

AŞI SOĞUK ZİNCİRİ: COVID-19 SALGINI KAPSAMINDA TÜRKİYE’NİN AŞI LOJİSTİĞİ ALT YAPISININ İNCELENMESİ

Yasin GÜLTEKİN¹ & Mehmet KARADAĞ²

Öz

Çin’in Wuhan kentinde 2019 yılı sonlarına doğru başlayıp tüm dünyada ekonomik, siyasi, sosyal her alanı etkisi altına alan Covid-19 salgınının durdurulması ve etkisini azaltmak için tek çare olarak görülen aşı çalışmaları hız kazanmıştır. 2020 yılı sonu itibari ile Moderna, Pfizer-BioNTech, Sinovac, firmaları tarafından bu aşular geliştirilmiş ve Dünya’nın farklı ülkelerinden siparişler alınarak bu aşuların seri üretim aşamasına geçilmiştir. Gerek üretici firmalardan söz konusu ülkelere dağıtımını gerekse bu ülkelerin vatandaşlarına bu aşuların ulaştırılması noktasında doğru yol ve yöntemlerle depolama ve dağıtım operasyonları salgının seyrinde önemli bir rol oynayacaktır. Türkiye’de yaşayan toplam 84 milyon insana bu aşuların belirli periyotlarla iki doz halinde uygulanması düşünüldüğünde ileriye yönelik lojistik planlamalarının aşı uygulanmaları öncesi çok dikkatli olarak yapılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu çalışmada; Covid-19 aşuların taşınması, depolanması ve dağıtım sırasında kayıpların yaşanmaması ve ürün kalitesinin her aşamada stabil kalması için uygulanan soğuk zincir koşulları kapsamlı olarak değerlendirilecektir. Bu derleme kapsamında Covid-19 aşularına yönelik soğuk zincir uygulamalarının başarılı bir şekilde sonuçlandırılıp, nihai noktaya kadar ki süreçte hataları minimum seviyeye indirmek için yapılması gerekenler üzerine durulmuştur.

Bu çalışmada; Türkiye’nin mevcut soğuk zincir altyapısının yeterlilikleri ve eksiklikleri ele alınarak aşı tedarik zincirinin mevcut depolama ve taşıma süreçlerindeki kısıtlarını ‘SWOT Analizi’ ile belirlemeyi amaçlamaktadır. Bu araştırmanın bulguları geçmiş yıllarda yapılmış akademik ve güncel raporlardan elde edilen veri ve bilgiler aracılığıyla ortaya konmuştur. Ayrıca konunun güncel gelişmelere açık olması çalışmada güncel uzman kişiler ile yapılan röportajlardan da faydalanılmasını gerekli kılmıştır.

¹ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Biga Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü, yasingultekin@comu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-0161-8748

² Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Biga Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü, mehmet.karadag@comu.edu.tr, ORCID: 0000-0003-3776-3848

Anahtar Kelimeler: Lojistik, Aşı Soğuk Zinciri, Covid-19 Salgını, Türkiye, SWOT Analizi.

JEL Kodları: I18, L91, L98.

Başvuru: 05.01.2021

Kabul: 11.01.2021

**VACCINE COLD CHAIN: WITHIN THE SCOPE OF COVID-19 PANDEMIC
INVESTIGATION OF TURKEY'S VACCINE LOGISTICS INFRASTRUCTURE**

Abstract

Vaccination studies have accelerated in order to stop and reduce the impact of the Covid-19 pandemic, which started in Wuhan, China the end of 2019 and affected all economic, politic and social areas worldwide. As of the end of 2020, these vaccines have been developed by Moderna, Pfizer-BioNTech and Sinovac companies and these vaccines has been started pruduction phase by receiving orders from different countries of the world. Storage and distribution operations with the right ways and methods will play an important role in the course of the pandemic, both in the distribution of these vaccines from the manufacturers to the countries and in the delivery of these vaccines to the citizens of these countries. When considering implementation of such vaccines in two doses at certain intervals for total of 84 million people in Turkey, it appears that forward-looking logistics planning should be done carefully before vaccination application. In this study; The cold chain conditions applied will be evaluated comprehensively in order to prevent losses during the transportation, storage and distribution of Covid-19 vaccines and to ensure stable product quality at every stage. The scope of compilation, Covid-19 cold chain for vaccine applications successfully finalized, focused on what to do to download errors to a minimum in the period up to the final point.

This study; Turkey's available cold chain infrastructure and the adequacy of the vaccine supply chain by considering the lack of storage and transportation constraints in this process aims to determine with " SWOT Analysis". The findings of this research are revealed through the data and information obtained from academic and current reports made in the past years. In addition, it necessary to benefit from interviews with current experts in the study because the subject is close to current events.

Keywords: Logistics, Vaccine Cold Chain, Covid-19 Pandemic, Turkey, SWOT Analysis.

JEL Codes: I18, L91, L98.

AŞI SOĞUK ZİNCİRİ: COVID-19 SALGINI KAPSAMINDA TÜRKİYE’NİN AŞI LOJİSTİĞİ ALT YAPISININ İNCELENMESİ

‘Bu çalışma Araştırma ve Yayın Etiğine uygun olarak hazırlanmıştır.’

1. GİRİŞ

Stratejik öneme sahip olan aşılar, salgınların kontrol edilmesi ve hastalıkların önlenmesinde yararlanılan ekonomik bir yöntemdir (Aşı Takip Sistemi t.y.). Her ne kadar bazı ülkeler ve insanlar tarafından sürü bağışıklığı salgından kurtulmak için bir çıkış stratejisi olarak düşünülse de bu durum küresel çapta ağır ölüm bilançosuna neden olacağından salgının sona ermesinde çözüm olmaktan uzaktır. Bunun yerine güvenli ve etkili aşının geliştirilmesine kadar hastalığın tedavisinde etkili olacağı düşünülen ilaçların kullanılması başlangıç için salgın ile mücadelede çıkış stratejisi olarak kabul edilmektedir (Kartoğlu vd., 2020:5393).

Her yıl milyonlarca insan grip, çocukluk aşuları ve diğer bulaşıcı hastalıklara karşı aşılanmaktadır. Önleyici aşılama ile herhangi bir hastalık ortaya çıkmadan önce aşılama yapılarak hastalığın salgın olma düzeyine erişmesinin engellenmesi hedeflenmektedir. Fakat daha önce görülmemiş hastalıklarda da kullanılan ve ilk defa geliştirilen aşılar ile bulaşıcı hastalıkların salgını sırasında da reaktif aşılama gerçekleşmektedir. Bu durumda aşılama tıbbi bir müdahale olarak ortaya çıkmaktadır. Ancak aşılama için etkili bir lojistik yönetimi gerçekleştirilmez ise aşılama kampanyaları başarılı olamayacaktır (Duijzer vd.,2018:174).

Covid-19’ un yıkıcı etkilerine karşı diğer salgınlar (Polio, SARS, MERS, EBOLA vb.) nasıl aşılar ile durduruldu ise bu salgında yakın zamanda farklı firmaların bulduğu korona virüs aşuları ile durdurulması planlanmaktadır. Zamana karşı gerçekleştirilen bu mücadelede bu aşuların dünyanın farklı bölgelerindeki insanlara ulaştırması çok kritik bir önem taşımaktadır. Korona virüs ile mücadele de etkili bir aşının geliştirilmesinden sonra tüm dünyada ihtiyaç duyulan her noktaya yeterli miktarda ulaştırılması için aşının uygun koşullar altında depolanması, dağıtılması ve nihai noktada aşılanma işlemine yönelik yeni bir mücadele başlayacaktır (Kartoğlu vd., 2020:5393).

1.1. Literatür Taraması

Aşıların dağıtımına ve saklanmasına yönelik soğuk zincir faaliyetleri hem maliyet hem de zaman açısından giderek önemli hale gelmektedir. Özellikle aşuların salgın dönemlerinden çıkış stratejisi olarak görülmesi aşuların kalitelerini yitirmeden işlevselliğini koruması için uygun koşullar altında taşınması ve depolanması gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. Bu hususta literatürde de aşulara yönelik soğuk zincir faaliyetlerini inceleyen çeşitli çalışmalar yapılmıştır.

