



**İSKENDERUN TEKNİK**  
ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**YÜKSEK  
LİSANS  
TEZİ**

**COVID-19 PANDEMİ  
SÜRECİNDE 112 PERSONELİNİN  
KULLANDIĞI BİYOMEDİKAL  
CİHAZLAR, VALİDASYONU  
VE KARŞILAŞTIĞI  
SORUNLAR**

**Ahmet ŞANVERDİ**

**KİMYASAL, BİYOLOJİK, RADYOLOJİK,  
NÜKLEER TEHDİTLER YÖNETİMİ  
ANABİLİM DALI**

**HAZİRAN 2022**





**COVID-19 PANDEMİ SÜRECİNDE 112 PERSONELİNİN  
KULLANDIĞI BİYOMEDİKAL CİHAZLAR, VALİDASYONU VE  
KARŞILAŞTIĞI SORUNLAR**

**Ahmet ŞANVERDİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**KBRN TEHDİTLERİ YÖNETİMİ ANABİLİM DALI**

**İSKENDERUN TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**

**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**MAYIS 2022**

Ahmet ŞANVERDİ tarafından hazırlanan “COVID-19 PANDEMİ SÜRECİNDE 112 PERSONELİNİN KULLANDIĞI BİYOMEDİKAL CİHAZLAR, VALİDASYONU VE KARŞILAŞTIĞI SORUNLAR” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ / OY ÇOKLUĞU ile İskenderun Teknik Üniversitesi KBRN Tehditleri Yönetimi Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

**Danışman:** Prof. Dr. Mehmet Lütfi YOLA

KBRN Tehditleri Yönetimi Anabilim Dalı, İskenderun Teknik Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum. ....

**Başkan:** Unvanı Adı SOYADI

Anabilim Dalı, Üniversite Adı (Örnek: Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, İskenderun Teknik Üniversitesi)

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum. ....

**Üye:** Unvanı Adı SOYADI

Anabilim Dalı, Üniversite Adı (Örnek: Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, İskenderun Teknik Üniversitesi)

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum. ....

**Üye:** Unvanı Adı SOYADI

Anabilim Dalı, Üniversite Adı (Örnek: Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, İskenderun Teknik Üniversitesi)

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum. ....

Tez Savunma Tarihi: ...../...../...

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

.....

Prof. Dr. Ersin BAHÇECİ

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

## ETİK BEYAN

İskenderun Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez üzerinde Yükseköğretim Kurulu tarafından hiçbir değişiklik yapılamayacağı için tezin bilgisayar ekranında görüntülendiğinde asıl nüsha ile aynı olması sorumluluğunun tarafıma ait olduğunu,
- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarımı kabullendiğimi beyan ederim.

İmza

Ahmet ŞANVERDİ

...../...../.....

COVID-19 PANDEMİ SÜRECİNDE 112 PERSONELİNİN KULLANDIĞI  
BİYOMEDİKAL CİHAZLAR, VALİDASYONU VE KARŞILAŞTIĞI SORUNLAR  
(Yüksek Lisans Tezi)

Ahmet ŞANVERDİ

İSKENDERUN TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

Nisan 2022

ÖZET

Acil sağlık hizmeti, hasta ve yaralılara eldeki imkânlar doğrultusunda en iyi acil müdahaleyi mümkün olan en kısa zamanda vermek için birlikte çalışan, alanında özel eğitim almış kişilerden oluşan, kişilerin sağlık bakımından tam bir iyilik haline tekrardan döndürülmesi için yapılan bütün müdahalelere acil sağlık hizmeti denilmektedir. Bu bağlamda pandemi sürecinde verilen acil sağlık hizmeti sağlık çalışanları açısından özel prosedürlerin uygulanmasını gerektirmekle birlikte bu hizmetin verildiği sırada kullanılan biyomedikal cihazların validasyonu da önemlidir. Bu çalışmada 112 acil sağlık hizmeti veren profesyonellerin pandemi döneminde yaşadığı sorunlara ışık tutmak ve bu personellerin ambulans içerisinde kullandığı biyomedikal cihazların validasyonunun nasıl olması gerektiğiyle alakalı literatür araştırması yapılmıştır. Bu araştırma sonucunda ise sağlık çalışanlarının pandemi dolayısıyla yaşadığı sorunlarla alakalı kanuni düzenlemeler yapılması gerektiği ve cihaz validasyonlarıyla alakalı var olan standartların pandemi sonrası güncellenmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar : Acil Sağlık Hizmeti, Afetlere hazırlık, Afetlerden etkilenme 112 Acil  
Kelimeler Yardım Birimi çalışanları, COVID-19, Biyomedikal Cihaz  
Teknolojileri  
Sayfa Adedi : 37  
Danışman : Prof. Dr. Mehmet Lütfi YOLA

BIOMEDICAL METHODS USED BY 112 PERSONNEL DURING THE COVID-19  
PANDEMIC PROCESS, VALIDATION AND THEIR PROBLEMS  
(M. Sc. Thesis)

Ahmet ŞANVERDİ

ISKENDERUN TECHNICAL UNIVERSITY  
INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES

April 2022

ABSTRACT

Emergency health service is all interventions made to return people to a state of complete well-being in terms of health, consisting of people who have received special training in the field, working together to provide the best emergency response as soon as possible in line with the possibilities available to the sick and injured. In this context, the emergency healthcare service provided during the pandemic requires the implementation of special procedures for healthcare professionals, and the validation of the biomedical devices used during this service is also important. In this study, we conducted a literature research on how to shed light on the problems experienced by 112 emergency health care professionals during the pandemic and how the validation of the biomedical devices used by these personnel in the ambulance should be. As a result of this research, we have come to the conclusion that legal regulations should be made regarding the problems experienced by healthcare professionals due to the pandemic and that the existing standards related to device validations should be updated after the pandemic.

Key Words : Emergency Health Service, Preparedness for disasters, influence of disasters, 112 emergency staf, COVID-19, Biomedical Device Technologies

Page Number : 37

Supervisor : Prof. Dr. Mehmet Lütfi YOLA

## TEŞEKKÜR

Uzun uğraşlar neticesinde hazırladığım bu mütevazı çalışmam sırasında geniş tecrübe ve birikimlerini benimle paylaşan değerli danışman hocam Prof. Dr. Mehmet Lütfi Yola'ya, beni bugünlere getiren annem Fatma şanverdi ve babam Mehmet şanverdi'ye, literatür araştırması boyunca destek veren çok değerli hocam Öğr. Gör. Mustafa eki'e ve yine araştırma boyunca yaptığı önemli yönlendirmeleri için Öğr. Gör. Gülşah Ayvazoğlu'na ve son olarak süreç boyunca zorlandığım her anda yardımını esirgemeyen arkadaşım Afet İyileştirme Uzmanı Eda Nur Karagöz'e teőekkürlerimi sunuyorum.



## İÇİNDEKİLER

|  | Sayfa |
|--|-------|
| ÖZET.....  | iv    |
| ABSTRACT.....  | v     |
| TEŞEKKÜR.....  | vi    |
| ŞEKİLLER LİSTESİ.....  |       |
| <b>Hata! Yer işareti tanımlanmamış.</b>  |       |
| KISALTMALAR.....   | x     |
| 1. GİRİŞ.....  | 1     |
| 2. PANDEMİ DÖNEMİNDE TÜRKİYE’DE ACİL SAĞLIK<br>HİZMETLERİ.....                               | 6     |
| 3. PANDEMİ DÖNEMİNDE 112 PERSONELİNİN KULLANDIĞI<br>BİYOMEDİKAL CİHAZLAR VE VALİDASYONU..... | 14    |
| 3.1. Defibrilatör.....   | 15    |
| 3.1.1. Güç kaynağı.....  | 17    |
| 3.1.2. Sensörler.....  | 17    |
| 3.1.3. Elektrik devre kartı.....   | 17    |
| 3.1.4. Elektrotlar.....  | 17    |
| 3.1.5. Yazıcı.....   | 18    |
| 3.1.6. Mönitör.....  | 18    |
| 3.2. Küçük cerrahi alet seti.....  | 20    |
| 3.2.1. Portegü.....  | 20    |
| 3.2.2. Bistüri sapı.....   | 21    |
| 3.2.3. Klemp.....  | 21    |
| 3.2.4. Hemostatik pense.....   | 21    |
| 3.2.5. Mosquito pensi.....   | 21    |
| 3.2.6. Koher pensi.....  | 21    |



|  |              |
|--|--------------|
| 3.3. Entübasyon Seti.....              | 21           |
|  | <b>Sayfa</b> |
| 3.3.1. Laringoskop.....                | 22           |
| 3.3.2. Endotrakeal tüp.....            | 22           |
| 3.3.3. Aspirasyon kateteri.....        | 23           |
| 3.3.4. Orofarangeal airway.....        | 23           |
| 3.4. Ekg cihazı.....                   | 23           |
| 3.4.1. Ekstremitte derivasyonları..... | 24           |
| 3.4.2. Göğüs derivasyonları.....       | 24           |
| 3.5. Manometreli Tansiyon Aleti.....   | 25           |
| 3.5.1. Basınç doğrulama testi.....     | 27           |
| 3.5.2. Kaçak testi.....                | 27           |
| 3.6. Soğutucu.....                     | 27           |
| 3.7. Ventilatör.....                   | 28           |
| 4. SONUÇ VE ÖNERİLER.....              | 31           |
| KAYNAKLAR.....                         | 33           |

**RESİMLER TABLOSU**

| <b>Resim</b>   | <b>Sayfa</b> |
|--|--------------|
| Resim 3.1. Hatay 112’de kullanılan defibrilatör cihazı.....                    | 16           |
| Resim 3.2. Hatay 112’de kullanılan monitör.....                                | 18           |
| Resim 3.3. Hatay 112’de kullanılan küçük cerrahi alet seti.....                | 20           |
| Resim 3.4. Hatay 112’de kullanılan farklı boyutlardaki endotrakeal tüpler..... | 22           |
| Resim 3.5. Hatay 112’de kullanılan manometreli tansiyon aleti.....             | 26           |
| Resim 3.6. Hatay 112’de kullanılan ventilatör cihazı.....                      | 29           |

## KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış olan kısaltmalar açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

| <b>Kısaltmalar</b> | <b>Açıklamalar</b>                             |
|--------------------|--|
| <b>AFAD</b>        | Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı         |
| <b>Ashi</b>        | Acil Sağlık Hizmetleri İstasyonu               |
| <b>ASKOM</b>       | Acil Sağlık Hizmetleri Koordinasyon Komisyonu  |
| <b>EC</b>          | European Commission/Avrupa Komisyonu           |
| <b>Ekg</b>         | Elektrokardiyografi                            |
| <b>Hap</b>         | Hastane Afet Planı                             |
| <b>KBRN</b>        | Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik, Nükleer       |
| <b>Kke</b>         | Kişisel Koruyucu Ekipman                       |
| <b>KKM</b>         | Komuta Kontrol Merkezi                         |
| <b>Tamp</b>        | Türkiye Afet Müdahale Planı                    |
| <b>UMKE</b>        | Ulusal Medikal Kurtarma Ekibi                  |
| <b>WHO</b>         | World Health Organization/ Dünya Sağlık Örgütü |

## 1. GİRİŞ

Afet, iktisadi, fiziksel ve sosyal kayıplara yol açan, olağan hayatı ve günlük yaşantıyı olumsuz olarak etkileyen; insanların kendi imkanlarıyla baş edemeyeceği tabii, teknolojik veya insan kaynaklı olaylar ve bunların meydana getirdiği sonuçlardır [1].

Afetler, insanlar üzerinde hem psikolojik hem de fiziksel travmaya sebep olan önemli olaylardır. Yaşanan afetlerde bölgede yerel halkla birlikte, afetlerde görevli sağlık personelinin de etkilenmektedir. Ve yine bu personelin bir kısmı ve aileleri süreç boyunca aynı bölgede yaşamaya ve çalışmaya devam etmektedir. Sağlık personelinin afetlerde tam kapasite çalışabilmesi için gerekli olan önemli faktör ise, afete hazırlık döneminde bu personelin diğer acil yardım konularıyla birlikte, afet sırasında görev yapma, ilgili hazırlanan planı uygulama ve inisiyatif alma gibi konularda da kurum içi eğitimler ve tatbikatlarla bilgilendirilmiş olmalarıdır.

