia pseudomallei	Melioidoz
	Coxiella burnetii	Q Ateşi
	Risin toksini (Ricinus communis)	Risin
	Stafilokok enterotoksin B	Stafilokoksik enterotoksin
	Alfa-, Doğu/Batı At Ensefaliti Virüsleri	Viral Ensefalit
	Vibrio cholerae	Kolera
C	Nipah virüsü	Nipah Enfeksiyonu
	Hanta virüsü	Hantavirüs Enfeksiyonu
	İlaca dirençli Mycobacterium tuberculosis	İlaca Dirençli Tüberküloz

Biyolojik ajanlar risk düzeylerine göre kategorilere ayrılmakta olup, bunlar arasında Kategori A ajanları en yüksek tehdit seviyesine sahip olarak kabul edilmektedir. Bu ajanlar, kolaylıkla yayılabilmeleri, ciddi hastalıklara ve yüksek ölüm oranlarına yol açmaları, toplumda panik yaratma potansiyelleri ve etkili müdahale gereksinimleri nedeniyle halk sağlığı açısından öncelikli risk oluşturmaktadır. Kategori B ajanları ise daha düşük ölüm oranlarına sahip olmakla birlikte, orta düzeyde yayılma yetenekleri ve hastalık oluşturma kapasiteleri nedeniyle önemli bir tehdit teşkil eder; bu ajanlara karşı tanı ve izleme sistemlerinin güçlendirilmesi gereklidir. Kategori C ajanları ise hâlihazırda aktif olarak kullanılmamakla birlikte, genetik olarak modifiye edilerek gelecekte yaygınlaştırılabilecek, ciddi sağlık etkileri ve yüksek morbidite ile mortalite riski taşıyan patojenleri kapsamaktadır. Bu nedenle, uzun vadede Kategori C ajanları da önemli birer biyoterörizm unsuru olarak değerlendirilmektedir (Bağış vd., 2024). Mevcut çalışmalar A kategorisi ajanlara odaklanmıştır. A Kategorisi biyoterörizm ajanları en yüksek önceliğe sahip

olsa da, diğer ajan kategorileri de dikkat edilmesi gereken kategorilerdendir. Örneğin, B Kategorisi toksinlerinin hızlı etkili olması sebebiyle, biyoterörist saldırılarda terörist kullanımı için potansiyel bir seçim oldukları bilinmektedir (Li vd., 2023).

Biyolojik ajanların yayılımları ise aerosoller (duman, sprey), hayvanlar (pire, fare, sivrisinek, besi hayvancılığı), enfekte olmuş bireylerin sağlıklı kişilerle teması, su ve gıdaların biyolojik ajanlarla kirletilmesi ile gerçekleşmektedir. Canlılara ciddi zarar verebilen bu silahlar, genellikle etkilerini hemen göstermemektedir. Belirtileri, belirli bir kuluçka süresinin ardından ortaya çıktığı için fark edilmeleri gecikebilmektedir. Belirtilerin görülmesi günler veya bazen haftalar sürebilmektedir. Beş duyu ile tespit edilmeleri mümkün değildir; ancak özel cihazlar kullanılarak saptanabilmektedir. Laboratuvarlarda veya kontrollü ortamlarda kolay ve düşük maliyetle üretilmektedirler. Hastalık oluşturma yeteneklerini artırmak, mevcut tedavilere direnç kazandırmak veya çevreye yayılma kapasitelerini geliştirmek amacıyla laboratuvarlarda değişikliklere uğratılabilirler. Ayrıca, koruyucu önlemlerden etkilenmeyecek şekilde çevreye uyum sağlama yetenekleri vardır (AFAD, 2024).