Naik ve arkadaşları (2020) yaptıkları çalışmada Covid-19 salgınına yönelik Hindistan’da aşı dağıtım stratejisi geliştirilmesine odaklanmışlardır. Aralık 2021’e kadar Hindistan nüfusunun %80’ninin aşılmasına yönelik plan öneren çalışmada dört aşamalı bir strateji geliştirmişlerdir. Bu aşamalar; aşı talebini tahmin etmek, arzın sağlanması/güvence altına alınması, teslimat kanallarının seçilmesi ve gözetimin yapılması olarak belirlenmiştir.

Lydon ve arkadaşları (2015) gelişmekte olan ülkelerin aşılama çalışmalarında lojistik faaliyetlerine yönelik çabalarının yetersiz kalması durumunda kamu ve özel sektör iş birliğinin sonuçlarını araştırmışlardır. Güney Afrika’nın Western Cape eyaletinde gerçekleşen soğuk zincir faaliyetlerini inceleyen çalışmada aşı tedarik zincirinin kamu tarafından yönetilen kısmının performans değerleriyle özel sektör tarafından yönetilen kısımların performansları karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda aşı tedarik zinciri faaliyetlerinde dış kaynak kullanımının performansı artırdığı sonucuna varılmış ancak yanlış yapılması durumunda tam tersi durumunun da gerçekleşme ihtimali olduğu belirtilmiştir.

Aşı soğuk zincirinde karşılaşılan lojistik yönetim zorluklarını araştıran Ojo vd. (2019) yapılandırılmış anket yardımıyla 100 sağlık hizmeti çalışanından elde ettiği verilerle soğuk zincirin işlevselliğini değerlendirmiştir. Elde edilen veriler SPSS 20 modeli ile analiz edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda sağlık tesislerinin 11 tanesinde (%31,4) aşı saklamak için işlevsel buzdolapları, 16 tanesinde (%45,7) soğuk hava kutuları ve 13 tanesinde (%37,1) aşı sıcaklığını izlemek için termometre olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca 54 sağlık çalışanı (%54,0) “sallama testinin” farkındaydı ve 19 sağlık çalışanı (%19,0) aşı şişesi sıcaklık etiketindeki renk değişikliklerini doğru şekilde yorumlayabiliyordu. 69 sağlık çalışanı (%69,0) tarafından aşı talebinde bulunurken tüketim kaydı dikkate alınırken, 24 sağlık çalışanı tarafından aşı talebinde bulunurken (%24,0) gerekli teslim süresi dikkate alındı. Sadece 29 sağlık çalışanı (%29,0) aşı kayıtlarını tuttu. Analiz verileri sonucunda sağlık çalışanlarına yeterli eğitim ve gerekli durumlarda yapılacak denetimler sağlanarak soğuk zincir faaliyetlerini geliştirilmesi gerektiği ortaya çıkmıştır. Ayrıca sağlık tesislerinde uygun koşullarda depolama yapılabilmesi için uygun soğuk zincir ekipmanı sağlanması ve depolama kapasitesinin artırılması gerekliliği vurgulanmıştır.

Küçüktürkmen ve Bozkır (2018) “Özel saklama koşulu gerektiren veya soğuk zincire tabi ilaçlar ve uygulamalar açısından değerlendirmeler” isimli derleme niteliğindeki çalışmalarında soğuk zinciri incelemişlerdir. Derleme kapsamında soğuk zincir uygulamaları, soğuk zincir boyunca kullanılan ekipmanlar, aşılardan taşınması ve saklanmasına ilişkin koşullar yer

AŞI SOĞUK ZİNCİRİ: COVID-19 SALGINI KAPSAMINDA TÜRKİYE’NİN AŞI LOJİSTİĞİ ALT YAPISININ İNCELENMESİ

almaktadır. Ayrıca soğuk zincir yönetimine ilişkin ulusal ve uluslararası uygulamalar da derleme kapsamında bulunmaktadır.

DSÖ (2020) tarafından Covid-19 aşılarının dağıtım ve aşılama programlarına ilişkin kılavuz geliştirilmiştir. Bu kılavuz Covid-19 aşılama programları için ülkelere; maliyetin belirlenmesi, hedef kitlenin belirlenmesi, aşılarda dağıtım ve koordinasyonu, insan kaynaklarının yönetimi, Covid-19 aşılara yönelik soğuk zincir faaliyetleri gibi konularda rehberlik sağlamaktadır.

Rashid (2020) yapmış olduğu doktora tezinde aşı tedarik zincirindeki kısıtların belirlenmesinin üzerine çalışmıştır. Finlandiya’da Kızıl Haç’ın gerçekleştirdiği insani yardım faaliyetlerine yönelik vaka analizi gerçekleştiren Rashid aşılarda tedarik zincirindeki en zorlu kısmın +2 ile +8 dereceleri arasında taşınması ve saklanması faaliyetlerinin olduğunu vurgulamaktadır. Web sayfalarının içerik analizi, gözlem ve yarı yapılandırılmış görüşme yoluyla verilerin elde edildiği çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Tez sonucunda, tedarik zinciri faaliyetlerinin gözden geçirilmesi, veri akışının görünürlüğü için “nesnelerin interneti (IoT)” teknolojilerinden faydalanılması gerekliliği, aşı sıcaklıklarının sürekli izlenmesi gerekliliği, etkili depolama ve taşıma faaliyetleri için uygun ekipmanlar ve gelişmiş soğuk zincir araçları kullanılması gerektiği ve son olarak tedarik zinciri boyunca faaliyet gösterecek personelin yeterliği bilgi ve donanımına sahip olması için eğitilmesi gerektiği bulgularına ulaşılmıştır.

1.1.1. Aşı Soğuk Zinciri

Soğuk zincir; farmasötik ürünler, gıda, balık ve sıcaklığa duyarlı her türlü çabuk bozulan malların taşınmasını kapsamaktadır. Soğuk zincir lojistiği karmaşık süreçlerle doludur. Çünkü sürecin işlenmesi vasıflı personel, soğuk zincir kutuları, soğutmalı kamyonlar ve gelişmiş soğutma sistemi vb. soğuk zincir ekipmanları ve bunların eşgüdümlü şekilde yönetimini gerektirir (Rogers vd., 2010;337). Özellikle bazı tıbbi ürünler için özel saklama koşulu veya soğuk zincir uygulamaları gerekmektedir (Küçüktürkmen ve Bozkır 2018: 305). Bu tür ürünlerin soğuk zinciri sırasında yüksek veya çok düşük sıcaklığa maruz kalmaları, son kullanıcılara hizmet vermek için ürünlerin kalitelerinde kayıplara neden olur (WHO, 2015). Aşıların depolanması ve nakliyesi sırasında ne şekilde sabit sıcaklıkta tutulabileceği on yıllardır sorun olarak görülmektedir. Örneğin, aşılarda soğuk zincir boyunca yüksek veya düşük sıcaklığa maruz kalmamaları için sıcaklığın sürekli izlenmesi gerekmektedir (Thakur ve Forås:2015; Rashid 2020). Dünya Sağlık Örgütü, tedarik zinciri boyunca aşılarda neredeyse tamamının +2 ile +8 derece arasında tutulması gerektiğini vurgulamaktadır (DSÖ, 2015).

Aşı, taşınması ve saklanması dikkatli bir şekilde yönetilmesi gereken ısıya duyarlı bir üründür. Aşılar, çevre koşullarına hassas biyolojik ürünler oldukları için donmaya, sıcaklık artışına veya ısıya duyarlıdır. Aşı kalitesi, uygun olmayan sıcaklık koşullarına maruz kalması ile azalabilir ve kaybedilen etki (biyolojik aktivite) tekrar kazanılamaz. Aşıların kalitesi ve stabilitesi belirli sıcaklığı sağlayan soğuk zincir uygulaması kullanılarak korunur. En çok kullanılan aşılar için saklama sıcaklıkları Tablo 1’de verilmiştir. Buna göre niteliğine göre dondurulmuş aşılarında -15 ile -25°C arası, buzdolabında saklanması gereken ve asla dondurulmaması gereken aşılarında ise +2- +8°C arası sıcaklık olarak belirlenmiştir (DSÖ,1998:9).