Afetlerde sağlık çalışanlarının sahip olduğu bilgi ve deneyimi, sistemli ve esnek kullanmaları önem taşır. Bu faaliyetlerin, maksimum insan hayatını kurtaracak şekilde ve olabildiğince çok kişiye ulaşacak biçimde olması ve diğer alanlarla bütünlüklü bir şekilde yürütülmesi gerekmektedir [2]. Afet çalışanlarının amacı afete uğramış toplum ve insanları olabildiğince hızlı tam bir iyilik hali durumuna ulaştırmaktır [3]. Tüm branşlardaki afet çalışanları, afet esnasında değerlendirme, önceliklendirme, destek sunma ve etkin çalışma süreçlerinin nasıl yürütüleceğini öğrenmeye ihtiyaç duyarlar [4].

Afetlerde sağlık çalışanlarının eğitilmiş olması, mortalitenin düşmesi, kişilerin sağlık durumunun düzelmesi ve maddi kayıpların önüne geçilmesi gibi olumlu sonuçları artırmaktadır [5]. Sağlık kuruluşlarında özellikle afet yöneticisi çalışanının afet esnasında yerine getirmesi gereken belirli görevleri vardır. Afet ve acil durumlarda, karar alma mekanizmasının hızlı işlemesi gerektiğinden, yöneticilerin karar verme, inisiyatif alma ve denetim yapma bilgi ve yeteneğini taşımaları esastır. Afet sırasında panik haliyle temel uygulamalar unutulabilmekte ve hali hazırda karmaşık olan sistem daha da karışabilmektedir. Bu bakımdan sağlık çalışanlarının afet öncesinde ve sonrasında, planlama, örgütlenme, idare, koordinasyon ve denetim ile ilişkili idari fonksiyonları ele alıp, bunları etkin biçimde

benimsemeleri önem arz etmektedir. Bu fonksiyonlardan her biri, afet süreci ve sonrası olmak üzere, afetin her anı için çok önemlidir [6].

Afet çalışanlarının afet sırasında hızlı ve etkin müdahalesi için afet öncesi dönemde afete hazır oluş dereceleri oldukça önem taşıyan bir unsurdur. Kademe fark etmeksizin tüm sağlık çalışanlarının bütünleşik afet yönetimi sistemine dahil olmaları gerekmektedir. Bu kapsamda, afetin önlenmesi, azaltılması, tedbir alınması ve kurtarma faaliyetlerinde etkinlik gösterilebilmesi gibi afet sürecinde ihtiyaç duyulan sağlık hizmetlerinin sunumunda uzmanlık kazanılmalıdır [3]. Günümüzde birçok ülkede çalışanlar; olası afetlere karşı gerekli olan bilgi ve becerileri öğrenmek ve kriz anında bunları uygulamakla sorumlu tutulmaktadır [4].

Doktorlar üzerinde yapılan bir çalışmada, Acil Sağlık Hizmetlerinde çalışan 244 doktorun %35,7'sinin afet ya da olağanüstü durumlarda hizmet tecrübesi olduğu ve %66,5'inin afet ya da olağanüstü durumlarda hizmet vermeye yönelik herhangi bir eğitim almadığı tespit edilmiştir [7]. İnal ve arkadaşları tarafından yürütülen bir araştırmada, sağlık yüksekokullarından birindeki öğrencilerin %85,9'unun afet planı yapmadığı görülmüştür [1]. Çakmak ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, 112 çalışanlarının %51,1'inin Gölçük Depreminde görevli olarak çalıştıkları saptanmıştır [8]. Benzer sonuçlara başka ülkelerde de rastlanmaktadır. Tayvan'da yaşanan bir depremde, acil sağlık birimi personelinin %25'inden daha fazlasının afet eğitimi almadığı görülmüştür. 112 Komuta Kontrol Merkezi ve Acil Sağlık Hizmetleri İstasyonundaki sağlık çalışanları tüm acil durumlara ve afet esnasında olay yerinde ilk müdahaleyi yapacak birimlerdir. Bu bakımdan bu birimdeki çalışanların sık yaşanan afetlerden olan depreme yönelik, temel konuları bilmesi esastır [4].

Acil sağlık çalışanlarının müdahale esnasında kullandıkları ambulanslarda olmazsa olmazlar olarak belirtilen temel yaşam desteğini sağlamak için biyomedikal cihazlar bulunmaktadır. Bunlar; küçük cerrahi müdahale için set, defibrilatör, entübasyon ve ventilasyon için gerekli ekipman, tüm ölçülerde airwayler, vakum cihazı, serum ve ilaçlar için soğutucu, sütür, bistüri, pansuman seti, sargı bezleri vs., cerrahi pensler ve süturlar, tansiyon aletleri, treakostomi setleri ve tüm bunların muhafaza edileceği dolaplardır.

Sağlık çalışanların hemen her afette (içinde bulunduğumuz pandemi süreci dâhil) can kaybını en aza indirmek için verdiği mücadeleyi göz önüne alarak karşılaştıkları biyomedikal

cihazlarla ilgili sorunları tespit etmek ve afetlerde daha etkin sağlık sistemlerin oluşturulması çalışmanın amacını oluşturmaktadır. Bu görüşe göre sorunlar tespit edilmeli ve geliştirilecek yeni teknik cihazlar bu doğrultuda geliştirilmelidir. Sağlık alışanlarının; çalıştıkları asıl alandan bağımsız bir şekilde afet yönetimini bilmesi ve bütünleşik afet yönetiminin tüm evrelerinde güvenli biyomedikal ekipmanla görev almaları sağlanmalıdır. Bu yüzden çalışma boyunca Türkiye’deki Acil Sağlık Hizmetleri sistemi hakkında gereken bilgiler verilecek olup sonrasında bahsettiğimiz sorunların tespitinden bahsedilecektir. Bu çalışmanın güçlü yanlarından biri konuya yönelik Türkiye’de az sayıda çalışma olması böylece literatüre önemli katkı sağlayacak olmasıdır.

Bu alışmada COVID-19 pandemisi bir vaka olarak kabul edilmiş ve bu vaka odak noktası olmak üzere literatür taraması yapılmıştır. Literatür taraması sırasında anahtar kelimelerde de belirtilen “acil sağlık hizmeti, COVID-19, afetlere hazırlık, acil yardım birimi çalışanları, biyomedikal cihaz teknolojileri” gibi konu btnliğini bozmayan ve aynı zamanda güncel anahtar kelimeler taratılmıştır. Derleme kısmına dâhil edilen çalışmaların akademik kılavuza uygun ve güncel çalışmalar olmasına zen gösterilmiştir. Ayrıca araştırmanın validasyon bölümündeki kaynak kısıtlılığı nedeniyle ilgili mevzuatlar ve konunun uzmanı medikal şirket mühendislerinden ve sağlıkların problemleri bölümünde de sahada aktif çalışan personelden yardım alınmıştır. Çalışmada geçen terimleri kısaca tanımlamak gerekirse;

Acil sağlık hizmeti, Alanında zel eğitim almış personellerce, tıbbi araç-gereçle birlikte olay yerinde, hastanın hastaneye nakli esnasında ve hastane ortamında sağlanan sağlık hizmetlerinin bütünüdür.

Acil Sağlık Hizmetleri Koordinasyon Komisyonu (ASKOM), Sorumluluğu altındaki birimlerde hastanın hastaneye nakli esnasında ve hastane ortamında sağlanan sağlık hizmet standartlarını oluşturmak ve koordinasyonu sağlamak için oluşturulmuş bir gruptur. Afet anlarında veya acil durumlarda mevcut tüm ambulans ve ilgili ekiplerin sevk ve idaresi, şehrin ambulans servisi başhekiminin denetiminde yürütülmektedir [9].

Acil servis, Hastaneye sevk edilen ve acilen bakıma alınması gereken hastaların (trijaj sınıflandırılmasından sonra) tedavi hizmetlerinin görüldüğü bölümdür.

Acil yardım, Afet ve acil durumlarda arama, kurtarma, ilk yardım, tedavi, cenaze defni, salgın hastalıklarla mücadele, yiyecek, içecek ve giyecek temini, acil barınma, ısınma,

aydınlatma, ulaştırma, enkaz kaldırma hizmetlerini sunma, altyapıyı asgari düzeye çalışır hâle getirme, akaryakıt gibi acil hizmet ve ihtiyaçların karşılanması ve bu konularda yürütülecek çeşitli işler, tahsis, kiralama, satın alma, hibe ve kamulaştırma gibi işlemlerin tümü acil yardım kapsamına girmektedir [10].

Biyolojik ajan, Canlıların ölümüne yol açan veya hastalanmalarına neden olan organizmalar ya da bunların üretmiş olduğu zehirli maddeler (toksinler) [11].

Biyolojik tehditler, Biyolojik organizmaların ve güvenilir olmayan laboratuvar ortamlarının meydana getirdiği tehditlerdir. Bu kapsamda, doğal yollardan ortaya çıkan biyolojik hastalıkları (bulaşıcı ya da bulaşıcı olmayan), çevrede bulunan ya da hayvanlarda görülen, insanlara bulaşma riski taşıyan biyolojik ajanları, biyolojik ajan içeren ya da yayan silahları (biyolojik silahlar), biyolojik ajanları kullanarak gerçekleştirilen terör saldırıları (biyoterörizm) biyolojik tehdit olarak tarif edilir [12].

Bulaşıcı hastalık, Hastalık taşıyan (patojen) organizmaların yol açtığı ve insandan insana veya türden diğer bir türe bulaşan hastalıklardır.

Hastane afet ve acil durum planı (HAP), Sağlık merkezlerinin afet, acil durumlara ve olağan dışı koşullara cevap vermesi ve uyum sağlanması için düzenlenen hazırlık planlarıdır.

Parametre, Belli bir sistemi tanımlarken veya sınıflandırırken özelliklerini belirtmek için kullanılan ölçütlerdir. Parametre, bir sistemi ele alırken veya değerlendirme yaparken faydalı ve kullanışlı bir ögedir.

Salgın, Belli bir bölge ya da yerleşim yerinde görülen bir enfeksiyon türünün sayı bakımından normal olmayan miktarda artış göstermesi durumudur. Epidemi olarak da adlandırılır. Salgınlar, afet gibi durumlarda, hijyen koşullarının uygun olmaması, gıda üretimi ve saklama imkanlarının yetersizliği ve temizliğin yeterince sağlanamaması nedeniyle, daha hızlı yayılırlar. Veba, kolera, tifo, grip türü hastalıklar kısa sürede ve kolaylıkla yayılmaktadır. Epizootik ise hayvan türünde görülen salgın tipidir.

Ulusal Medikal Kurtarma Ekibi (UMKE), Sağlık Bakanlığının sağlık çalışanlarından meydana getirdiği ve afet ya da acil durumlara müdahale için görevlendirdiği ekiptir. Afet bölgesindeki hasta ve yaralılara müdahale ederek enkaz altında kalanları enkazdan kurtarma çalışmalarına katılırlar.

Validasyon, Bir ürün, süreç veya bir sistemin işlevini, belirli şartlara uygun olarak yerine getirip getirmediğini anlamak için yürütülen işlemlerdir.

Araştırma boyunca baz alınan cihazlar Hatay İl Sağlık Müdürlüğüne bağlı 112 istasyonların hepsinde aynı firmaya ait olmayabilir. Ve yine araştırma boyunca baz alınan cihazların validasyon ve kalibrasyon işlemlerini yapan firmaların validasyon parametreleriyle alakalı bilgiye ulaşamadığı takdirde cihazla aynı özellikleri taşıyan benzer firmaların parametreleri kullanılmıştır. Ayrıca içinde bulunduğumuz COVID-19 pandemisi nedeniyle 112 komuta merkezi, 112 çalışanları ve istasyon yoğunluğu sağlık personellerinin çok yoğun olması bilgi alma ve değerlendirme zorluğuna neden olmuştur.