3. BİYOTERÖRİST SALDIRI DURUMLARINDA STRATEJİ PLANI

Biyoterör saldırılarının neden olduğu hastalık ve yaralanmaların tespiti, teşhisi ve hafifletilmesi, çok sayıda ortak faaliyeti içeren karmaşık bir süreçtir. Biyolojik terörizmin neden olduğu hastalık ve yaralanmaları önlemek veya hafifletmek için yenilikçi stratejiler geliştirmek araştırmaları teşvik edecek ve destekleyecektir. Biyoterörizm için stratejik olarak planlar kapsamlı bir halk sağlığı müdahalesi, epidemiyolojik araştırma, tıbbi tedavi, etkilenen kişiler için profilaksi, hastalık önleme veya çevresel dekontaminasyon önlemlerinin başlatılmasını içermektedir (Jansen vd., 2014).

Biyolojik bir saldırıya hızlı bir yanıt sağlamak için erken teşhis gereklidir. Bu erken teşhis, profilaktik ilaçların, kimyasal panzehirlerin veya aşıların temin edilmesi ve uygulanması gibi tedavi edici ve koruyucu önlemleri içermektedir. Rutin gözetim mekanizmalarının bir parçası olarak açıklanamayan yaralanma ve hastalıkların tespitini ve rapor edilmesini geliştirmek için, hastane acil servislerinde, hastaneler içindeki yataklı tedavi ünitelerinde, zehir kontrol merkezlerinde ve diğer sağlık hizmeti sunan birimlerde sağlık personeli ile ortaklıklar kurulması uygun bulunmaktadır (CDC, 2001).

Biyoterör ajanları için geniş kapsamlı laboratuvar müdahale ağı oluşturulması önceliklenmelidir. Bu laboratuvar, terörizm müdahale ekipleri için günün her saati teşhis

doğrultayıcı ve referans desteği sağlayacaktır. Açıklanamayan şüpheli hastalıkları veya olağandışı etiyolojik ajanları araştırmak ve tıbbi yönetim için hastalık kontrolü ile ilgili yerinde danışmanlık sağlamakta planların bir başka aşamasıdır. Terörist kaynaklı hastalık veya yaralanmalara yanıt vermek için gerekli olabilecek tıbbi malzemelerin, cihazların ve ekipmanların bulunabilirliğini, tedarikini ve teslimini sağlamakta planın önemli parçalarındandır (Koch vd., 2020).

Biyoterör saldırılarının halk sağlığı sonuçlarını azaltmak için gerekli hazırlığın, en güncel acil durum bilgilerine erişimi olan iyi eğitilmiş sağlık ve halk sağlığı personelinin koordineli faaliyetlerine bağlı olduğu bilinmektedir. Koordineli faaliyetler, haber medyası aracılığıyla halkla etkili iletişim konusunda ise, teröristlerin kamu paniğine neden olma ve günlük yaşamı bozma yeteneğini sınırlamak için de gerekli olması beklenmektedir (CDC, 2001).

4. BİYOTERÖRİST SALDIRILARDA HASTANE ÖNCESİ YAKLAŞIMLARI

Epidemiyoloji, insanların çeşitli özelliklerini göz önüne alarak gruplandırmalar yoluyla analizler elde eden bir disiplindir. Biyoterörist saldırının epidemiyoloji tarihi ise, süreyans ve salgın araştırma tarihinin sentezlenmesidir. Modern tıpta saldırılara sebep olacak durumları araştırma teknikleri, 1854 yılında Londra'daki kolera salgını esnasından John Snow tarafından saptanmasıyla başlamaktadır. John Snow, 1854 senesinde kolera'nın bulaş sebebinin su ile ilişkili olduğunu ortaya koymuş ve ana caddelerden birinde bulunan su pompasının sapını yerinden çıkartarak kolera salgının sonlanmasına önayak olmuştur. Buradan anlayacağımız büyük sonuçlara sebep olan durumların analizinin, enfeksiyon hastalıklarının fark edilmesi ve kontrolünün sağlanması yönünde kritik öneme sahip olduğudur. Bir saldırı meydana geldiğinde ilk yapılacak nedeninin ortaya konulması, bulaş araçlarının belirlenmesi ve geçişin olabildiğince önlenmesidir. Salgınları kontrol altına almanın en etkili yolu ise durumun daha iyi değerlendirilebilmesi için enfeksiyonların bulaş yollarının tanımlanmasıdır. Genel sınıflamada baktığımızda, insandan insana, su kaynaklı, besin kaynaklı, hava yolu ve vektörler ile bulaş yolu olarak sınıflandırılmaktadır (Er ve Bal, 2020).