Tablo 1. Aşı Soğuk Zincirin Farklı Seviyeleri İçin Önerilen Aşı Saklama Sıcaklıkları ve Süreleri

Aşı	Merkezi Depo	Bölge Depoları	İl/İlçe Depoları	Sağlık Kuruluşları
Maksimum Depolama Süresi	6 aya kadar	3 aya kadar	1 aya kadar	1 aya kadar
<ul style="list-style-type: none">Oral Polio (Çocuk Felci Aşısı)KızamıkKabakulak	-15 ile -25°C	-15 ile -25°C	-15 ile -25°C	0 ile +8°C
<ul style="list-style-type: none">DPTHep BDTTdTTBCG	0 ile +8°C	0 ile +8°C	0 ile +8°C	0 ile +8°C

Kaynak: DSÖ,1998:9

Korona virüs aşılarına ilişkin sıcaklık verileri ise şunlardır; Pfizer-BioNTech firmaları tarafından geliştirilen korona virüs aşısı ultra soğuk dondurucu ile -60°C ile -80°C aralığında 6 aya kadar, buzdolabı kullanılarak +2°C ile +8°C arasında 5 güne kadar muhafaza edilebilir bu süre sonunda kullanılmadıysa atılır. Termal nakliye araçları ile -60°C ile -90°C aralığında soğuk hava koşullarında tesliminden itibaren 30 gün boyunca taşınabilir (Minnesota Sağlık Bakanlığı, 2020a:1). Moderna firması tarafından geliştirilen korona virüs aşısı da dondurucu içerisinde -15°C ile -25°C aralığında 6 aya kadar saklanabilmektedir. Buzdolabı ile +2°C ile +8°C arasında 30 gün boyunca muhafaza edilebilmekte ve oda sıcaklığında ise 12 saate kadar dayanabilmektedir (Minnesota Sağlık Bakanlığı, 2020b:1). Türkiye’nin de korona virüs tedavisinde kullanacağı Sinovac firmasına ait CoronaVac aşısı ise Pfizer-BiNTech ile Moderna aşıları gibi ultra soğuk zincir gerektirmemektedir. Nitekim Sinovac firmasına ait aşı +2°C ile +8°C dereceler arasında normal bir buzdolabında bile saklanabilmekte ve bu şekilde 3 yıla kadar stabil kalabilmektedir. Bu özelliği ile diğer aşılarla göre daha ekonomik ve kolay bir soğuk zincir gerektireceğinden uygun bir seçenek olmaktadır (Head Topics, 2020).

AŞI SOĞUK ZİNCİRİ: COVID-19 SALGINI KAPSAMINDA TÜRKİYE’NİN AŞI LOJİSTİĞİ ALT YAPISININ İNCELENMESİ

Aşıların duyarlı oldukları sıcaklıklarını göz önünde bulundurmak soğuk zincir boyunca dikkat edilmesi gereken önemli bir unsurdur. Gerekli şartlar altında gerçekleşmeyen depolama ve taşıma faaliyetleri soğuk zincirde aksamalara neden olmaktadır. Bu durumda aşılamamın başarısız gerçekleşmesi dolayısı ile aşılama programına olan güven azaltmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri’nde, 2000-2003 yılları arasında ‘‘Aşı Yan Etki Raporlama Sistemi, (VAERS) tarafından bildirilen toplam 21.843 adet aşılama hatalarının %23’ünün ‘‘Saklama ve Dağıtım’’ aşamalarından kaynaklandığı görülmüştür. Saklama ve dağıtım hatalarının daha çok; süresi dolmuş aşı uygulanması, aşıların yanlış depolanması, aşıların uygun saklama sıcaklıklarının dışında tutulduğunu yani aşılar için uygun değerdeki sıcaklık seviyelerinin altındaki sıcaklıklara maruz bırakılmasından kaynaklandığı belirtilmiştir. Bu durumların uygun olmayan buzdolabı ve dondurucu ekipmanlarının kullanılmasından kaynaklı olduğu da raporda belirtilmiştir (Hibs vd., 2015).

Azimi ve arkadaşlarına göre ekipman eksikliği, mevcut olmayan elektrik veya kontrolsüz elektrik gücü aşının depolanmasının önündeki en büyük engellerdendir (Azimi vd.,2017). Az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin birçoğu, aşıların tedarik zincirine uygun şekilde depolanması, taşınması ve dağıtılamaması nedeniyle etkili bir aşılama programı uygulamakta zorlanmaktadır (Privett ve Gonsalvez, 2014; Nelson vd, 2004) Bu noktada özellikle dünya genelinde etkili olan salgın dönemlerinde bu tür sıkıntılar yaşayan ülkelere yardım edilmesini gerekli kılmaktadır.

Her yıl milyonlarca kişinin hayatını kurtardığı için aşılama programlarına ilişkin soğuk zincir faaliyetleri sağlık sektörü ve uluslararası kuruluşlar arasında uzun süredir önemli bir konu olmaya devam etmektedir (Nelson vd., 2004; WHO, 2015; Rashid,2020). Bu sürecin hassasiyeti aşı tedarik zinciri boyunca kullanılması gereken araç, gereç ve ekipmanların seçimini çok önemli hale getirmektedir. Bu süreçte genel olarak kullanılan ekipmanlar ve bunların özellikleri bir sonraki bölümde incelenmiştir.

1.1.2. Aşı Soğuk Zincirinde Yer Alan Ekipmanlar

1.1.2.1. Soğuk Kutular

Soğuk kutular yalıtımlı malzemedan yapılan kapaklı kutulardır. İçlerindeki sıcaklık, soğuk buz paketleri ile korunmaktadır. Aşağıdaki işlevler için kullanılmaktadır (DSÖ, 1998.18);

- 0°C ile +8°C sıcaklıklar arasında büyük miktarlarda aşının toplanması ve taşınması için kullanılır.

- Aşıların saklandığı buzdolaplarının, soğutucuların vs. bakımı veya temizliği yapıldığı sırada aşılardan geçici olarak saklanması için kullanılır,
- Aşıların saklanıldığı soğutucu veya buzdolaplarının arıza çıkarması, çalışması için gerekli olan güç/ enerjinin kesilmesi gibi acil durumlarda aşılardan saklamak için kullanılır.

Polar Thermal şirketinin satış direktörü Paul Harrison, geliştirilen aşı kutularının buz yerine yalıtım malzemesi olan aerjel kullanılarak 5 gün boyunca -8 dereceye kadar izolasyon sağlayacağını, 1.200 doz aşı taşımaya yetecek büyüklükte ve bu özelliklerde bir kutunun birim maliyetinin 5 bin sterlin (Yaklaşık 55 Bin TL) tutacağını belirtti (BBC News, 2020).

1.1.2.2. Aşı Taşıyıcılar/ Nakil Kapları

Gün içerisinde kullanılmak üzere özellikle küçük miktardaki aşılardan 0°C ile 8°C sıcaklıklar arasında taşınması için kullanılır. Aşı taşıyıcıları soğuk kutulara nazaran daha küçüktür ve taşınması daha kolaydır. Uygun ön yeterliliğe sahip bir aşı taşıyıcı içerisinde yer alan donmuş buz paketleri yardımıyla aşılardan +43°C sıcaklıkta 18-50 saat aralığında soğuk şekilde muhafaza edebilirken bu işlemi soğuk su paketleri ile 3-18 saat arasında gerçekleştirebilmektedir. Yine soğuk kutulara benzer şekilde soğuk zincir ekipmanının arızalanması, elektrik kesintisi vb. durumlar küçük miktarlarda aşılardan saklanması veya taşınması için kullanılır. (DSÖ,2015:12).

1.1.2.3. Buz Torbaları/ Kapları

Buz torbaları içerisi su doldurularak hazırlanan dikdörtgen şeklindeki plastik kaplardır. Farklı boyutlarda buz torbaları olmasına rağmen DSÖ iki tip boyutta buz torbası önermektedir. Bunlar; Aşı taşıyıcılarında kullanılmak üzere 0,4 litrelik ve soğuk kutularda kullanılmak üzere 0,6 litrelik (DSÖ,1998:23).

1.1.2.4. Buzdolabı

Özellikle buz kaplı buzdolabı aşılardan saklanması için tasarlanmıştır ve normal ev tipi buzdolaplarından farklıdır. Tasarım olarak kapısı üstten açılmakta ve böylelikle önden kapaklı buzdolaplardan göre soğuk havayı daha uzun süre ve daha iyi muhafaza etmektedir. Buz kaplı buzdolaplarının iç tasarımında su kapları yer almaktadır. Bu su kaplarının içerisindeki su buzdolabı çalışırken donar ve buz kaplarına döner. Böylelikle elektrik kesintisi vs. olumsuz durumlar da bile buz kapları sayesinde buzdolabı içerisindeki soğuk hava muhafaza edilir ve aşılardan en az 2 gün güvenli şekilde saklanabilir (DSÖ,1998:30).