## 2. PANDEMİ DÖNEMİNDE TÜRKİYE'DE ACİL SAĞLIK HİZMETLERİ

Acil sağlık hizmeti, hasta ve yaralılara eldeki imkânlar doğrultusunda en iyi acil müdahaleyi mümkün olan en kısa zamanda vermek için birlikte çalışan, alanında özel eğitim almış kişilerden oluşan, kişilerin sağlık bakımından tam bir iyilik haline tekrardan döndürülmesi için yapılan bütün müdahalelere acil sağlık hizmeti denilmektedir. Acil sağlık hizmetleri mortalitenin azaltılmasında ve sakatlıkların önlenmesi için önemlidir. Bu durum hizmetin sağlık alanında ayrı bir konu başlığı olarak değerlendirilmesini gerekli kılmıştır. İnsanlar, meslekleri veya ekonomik imkânları ne olursa olsun acil sağlık sorunlarıyla karşılaştıklarında olabilecek en kısa zamanda profesyonel bir müdahaleye gereksinim duymaktadır. Bu hizmetin tüm bireylere mekân fark etmeksizin ulaşacak şekilde yapılandırılması, tek elden yürütülen merkezi bir organizasyonla mümkündür [13].

Türkiye'deki acil sağlık hizmetlerini acil durumlarda ve afetlerde olmak üzere 2 şekilde değerlendirebiliriz. Acil durumu hayatın olağan akışında meydana gelen az sayıda kişinin etkilendiği ama acil müdahale edilmesi gereken durumlar olarak tanımlanmaktadır. 5902 sayılı Kanun'da afet, toplumun bütününün ya da belli kısmının günlük yaşamını ve gündelik faaliyetlerini durduran ya da bölen; acil müdahaleyi gerektiren olaylar ve bu olayların meydana getirdiği kriz durumu olarak tarif edilmektedir [14]. Bu tür acil durumlarda sağlık bakanlığına bağlı 112 vb. birimlerin ve personelin yapacağı görev listeleri ve iş akış planları bellidir. Afetlerde ise süreç farklı işler. Afetler acil durumlardan farklı olarak getirdiği yıkım tahmin edilemeyen ve yerel imkânlarla müdahale edilemeyen durumlardır. Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı'nca yapılan tanımda afet "Toplumun tümü veya belli kısmı için fiziksel, ekonomik ve sosyal kayıplara yol açan, günlük hayatı ve insan faaliyetlerini durdurup kesintiye uğratan, toplumun üstesinden gelemediği doğa, teknoloji veya insan kaynaklı olaydır [15]. Afet durumlarında uygulanan süreç daha komplikedir. 2013 yılında T.C. İçişleri Bakanlığı AFAD bünyesinde devlete bağlı bütün kurumların paydaş olduğu ulusal ölçekte bir Türkiye Afet Müdahale Planı hazırlanmıştır. Bu planda kurumların tüm görev ve sorumlulukları belirlenmiştir. Bu noktada afet durumlarında acil sağlık hizmetleri, kazazedelerin hayati fonksiyonlarını sürdürebilmesi ve tam bir tedavi sürecinin uygulanarak kazazedelerin iyileştirme sürecine tam katılımı için hayati önem taşımaktadır. Bu yüzden sistem Türkiye Afet Müdahale Planı'na (TAMP) entegre bir şekilde ve her basamağa dikkat ederek planlanmalıdır. Sistemde görev alacak her paydaşın misyonu yaralı kişiye veya acil

hastaya doğru müdahalenin yapılmasını sağlamaktır. Bu durum ölüm ve sakatlanma derecelerini azaltmaktadır. Bu amaçla acil sağlık hizmetlerinin uygulanmasında en büyük rol T.C. Sağlık Bakanlığına düşmüştür. Sağlık bakanlığı ise bu görevi bünyesinde barındırdığı ambulans ekipleri, Ulusal Medikal Kurtarma Ekibi ekipleri, merkezi hastaneler ve olası afet durumunda kurulan sahra hastaneleri vasıtasıyla yürütmüştür. Tüm bu birimlerin afetlere hazırlığı, geliştirilmesi, ulaşılabilirliği, verimliliği ve etkinliklerinden ise bakanlık bünyesindeki Acil Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü sorumludur. Bu kapsamda bu birimler afet durumlarında hali hazırda işler durumdadırlar. Van depreminde ilk 72 saat içinde yapılan arama-kurtarma çalışmaları ile eş zamanlı olarak acil sağlık hizmetine başlamıştır. Suriye krizinde ise Ambulans ve UMKE ekipleriyle hem sınır ötesinden hem de Suriye'ye komşu sınır kapılarından yaralı ve Acil tıbbi desteğe muhtaç bireyleri karşılayarak acil sağlık hizmetine başlamış ve ardından merkezi hastaneler aracılığıyla acil sağlık hizmetlerini ve tam tedavi hizmetlerini sunmaya devam etmiştir. Ama elbette ki afetlerde acil sağlık hizmetleri sadece sahada müdahaleye odaklı düşünülmemelidir. Bir diğer önemli görev ise hastanelere düşmektedir. Burada dikkat edilmesi gereken konu her hastanenin Hastane Afet Planı olması ve bunun düzenli bir şekilde hastane içi değişen koşullara uygun bir şekilde yenilenmesi gerekmektedir. Ayrıca hastanelerin afetlerde kalıcı hasar alması durumu düşünülerek acil tahliye planlarının oluşturulmuş olması beklenmektedir.

Acil sağlık hizmetlerinin tüm ülkeye sunulabilmesi için esas olan bu hizmetlerin sekteye uğramadan, bir takım oyunu olarak ele alınarak yürütülmesi ve minimum sürede ulaşılabilir olmalıdır. Bu hizmetlerin yürütülmesi amacıyla Bakanlıkça sadece Acil Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü değil idari açıdan tam bir teşkilatlanmanın sağlanabilmesi için Acil Sağlık Hizmetleri Danışma Kurulu, Acil Sağlık Hizmetleri Bölge Eğitim Araştırma ve Uygulama Merkezi ve müdürlüklerce İl Acil Sağlık Hizmetleri Koordinasyon Komisyonu (ASKOM) teşkil edilmektedir. Bunların yanı sıra müdahale amacıyla acil sağlık hizmeti birimleri kurulmuştur. Bu birimler çeşitli hizmet bölümlerinden oluşmaktadır.

Yine TAMP'a göre eğer afet 3. veya 4. seviyedeysen uluslararası anlamda desteğe ihtiyaç var demektir [15]. Bu kapsamda afet öncesi iş birliği hususlarında, Akit Tarafların ilgili kurum ve kuruluşları arasındaki iş birliğinin hukuki ve teknik çerçevesini belirleyecek anlaşma, protokol ve diğer hukuki düzenlemelerde öngörülen taahhütlerin afete uğrayan tarafın yardım talebinde bulunmasını müteakip belirli bir süreçte yürütülmesi sağlanacaktır. Ayrıca,

Akit Tarafların afet yönetiminden sorumlu kurum/kuruluşları arasında hazırlanacak ayrı bir protokol düzenlenecek ve bu anlaşmanın bir ekini oluşturacaktır. İlgili kurum ve kuruluşlar arasında protokolün olmaması karşılıklı yardımı engellemeyecektir. Sağlık alanında ikili işbirliği yaptığımız ülkeler ise Bangladeş, Çin, Makedonya, Danimarka, Etiyopya, Filistin, Kosova, Gürcistan, Hırvatistan, Libya, Irak, İran, İsrail, İsveç, Moritanya, Kazakistan, Kenya, Kırgızistan, Kuveyt, Belarus, Lübnan, Macaristan, Malta, Afganistan, Meksika, Mısır, Moğolistan, Moldova, Yemen, Umman, Arnavutluk, Avusturya, Tunus, Azerbaycan, Bahreyn, Belçika, Bosna-Hersek, Bulgaristan, Ukrayna, Cezayir, Özbekistan, Pakistan, Fas, Romanya, Rusya, Slovak, Gana, Slovenya, Sudan, Suriye, Yunanistan, Suudi Arabistan, Tacikistan, Türkmenistan'dır.

Bu çalışmanın konusu olan COVID-19 pandemisi döneminde ise ülkemizde acil sağlık hizmetleri sisteminin en çok sınındığı dönemlerden biridir. Her ne kadar önceden bakanlık tarafından hazırlanan ulusal pandemi planında iş akış planları belli olsa da afetin öngörülemezliği ve kontrol edilemeyen bir biyolojik ajan olması sistemin sınırlarını zorlamıştır.

COVID-19 virüsü ortaya çıkmadan önce 2019 yılında Bakanlığın olası bir influenza virüsünün pandemiye dönüşme ihtimaline karşılık planlanan Pandemik İnfluenza Ulusal Hazırlık Planı'nda tüm kurumların sorumlulukları belirlenmiştir. Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü'nün hazırladığı bu planın amacı ülkedeki tüm kurumlar ve paydaşların influenza virüsünü tanımalarına, kendilerine biçilen tüm sorumlulukları yerine getirmek için en ideal şekilde hazırlanmalarına ve pandemi sırasında tüm paydaşların birbirleriyle koordine bir şekilde hareket etmelerini sağlayacak bilgi akışını sağlamaktır [16]. Bu plan doğrultusunda mikrobik suşun bulaşması, pandemi sebebi hasta sayısı, yatakta tedavi ve hastalık kaynaklı can kayıplarının düşürülmesi, kamuya sunulan hizmetlerde devamlılığının sağlanması ve salgın kaynaklı oluşacak mali ve toplumsal yükün azaltılması amaçlanmıştır [17].

Bu planda tüm ilgili kurum ve kuruluşların görev ve sorumlulukları belirlenmiştir. Bu doğrultuda plandaki Acil Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nün görev ve sorumlulukları;

1. Acil sağlık hizmeti sunan tüm birimleri şehir düzeyinde salgınla ilgili tasarlanacak olan planlara dâhil etmek ve bu planları hayata geçirmek.

2. Tüm çalışanlara ihtiyaç duyulan ekipmanları temin etmek ve salgından korunma ve oluşturulan tedbirlere dikkat edilmesini gözetmek.
3. Salgın süreci esnasında hastanelere sevk talimatlarına uygun yapılmasını tesis etmek ve koordinasyon sağlamak.
4. Şehirdeki operasyon merkezinin diğer çalışma birimlerinden ekipmanla ilgili konularda bilgi almak ve durum takibi yapmak.
5. Ulusal Medikal Kurtarma Ekibi aracılığıyla ihtiyaç duyulduğunda sahra hastanesi inşa etmek, ihtiyaç duyulan personeli buraya sevk etmek ve kurulan hastaneyi Kamu Hastaneleri Genel Müdürlüğü ile iş birliği çerçevesinde işletmek.
6. İhtiyaç olduğu durumlarda, Ulusal Medikal Kurtarma Ekibine ait araçlar, mobil komuta araçları, sahra hastaneleri ve şehirlerdeki her türlü iletişim altyapı imkanlarıyla destek vermek.

Bu plana göre pandemi sırasında olası vakaların transportu uygun 112 personelinin sorumluluğundadır. Hastaların ayrıntılı bilgisi alınıp muayenesi gerçekleştirildikten sonra düzenlenen vaka formları ile beraber uygun donanıma sahip ambulans araç ile belirli hastanelere sevki sağlanmalıdır. İnfluenza virüsü için hazırlanan bu planda olası pandemide pandeminin şiddetine göre aşılama yapılacak hedef gruplar Pandemi Şiddet Matriksine göre belirlenmiştir. Bu matrikse göre 112 çalışanları 1. derecede öncelikli grup olarak belirlenmiştir. COVID-19 pandemisi dönemi için de bu durum değişmemiş olup virüsle mücadelede en riskli grup olan 112 ve diğer sağlık çalışanları COVID-19 aşısı ülkemize geldiğinde aşı yapılacak hedef gruplar arasında 1.derecede öncelikli grup belirlenmiştir.

COVID-19 pandemisinde süreç yönetimi virüsün ülkemizde ilk kez görülmesinden önce 10 Ocak 2020'de başlamıştır. Dönemin Sağlık Bakanı Fahrettin Koca başkanlığında toplanan alanlarında uzman 38 kişinin oluşturduğu Koronavirüs Bilim Kurulu oluşturulmuştur [18]. Bu kurul danışma kurulu niteliğinde olup sürecin başından beri bakanlığa süreç yönetimiyle ilgili görüş bildirmektedir.