Biyoterör saldırılar evrensel olarak her yerde sağlık hizmetlerini etkiler ve saldırıdan etkilenen bireylerin klinik belirtileri, önleme aşamaları, iyileştirme çabaları ve demografik özellikleri kapsamında birçok araştırma çalışmasına konu olmuştur. Hastane öncesi hizmet sunan personel, saldırıda kullanılan kaynağın izolasyonu için önlemlerin alınıp başlamasında önemli bir rol almaktadır ve aynı zamanda ambulans hizmetleri de bulaşmanın önüne geçilmesinde en etkili unsurlardandır. Hastane öncesi çalışanları bir biyoterör saldırı belirtisi fark edip şüphelerini

yüksek oranda belgeleyebilirlerse, bu veriler ambulans ve hizmet verilen alanlarda izolasyon önlemlerinin ihtiyaçlarını belirlemek için kaynak olarak ele alınabilir (Spangler vd., 2021).

Hastane öncesi çalışanları, biyoterör saldırıların sebep olduğu durumlara müdahalede baş aktör olarak yerlerini almaktadır. Çoğunlukla enfekte kişilerle ilk temas yerinde, hastane merkezli çalışan personellerden daha korunmasız ortamlarda çalışmak durumundadırlar. Yanı sıra farklı bir bilgi birikimi, çalışma etiği ve dinamiğine sahiptirler (Alexander vd., 2020). Bir saldırı meydana geldiğinde tam olarak etkili olan bir tedavi veya koruyucu bir aşısının olmayacağı bilinmelidir. Fakat tedavi ve aşılarla ilgili çalışmaların ilk andan itibaren başlayacağı belirtilir. Saldırıların etkilerinin toplum içinde görülmeye başladığı andan itibaren toplumda bunu engelleyecek el temizliği, sosyal mesafenin ve izolasyonun etkin gücü geçmişten bugüne kabul gören bir gerçektir (Türken ve Köse, 2020).

Hastane öncesi hizmetleri acil durumlara müdahalede ihtiyaçlar doğrultusunda karşılık veren toplum kaynaklı bir sistemi oluşturur. Gerekli hizmetleride, acil bir durum geliştiğinde gelen talep telefonlarına yanıt verilmesi, hastanın mevcut bulunduğu alana sevk edilmesi, donanımlı ekipler tarafından bakımın verilmesi, tıbbi ihtiyaç doğrultusunda ambulans, helikopter vb. gibi transport araçlarının devreye sokulması ve hastanın tıbbi merkezlere ulaştırılması aracılığıyla gerçekleştirir (Mohammadi vd.,2021). Saldırı kaynaklı enfekte kabul edilen hastaların tedavisinde, hastane öncesi bakım hizmeti veren profesyoneller, enfeksiyon mağduru kişilerin kan veya vücut sıvılarının teması sebebiyle çapraz enfeksiyona maruz kalabilir. Yanı sıra bu durum tam tersi olarakta baş gösterebilir; enfekte olmuş sağlık profesyonellerinin, enfekte olmayan hastalara bulaşı gerçekleştirme ihtimali bu duruma örnek gösterilebilir. Bu gibi sebeplerle, hastane öncesi hizmeti sağlayan kuruluşlarda, kapasitelerini biyoterör saldırıları gibi durumlar karşısında yanıt verecek şekilde planlamaları için gerekli protokolleri proaktif bakış açısıyla önceden planlamaları gerekmektedir. Önleyici faaliyetlerin kişisel korunmanın farkındalığı hakkındaki bilgiyi teşvik edip ihtimal dahilindeki risklerin en az zararla atlatılması açısından önemini korumaktadır (Souza vd., 2021).