AŞI SOĞUK ZİNCİRİ: COVID-19 SALGINI KAPSAMINDA TÜRKİYE’NİN AŞI LOJİSTİĞİ ALT YAPISININ İNCELENMESİ

Covid-19 salgınına yönelik ihtiyacı karşılamak için Manisa’da faaliyet gösteren Öztaş firması tarafından korona virüs aşılarının uygun şartlarda korunmasını sağlamak amacıyla -86°C’ye kadar saklama imkanına sahip yerli ve milli buzdolabı geliştirilmiş ve üretim aşamasına geçilmiştir (Milliyet, 2020).

1.1.2.5. Soğutmalı Araçlar

Aşıların taşınması için gerekli sıcaklık aralığını koruyabilme özelliğine sahip yalıtımlı malzemeden oluşan özel bir soğutma birimine sahip kamyonetler, kamyonlar ve yarı römorkları içerir. Bu araçlarda termostatik olarak kontrol edilebilen yalıtımlı kargo bölmesi yer almaktadır. Aşıların taşınması sırasında depolandığı bu bölmelerde sıcaklık soğutma üniteleri ile sabitlenmektedir (DSÖ,2017:11).

Türkiye’de korona virüs aşılarının güvenli ve bozulmadan taşınması ve depolanması için firmalar çalışmalarını hızlandırmıştır. İzmir’de faaliyetlerine devam eden ‘‘Beğendi Boru Şirketi’’ cam elyafı yüksek basınç sistemi kullanarak saç telinden daha ince bir hale getirip bu şekilde çeşitli kimyasallar ile karıştırarak 12*2,5 metre boyutlarında taşıma ve depolama tankı geliştirdi. Bu konteyner ile -73°dereceye kadar aşılar bozulmadan muhafaza edilebilmektedir (Hürriyet, 2020).

Ayrıca Dünya çapında 30 servis merkezi bulunan ve korona virüs salgının için geliştirilen aşılarının dağıtımında da küresel rol oynayacak olan Alman Va-Q-tec firması özellikle korona virüs aşılarının saklanması ve taşınması için -70°C ve altındaki sıcaklıklarda 200 saate kadar soğuk havayı muhafaza edebilen aşı nakliye konteynerleri ile aşı kutuları üretmekte ve kullanmaktadır. Yüksek yalıtım teknolojisi kullanılarak üretilen bu depolama ve taşıma kapları içerisindeki havanın soğuk kalabilmesi için kullanılan kuru buz miktarı benzer kaplara göre daha azdır. Bu durum da özellikle hava taşımacılığında kuru buz kullanım kapasitesindeki yer alan sınırlamadan dolayı Va-Q-Tec firmasının geliştirdiği kapları daha avantajlı hale getirmektedir (Va-Q-Tec, 2020).

Soğuk zincire yönelik taşıma ve depolama hizmetlerinde bir diğer önemli marka olan Thermo King firması da kara ve denizyolu taşımalarında kullandığı Magnum Plus ve Super Freezer ürünleri ile korona virüs salgının aşılara ilişkin soğuk zincirde çözümler getirmektedir. Söz konusu ürünlerden Magnum Plus -40 dereceye kadar SuperFreezer da ultra soğuk zinciri taşımacılığı kapsamında -70 dereceye kadar aşılarının taşınmasını ve muhafaza edilmesini sağlamaktadır (Thermo King, 2020).

1.1.2.6. Sıcaklık Takip Cihazları

Aşıların taşınma sürecinde dikkat edilmesi gereken en önemli unsur hiç şüphesiz duyarlı olduğu sıcaklık seviyesinin korunmasıdır. Bu noktada aşıların taşınmasına ilişkin soğuk zincir yönetiminde aşıların sıcaklıklarının sürekli şekilde takip edilebilir olması ve kayıt altına alınması gerekir. Bu doğrultuda aşıların uygun sıcaklıklar altında sevkiyatının gerçekleştiğini ve saklandığını izleyebilmenin tek yolu soğuk zincir boyunca sıcaklık takip cihazı kullanmaktır. Sıcaklık takip cihazlarının, “üniteye veya çoklu kutulara uygulanmasına göre, zamana bağlı kümülatif sıcaklığı ölçmesi veya önerilen sıcaklığın aşıldığını göstermesine göre değişen 30 günlük elektronik sıcaklık kaydediciler, elektronik donma indikatörleri, entegre dijital termometreler, cıvalı termometreler” gibi çeşitleri bulunmaktadır (Küçüktürkmen ve Bozkır,2018; DSÖ, 2015). DSÖ’ye göre aşı soğuk zincirinde kullanılması gereken en uygun sıcaklık takip cihazları Tablo 2’de yer almaktadır.

Tablo 2: Aşı Soğuk Zincirinde Kullanılan Sıcaklık Takip Cihazları

	Aşı Buzdolabı	Soğuk Kutular ve Aşı Taşıyıcıları
En iyi Seçenek	<ul style="list-style-type: none">• 30 günlük elektronik sıcaklık kaydediciler• Entegre dijital termometreler• Bir VVM (Vaccine Vial Monitors/ Aşı şişe ekranı), aşı kabına yapıştırılmış kimyasal gösterge etiketi• Cıvalı Termometre	Buz paketler için, <ul style="list-style-type: none">• Donma indikatörleri• Bir VVM (Vaccine Vial Monitors/ Aşı şişe ekranı), aşı kabına yapıştırılmış kimyasal gösterge etiketi Soğuk su paketleri için, <ul style="list-style-type: none">• Cıvalı Termometre• Bir VVM (Vaccine Vial Monitors/ Aşı şişe ekranı), aşı kabına yapıştırılmış kimyasal gösterge etiketi Sıcak su paketleri <ul style="list-style-type: none">• Donma indikatörleri Bir VVM (Vaccine Vial Monitors/ Aşı şişe Monitörleri), aşı kabına yapıştırılmış kimyasal gösterge etiketi
Minimum Gereksinim	<ul style="list-style-type: none">• Entegre dijital termometreler• Cıvalı Termometre• Bir VVM (Vaccine Vial Monitors/ Aşı şişe ekranı), aşı kabına yapıştırılmış kimyasal gösterge etiketi• Elektronik donma indikatörleri	

Kaynak: DSÖ, 2015:21

1.1.2.7. İnsan Kaynakları

Soğuk zincirde yer alan ekipmanların doğru kullanılması ve soğuk zincirin aksatmayacak şekilde etkili yönetilmesi insan kaynaklarının bilgi ve yetkinlik düzeyine bağlıdır. Özellikle aşı taşımacılığında aşuların farklı sıcaklıklara duyarlı olması gibi nedenlerden dolayı soğuk zincir de depolanması ve taşınması sürecinde farklı şekilde yönetime ihtiyaç vardır. Bu noktada soğuk zincirde yer alan insan kaynaklarının aşuların ne şekilde kullanılacağını, hangi aşının nasıl taşınması ve saklanması gerektiğini iyi bilmeli ve gerekirse yöneticilerin bu konuda eğitimler vererek ilgili insan kaynaklarının gelişime katkıda bulunmalıdır. Özellikle yeni kullanılacak aşuların taşınma ve saklanmasında kullanılacak ekipmanların ve aşuların soğuk zincir boyunca konumunu ve sıcaklık takibini yapacak teknolojik sistemlerin insan kaynakları tarafından bilinmesi gerekir. Bu durum etkin şekilde gerçekleşmez ise dış kaynak kullanımı elzem olacaktır. Yöneticiler de böylesi durumda ihtiyaçları planlamak, gerekli stoku temin etmek, personeli ve kaynakları yönetmek, teslimata ilişkin rota ve sıklıklarını belirlemek, ekipmanların işlevsiz hale geldiği zamanlarda hızlı hareket etmek ve politikalarda değişiklikleri önermek için gerekli olan bilgiyi ne şekilde kullanması gerektiğini iyi öğrenmelidir (Zaffran vd., 2013: B76).