Türkiye'de Acil Sağlık Hizmetleri'ni yerel düzeyde incelediğimizde İl Sağlık Müdürlüklerinin Acil Sağlık Hizmetleri Başkanlığının sorumluluğundadır. Bu birimin ise Acil Sağlık Hizmetleri, Afetlerde Sağlık Hizmetleri ve 112 İl Ambulans Servisi

Başhekimliği olmak üzere 3 alt birimi vardır. Bu çalışmayı gerçekleştirdiğimiz il olan Hatay'ın Acil Sağlık Hizmetleri Başkanlığının görev, yetki ve sorumlulukları;

1. Acil sağlık hizmetlerinin sağlanmasına yönelik faaliyet yürüten ve kamu veya özel niteliği olan sağlık kurum ve kuruluşlarının sevk ve idaresini kapsayan işlemleri yürütmek.
2. Hastaya hastaneye gelmeden önce verilmesi gereken sağlık hizmetlerinde görev alacak sağlık merkezlerini tesis etmek ve işletmek. İhtiyaç duyulduğunda bu merkezleri acil servislerle bütünleştirmek ve ilgili birim faaliyetlerini izleyip değerlendirerek hasta sevki ve koordinasyonunun sağlanması işlemlerini yürütmek.
3. Kentteki ambulans hizmetlerinin tümünün (kara-hava-deniz ambulansları) denetim ve kontrolünü sağlamak.
4. Afet ve acil durumlarda medikal kurtarma ve acil sağlık hizmetlerinin ilgili tüm taraflarla iş birliği ve koordinasyon içinde sağlamak.
5. Acil sağlık hizmetlerinin ilde etkin yürütülmesi için gerekli koordinasyon faaliyetlerini organize ederek, kent genelinde sağlık kurumlarından gerçekleştirilen hasta sevklerini takip etmek; sağlık kurumları arasındaki hasta hareketlerini incelemek, iyileştirici önlemlerin alınması, uygulanması ve kaydedilmesi işlemlerini yürütmek.
6. Acil durum ve afet anında sağlık hizmeti faaliyetleri yürütülürken gerek duyulacak haberleşme, ilaç, tıbbi ve teknik ekipmanların temini için planlama, koordinasyon ve denetim gerçekleştirmek.
7. Kimyasal, Biyolojik, Radyoaktif, Nükleer (KBRN) tehditlere bağlı sağlığı tehlikeye sokabilecek risklere karşı hazırlık yapmak ve herhangi bir tehlike anında gerekli karşılığı verebilmek için gerekli tedbiri sağlamak.
8. Afet ve acil durumlarda tüm ilgili birimler arasında koordinasyon yürütmek ve Acil Sağlık Hizmetleri Koordinasyon Komisyonu hizmetlerini hayata geçirmek.
9. Ulusal medikal kurtarma ekiplerinin meydana getirilmesi, yönlendirilmesi ve gerekli ekipman ihtiyacının giderilmesine çalışmak; Ulusal medikal kurtarma ekiplerinin eğitim, tatbikat ve faaliyetlerini planlamak, gerçekleştirmek ve raporlamak.
10. Sağlık kurum ve kuruluşlarınca yerine getirilen afetlere müdahale işlemlerinin planlanması ve uygulanmasını takip etmek; sağlık afet planlarının düzenlenmesini ve yürütülmesini organize etmek.
11. Halkın ilkyardıma yönelik bilgi ve becerisini artırmaya yönelik eğitim faaliyetlerini düzenlemek ve oluşturmak [19].

Bu bilgiler dâhilinde bir KBRN afeti olan COVID-19 pandemisi döneminde Acil Sağlık Hizmetleri birimi ve bu birime bağlı alt birimlere büyük görev düşmektedir. Özellikle Hatay'da hali hazırda uzun süredir kapasitenin aşılmasına sebep olan sığınmacılarla alakalı sağlık problemleri COVID-19 döneminde daha da artmıştır. Bu süreçte bakanlık Göçmen Sağlığı Merkezi'ne başvuran sığınmacılara ateş ölçümü, belirti takibi vb. sonrası hastaneye yönlendirmeleri yapmış. Ve yine Göçmen Sağlığı Merkezi'nde çalışan sağlık personeli için bakanlık politikası olarak belirlenen bilgileri Arapça'ya çevrilmiş ve hijyen malzemesi tedarikinde bulunmuştur [20]. Ama sığınmacıların fazla kişiyle bir arada yaşama, hijyen malzemelerinin tedarikinde yaşadıkları sıkıntılar gibi yaşam koşullarını etkileyen durumlar pandemi sürecinin daha da olumsuz etkilenmesine sebep olmuştur. Ve bu durum 112 personelinin iş yükünü daha da arttırmıştır.

Bütün bu çalışmalara ek olarak sağlık hizmetlerine bazı belediyelerde destek vermişlerdir. Özellikle 30 büyükşehirin belediyeleri süreç boyunca sadece belediye hizmeti vermeyip doğrudan sağlık hizmetlerine destek verdiği zamanlarda olmuştur [21]. 24 Mart 2020'de yayımlanan Cumhurbaşkanı Kararı ile sağlıkçıların belediyelerin verdiği toplu taşıma hizmetlerinden ücretsiz yararlanmaları sağlanmıştır [22]. Buna ek bazı belediyelerin destek hizmeti olarak hasta ve taburcuların sevk ve transport hizmeti vermiştir. Bu durum belediyeler özelinde değerlendirildiğinde Gaziantep Büyükşehir Belediyesi Valilikle iş birliği yaparak COVID-19 Sağlık Destek Hattı Çağrı Merkezi kurmuştur [23]. Yine Sakarya Büyükşehir Belediyesi benzer şekilde taburcu olacak hastalara ücretsiz servis ve transport hizmeti sunmuştur [21]. İstanbul Büyükşehir Belediyesi ise bünyesinde bulunan 35 tane ambulansı hasta naklinde kullanmak üzere sürece uygun özel bir şekilde donatmıştır. Süreci Hatay Büyükşehir Belediyesi özelinde değerlendirdiğimizde ise belediye bünyesinde bulunan zabıta birimlerini görevlendirerek şehir içinde hijyen, mesafe ve maske kurallarına yönelik düzenli aralıklarla denetimlerini gerçekleştirmiştir [24].

Süreç boyunca görünen bir başka sorun ise virüsle doğrudan savaştıkları için 112 personelinin yüksek riskli gruplar arasında yer almasıdır. Her ne kadar bakanlık tedbirlerine uyulsa da ne yazık ki virüs yüzünden yaşanan can kayıplarına engel olunamamıştır.

Pandemi ülkemizde başladığında gelen ilk vakalara bakan ÇAPA Tıp Fakültesi doktorlarından Prof. Dr. Cemil Taşçıoğlu, vakaların tedavisini üstlendiği zaman diliminde

virüsü kapmış ve virüse yenik düşen ilk sağlık çalışanı olmuştur [25]. Prof. Dr. Taşçıoğlu'nun vefatından sonra Fahrettin Koca yaptığı açıklamada doktorun anısına binaen Okmeydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesinin adını Prof. Dr. Cemil Taşçıoğlu Şehir Hastanesi olarak değiştirdiğini duyurmuştur. Hemen akabinde ise Operatör Doktor Nurettin Mutluergil hayatını kaybetmiştir [26]. 2011 yılında Suriye'deki rejim güçlerinden kaçarak Türkiye'ye sığınan Dr. Muhammed Şamaa ise Göçmen Sağlığı Merkezi'nde çalışırken virüse yakalanarak hayatını kaybetmiştir [27]. 12 Eylül 2020 tarihinde ölen sağlıkçı sayısı 85'e ulaşmıştır [28]. Bu 85 kişiden 4'ü ise acil sağlık hizmetleri personelidir. İmdat Aktepe, Erzurum Şehir Hastanesi'nde tedavisi sırasında vefat ettiğinde 61 yaşındaydı ve ambulans şoförü olarak çalışıyordu [30]. Kerim Koca tedavi gördüğü sırada vefat ettiğinde 37 yaşındaydı. Eldivan 112 istasyonunda acil tıp teknisyeni olarak görev yapıyordu ve bilinen kronik rahatsızlıkları olup bağışıklık sistemi zayıf bir bireydir [29]. Testinin 2 kere negatif çıkması yüzünden virüsün yayılımının tespit edilemediği bilinmektedir. Cemal Orçan ise Kahramanmaraş Necip Fazıl Şehir Hastanesi'nde Acil Tıp Teknisyeni olarak çalışıyordu. Yapılan müdahalelere rağmen kurtarılamayan Cemal Orçan öldüğünde 48 yaşındaydı [30]. Son olarak Çankırı'da 112 Acil Sağlık Hizmetleri'nde görev yapan ambulans şoförü Hasan Aslan vefat ettiğinde 42 yaşındaydı [31]. 12 Aralık 2020 tarihi itibariyle sağlık çalışanları arasındaki toplam vaka sayısı 120 bini geçmiştir. Oran açısından bakıldığında virüs kaynaklı her 10 hastadan 1'i sağlıkçıdır [32]. 3 Ocak 2021 itibariyle ise sadece doktor değil, 112 teknik personeli, hemşireler, eczacılar vb. tüm meslek grupları düşünüldüğünde toplamda 326 sağlık çalışanı virüs yüzünden ölmüştür. Ölen tüm sağlık çalışanlarını saygıyla anıyoruz.

Mesleki doyum açısından baktığımızda sağlık personelinin en yüksek performansta çalışabilmeleri için kendilerini güvende hissetmeleri gerekmektedir [33]. Pandemi sonrası hemşireler üzerinde yapılan bir araştırmada, %36,3'lük bir kısmının mental sağlıkla alakalı kitaplar okumuş olduğu, %50,4'lük bir bölümünün sosyal medya vasıtasıyla rahatladığı ve %17,5'lik bir kısmının uzman bir psikologdan psikolojik destek aldığı görülmektedir [33]. Özellikle 112 personeli mesleğin olağan getirisi olarak çalıştıkları stresli ortamın üstüne salgın faktörü eklenmiştir. Pandemi öncesi 11253 hastanın değerlendirildiği bir araştırmada hastaların %37,7'sinin acil servise uygunsuz yere başvurduğu görülmüştür [34]. Pandemi döneminde ise 112 çağrı merkezlerine gelen asılsız ihbar sayısı oldukça artmıştır [35]. Özellikle Hatay 112 özelinde değerlendirdiğimizde 2020 yılı boyunca çağrı merkezine gelen 7 milyon 18 bin 314 vakadan %85'inin asılsız olduğu belirlenmiştir. Türkiye geneliyle

karşılaştırıldığında Hatay 112 en fazla çağrı alan 3. il olmuştur [36]. Yani pandemi öncesi acil sağlık hizmetlerinin iş yoğunluğu zaten yoğunken pandemiyle birlikte personelin iş yoğunluğu çok daha fazla artmıştır. Kendileri hastalanmasalar bile hastaları taşıdıkları için olağan portör olmakla kalmayıp mesai sonrası evlerine, ailelerine etken virüsü taşıyor olma ihtimalleri üzerlerindeki stresi ve psikolojik sıkıntıyı arttırmaktadır. Ki bu durum sadece psikolojik sıkıntılar doğurmakla kalmayıp ayrıca salgının yayılma hızını da arttırıcı bir etkendir.

Pandemi dönemi boyunca sosyal medya ve basına sık sık yansıyan paylaşımlarda görüldüğü üzere pandemi döneminde aktif bir şekilde çalışan sağlık çalışanları evlerinde kendi ailelerinden kendilerini izole etmek zorunda kalmışlardır. Bu durumunun sağlık çalışanları üzerindeki psikolojik etkileri oldukça yıpratıcıdır. Ruh sağlığı üzerindeki bu baskı sağlıkçılar arasından intihar vakalarına sebep olduğu görülmüştür. Özellikle diğer yıllarla kıyaslandığında 2021 yılında sağlıkçılar arasındaki intihar vakalarının arttığı görülmüştür. Pandemi döneminde ruh sağlığı açısından risk oluşturan stres, kaygı, çaresizlik duygusu vb. faktörler travmatik durumları arttırmaktadır. Sadece ailevi etkenlerde değil halk arasındaki etiketlenmeye bağlı gelen sosyal izolasyonda 112 personelinin ruhsal durumunu olumsuz etkilemektedir [39].