Olası veya kesin saldırı durumlarında, klinik bir tedavi gerekliliğinde önleyici faaliyetler kapsamında, standart, temas ve damlacık izolasyonu için önlemlerin düzgün bir şekilde alınması gereklidir. Standart yürütülen enfeksiyonların kontrol önlemi enfekte kişiden çıkan bütün sıvılar, kan, idrar, dışkı, balgam, öksürme ve hapşırma aracılığıyla ortaya dağılan damlacıkları enfeksiyon kaynağı olarak tanımlamaktadır. Standart önlemler içerisinde ise ilk sırayı alan ve büyük bir öneme sahip olan el hijyeni olduğu tüm sağlık hizmeti veren kuruluşlar tarafından belirtilmektedir. Standart önlemler kapsamında vücut sıvıları ile yoğun temas gerekliliği olan

müdahaleler gerçekleştirilirken sıvı geçirmez önlük, izolasyon tulumu, gözlük, bone, maske ve çizme gibi koruyucu kıyafet ekipmanlarının tercih edilmesi gerekmektedir (Dökümcü, 2022). Asemptomatik ve semptomatik vakalarında varlığının göz önünde bulundurulmasının şart olduğu durumlarda hava yolu ile bulaşın önüne geçmek için N9/FF2 N99/FFP3 solunum maskeleri her türlü işlem esnasında tercih edilmelidir (Yüksel, 2021). Kesici-delici alet kullanımına gelindiğinde ise, iğnelerin kullanım işi bittikten sonra kapağı kapatılmadan aynı zamanda ucu bükülmeden kesici delici alet kutuları içerisine atılması biyoterör saldırısına sebep olan enfeksiyondan korunma yönünden oldukça önem taşımaktadır (Dökümcü, 2022).

Biyoterör saldırılara müdahalede itfaiye, polis, kurtarma ve askeri birimler ile etkin bir koordinasyon sağlanmaktadır. Bu iletişim faaliyetleri, olay anında hızlı ve etkili müdahale için kritik öneme sahiptir (Liu ve Xu, 2018). Yüksek riskli bölgelerde olay yönetiminin etkinliği açısından, uzaktan kumandalı görüntüleme sistemleri ve arama köpeklerinin acil hizmet birimlerine entegre edilmesi önerilmektedir. Bu tür teknolojiler, personelin doğrudan tehlikeye maruz kalmadan olay yerini değerlendirmesine olanak tanımaktadır. Ayrıca, olayların güvenli bir mesafeden izlenebilmesi için bir personel sorumluluğunda takip prosedürü uygulanmalı, olay komuta merkezi ise şüpheli paketlerde en az 160 metre, şüpheli araçlarda ise en az 300 metre uzaklıkta konumlandırılmalıdır. Bu mesafeler, güvenlik ve risk yönetimi açısından hayati önem taşımaktadır (Holliman,2000). Biyoterörist saldırılarda ikincil atakların önlenmesi ve caydırıcılığın sağlanması amacıyla, kamu medya personelinin kontrol altında tutulması gerekmektedir. Bu, bilgi akışının düzenlenmesi ve panik yaratmamak için önemlidir (Liu ve Xu, 2018).