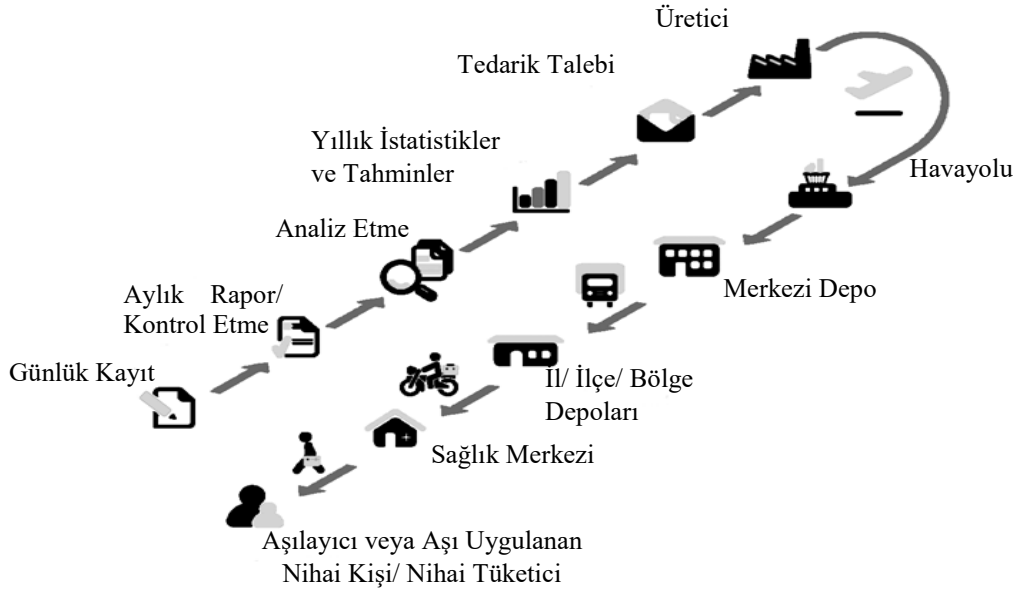
Zaman zaman aşı taşımacılığında sıcaklığın manuel izleme gerekliliği yer hizmetleri görevlerinde çok fazla insan emeği gereksinimine yol açmaktadır (Martin ve McColloster, 2014). Burada, kalifiyeli olmayan personelin sıcaklığı manuel olarak uygun şekilde izleyemeyip büyük hatalara yol açma riski olabilir (Rashid 2020:18). Bu riskleri minimize etmek için Dünya sağlık örgütü, aşının nasıl saklanacağına ve taşıma aşamasında aşının doğru sıcaklıkta nasıl tutulacağına dair ulusal ve uluslararası organizasyonlara kılavuzluk yapmaktadır. Bu noktada aşının hazırlanması ve dağıtımından açıkça veya dolaylı olarak sorumlu olan personelin becerilerini geliştirmek için çeşitli eğitim programları düzenlenmektedir (DSÖ, 2015).

1.1.3. Aşı Soğuk Zinciri Süreçleri ve Paydaşları

Gönderen taraf, forwarder, hava taşımacılığı şirketi, karayolu taşımacılığı şirketi ve yer hizmetleri acenteleri gibi soğuk zincir lojistik süreçlerinde yer alan birçok paydaş bulunmaktadır (Kristensen vd., 2016; Rashid 2020). Şekil 1’de aşı soğuk zincirinde yer alan paydaşları göstermektedir. Soğuk zincirin alttaki ok sırası, aşuların sağlık tesislerine akışını ve oradan da nihai olarak aşının uygulanacağı kişiye olan akışını göstermektedir; üstte yer alan oklarla gösterilen aşamada ise, verilerin nerede toplandığını, kaydedildiğini, kontrol edildiğini,

analiz edildiğini ve raporlama bilgilerinin zincire nasıl yedeklendiğine yönelik akışı göstermektedir. Bu sıranın izlenmesi, soğuk zincir performansının düzgün bir şekilde takip edilmesini ve aşı tahmini için gerekli bilgilerin toplanmasını sağlar (DSÖ,2015:3). Böylelikle paydaşlar arasında görev ve sorumluluklar daha etkili şekilde koordine edilir.

Şekil 1: Aşı Soğuk Zinciri



Kaynak: DSÖ, 2015:3

Paydaşların her birinin, tüm süreci plana uygun şekilde tamamlamak için oynayacağı önemli roller vardır. Aşamalardan herhangi birisi süreçlere entegre olamazsa, tüm süreç tehlikeye girebilir, taşınan ürünler ve bu ürünlerin kalitesine zarar verebilecek yüksek veya düşük sıcaklığa maruz kalabilir (Kristensen vd. 2016; Rashid, 2020).

Bu noktada aşı tedarik zincirini etkin bir şekilde gerçekleştirmek için aşağıda yer alan dört ana bileşenin dikkate alınması gerekmektedir. Aşı tedarik zincirinde dikkat edilmesi gereken dört bileşen (Duijzer vd., 2018:175):

- Ürün; Ne tür aşının kullanılacağına karar verilmesidir. Hastalığın iyileştirilmesinde birden çok aşı bulunabilir. Bu nokta karar vericiler ne tür ve hangi aşının kullanılacağına karar vermelidir.
- Üretim; Aşıya olan talep miktarı göz önünde bulundurularak ne kadar aşı gerektiğine ve ne zaman üretileceğine karar verilmesidir.
- Tahsis; Kimlerin aşı olacağına belirlenmesidir. Özellikle ortaya çıkan salgın durumlarında zaman kısıdının ve aşı miktarının göz önünde bulundurulması ile ilk olarak hangi gruba aşı vurulması gerektiğine ilişkin karar alınması önemlidir. Nitekim

AAŞI SOĞUK ZİNCİRİ: COVID-19 SALGINI KAPSAMINDA TÜRKİYE’NİN AAŞI LOJİSTİĞİ ALT YAPISININ İNCELENMESİ

salgın zamanı tüm insanları aşılama zaman ve aşı miktarının kısıtlı olmasından dolayı neredeyse mümkün değildir. Bu noktada ülkede yaşayan yüksek riskli ve düşük riskli bireyler arasında yapılan analiz sonucu öncelikli olarak aşının kimlere tahsis edileceğine karar verilmiştir.

- Dağıtım; Ne tür ve hangi aşının kullanılacağına ne kadar ve ne zaman üretileceğine ve kimlere tahsis edileceğine karar verildikten sonra son olarak bu aşuların nasıl ve hangi yollarla dağıtılacağına ilişkin karar alınması aşamasıdır.

Özellikle salgın dönemlerinde ülkeler geliştirilen aşuların güvenilirliğine ve maliyetine göre planlama yaptıktan sonra aşılama programlarına başlamaktadır. Uygun görülen aşuların ülkeye getirilmesi ve uygulanma aşamasında kimlere öncelik verileceği ve bu önceliğe göre aşuların taşıma ile depolanması faaliyetlerinin planlanması gerekir. Yukarıda da belirtildiği üzere aşı tedarik zincirinde dikkat edilmesi gereken dört bileşenden ‘‘tahsis’’ ve ‘‘dağıtım’’ ilişkin aşının ilk olarak kimlere uygulanacağı ve nerelerde uygulanacağına yönelik DSÖ’nün belirlediği potansiyel öncelikli gruplar ve bu gruplara ilişkin aşılama stratejileri aşağıdaki tabloda yer almaktadır (DSÖ, 2020:26).