Pandemi dönemi aynı zamanda sağlık personeli hakkında verilen medeni hukuk kararlarını da etkilemiştir. Ordu'da ambulans hemşiresi olan Cemile Deniz'in aktif bir şekilde çalışıyor olması ve çocuğunun kronik rahatsızlığı olması sebebiyle mahkeme çocuğunun velayetini boşanmakta olduğu eşine vermiştir [37]. Kararın doğruluğu yanlışlığı tartışılır olsa da pandeminin 112 personelinin ailesiyle ilişkilerini olumsuz etkilediği açıktır.

Yaşanan tüm bu sorunlar göz önünde bulundurulduğunda COVID-19'un meslek hastalığı sayılmaması hem sağlık çalışanlarının hem de ailelerinin hak kaybı yaşamalarına sebep olmaktadır. Fakat Sosyal Güvenlik Kurumu daha sonra olay özelinde aldığı kararlarla ölen sağlıkçıları meslek hastalığından öldüğünü kabul edip ölüm aylığı vb. hakları ailesine vermeye başlamıştır [38]. Ve bu durum sadece belli bir grup özelinde değil devlet ve özeldeki tüm sağlık çalışanları için geçerlidir [4].



### 3. PANDEMİ DÖNEMİNDE 112 PERSONELİNİN KULLANDIĞI BİYOMEDİKAL CİHAZLAR VE VALIDASYONU

Validasyon terim anlamı itibariyle bir malzemenin, ürünün veya cihazın kullanım amacına uygun olup olmadığını belli parametrelerle test etmek için kullanılan yöntemler bütünüdür. Analitik validasyon, analitik uygulamalardan elde edilen sonuçların geçerliğini ve yöntemin uygulanabilirliğini gösteren parametreler topluluğudur. Bütün validasyon sonuçları analitik parametreler cinsinden ifade edilmektedir. Analitik yöntem karakteristikleri yöntem validasyonu sırasında saptanmalı ve hesaplanmalıdır. Bunlar: Doğruluk (Accuracy), Kesinlik (Precision), Seçicilik (Selectivity, Specificity), Teşhis Sınırı (TS, LOD), Tayin Alt Sınırı (TAS, LOQ), Doğrusallık (Linearity), Aralık (Range), Duyarlık (Sensitivity), Sağlamlık (Robustness), Tutarlık (Ruggedness), Kararlılık (Stability)'tır. Sonuçlarda anlamlı bir değişiklik meydana getiren her faktörün kendisinin araştırma ve kontrolden geçmesi gerekmektedir. Gerekirse yöntemler yeniden geliştirilir ve validasyon işleminin tamamı yeni faktörü içerecek şekilde değiştirilmektedir. Geliştirilen ve sürdürülen bir analiz yönteminde analizin ilk adımından, analizlerin planlanmasına ve elde edilen verilerin değerlendirilmesine kadar geçen basamaklarda yöntemin validasyon testlerine uyum göstermesi zorunludur [39].

Biyomedikal ise tıpta teşhis ve tedavi amacıyla kullanılan maddelerin, malzemelerin vs. tümüyle ilgilenmektedir. Ülkemizde bu iki kavramın standartlarını düzenleyen bazı zorunlu mevzuatlar vardır. Bunlardan ilki Sağlık Bakanlığı'nın kendi mevzuatı olan "Tıbbi Cihaz Yönetmeliği" başlıklı belgedir. Bu yönetmelikle, tıbbi ekipmanlarda olması gereken nitelikleri tespit etmek ve bu ekipmanlar ile aksesuarlarının kullanımı esnasında meydana gelebilecek tehlikeli durumlara karşı insanları korumak amaçlanmaktadır. Yönetmelik, tıbbi aletlerin tasarımında, sınıflandırılmasında, üretiminde, piyasaya arzında, hizmete sunulmasında ve denetlenmesinde belirlenecek olan usul ve esasları düzenlemektedir [40]. Diğeri ise Türk Standartları Enstitüsünün "TS EN ISO 13485" numaralı teknik şartnamesidir. Bu standart, Avrupa Komisyonu ve Avrupa Serbest Ticaret Birliği'nin Avrupa Standartlar Komitesi'ne (CEN) verdiği bir direktifle düzenlenmiş olup, AB Tıbbi Cihaz Direktiflerinin hizmet kalitesi koşullarını karşılamaktadır. Bu standartla birlikte tıbbi cihazların kalite yönetimi açısından ilgili parametreleri belli şartlara bağlanmıştır [41]. Yukarıda kavramsal çerçevesini verdiğimiz tanımlardan yola çıkarak bu başlık altında 112

personelinin kullandığı biyomedikal cihazlar kullanım amacına uygunluğunu değerlendirmiştir.

### **3.1. Defibrilatör**

Kalbe elektrik akımı vererek kalp kasındaki düzensiz titreşimleri veya durmuş kalbi olağan ritmine döndürmeyi amaçlayan bir cihazdır. COVID-19 bulaşısı olan hastalarda çok sayıda kardiyovasküler sistem rahatsızlıklarıyla ilişkilendirilebilecek bulgular olsa da daha çok kronik kardiyovasküler sistem rahatsızlığı bulunan hastalarda hastalığın seyrini kötüye götürdüğü görülmektedir [42]. Ayrıca bu şekilde kronik hastalığı olan hastalarda COVID-19 görülme durumunda bu hastalıkların COVID-19 yayılımını kolaylaştırdığı bilinmektedir [17]. Bu yüzden Defibrilatör cihazlarının aktif kullanımı pandemi döneminde 112 personeli için önemlidir.

İlk olarak 1960'da Bernard Howl tarafından tanıtılan cihaz 1965'te J. Frank Pantridge portable defibrilatörü hastane öncesi kullanılması için ambulanslara yerleştirilmiştir. 1979'da ise ilk Otomatik Eksternal Defibrilatörlerin hastane öncesi ortamda kullanılabilmesi fikri ortaya çıktı. 1999'lara gelindiğinde ise bifazik defibrilasyon kullanılmaya başlanmıştır [14].



Resim 3.1. Hatay 112’de kullanılan defibrilatör cihazı

Defibrilatör cihazları genel olarak güç kaynağı, elektrik devre kartı, elektrotlar, sensörler, yazıcı, mönitör olmak üzere 6 bölümden oluşmaktadır [43].

### 3.1.1. Güç kaynağı

Cihaza elektrik enerjisi sağlayan bölümdür. Bu bir akü veya batarya olabilir. Eğer akülü bir cihazsa prizle çalışıyor olsa bile akü sürekli tam dolu olmalıdır. Günümüzde üretilen akümülatörler ilerleyen teknoloji sayesinde bakım gerektirmese de uygunsuz kullanım koşulları, akümülatöre uygun şekilde yapılmayan şarj ve deşarj ve taşıma sırasında maruz kaldığı darbeler nedeniyle belirtilen süreden önce bozulabilmekte ya da işlevsiz hale gelebilmektedir [44].

### 3.1.2. Sensörler

Defibrilatör cihazlarında kullanılan sensörler cihaz tipine göre değişebilir. Ama genel olarak ekg, nabız, vücut ısısı, hayati fonksiyon izleme, kalp fibrilasyon algılama ve defibrilasyon uygulama, defibrilasyon zamanlama, defibrilasyon gerilimi algılama, tansiyon ve solunum sensörü olarak sıralanabilmektedir [44].

Bu sensörler, kullanıcı hataları, ortamdaki uygun olmayan koşullar (kir, nem, aşırı sıcaklık) ve darbe alma nedeniyle zarar görebilmektedir. sensör ya da iletişim kablosunun herhangi bir nedenden dolayı hasar görmesi sensörün ömrünü tamamlamasına yol açacaktır. Defibrilatör aletinin en hassas parçası sensördür. Ortam algılamayı ve fibrilasyona girmiş hastaya uygun olan koşulların sağlanmasını bu parçalar gerçekleştirmektedir [44].

### 3.1.3. Elektrik Devre Kartı

Değişik yalıtkan malzemeden yapılmış bir plakadır. Elektronik devre parçalarını sabitlemek için yüzey bölgesinde iletken yollar ve adalar; yüzeyler arasında da içi lehim kaplı delikler bulunmaktadır.

### 3.1.4. Elektrotlar

Elektrik akımını ileten parçalara elektrot denir. Defibrilatörlerde ise genel olarak 3 çeşit elektrot vardır. Kaşık şeklinde doğrudan kalbe uygulanan elektrotlar, paddle tipi göğüs duvarına uygulanan ve göğüs duvarına yapıştırılarak uygulanan ped tipi elektrotlar.

### 3.1.5. Yazıcı

Defibrilasyon sonrası kayıt almayı sağlayan bölümdür. Gerekli mekan ve zaman bilgilerini vermekle kalmayıp hastaya uygulanan enerji miktarı gibi bilgileri de verir. Ayrıca hafızalı olduğu için hastanın ekg bilgilerini de vermektedir [14].

### 3.1.6. Mönitör

Görüntü sergilemek için kullanılan cihazların genel adıdır. Defibrilatör cihazındaki genel olarak ekg verilerinin anlık izlenmesini sağlasa da aslında cihazın tipine göre hangi sensör varsa elde edilen verilerin hepsini göstermektedir.



Resim 3.2. Hatay 112’de kullanılan monitör

Hatay İl Sağlık Müdürlüğü'nün 112 ambulanslarında kullandığı defibrilatör ise Mindray marka Bifazik Otomatik Monitörlü Defibrilasyon cihazıdır. Bifazik defibrilatörler iki devrelidir [48]. Bifazik defibrilatörler elektriksel boşalma sonrası belli bir süre pozitif yönlü, ardından ters dönüp negatif yönlü kalan mili saniye boyunca ilerleme gösteren tipte akım üretmektedirler. Bunun yanında dalga formu büyüklük ve sürekliliğini ayarlayarak transtorasik empedans değişimine elektronik olarak karşı koyabilmektedir [44]. Bu defibrilatörlerin diğerlerine göre avantajları aşağıda sıralanmıştır;

1. Az enerjiyle diğer defibrilatörlerle benzer etkiyi verebildiklerinden ötürü deri yanması gibi komplikasyonların sayısında düşme meydana gelmiştir.
2. Monofazik defibrilasyonda ortalama arteriyel basıncın normal oranına dönmesi ve sol ventriküler pompalama oranının (ejection ratio) eski seviyesine ulaşması 72 saat sürerken, bifazik defibrilasyon ile aynı süre monofazik olana göre nispeten azalmıştır.
3. Monofazik defibrilasyonda düşük ve yüksek empedanslı hastalarda farklı genlik veya şekillerde dalga boyutu kullanma gereği varken, bifazik defibrilasyonda kullanılmış olan dalga şekli, özellikle rektilineer bifazik dalga boyutundadır ve hasta empedansına bağımlı değildir.
4. İlk şok esnasında Bifazik defibrilatörün başarı oranı %90 iken, monofazik defibrilatörün başarı oranı %60'dır [14].

Bu cihazların validasyonu her markada farklı olsa da genel olarak defibrilatörlerin test deney aşamasında;

1. Elektrokardiyografi Nabız Testi
2. Elektrokardiyografi Genlik Testi
3. Elektrokardiyografi Frekans Testi
4. Elektrokardiyografi Aritmi Testi
5. Pacemaker (Kalp Pili ) Testi
6. Enerji Testi
7. Şarj Zamanı Testi
8. Senkronize Deşarj Testi gibi parametrelere bakılmaktadır [45].



### 3.2. Küçük cerrahi alet seti

112’de doğrudan COVID-19 hastaları özelinde kullanılsa da pandemi döneminde oluşan ateşli silah yaralanması hastaları, trafik kazası gibi durumlara uygun şekilde müdahale edebilmek için her ambulansda mutlaka bulunması gerekmektedir. Standart bir küçük cerrahi alet setinde bulunması gereken malzemeler ve kullanım amaçları aşağıdaki gibidir.



Resim 3.3. Hatay 112’de kullanılan küçük cerrahi alet seti

#### 3.2.1. Portegü

Günlük kullanımda iğne tutucu olarak da geçer. Dikiş atarken iğnenin kaymamasını sağlamaktadır [50].

### 3.2.2. Bistüri sapı

Farklı ebatları olan bisturi sapı kullanılacak yara ve işleme göre seçilir ve bisturiye takılmaktadır. Bisturiden bağımsız üretilen bir parçadır.