Biyolojik şüpheli maddelerin tespiti durumunda, personelin maruziyet riskini azaltmak amacıyla rüzgar yönünün tersine doğru hareket edilmesi gerekmektedir. Ayrıca, aerosol kaynaklı saldırılara karşı korunmak için gaz maskeleri ile ventilasyon filtrelerine sahip sığınakların temini büyük önem taşımaktadır. Olay yerinin izole edilmesi ise, halkın kontaminasyona maruz kalmasını önleyerek toplumsal sağlık güvenliğini koruma açısından kritik bir uygulamadır (Antosia ve Cahill, 2006). Olay yerinde biyolojik ajana maruz kalınması durumunda, etkilenen alanın bol su ve sabunla yıkanması sağlanmalıdır. Bu uygulama, kontaminasyonun etkilerini azaltmaya yardımcı olmaktadır (Holliman, 2000). Koruyucu ekipman eksikliği durumunda, riskli alanlara yaklaşırken ağız ve burun bölgesinin çift katlı nemli bir bez ile kapatılması, bulaşma riskini azaltmak adına geçici bir önlem olarak önerilmektedir. Açıkta kalan deri ve açık yara bulunan bölgelerin kapatılması ise enfeksiyon riskini en aza indirmede kritik rol oynamaktadır (Şar vd.,2017).

Kesin tanısı konulmuş saldırıların ardından çeşitli sebeplerle hastane öncesi nakiller söz konusu olabilir. Nakil esnasında önleme faaliyetlerinde gelişebilecek ihlallerle ilgili dikkatli olunması gerekmektedir. Dikkat edilmediği takdirde müdahalede bulunan ekip ve çevrede bulunan kişiler enfeksiyon kaynağına maruz kalabilir (Yıldırım ve Balkaner, 2022). Hizmetin devamlılığını sağlamak adına her türlü önleme faaliyetlerini uygulamak sağlık görevlilerinin temel amacı olmalıdır. Bu tür biyoterör saldırı durumlarında, hasta tedavisi adımları ve kişisel korunma önlemlerine ekstra önem verilmelidir. Hasta nakillerindeki en önemli olgular; naklin gerekli olup olmadığı, triyaj, planlanan varış yerinin ideallığı, naklin süresi ve hastane dışında geçirilecek süre olmalıdır. Birleşik Krallık Yoğun Bakım Kurumu’da nakil işleminde gerçekleşmesi gerekenleri; hastanın hazırlanması, ekibin hazırlanması, araç gereç temini, organizasyon sağlanması, planlama ve rota oluşturma şeklinde sınıflandırmıştır (Yıldırım ve Balkaner, 2022).

Nakil gerçekleştikten sonra, hasta ile teması olan çevresel alanların ve hasta tedavisinde kullanılan ekipmanların her uygulanan işlem sonrası, hasta/hasta ya da hasta/sağlık çalışanı arasında enfeksiyon yayılımının önlenmesi adına dezenfeksiyon yaklaşımları en önemli adımdır. Nakli sağlanan her hastanın sahip olduğu bulaşıcı hastalığın bilinmesi zor olduğu ve kişiye özel korunma önlemi alınamayacağı için standardize olarak kabul edilen dezenfeksiyon, dekontaminasyon ve sterilizasyon kurallarının uygulamada olması gerekir. Nakilde kullanılan ambulansın temizliği ve dekontaminasyonu sağlık kuruluşundan uzakta ve daha önceden belirlenmiş bir alanda gerçekleştirilmelidir. Temizliğin ve dezenfeksiyon işlemlerinde kullanılacak dezenfektanın Sağlık Bakanlığı tarafından onaylanan bir ürün olması gerekmektedir (Şahin vd., 2021).

Nakil sonrası oluşan tıbbi atıklar, çeşitli hastalıklara ve yaralanmalara sebebiyet verebilmektedir. Bu atıkların çevreye ve insan sağlığına zarar vermeden güvenli bir biçimde toplanması tıbbi atık yönetimi süreci olarak adlandırılmaktadır. Tıbbi atık yönetim süreci kapsamına göre adımlar atılmadığı sürece insan ve çevre sağlığı için tehlike arz etmesi kaçınılmazdır (Sülük ve Akçay, 2021). Kullanılan ambulanstaki bütün atıklar için belirtilen uygun atık kapları bulundurulup oluşan atıklar çeşidine göre uygun atık kapları kullanılmalıdır. Delinmeye dayanıklı olan kesici delici alet kabı, kalın sızdırmaz özellikli biyolojik tehlike atık torbaları; disposable atıklar ve yeniden kullanılabilen ekipmanlar için güvenlik kapaklı kovalar bulundurulmalıdır. Temizliğin ardından atık yönetimi gerçekleşmeden başka hasta nakline geçilmemelidir (Şahin vd., 2021).