Tablo 3: Aşılacak Potansiyel Öncelikli Gruplar ve Bu Gruplara İlişkin Aşılama Stratejileri

Hedef Grup	Potansiyel Dağıtım Stratejisi	Potansiyel Aşılama Bölgeleri
Sağlık Çalışanları	<ul style="list-style-type: none">• Sabit bölgeler	Birinci basamak sağlık tesisleri, hastaneler, uzun vadeli bakım tesisleri, özel klinikler
Yaşlı İnsanlar	<ul style="list-style-type: none">• Sabit ve sosyal yardım alanları,• Geçici ve gezici klinikler• Toplu Kampanyalar	Birinci basamak sağlık tesisleri, uzun süreli bakım tesisleri, gündüz bakım merkezleri, toplum bakım merkezleri, eczaneler, ev ziyaretleri için gezici ekipler ve diğer kamu ve özel kuruluşlar, pazar yeri, parklar, arabalı servis
Ağır hastalar ve ölüm riski yüksek hastalar	<ul style="list-style-type: none">• Sabit ve sosyal yardım alanları,• Geçici ve gezici klinikler	Birinci basamak sağlık tesisleri, poliklinikler, hastaneler, uzun süreli bakım tesisleri, işyerlerinde, Evden çıkamayan yatalak vb. hasta olanlar için mobil ekipler aracılığıyla evde, diğer halkla sınırlı tıbbi koşullar ve özel kuruluşlar
Diğer hedef grupları: temel çalışanlar, sosyal mesafe alamayan hizmet sektörü çalışanları, hastalığı bulaştırma riski yüksek yaş grupları, sınır koruma personeli, yolcular	<ul style="list-style-type: none">• Sabit ve sosyal yardım alanları,• Geçici ve gezici klinikler• Toplu Kampanyalar	Yukarıdakilerden herhangi biri artı özel stratejiler. Örneğin; güvensiz alanlar (erişim görüşmeleri, transit geçiş noktaları aşılama ekipleri), iş yerleri

Kaynak: DSÖ, 2020:26

Türkiye’de de Sağlık Bakanı’nın yaptığı açıklamaya göre DSÖ’nün belirlediği öncelikli gruplara benzer olarak korona virüs salgınına ilişkin aşılama öncelik verilecek gruplar ve aşamalar belirlenmiştir. Bu gruplar ve aşamalar şu şekildedir (Euronews Türkiye, 2020);

- Birinci aşamada, sağlık sektörü çalışanları, 65 yaş üstü olan kişiler, huzurevi, koruma evi, bakımevleri gibi toplu olarak yaşanan yerlerdeki yaşlı, engelli ve diğer kişiler.
- İkinci aşamada, toplum yaşamının devam etmesi için gerekli olan iş alanlarında ve yüksek riskli ortamlarda aynı zamanda kritik işlerde faaliyet gösteren kişiler ile 50 yaş ve üzeri herhangi bir ya da daha fazla kronik rahatsızlığa sahip olan kişiler.
- Üçüncü aşamada ise genç yetişkinler ve ilk iki aşamada yer almayan sektörlerde çalışanlar ile 50 yaş altı grubunda yer alan ve en az bir kronik rahatsızlığı bulunan kişiler aşılanacaktır.
- Son aşamada ise tüm ülke vatandaşlarının aşılanması planlanmaktadır.

1.1.4. Türkiye’nin Aşı Soğuk Zincirine Bakış

Türkiye’de aşıların taşınması ve depolanmasına ilişkin faaliyetler Bağışıklama Programı bünyesinde yürütülmektedir. Bu programın yürütülmesi Sağlık Bakanlığı ve bakanlığa bağlı Aşı Önlenebilir Hastalıklar Dairesi Başkanlığı bünyesinde gerçekleştirilmektedir. Bağışıklama programı dahilinde yürütülen soğuk zincir faaliyetleri şunlardır (Aşı Portalı t.y.);

- Planlama
- İhale ve ürün siparişi
- Üretici firmaların kontrolü
- Ürünlerin kontrolü ve sevkiyatı
- Ürünlerin merkez depolara teslimatı
- Analiz
- Raporlama
- Ürün kayıtları
- İl, ilçe ve son kullanıcı depo/depolarına ulaştırılması
- Uygulanması
- Atık Yönetimidir.

Sağlık Bakanlığı’nın bu faaliyetleri etkin ve verimli şekilde yürütebilmesi için kullandığı ve soğuk zincir alt yapısını oluşturan ekipmanlar, araçlar ve soğuk zincirde aktif olarak kullanılan

AŞI SOĞUK ZİNCİRİ: COVID-19 SALGINI KAPSAMINDA TÜRKİYE’NİN AŞI LOJİSTİĞİ ALT YAPISININ İNCELENMESİ

ve acil durumlarda en kısa sürede AFAD VE 112 acil hizmetler birimleri tarafından entegre şekilde kullanılacak soğuk zincir alt yapısının öğeleri şunlardır (Aşı Portalı t.y.);

- Ülke genelinde soğuk zincir ve aşı lojistiği için kullanılmak üzere toplamda 35.000 m³ üzerinde depolama kapasitesi bulunmaktadır.
- Soğuk zincirde kullanılmak üzere özel olarak tasarlanmış soğutma sistemli 14 adet frigorifik kasalı kamyon ve treyler bulunmaktadır.
- Türkiye’deki tüm illerde kullanılan toplam 300 adet üzerinde soğuk hava deposu yer almaktadır.
- 150’den fazla soğutma sistemli özel olarak tasarlanmış illerde kullanılmak üzere şehir içi dağıtım aracı.
- 13.000’den fazla aşı saklama dolabı ile 23.000 adet üzerinde aşı nakil kabı bulunmaktadır.
- 11.000’den fazla noktada anlık olarak sıcaklık ve stok takibi yapılabilmektedir.
- Soğuk zincir sisteminde 70.000’den fazla sağlık personeli ile 24 saat faaliyetlerini devam ettirmektedir.

Bunların yanı sıra Sağlık Bakanlığı tarafından aşı soğuk zincir bünyesinde ‘‘Aşı Takip Sistemi’’ kullanılmaktadır. Aşı Takip Sistemi teknolojik alt yapının insan kaynağı ile birleşmesiyle oluşan bir sistemdir. Aşıların ana depodan nihai hastaya uygulanmasına kadar geçen zamanda sıcaklık düzeylerinin ve stok miktarlarının soğuk zincir boyunca her türlü aşı taşıma ve depolama araçlarında 7/24 takibini sağlayan sistemdir. Kullanıcıyı ve aşıların takibinden sorumlu sağlık personelinin uyarın ve kanıta dayalı olarak işleyen sistemin içerisinde kare kod teknolojilerinden de faydalanılmaktadır. Aşı Takip Sistemi soğuk zincire yönelik kalite sistemi olarak da tanımlanmaktadır. Aşı Takip Sistemi bünyesinde kullanılan 12.102 sıcaklık takip cihazı ile ülke genelinde 9.954 farklı birimde yer alan, aşı dolapları ve soğuk hava deposu gibi 13.055 adet stoklama unsurları ve 160 adet soğuk nakil araçları 7 gün 24 saat esasında izlenmektedir (Aşı Takip Sistemi t.y.).

2. YÖNTEM

Bu çalışmada, geçmiş yıllarda yapılan akademik çalışmalar, güncel raporlar ve konunun Covid-19 salgın dönemine ilişkin olmasında dolayı uzman kişiler ile yapılan güncel röportajlardan elde edilen veriler kullanılmıştır. Çalışma derleme niteliğinde olup sonucunda Türkiye’nin soğuk zincir alt yapısına yönelik elde edilen veriler ile mevcut durum analizi ‘‘SWOT Analizi’’

yapılarak yeterlilikleri ve eksiklikleri belirlenmiştir. Belirlenen bu durum analizi doğrultusunda Türkiye'nin mevcut lojistik ve sağlık alt yapısını kullanarak Covid-19 salgını döneminde elde edeceği fırsatlara yönelik öneriler belirtilmiştir

2.1. Türkiye'nin Aşı Soğuk Zincirine Yönelik SWOT Analizi

SWOT Analizi herhangi bir konuda genel bir değerlendirme yapmayı sağlayan bir yöntemdir. Bu değerlendirme ile güçlü, zayıf, fırsat ve tehdit yönleri ortaya konmaktadır (Çınar ve Oğuz, 2020:6). SWOT kelimesi açılımında yer alan İngilizce kelimelerin; S-Strength (Güçlü olan özellikler), W- Weakness (Zayıf özellikler), O-Opportunity (İç ve dış fırsatlar), T- Threat (olası risk ve tehditler) baş harflerinden oluşmuştur. Bu kelimeler ile ifade edilen SWOT analizi mevcut durum değerlendirmesi olup iç ve dış değerlendirme yaparak mevcut konumla geleceği görebilmek için kullanılan stratejik bir yönetim uygulamasıdır (Uğur vd.,2012:51). Bu bölümde de Türkiye'nin mevcut sağlık ve soğuk zincir alt yapısı göz önünde bulundurularak özellikle Covid-19 salgını sürecinde aşı soğuk zincirine yönelik SWOT analizi yapılması amaçlanmıştır.