### 3.2.3. Klemp

İşlem sırasında bir organı ya da damarı sıkıştırmak için kullanılmaktadır [51].

### 3.2.4. Hemostatik pense

Akan kanı durdurmak amaçlı kullanılmaktadır [52].

### 3.2.5. Mosquito pensi

Küçük kan damarlarını ve hassas deriyi kavramak için kullanılmaktadır [53].

### 3.2.6. Koher pensi

Kanayan damar ağzını sıkıştırmak için kullanılan bir pens çeşididir.

Genel sert içeriğinde verilen malzemelerin kullanıma uygunluğuna bakılırken paslanmaz çelikten üretilmesine dikkat edilmelidir [54]. Malzemeler ışığı yansıtmayan bir yüzeye sahip olmalı ve kullanım amacı dışında keskin bir kenarı bulunmamalıdır. Özellikle pens ve portegüler tutukluk yapmamalı, rahat açılıp kapanmalıdır ve baskıya karşı dirençli bir yapıda olmalıdırlar. Son olarak sterilizasyon bozunmayacak bir malzemedен yapılmış olmalıdırlar [46].

## 3.3. Entübasyon Seti

Entübasyon, çeşitli sebeplerle tıkanmış hava yolunu açmak için uygulanan işlemler dizisidir. COVID-19'un verdiği en büyük hasar solunum yollarında olduğu için bulaşı olan hastada elzem bir işlemdir. Ama COVID-19 damlacık yoluyla bulaştığı için işlem yapacak personelin sağlığı açısından bir o kadar tehlikeli bir işlemdir. O yüzden yapılmasının zorunlu olduğu durumlarda 112 personelin tüm kişisel koruyucu kurallara dikkat etmesi gerekmektedir. Genel olarak entübasyon seti içeriğinde kullanılan malzemeler ve kullanım amacı aşağıdaki gibidir.



### 3.3.1. Laringoskop

Gövde, bıçak (blade/bleyd) ve pillerden oluşmaktadır [56]. Larenkteki olası bir tıkanıklıkta hava yolu açıklığını sağlamak için kullanılmaktadır.

### 3.3.2. Endotrakeal tüp

Hastanın yaşına ve larenksin genişliğine göre iç ve dış çapı değişebilen tüp türüdür.



Resim 3.4. Hatay 112’de kullanılan farklı boyutlardaki endotrakeal tüpler

### 3.3.3. Aspirasyon kateteri

Larenksteki olası olarak biriken salgının aspire edilmesi için kullanılmaktadır. Aspirasyon, foley, göğüs tüpü gibi kateterlerin boyutları belirtilirken dış çaplarını ortaya koyan French ölçüğü kullanılmaktadır. French, kateterin iç değil dış çapını yansıtan bir ölçektir ve milimetre cinsinden dış çapın 3 misline eşit olan bir değerdir. Bu çaplar tam bir değer olmadığından renkle belirtilir. Renk kodları aşağıda görülmektedir. Genelde Açık Yeşil (6F), Siyah (10F), Beyaz (12F), Yeşil(14F), Turuncu (16F), Kırmızı (18F) kateterler sıklıkla kullanılır. Daha büyük veya daha küçük kateterler uygulamada kullanılmazlar [57].

### 3.3.4. Orofarangeal airway

Bilinci kapalı ya da refleks kaybı olan hastada yapay bir hava yolu açıklığı sağlamak için kullanılmaktadır. Yapısı serttir ve plastik maddeden imal edilmiştir. Tüp biçiminde olup ağız içinden dil üzerine yerleştirilmektedir. Kavisli olması ve distal ucunun dil kökü arkasına oturmasından dolayı dili öne doğru kaldırmaktadır. Bu yüzden dilin, hava yolunu tıkamasını engellemektedir. Sert yapısından dolayı hasta maddeyi ısırılmamaktadır. Böylece maddenin ağızda kullanımını kolaylaşmaktadır [58].

Entübasyon setlerinin içinde bulunan malzemelerin larenkse giriş ve çıkış kolaylığı kaygan bir yüzeye sahip olması beklenmektedir. Şekil alabilen bir yapıda olmalı ve plastik korumalı alüminyum bir gövde tercih edilmektedir [59]. Ayrıca en önemli kısım distal uçların larenksteki kemik ve dokulara zarar vermeyecek bir yapıda olması gerekmektedir.

## 3.4. Ekg cihazı

Tam adı Elektrokardiyografi cihazıdır. Kalpte olağan olarak var olan elektriksel aktivitede olan değişiklikleri tespit etmeye çalışılmaktadır [47]. Kayıt için hasta düz bir yere yatırılır ve elektrotların takılacağı bölgelerdeki takı ve tokalar çıkarılmaktadır. Ekg'de işlem sırasında anlık elektrotlar arasındaki voltaj farkı izlenmektedir. Derivasyon dediğimiz bu değerler ekstremiteler ve göğüs olmak üzere iki farklı yere yerleştirilen elektrotlarla izlenmektedir. Bu derivasyonlar sayesinde kalbin tüm elektriksel aktivitesi izlenebilmektedir [48].

### 3.4.1. Ekstremitte derivasyonları

1. DI, Sağ (kırmızı elektrot) ile sol kol (sarı elektrot) arasındaki voltaj farkını kayda almaktadır.
2. DII, Sağ kol (kırmızı elektrot) ile sol bacak (yeşil elektrot) arasında meydana gelen voltaj farklılığını kaydetmektedir.
3. DIII, Sol kol (sarı elektrot) ile sol bacak (siyah elektrot) arasındaki voltaj farkını kaydeder.

### 3.4.2. Göğüs derivasyonları

1. V1 (Kırmızı), 4. interkostal aralığın sternumun sağ kenarı ile birleştiği nokta.
2. V2 (Sarı), 4. interkostal aralığın sternumun sol kenarı ile birleştiği nokta.
3. V3 (Yeşil), V2 ile V4 noktasının tam ortası.
4. V4 (Kahverengi), 5. interkostal aralığın sol claviculanın orta çizgisi ile kesiştiği nokta.
5. V5 (Siyah), 5. interkostal aralığın sol ön koltuk altı çizgisi ile kesiştiği nokta.
6. V6 (Mor), 5. interkostal aralığın sol orta koltuk altı çizgisi ile kesiştiği noktadır.

Bu cihazların validasyonu yine her markada farklı olsa da ISO 13485 ve TS EN 62304 standartlarına göre cihaz kalibrasyonu aşağıdaki parametrelere göre sağlanmaktadır.

1. Ventricular Testi
2. Atrial Testi
3. Yazıcı Testi
4. İletim Kusurları Testi
5. Superimposed Artific Testi
6. Premature Atım Testi
7. ST Yükselmesi ve Çökmesi Testi
8. Pacemaker Testi [49].

Yapılan araştırmalarda COVID-19 geçiren hastaların Ekg değerlerine bakıldığında bazal QT daha uzun olma eğilimi göstermiştir [50]. Bu durum aritmi riskini arttırdığı için 112 ekiplerinin hastanın taşınma sürecinde, özellikle hastanın kronik kalp hastalığı geçmişi varsa hastayı izlemesi gerekmektedir. Bu yüzden Ekg cihazlarının validasyonu ve kalibrasyonu pandemi döneminde daha da önemli olmuştur diyebiliriz.

### 3.5. Manometreli Tansiyon Aleti

Hastanın kan basıncını ölçmeyi sağlayan bir alettir. En temel vital bulgulardan biri olan tansiyonun değerlerini genel yaşam koşullarıyla ilgili hemen hemen her etken etkiler. Bu etkenler aşağıda sıralanmıştır;

1. Sempatik sinir sistemini etkileyen korku endişe gibi her duygu tansiyon değerlerinin artmasına sebep olabilir.
2. Yaş önemli bir etkendir. Kişi yaşi ilerledikçe tansiyon değerleri de artar.
3. Kilo
4. Sigara, alkol ve madde kullanımı
5. Venöz dönüşü engelleyecek kıyafet seçimi
6. Kişinin kalıtımına bağlı metabolizma değerleri
7. Kronik rahatsızlıklara bağlı sürekli kullanılan ilaçlar
8. Cinsiyet yine önemli bir etkendir [51]. Genellikle erkeklerin kan basıncı kadınlara göre yüksek olsa da bu durum menapoz sonrası değişebilmektedir.

Tansiyon ölçerken dikkat edilecek durumlar;

1. Hastanın anamnezi bilinmiyorsa ve tansiyon değerlerini etkileyeceği düşünülen bir durum yoksa ilk ölçüm her iki koldan yapılmalıdır. Değerler hangisinde yüksek çıktıysa teslim edilecek sağlık profesyoneline bu durum bildirilmeli ve devamında ölçümler o koldan yapılmalıdır.
2. Değerlerin ölçüldüğü ekstremite kalp seviyesinde tutulmalıdır.
3. lm yapılacak ekstremiteye daha önce invaziv bir girişim yapıldıysa ya da fraktür gibi gözle görülen fiziksel bir deformasyon varsa o ekstremitede ölçüm yapılmaz.



Resim 3.5. Hatay 112’de kullanılan manometreli tansiyon aleti

COVID-19 geçiren hastaların vital değerleri değerlendirildiğinde özellikle hastalıkla iliştirilen bulgulara rastlanmasa da kronik kalp ve böbrek hastalarının bu değerlerinin takip edilmesi gerekmektedir. Özellikle virüsün 65 yaş üstü kişilerde etkileri daha yıkıcı olduğu için 112 personelinin kronik hastalığı olduğu bilinen ve 65 yaş üstü hastalarda bu değerlere dikkat etmesi gerekmektedir. Manometreli tansiyon aletinin validasyonu ise kalibrasyonu için kullanılan bir kalibratrle iki aşamalı olarak yapılmaktadır.

### 3.5.1. Basınç doğrulama testi

Kalibratör ile tansiyon aleti aynı basınç hattına bağlanmaktadır. Seçilen basınç değerleri manometre ile sabit tutulur ve kalibratörde görülen değerler kaydedilmektedir. Her basınç değeri için bu işlem 5 kez tekrar edilir ve tüm ölçümler kaydedilmektedir.

### 3.5.2. Kaçak testi

Tansiyon aletinin manometre basıncı 250 mm/hg'ya sabitlenmektedir. Kaçak oranı 1 dakika arayla 5 kez referans cihaz üzerinden okunur ve bulunan değerler kaydedilir. Çıkan tüm değerler üzerinde karşılaştırma yapıldığında tutarlı olması beklenmektedir [52].

## 3.6. Soğutucu

Sağlık sektörünün her biriminde ilaçların, aşuların, kan ürünlerinin vs. soğuk zincir şartlarında korunması gerekmektedir. Soğuk zincirin bozulması durumunda kullanılacak bileşenin temel yapısının bozulabileceği ihtimali olmakla beraber bu durumun farkında olunmaması durumunda hastaya verilecek bileşenin kan zehirlenmesi vb. durumlara sebep olabileceği unutulmamalıdır. Bu noktada 112 ekiplerinin yaptığı hemen hemen her uygulama akut girişimler olduğu için bileşenin bozulması durumunda yapılan uygulamanın verdiği zarar ne yazık ki telafi edilemeyecektir. Bu yüzden soğuk zincirin bozulmaması adına soğutucunun validasyonu çok önemlidir. Soğuk zincire tabi bileşenler için net bir düzenleme yoktur. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve Avrupa komisyonu (EC) gibi kurumların kılavuzları bulunmaktadır. WHO farmasötik ürün çeşidinin kalitesini korumak amacıyla dağıtım sürecinde yürütülen faaliyetlerin Good Storage Practices-İyi Saklama Uygulamaları (GSP) ve Good Distribution Practice-İyi Dağıtım Uygulamaları (GDP) kuralları dikkate alınarak gerçekleştirilmesini tavsiye etmiştir. GSP'nin kriterleri biyofarmasötik ürünler için saklama koşullarına önemli standartlar getirmektedir. Saklama yeri kirliliği ve karanlık olmamalıdır. Alan kuru tutulmalı ve belli sıcaklık aralığına sahip olmalıdır. Saklama alanı özel koşullara kolaylıkla uyum sağlayacak nitelikleri taşımalı ve belli aralıklarla kontrolleri yapılmalıdır [53]. Uluslararası Harmonizasyon Topluluğu'nun (ICH) bazı kuruluşlarla ortak hareket ederek geliştirdiği Q1A(R2) (Yeni İlaç Hammaddeleri ve Ürünlerinin Stabilite Testleri) çalışmasında, tıbbi bir malzemenin saklama koşullarının termal stabilite, neme hassasiyet ve çözücü kaybı gibi unsurlara duyarlı olması gerektiğini

vurgulamaktadır. Saklama alanı, depolama ve taşıma açısından yeterli büyüklükte olmalıdır. Hızlandırılmış ve ara ürün saklama koşullunun, etikette yer alan saklama kriteri dışında kısa süreli ısı değişiminin (mesela taşıma esnasında) üründeki etkisini görmek için değerlendirilebileceği ifade edilmiştir [53].