SONUÇ

Biyoterör saldırılar ve biyoterörizm, uzun yıllar boyunca küresel gündemde kalacak konulardır. Bu nedenle ülke genelinde Biyoterörizm Hazırlık Planları'nın sistematik bir şekilde ele alınması ve sürekli güncellenmesi büyük bir önem taşımaktadır. Biyolojik silah ajanlarıyla gerçekleştirilebilecek saldırılara karşı en etkili koruma yöntemlerinden biri, hazırlıklı olmaktır. Bu bağlamda, başta referans laboratuvarlar olmak üzere, laboratuvarların tanı kapasitelerinin artırılması ve sürveyans sistemine dâhil olan tüm sağlık personelinin bu ajanlar hakkında bilgi sahibi olması ve desteklenmesi, ulusal güvenlik açısından kritik bir rol oynamaktadır. Ayrıca, biyoterörist saldırılar sonucunda mikroorganizmalara maruz kalan bireylerin, eşyaların ve çevrenin uygun temizlik yöntemleriyle dezenfekte edilmesi, hijyenik ve ekonomik açıdan hayati bir gereklilik oluşturmaktadır.

Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu derlemede, yalnızca erişilebilen ve tam metnine ulaşılabilen yayınlardan yararlanılmıştır. Biyoterör saldırılarının nadir görülmesi ve bu alanda hastane öncesi acil sağlık hizmetlerine ilişkin saha verilerinin sınırlı olması, ele alınan kanıtların kapsamını sınırlandırmaktadır.

Yazar Katkıları

Literatür Taraması: HKG, GOY, Makalenin Yazımı: HKG, GOY.

Çıkar Çatışması

Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

KAYNAKLAR

AFAD. (2022). Türkiye Afet Müdahale Planı (TAMP). T.C. İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı. <https://www.afad.gov.tr/turkiye-afet-mudahale-plani-tamp>, 20.01.2026.

AFAD. (2024). Biyolojik Silahların Özellikleri. T.C. İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı. <https://www.afad.gov.tr/kbrn/biyolojik-silahlarin-ozellikleri>, 20.01.2026.

Alexander, A, B, Masters, M, M, Warren, K. (2020). Caring for Infectious Disease in the Prehospital Setting: A Qualitative Analysis of EMS Providers' Experiences and Suggestions for

Improvement. Prehospital Emergency Care, 24 (1), 77-84.
<https://doi.org/10.1080/10903127.2019.1601313>.

Antosia, R, E, Cahill, J, D. (Editörler). (2006). Handbook of Bioterrorism and Disaster Medicine. Springer.

Ayaz, T, Artuk, C. (2022). Yeni Nesil Savaşlar: Biyolojik Savaş ve Tıp. Türkiye Klinikleri Medical Ethics, Law and History-Special Topics, 8 (2), 25-29.

Bağış, K, O, Gümüşsoy, S, Gökçay, G. (2024). Terörist Ataklarda Biyoterörizm. Editör G. Gökçay, S. Gümüşsoy. Biyolojik Tehditler ve Halk Sağlığı. 1. Baskı. Bidge Yayınları. ss: 42-64.

Bashiri, A, Alizadeh Savareh, B, Ghazisaeedi, M. (2019). Klinik Karar Destek Sistemleri Aracılığıyla Hastane Öncesi Acil Bakımın Teşvik Edilmesi: Fırsatlar ve Zorluklar. Klinik ve Deneysel Acil Tıp, 6 (4), 288-296. <https://doi.org/10.15441/ceem.18.032>.

Baysallar, M, Kenar, L. (2006). Biyoterörizm ve Dekontaminasyon Yönetimi. Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi, 63 (1), 115-128.