2.1.1. Güçlü Yönler

Türkiye aşı lojistiğine yönelik olarak gerek teknoloji alt yapısı gerekse insan kaynağı bakımından dünyanın sayılı ülkelerinden birisidir.

Türkiye'nin sağlık sistemi altyapısı oldukça güçlüdür ve bu konuda dünyada önemli konumdadır.

Türkiye'nin havayolu alt yapısının güçlü olması ve bu alanda bayrak taşıyıcı olan THY gibi küresel bir aktöre sahip olması.

Türkiye'de son zamanlarda yapılan karayolu yatırımları ile taşımacılık daha güvenilir hale gelmektedir.

Türkiye'de özel sektörde soğuk zincir ekipmanlarına (buzdolabı, taşıma kapı, depolama ekipmanı vs.) yönelik üretim faaliyetlerin artması.

2.1.2. Zayıf Yönler

Öncelikli aşılması gereken gruplarda yer alan yaşlı nüfusun kırsal kesimlerde yaşamaya devam etmesi aşıların ulaşılabilirliğinin zorlaştırması.

AŞI SOĞUK ZİNCİRİ: COVID-19 SALGINI KAPSAMINDA TÜRKİYE’NİN AŞI LOJİSTİĞİ ALT YAPISININ İNCELENMESİ

Türkiye’nin ilk etapta aşı üretiminde eksik kalması özellikle Çin gibi uzak doğudan bir ülke de üretilen aşya ihtiyaç duyması ve tedarik etmesi. Bu durumun lojistik operasyonlar bakımından zaman ve maliyete yönelik dezavantaj sağlaması.

2.1.3. Fırsatlar

Sağlık turizmi açısından müşteri ağı gelişmiş olan Türkiye’nin bu durumu lojistik alt yapısı ile destekleyerek ve ulaşılabilirliğini geliştirerek pazar payını artırabilir.

Türkiye, aşların dünya geneline dağıtımında daha hızlı ve daha kolay bir seçenek olacağı için coğrafi konumunu değerlendirerek yatırımları çekebilir.

2.1.4. Tehditler

Türkiye’nin coğrafi konumu ve turizm cazibesi olması ayrıca bunların yanında uluslararası standartlarda ulaşım imkanlarının (İstanbul Havalimanı vs.) giderek artması nedeniyle çeşitli bölgelerden insanların seyahat, ticaret, tatil vb. nedenlerden dolayı Türkiye’ye uğraması veya geçiş güzergahı olarak kullanması bulaşıcı hastalıkların yayılmasını hızlandırmaktadır.

Salgın süreci ne kadar uzun sürerse hem lojistik hem de sağlık personelinin moral ve motivasyonlarının düşüşü,

Zaman Baskısı.

Salgının kontrolden çıkması aşının aynı anda ulaşılabilirliği ve miktarlarında sıkıntı yaratabilir,

Türkiye’nin her bölgesine aşların eş zamanlı ulaştırılması gerekliliği.

Türkiye’nin bazı bölgelerine (Doğu Bölgesi vs.) mevsimsel olumsuz hava şartlarının getirdiği kısıtlardan dolayı ulaşılabilirliğin zorluğu.

3. BULGULAR

Türkiye’nin soğuk zincir ve sağlık alt yapısını incelediğimizde oldukça güçlü ve yeterli olduğu olası bir aşılama programında kamu ve özel sektör iş birliği ile bu durumun rahat şekilde üstesinden gelinebileceği görülmektedir. Özellikle aşı soğuk zincir alt yapısına ilişkin verilere baktığımız ekipman sayısı, soğuk taşımacılıkta kullanılacak araç sayısı, soğuk hava depolarının sayısı, sağlık sisteminde yer alan personel sayısı yeterli olduğu görülmektedir. Son zamanlarda ulaşım alt yapısına yapılan yatırımlar ile Türkiye’nin hemen hemen her bölgesine ulaşım daha güvenli hale gelmiştir. Ayrıca Türkiye’nin dış dünya ile olan bağlantısını sağlayan havalimanları, karayolu ve denizyolu/liman yatırımları da lojistik alt yapısının güçlenmesini

sağlamıştır. Bu noktada Türkiye bu lojistik ve ulaşım alt yapısını kullanarak daha başarılı aşılama programları gerçekleştirebilmektedir. Ayrıca havayolunda tüm dünyada bayrak taşıyıcımız olan Türk Hava Yolları Covid-19 salgınında aşuların tün dünyaya dağıtımında büyük rol üstlenecektir. Nitekim Çin'den alınacak olan Sinovac firmasına ait aşının Türkiye'ye getirilmesinde en önemli rol Türk Hava Yolları'na ait olacaktır. Türkiye ayrıca konum avantajını ve lojistik alt yapısını (karayolu, havalimanları, denizyolu vs.) kullanarak Covid-19 salgının da aşuların dünya dolaşımında etkin rol oynama fırsatını da değerlendirmelidir. Özellikle zaman ve maliyet unsurunun daha çok dikkat edilmesi gereken salgın döneminde Türkiye bu hizmetleri sağlayarak dünya çapında lojistik üst olma fırsatını kaçırmamalıdır. Bunların yanında Covid-19 döneminde zaman baskısı Türkiye içinde büyük tehdittir. Özellikle gelişen ülkeler arasında yer alan Türkiye salgın döneminden en yakın sürede kurtularak sanayi, turizm sektör, hizmet sektörü, eğitim faaliyetleri ve tedarik zincirlerinin aktif hale gelmesini sağlamalıdır. Bir diğer unsur ise ülke içinde aşılama çalışmalarının her bölgeye zamanında ulaşması gerekmektedir. Özellikle aşılama öncelik verilecek kişiler içerisinde yer alan yaşlı insanların kırsal bölgelerde yaşaması aşuların ulaştırılmasında zorluk yaşanmasına neden olacaktır. Bu durum da aşuların taşınması ve saklanmasına yönelik faaliyetlerde zaman ve maliyet açısından baskı yaratacaktır.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bozulabilir gıdaların, tıbbi ürünlerin, ilaçların ve kimyasal maddelerin taşınması ve depolanması soğuk zincir sayesinde gerçekleşmektedir. Soğuk zincir boyunca taşınacak ve depolanacak ürüne ilişkin uygun ekipmanların, araç ve gereçlerin kullanılmasının yanında faaliyetlerde görevli insan kaynaklarının da donanımlı ve soğuk zincir süreci ile alakalı bilgi sahibi olmalıdır. Nitekim ürünlerin kalitelerini muhafaza edebilmeleri soğuk zincirin aksamadan başarılı bir şekilde gerçekleşmesiyle mümkün olacaktır. Bu doğrultuda etkili ve verimli bir soğuk zincir süreci, ürünlerin üretim aşamasından nihai tüketiciye ulaşıncaya kadar geçen sürede taşınmasında, saklanmasında ve en önemlisi duyarlı oldukları sıcaklık düzeyi göz önünde bulundurularak ayrı ayrı hizmet sağlanması ile gerçekleşir. Her ürünün duyarlı olduğu sıcaklık düzeyi farklı olduğundan saklanması sırasında nasıl aynı kaplarda muhafaza edilemeyeceği gibi, taşınması sırasında da ürünün niteliklerine (sıcaklık duyarlılığı, miktarı, boyutu, kimyasal özellikleri vb.) uygun taşıma araçlarının kullanılması gerekmektedir. Aşuların taşınması sürecine baktığımızda da bu durum farksızdır. Aşular hastalıkların iyileştirilmesi, salgın hastalıkların yok edilmesi gibi benzer özelliklere sahip hizmetlerde kullanılırlar dahi kimyasal yapıları bakımından birbirinden farklıdırlar. Bu farklılık en çok aşuların duyarlı