Konuyla ilgili ilaç ve medikal şirketlerinin yeni teknolojiler için daha çok para harcadığı bilinen bir gerçektir. 2015'te ilaç sektörünün soğutucular için harcadığı para 3,1 milyar dolar olsa da pandemi koşullarının getirdiği özel durumlar şüphesiz ki bu harcamayı daha da arttırmıştır [54].

### **3.7. Ventilatör**

Ventilatör, kendi kendine solunum yapamayan hastanın mekanik bir şekilde soluk alıp, soluk vermesini sağlayan bir cihazdır. Bu durum cihazı pandemi döneminde çok daha önemli bir konuma getirmiştir. COVID-19 virüsünün yaygın olarak akciğerleri tutması ve virüsün damlacık yoluyla bulaşması nedeniyle ventilatörlerin bulaşı açısından güvenli olmaması 112 personelini virüsü kapmaya daha açık bir hale getirmiştir. Pandeminin başlarında hasta yoğunluğundan kaynaklı hem yoğun bakımlarda hem acillerde ventilatör sıkıntısı çekilmiştir. Özellikle Gaziantep'te özel bir hastanede ventilatörde yaşanan sıkıntı sonrası çıkan yangında 9 kişinin hayatını kaybetmesi ventilatör cihazlarının validasyonu ve kalibrasyonunun ne denli önemli olduğunu ortaya koymuştur [55].





Resim 3.6. Hatay 112’de kullanılan ventilatör cihazı

Bu cihazların validasyonu için öne çıkan yapay solunum parametreleri şunlardır:

1. Basınç: Basınç farkı gaz akımını sağlamaktadır. Bu durum hava yoluna uygulanan pozitif basınç ile elde edilmektedir. Ekspiryum çoğunlukla pasiftir.
2. Volüm: Her hastanın uygun tidal volüm değeri tespit edilmelidir. Bu değer, genelde 7-10 ml/kg şeklinde çıkmaktadır. Tidal volüm değeri, soluk esnasında akciğere giren ve akciğerden çıkan hava volüm miktarını göstermektedir.
3. İ/E Oranı: Ekspiryum süresinin inspiyum süresinden uzun olması gerekir. (İ/E=1/1.5 veya 1/2).
4. FiO<sub>2</sub>: yüzde cinsinden alınan havadaki oksijen miktarıdır.
5. PEEP (Positive End-Expiratory Pressure): Ekspirasyon sonu pozitif basıncı simgeler.
6. CPAP: Devamlı pozitif hava yolu basıncını simgeler.



7. Solunum Frekansı: Yetişkinler dakikada 10 ile 16 soluk alıp verirken, çocuk ve bebeklerinki dakikada 20 ila 60'tır.
8. Maksimum inspiratuar basınç (MIP veya P<sub>I</sub>max): İspiratuar kuvvet olarak ya da negatif inspiratuar kuvvet olarak bilinir. MIP ventilasyon esnasında havanın akciğerden içeri girmesi veya akciğerden dışarı çıkmasında ve öksürük sırasında hastanın mekanik yeterlilik seviyesinin ölçümünde kullanılır.
9. PIP (Peak Inspiratory Pressure): İspirasyon anındaki azami basınç miktarıdır.

Bu parametrelere göre yapılan validasyon testi sonrası verilerin kaydedilir. Burada öne çıkan husus hata sınırının %10 oranının üzerine çıkmamasıdır. %10'un üzerindeyse cihaz tamir için cihazın temin edildiği firmaya gönderilmektedir [56].

#### 4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak yaptığımız literatür araştırması ve görüştüğümüz 112 personellerinden edindiğimiz bilgilere göre pandemi dönemi şartları 112 personelini sadece fiziksel anlamda değil psikolojik anlamda da zorlamıştır. Bu durum 112 personelini derin bir yıpranmaya ve mesleki yorgunluğa sebep olmuştur. Özellikle pandeminin ilk zamanlarında istifalar olsa da sonrasında dönem dönem gelen istifa ve izin yasakları personelin psikolojik sağlıklarını daha da zorlamış hatta intihar düşüncesini de arttırmıştır. Bu bağlamda sadece 112 personeline değil devlet ya da özel hastane fark etmeksizin tüm sağlık çalışanlarına psikolojik destek verilmelidir. Ayrıca bu süreçte mesleğini tutkuyla yapan 112 personelleri kurum aidiyetini ve kuruma bağlılığını sorgular hale gelmiştir. Bu yüzden sadece psikolojik destek verilmekle kalmayıp personelin yaptığı işi yeniden sevdirecek teşvik edici hareketlerde bulunulmalıdır. Ve yine personelin kuruma bağlılığını güçlendirmek için sorunları dinlenmeli ve dikkate alınmalıdır. Özellikle bu dönemde hasta sayısı ve personel yetersizliğine bağlı gelişen iş yükünün artması sağlıkçıları zorlamaktadır. Bu yüzden çalışma saatleri düzenlenmeli ve çalışma koşulları iyileştirilmelidir. Bilhassa kronik hastalığı olan sağlık personellerinin aktif COVID-19 bulaşısı olan hastaların tedavi sürecinden uzak tutulmalı ve gerekirse birim değişikliği önerilmelidir. Uzun vadede COVID-19'un meslek hastalığı sayılması tüm sağlık çalışanlarının ve ailelerinin haklarının korunması açısından çok faydalı olacaktır.

112 personeli pandemi döneminde cihazların hijyen ve dezenfeksiyonu konusunda yeterince dikkatli olsa da bu işlemlerin cihazlar üzerindeki etkisi araştırılmalı ve validasyonları ona göre yapılmalıdır. Tıbbi cihaz standartlarını düzenleyen belgelerin ise pandemi döneminde çıkarılan dersler kapsamında güncellenmesi gerekmektedir. Ayrıca bu dönemde biyolojik sensörler konusunda gelişmeler takip edilmeli ve 112 personelinin kullandığı cihazlarda gerekli görülürse güncellemeye gidilmelidir. Özellikle virüsün damlacık yoluyla bulaştığı göz önünde bulundurulursa personelin kişisel koruyucu önlemlerini arttıracak teknolojiler takip edilmelidir.

Pandemi sonrası dönemde ise uzun vadede bir daha bu çapta bir pandemi olması ihtimaline karşılık sağlık çalışanlarına KBRN eğitimleri verilmeli ve bu konuda hazırlıklı olmaları sağlanmalıdır. Ve yine pandemi sonrası dönem için bu süreçte yaşananlar gerçek boyutta bir tatbikat olarak değerlendirilip yaşananlardan ders çıkarılmalı ve sistematik bir şekilde

kaynaklaştırılmalıdır. Ve bu alanda yapılacak teknolojik çalışmalar teşvik edilmeli ve yatırım yapılmalıdır.



**KAYNAKLAR**

- [1] İnal, E., Kocagöz, S., Turan, M. (2012). Temel Afet Bilinç Ve Hazırlık Düzeyinin Saptanmasına Yönelik Bir Araştırma. *Türkiye Acil Tıp Dergisi*, 12(1), 15-19.
- [2] Usher, K., Mayner, L. (2011). Disaster Nursing: A Descriptive Survey Of Australian Undergraduate Nursing Curricula . *Australian Emergency Nursing Journal*, 14(2), 75-80.
- [3] Jennings Sanders, A. (2004). Teaching disaster nursing by utilizing the Jennings disaster nursing management. A. Jennings Sanders içinde, *Nurse Education in Practice*, 4(1), 69-76.
- [4] Taşkiran, G., Baykal, Ü. (2017). Afetler ve Türkiye’de Hemşirelerin Afetlere Hazır Olma Durumları: Literatür İnceleme. *Sağlık ve Hemşirelik Yönetimi Dergisi*, 2(4), 79-88.
- [5] Yan , Y. (2011). Disaster Nursing Skills, Knowledge And Attitudes Required İn Earthquake Relief: Implications For Nursing Education. . *International Nursing Review*, 62(3), 351-359.
- [6] Vatan, F., Salur, D. (2010). Yönetici Hemşirelerin Hastanelerdeki Deprem Afet Planları Konusundaki Görüşlerinin İncelenmesi. *Maltepe Üniversitesi Hemşirelik Bilim Ve Sanatı Dergisi*, 3(1), 32-44.
- [7] Barış, E. (2011). Afet Tıbbı Eğitiminin İzmir Metropol Alanda Acil Sağlık Hizmetlerinde Çalışan Hekimlerin Bilgi Düzeyine Etkisi. Barış, E. (2011). *Doctoral dissertation, DEÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü*. Yüksek Lisans Tezi
- [8] Çakmak, H., Aydın, R., Oz, Y., Aker, A. (2010). Kocaeli İli 112 Acil Yardım Birimlerinde Çalışan Personelin Marmara Depreminden Etkilenme Ve Olası Afetlere Hazırlık Durumlarının Saptanması. *Akademik Acil Tıp Dergisi*, 9(2), 83-91.
- [9] İnternet: T.C. Sağlık Bakanlığı Acil Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü (2018). Misyon ve vizyon, *Cipec*.URL: <https://acilafet.saglik.gov.tr/TR,4186/misyon-ve-vizyon.html> , Son Erişim Tarihi: 17.04.2022.
- [10] T.C. İçişleri Bakanlığı Afet Ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı. (2021). *KBRN Terimleri Sözlüğü*
- [12] T.C. İçişleri Bakanlığı Afet Ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı. (2021). *Biyolojik Tehdit ve Tehlikeler*.
- [13] Toker, S. O., Küçükylmaz , Ü. (2001). Acil Sağlık Sistemi Nedir? Türkiye'nin Ulusal Acil Sağlık Sistemine Genel Bir Bakış. *DİRİM*, 2, 11-16.

- [14] İnternet: TBMM. (2009, Mayıs 29). Afet ve acil durum yönetimi başkanlığı ile ilgili bazı düzenlemeler hakkında kanun, *Cipec*.URL: <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.5902.pdf> , Son Erişim Tarihi: 12.03.2022
- [15] T.C. İçişleri Bakanlığı Afet Ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı . (2013). *Türkiye Afet Müdahale Planı*.
- [16] T.C. Sağlık Bakanlığı. (2019, Aralık). *Pandemik İnfluenza Ulusal Hazırlık Planı*.
- [17] Aktoz, M. (2020). Türk Kardiyoloji Derneği Uzlaşı Raporu: COVID-19 Pandemisi ve Kardiyovasküler Hastalıklar Hakkında Bilinmesi Gerekenler. *Türkiye Kardiyoloji Derneği*
- [18] İnternet: Türkiye'nin Koronavirüsle Mücadele Politikasına 'Bilim Kurulu' Yön Veriyor. *Cipec*.URL: <https://www.aa.com.tr/Tr/Koronavirus/Turkiyenin-Koronavirusle-Mucadele-Politikasina-Bilim-Kurulu-Yon-Veriyor/1777215>, Son Erişim Tarihi: 10.03.2022.
- [19] İnternet: Hatay İl Sağlık Müdürlüğü (2021, Ocak 19). Müdürlüğümüzün acil sağlık hizmetlerine ilişkin görev yetki ve sorumlulukları *Cipec*.URL: <https://Hatayism.Saglik.Gov.Tr/TR-47287/Acil-Saglik-Hizmetleri-Baskanligi.Html> Son Erişim Tarihi: 05.04.2022.
- [20] Mardin, D. (2020). Covid-19 Sürecinde Türkiye’de Göçmen ve Mültecilerin Durumu . *Sağlık ve Toplum*, 112-118.
- [21] Bilgiç, A. K. (2020). COVID-19 İle Mücadele Sürecinde Yerel Yönetimlerin Genel Görünümü. *İdealkent*, 11(31), 2086-2112.
- [22] İnternet: T.C. Sağlık Bakanlığı (2021, Ocak 20). Sağlık Çalışanlarına Ücretsiz Ulaşım Ve Konaklama İle İlgili Düzenleme Yapıldı. *Cipec*.URL: <https://Yhgm.Saglik.Gov.Tr/TR,64663/Saglik-Calisanlarina-Ucretsiz-Ulasim-Ve-Konaklama-Ile-Ilgili-Duzenleme-Yapildi>. Son Erişim Tarihi: 06.03.2022.
- [23] İnternet: Gaziantep Belediyesi (2020, Ağustos 18). Büyükşehir İş Birliğinde Kurulan Çağrı Merkezi İçin Eğitimlere Başlandı. *Cipec*.URL: <https://Www.Gaziantep.Bel.Tr/Tr/Haberler/Buyuksehir-Is-Birliginde-Kurulan-Cagri-Merkezi-Icin-Egitimlere-Baslandi> Adresinden Alındı. Son Erişim Tarihi: 16.04.2022.
- [24] İnternet: İhlas Haber Ajansı. (2020, Ağustos 20). Hatay Büyükşehir, Korona Virüs Denetimlerini Sürdürüyor. *Cipec*.URL: <https://Www.Haberturk.Com/Hatay-Haberleri/80221999-Hatay-Buyuksehir-Korona-Virus-Denetimlerini-Surduruyor> . Son Erişim Tarihi: 20.03.2022.