Cardoso, D, R, Cardoso, T, A. (2011). Bioterrorismo: Dados de uma História Recente de Riscos e Incertezas [Bioterrorism: Data of a Recent History of Risks and Uncertainties]. Ciencia & Saude Coletiva, 16 (Suppl. 1), 821-830. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232011000700013>.

Centers for Disease Control and Prevention. (2001). Biological and Chemical Terrorism: Strategic Plan for Preparedness and Response (MMWR Recommendations and Reports, Vol. 49, No. RR-4). U.S. Department of Health and Human Services. <https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr4904a1.htm>, 20.01.2026.

Henderson, D, A. (2014). John Bartlett ve Biyoterörizm. Klinik Bulaşıcı Hastalıklar, 59 (Suppl. 2), S76-S79. <https://doi.org/10.1093/cid/ciu393>.

Ditrich, H. (2017). The Transmission of the Black Death to Western Europe: A Critical Review of the Existing Evidence. Mediterranean Historical Review, 32 (1), 25-39. <https://doi.org/10.1080/09518967.2017.1314920>.

Donohue, L. (2020). Pandemi Hastalığı, Biyolojik Silahlar ve Savaş. İnovasyon ve Coğrafya eJournal. <https://doi.org/10.11126/stanford/9780804787420.003.0004>.

Dökümcü, G. (2022). Cerrahi Hemşirelerinde Koronavirüse Yönelik Anksiyete ve Standart Önlemlere Uyum Arasındaki İlişki. T.C. Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Edirne.

Er, F, Bal, C. (2020). COVID-19 and Graphical Data Analysis. Osmangazi Journal of Medicine, 42 (4), 450-461. <https://doi.org/10.20515/otd.735753>.

Güler, L, M, Yıldırım, G, Ö. (2022). Afet Tıbbı Açısından Terör Saldırılarında Hastane Öncesi Acil Sağlık Hizmetleri Organizasyonu ve Hastane Öncesi Acil Sağlık Çalışanlarının Sorumlulukları. Hastane Öncesi Dergisi, 7 (1), 109-121.

Holliman, J. (2000). Emergency Medicine Response to Terrorism. Emergency Medicine Journal.

Huigang, L, Menghui, L, Xiaoli, Z, Cui, H, Zhiming, Y. (2022). Biyolojik Silahlar Sözleşmesinin Geliştirilmesi ve Beklentileri. Biyogüvenlik ve Biyogüvenlik Dergisi. <https://doi.org/10.1016/j.jobb.2021.11.003>.

Jansen, H, J., Breeveld, F, J, Stijnis, C, Grobusch, M, P. (2014). Biyolojik Savaş, Biyoterörizm ve Biyosuç. Klinik Mikrobiyoloji ve Enfeksiyon: Avrupa Klinik Mikrobiyoloji ve Bulaşıcı Hastalıklar Derneği'nin Resmi Yayını, 20 (6), 488-496. <https://doi.org/10.1111/1469-0691.12699>.

Kırççek, A, Arslantaş, D, İncedere, O, Öztaş, D, Ateş, A. (2020). Biyolojik Tehditler, Yeni Koronavirüs Hastalığı ve KBRN İçindeki Yeri. 5th International Congress on Woman and Child Health and Education, 27.

Koch, L, Lopes, A, A, Maiguy, A, Guillier, S, Guillier, L, Tournier, J, N, Biot, F. (2020). Natural Outbreaks And Bioterrorism: How To Deal With The Two Sides Of The Same Coin?. Journal Of Global Health, 10(2), 020317. <https://doi.org/10.7189/Jogh.10.020317>.

Li, T, Zhang, Y, Yao, L, Bai, S, Li, N, Ren, S. (2023). Sağlık Çalışanlarında Biyoterörizm Hazırlığıyla İlgili Bilgi, Tutum ve Uygulamalar: Sistemik Bir İnceleme. Halk Sağlığında Sınırlar, 11, 1272738. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1272738>.

Liu, F, Xu, D. (2018). Social Roles and Consequences in Using Social Media in Disasters: A Structural Perspective. Information Systems Frontiers, 20, 693-711.

Mohammadi, M, Abdollahimohammad, A, Firouzkouhi, M, Shivanpour, M. (2021). Challenges of Prehospital Emergency Staff in the COVID-19 Pandemic: A Phenomenological Research. Journal of Emergency Practice and Trauma, 8 (2), 99-103. <https://doi.org/10.34172/jept.2021.35>.

Sar, S, Arslan, M, Sözen Şahne, B. (2017). Bioterrorism and Pharmacy Services. Marmara Pharmaceutical Journal, 21 (2).

Souza, M, S, Silva, M, A, C, Silva, D, M, D, A, Lieberenz, L, V, A, Maia, M, A, Alves, M. (2021). Measures for the Prevention of COVID-19 Transmission for Prehospital Care Workers. Revista Rene, 22 (1), 1-10. <https://doi.org/10.15253/2175-6783.20212262524>.

Spangler, D, Blomberg, H, Smekal, D. (2021). Prehospital Identification of COVID-19: An Observational Study. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*, 29 (1), 1-10. <https://doi.org/10.1186/S13049-020-00826-6>.

Sülük, K, Akçay, G, H. (2021). COVID-19 Pandemi Sürecinde Üniversite Çalışanlarının Tıbbi Atık Bilgi Düzeylerinin İncelenmesi. *Muş Alparslan Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 2 (2), 70-80.

Şahin, H, Şahin Kavaklı, H, Doğan, Y. (2021). COVID-19 Pandemi Sürecinde Hastane Öncesi Acil Sağlık Personellerinde Enfeksiyon Kontrol Önlemlerinin Değerlendirilmesi. *Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 23 (3), 444-452. <https://doi.org/10.24938/kutfd.888352>.

Tapısız Öl, Kıykaç Altınbaş, Ş. (2020). Mikroorganizmalar Mavi Gezegende Bizden Çok Önce Vardı: Pandemiler Tarihi. *Türk Kadın Sağlığı ve Neonatoloji Dergisi*, 2 (2), 53-69.

Türken, M, Köse, Ş. (2020). COVID-19 Bulaş Yolları ve Önleme. *Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi Dergisi*, 30 (Ek Sayı), 36-42. <https://doi.org/10.5222/terh.2020.02693>.

Van Aken, J, Hammond, E. (2003). Genetik Mühendisliği ve Biyolojik Silahlar. *EMBO Raporları*, 4. <https://doi.org/10.1038/sj.embor.embor860>.

Walz, B, J, Bissell, R, A, Maguire, B, Judge, J, A. (2003). Vaccine Administration by Paramedics: A Model for Bioterrorism and Disaster Response Preparation. *Prehospital and Disaster Medicine*, 18 (4), 321-326. <https://doi.org/10.1017/S1049023X00001278>.

Wani, A, K, Akhtar, N, Sena, S, Singh, J. (2022). Microbial Forensics: A Potential Tool for Investigation and Response to Bioterrorism. *Health Sciences Review*, 5, 100068.

Yao, L, Zhang, Y, Zhao, C, Zhao, F, Bai, S. (2022). The PRISMA 2020 Statement: A System Review of Hospital Preparedness for Bioterrorism Events. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19 (23), 16257. <https://doi.org/10.3390/ijerph192316257>.

Yıldırım, G, Ö, Balkaner, Ş. (2022). Hastane Öncesi Acil Sağlık Hizmetlerinde COVID-19 Tanılı Hastaların Nakil Organizasyonu-Kılavuz Arayışları. *Hastane Öncesi Dergisi*, 7 (2), 237-260. <https://doi.org/10.54409/hod.1069383>.

Yüksel, A. (2021). Sağlık Hizmetlerinde Kişisel Koruyucu Donanım (KKD) Kullanımının Önemi. *ASHD*, 19 (2), 44-50.