- [25] İnternet: Doğan Haber Ajansı, (2020, Nisan 2). Prof. Dr. Cemil Taşcıoğlu Hayatını Kaybetti. *Cipec*. URL: <https://Web.Archive.Org/Web/20200402075545/https://www.Hurriyet.Com.Tr/Gundem/Son-Dakika-Haberi-Prof-Dr-Cemil-Tascioglu-Corona-Virusten-Hayatini-Kaybetti-41484111> , Son Erişim Tarihi: 26.04.2022.
- [26] İnternet: İhlas Haber Ajansı, (2020, Nisan 3). Doktor Nurettin Mutluergil, Korona Virüs COVID-19 Nedeniyle Hayatını Kaybetti. *Cipec*. URL: <https://Www.Haberturk.Com/Kutahya-Haberleri/76880194-Doktor-Nurettin-Mutluergil-Korona-Virus-COVID-19-Nedeniyle-Hayatini-Kaybetti>. Son Erişim Tarihi: 26.04.2022.
- [27] İnternet: Anadolu Ajansı, (2020, Nisan 16). Suriyeli Doktor Muhammed Şamaa, Koronavirüse yenik düştü. *Cipec*. URL: <https://Www.Aa.Com.Tr/Tr/Turkiye/Suriyeli-Doktor-Muhammed-Samaa-Da-Koronaviruse-Yenik-Dustu/1806912>, Son Erişim Tarihi: 27.04.2022.
- [28] Saatçi, E. (2020). COVID-19 Pandemisi Ve Sağlık Çalışanları: Yaşamak Mı Yaşamak Mı? *Türk Aile Hekimleri Dergisi*, 24(3), 153-166.
- [29] İnternet: Çankırı'da Sağlık Çalışanları Covid-19'dan İlk Kaybını Verdi! *Cipec*. URL: <https://www.Cankiripostasi.Com/Saglik/Cankirida-Saglik-Calisanlari-COVID-19dan-İlk-Kaybini-H9165.Html>. Son Erişim Tarihi: 22.04.2022.
- [30] İnternet: *Cemal Orçan Hayatını Kaybetti*. *Cipec*. URL: <https://Www.Sabah.Com.Tr/Guney/2020/07/14/Cemal-Orcan-Hayatini-Kaybetti>. Son Erişim Tarihi: 15.03.2022.
- [31] İnternet: Koronavirüs Tedavisi Gören Ambulans Şoförü Hasan Aslan, Hayatını Kaybetti. *Cipec*. URL: <https://www.Hurriyet.Com.Tr/Gundem/Koronavirus-Tedavisi-Goren-Ambulans-Soforu-Hasan-Aslan-Hayatini-Kaybetti-41597857> Son Erişim Tarihi: 24.03.2022.
- [32] İnternet: Doğan Haber Ajansı. (2020, Aralık 20). Her 10 Corona Hastasından 1'i Sağlık Çalışanı. *Cipec*. URL: <https://www.Sozcu.Com.Tr/2020/Saglik/Her-10-Corona-Hastasindan-1i-Saglik-Calisani-6175232/> . Son Erişim Tarihi: 03.03.2022.
- [33] Çevirme, A., Kurt, A. (2020). Covid-19 Pandemisi Ve Hemşirelik Mesleğine Yansımaları. *Avrasya Sosyal Ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 7(5), 46-52.
- [34] Yaylacı, S., Cimilli Öztürk, T., Çelik Yılmaz, S. (2013). Acil Servise Ambulansla Başvuran Hastaların Aciliyetinin Retroperspektif Değerlendirilmesi. *Acıbadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 4(2), 64-67.
- [35] İnternet: Anadolu Ajansı. (2021, Şubat 13). Evini Temizletmek İsteyen De Karantinada Sıkılan Da 112'yi Arıyor. *Cipec*. URL: <https://www.Aa.Com.Tr/Tr/Turkiye/Evini-Temizletmek-İsteyen-De-Karantinada-Sikilan-Da-112yi-Ariyor/2143492> . Son Erişim Tarihi: 04.03.2022.

- [36] İnternet: İhlas Haber Ajansı. (2021, Şubat 12). 112'ye gelen çağrılarının yüzde 85'i asılsız. *Cıpec*.URL: <https://www.Haberturk.Com/Hatay-Haberleri/84684259-112ye-Gelen-Cagrilarin-Yuzde-85i-Asilsizhatay-112-Acil-Cagri-Merkezi-Muduru-Ozer-Govce-2020> . Son Erişim Tarihi: 20.04.2022.
- [37] İnternet: Doğan Haber Ajansı. (2020, Kasım 27). Korona Nedeniyle Çocuğunun Velayeti Alınan Hemşire: COVID-19 Benim Suçum Değil. *Cıpec*.URL: <https://www.Milliyet.Com.Tr/Gundem/Korona-Nedeniyle-Cocugunun-Velayeti-Alinan-Hemsire-COVID-19-Benim-Sucum-Degil-6365661>. Son Erişim Tarihi: 27.03.2022.
- [38] İnternet: Koronavirüs Sağlıkçı İçin 'Meslek Hastalığı' Sayıldı. *Cıpec*.URL: <https://www.Aksam.Com.Tr/Yazarlar/Okan-Guray-Bulbul/Koronavirus-Saglikci-Icin-Meslek-Hastaligi-Sayildi/Haber-1149236> . Son Erişim Tarihi: 23.03.2022.
- [39] Özkan, S. A. (2012). İlaç Analizlerinde Analitik Validasyon Ve İlgili Parametreleri, *Türkiye Cumhuriyeti: Vi. Ulusal Analitik Kimya Kongresi*.
- [40] TBMM. (2011, Haziran 7). Tıbbi Cihaz Yönetmeliği. *T.C. Resmi Gazete*.
- [41] Türk Standartları Enstitüsü. (2012, Haziran). Tıbbi Cihazlar Kalite Yönetim Sistemleri ve Mevzuat Amaçları. *T.C. Türk Standartları Enstitüsü*
- [42] Avcı, A., Eriş Güdül, N. (2020). COVID-19 Hastalarında Kardiyovasküler Değerlendirme. *Türkiye Diyabet Ve Obezite Dergisi* , 4(2), 147-154.
- [43] İnternet: Beydilli, H. (2014, Mayıs 18). Defibrilatör Nasıl Çalışır? *Cıpec*.URL: [http://file.atuder.org.tr/\\_atuder.org/fileupload/Uzhitj8dqdyu.pdf](http://file.atuder.org.tr/_atuder.org/fileupload/Uzhitj8dqdyu.pdf). Son Erişim Tarihi: 24.04.2022.
- [44] İnternet: Megep. (2019). Defibrilatör Cihazlar. *Cıpec*.URL: [http://www.Megep.Meb.Gov.Tr/Mte\\_Program\\_Modul/Moduller\\_Pdf/Defibrilat%C3%B6r%20Cihazlar%C4%B1.Pdf](http://www.Megep.Meb.Gov.Tr/Mte_Program_Modul/Moduller_Pdf/Defibrilat%C3%B6r%20Cihazlar%C4%B1.Pdf) . Son Erişim Tarihi: 30.04.2022.
- [45] Elmascan, N. (2021, Şubat 18). Defibrilatör Test Deneyi. (E. N. Karagöz, Röportaj Yapan)
- [46] İnternet: Delice, Y. (2019, Mart 8). CERRAHİ ALET SETLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ. *Cıpec*.URL: <http://agriihale.gov.tr/dosyalar/1552045997.pdf> Son Erişim Tarihi: 20.03.2022.
- [47] İlgelen, P. D. (2013). Pratik Yaklaşımla EKG. *Ankara, Nobel Tıp Kitabevi*.
- [48] T.C. MEGEP. (2021, Şubat 24). EKG (ELEKTROKARDİYOGRAFİ).
- [49] Erdoğan, Z. (2021, Şubat 25). EKG Validasyonu. (E. N. Karagöz, Röportaj Yapan)

- [50] İnternet: Kocabay, G. (2021, Şubat 25). COVID-19 Tedavisinde Kullanılan İlaçların Kardiyak Aritmi Riski. *Cipec*.URL: <https://www.psikiyatri.org.tr/uploadfiles/75202019432-covidhcqtdpriski.pdf> . Son Erişim Tarihi: 06.03.2022.
- [51] T.C. MEGEP (2021, Şubat 27). Hastanın Genel Durum Değişiklikleri.
- [52] Akan, Ş. (2021, Şubat 27). Manometreli Tansiyon Aletinin Kalibrasyonu. (E. N. Karagöz, Röportaj Yapan)
- [53] Küçüktürkmen, B., Bozkır, A. (2018). Özel Saklama Koşulu Gerektiren Veya Soğuk Zincire Tabi İlaçlar Ve Uygulamalar Açısından Değerlendirmeler. *Türk Hijyen Ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, 75(3), 305-322.
- [54] İnternet: İzer, D. A. Soğuk Zincir Lojistiği İçinde Risklerin Azaltılmasında Yeni Teknolojiler. (2021) *Cipec*.URL: [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/53484161/Bildiri\\_Soguk\\_Zincir.Pdf?1497344123=&Response-Content-Disposition=İnline%3B+Filename%3DSOGUK\\_ZINCIR\\_LOJISTIGI\\_ICINDE\\_RISKLERIN.Pdf&Expires=1614443299&Signature=Flk9RhEMygDOvJjHZpFtbpqqN52YGX~Glr9eybufklplgul0](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/53484161/Bildiri_Soguk_Zincir.Pdf?1497344123=&Response-Content-Disposition=İnline%3B+Filename%3DSOGUK_ZINCIR_LOJISTIGI_ICINDE_RISKLERIN.Pdf&Expires=1614443299&Signature=Flk9RhEMygDOvJjHZpFtbpqqN52YGX~Glr9eybufklplgul0) . Son Erişim Tarihi: 03.04.2022.
- [55] İnternet: İlerihaber. (2020, Aralık 19). Antep'te Hastanede Patlama: 9 Hasta Yaşamını Yitirdi. *Cipec*.URL: <https://ilerihaber.org/icerik/antepte-hastanede-patlama-9-hasta-yasamini-yitirdi-120842.html> . Son Erişim Tarihi: 20.04.2022
- [56] T.C. Kayseri Erciyes Üniversitesi (2020). Deney No: 8 Ventilator Testi. *Kayseri Erciyes Üniversitesi*.



**DİZİN****A**

Acil Sağlık; 3, 6, 9

**B**

Biyomedikal; 3, 15

**C**

COVID-19; 9, 14

**K**

KBRN; 11

**V**

Validasyon; 21, 27, 32



# TEKNOVERSİTE



teknoversite **AYRICALIĞINDASINIZ**

**İSTE**