AŞI SOĞUK ZİNCİRİ: COVID-19 SALGINI KAPSAMINDA TÜRKİYE’NİN AŞI LOJİSTİĞİ ALT YAPISININ İNCELENMESİ

oldukları sıcaklık düzeylerinde görülmektedir. Eğer aşılardan sahip oldukları sıcaklık duyarlılıkları göz önünde bulundurularak uygun taşıma ve depolama hizmetleri gerçekleştirilmez ise aşılardan kaliteleri yok olur ve işlevsiz hale gelirler. Bu durum da ciddi ekonomik kayıplara neden olur. Örneğin; Covid-19 salgını için geliştirilen aşılara baktığımızda her biri neredeyse farklı sıcaklık duyarlılıklarına sahiptir. Pfizer- BioNTech firması tarafından geliştirilen aşı -60 ile -80°C derecede saklanması ve taşınması gerekirken, Moderna firması tarafından geliştirilen aşı -15 ile -25°C derecede işlemler gerektirmektedir. Bunların yanı sıra Sinovac firmasına ait aşı ise +2 ila +8 dereceleri arasında taşıma ve saklama işlemleri ile kalitelerini muhafaza etmektedir. Eğer ülkeler onayladıkları aşılardan hedefledikleri gibi salgını sona erdirmesini istiyorlar ise aşılardan taşınmasına ve saklanmasına uygun soğuk zincir planlaması yapmalı ve bu soğuk zincir boyunca kullanılacak ekipmanları, araç, gereçleri ve soğuk zincir alt yapısını aşılama programının sağlıklı ve güvenli şekilde gerçekleşmesine yönelik seçmeli ve geliştirmelidir. Ayrıca ülkelerin sağlık sistemlerinde yer alan ve aşılama programlarına dahil edilen insan kaynaklarının da süreci iyi bilmesi ve bu süreçte başarılı şekilde hizmet verebilmesi için eğitimi ve kendini geliştirmesi sağlanmalıdır.

Covid-19 salgını süreci milyonlarca insanın hayatını kaybetmesine, milyonlarca insanın işinden olmasına ve insanlık için belirsiz bir geleceğe neden olmuştur. Başarılı bir aşılama programı kısa sürede bu tür bir salgını durdurabilir. Ancak bunun için etkili bir tedarik zinciri gerektiğini bütün uzmanlar vurgulamaktadır. Etkili tedarik zinciri için uygun alt yapıların sağlanması ve bu noktada tüm dünyada ülkelerin altyapı düzeyleri belirlenmeli ve altyapı eksikliği yaşayan ülkelere gerekirse yardımda bulunarak ortak hareket edilmelidir. Çünkü Covid-19 salgını pandemi halini alarak etkisini küresel olarak hissettirmekte ve tüm dünyada sosyal, sağlık ve ekonomik faaliyetleri engellemektedir. Ülkeler arasında ulaşım kapanmakta, ticari faaliyetler durma noktasına gelmektedir. Ayrıca insanlık bir yılı aşkındır sosyal hayattan uzak ve kısıtlı şekilde yaşamaktadır. Ülke ekonomileri zayıflamakta ve salgın durumunun devam etmesi tüm bu olumsuz durumları daha da kötü hale getirmektedir. Bu nokta da tüm insanlığın ortak umudu bir an önce bu salgının sona ermesidir. Bunun için ülkeler bireysel hareket etmemelidir. Nitekim Çin’de başladığı tahmin edilen salgının tüm dünyayı etkisi altına aldığı göz önünde bulundurularak yine bu durumun ortak mücadele ile sona ereceği bilinmelidir. Çünkü yetersiz soğuk zincir alt yapısına ve sağlık sistemlerine sahip ülkelerin mücadeleleri eksik kalması durumunda salgın tamamıyla yok olmayacak ve insanlık için tehdit olmaya devam edecektir. Özellikle küreselleşmenin etkisiyle ticaretin, sosyal hayatın vs. hızla sürdüğü dünyada salgınla

mücadelede ortak hareket etmemek, zayıf ve dezavantajlı ülkelere destek vermemek uygun görülmektedir.

Çalışma sonucunda aşılardan taşınması ve saklanmasıyla ilgili en önemli hususun en kısa sürede ve en az maliyetle uygun sıcaklıklar altında soğuk zincir faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi olarak belirlenmiştir. Tüm bu durumları göz önünde bulundurularak gerek Türkiye gerekse de dünya için aşılama faaliyetleri ve buna ilişkin soğuk zincir süreci çok önemlidir. Özellikle Covid-19 salgını gibi tüm insanlığın üzerinde olumsuz sonuçlara sahip olan pandemi dönemlerinin en kısa sürede ve en az maliyetle atlatılması için ülkeler ortak hareket etmeli ve salgının sona ermesinde çözüm olan aşılama programlarının başarılı şekilde gerçekleşmesi için aşı soğuk zincir faaliyetlerinin uygun ekipman ve araçlarla, donanımlı, nitelikli ve bilgili insan kaynağı ile etkili, güvenli ve sağlıklı bir şekilde gerçekleştirmelidir.

Türkiye hem coğrafi konumunu hem de lojistik ve sağlık alt yapısını değerlendirip uluslararası hava taşımacılığında yüksek paya sahip olan Türk Hava Yolları'nı da etkili şekilde kullanarak gelecekte aşı lojistiğinde dünya çapında aktör olma fırsatını kaçırmamalıdır.

Son olarak bu çalışma derleme niteliğinde olup bazı kısıtlılıkları bulunmaktadır. Nitekim geçmiş çalışmalar, raporlar ve güncel röportajlardan elde edilen veriler ile araştırma bulguları saptanmıştır. Ancak ileride sağlık lojistiği ve soğuk hava taşımacılığında hizmet gösteren firma yetkilileri ve uzman kişiler ile yapılacak olan görüşmeler doğrultusunda elde edilecek veriler ışığında bu çalışmanın geliştirilmesi hedeflenmektedir.

KAYNAKÇA

Aşı Portalı. (t.y.). *Aşının Yolculuğu*. Erişim adresi <https://asi.saglik.gov.tr/asinin-yolculugu>

Aşı Takip Sistemi. (t.y.). Erişim adresi <https://asi.saglik.gov.tr/ats.html>

Azimi, T., Franzel, L., ve Probst, N. (2017). Seizing Market Shaping Opportunities For Vaccine Cold Chain Equipment. *Vaccine*, 35(17), 2260-2264.

BBC News (2020, Aralık). *How Will We Keep The Covid Vaccine At A Cold Enough Temperature?* [Basın Bülteni]. Erişim adresi <https://www.bbc.com/news/technology-54889084>

Çınar, F. ve Müşerref, O. (2020). Türkiye'de COVID-19 Pandemisine Yönelik Stratejilerin SWOT Analizi ile Değerlendirilmesi. *Sağlık ve Sosyal Refah Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 1-11.

AŞI SOĞUK ZİNCİRİ: COVID-19 SALGINI KAPSAMINDA TÜRKİYE’NİN AŞI LOJİSTİĞİ ALT YAPISININ İNCELENMESİ

- DSÖ, Dünya Sağlık Örgütü. (1998). *Expanded Programme On Immunization. Safe Vaccine Handling, Cold Chain And Immunizations: A Manual For The Newly Independent States. World Health Organization*. Erişim Adresi: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/64776>
- DSÖ, Dünya Sağlık Örgütü. (2015). *Module 2: The Vaccine Cold Chain, Immunization In Practice, A Practical Guide For Health Staff*. Erişim Adresi: https://www.who.int/immunization/documents/IIP2015_Module2.pdf
- DSÖ, Dünya Sağlık Örgütü. (2017). *How To Calculate Vaccine Volumes And Cold Chain Capacity Requirements* (No. WHO/IVB/17.06). World Health Organization.
- DSÖ, Dünya Sağlık Örgütü. (2020). *Guidance On Developing A National Deployment And Vaccination Plan For COVID-19 Vaccines: İnterim Guidance, 16 November 2020* (No. WHO/2019-nCoV/Vaccine_deployment/2020.1). World Health Organization.
- Duijzer, L. E., van Jaarsveld, W., ve Dekker, R. (2018). Literature Review: The Vaccine Supply Chain. *European Journal Of Operational Research*, 268(1), 174-192
- Euronews Türkiye (2020, Aralık). *Türkiye’de Halk Çin Şirketi Sinovac’ın Covid-19 Aşısına Güveniyor Mu? Aşılama Ne Zaman Başlayacak?* [Basın Bülteni]. Erişim adresi <https://tr.euronews.com/2020/12/09/turkiye-de-halk-cin-sirketi-sinovac-n-covid-19-as-s-na-guveniyor-mu/>
- Head Topics (2020, Kasım). *Sinovac’s COVID-19 Vaccine Induces Quick Immune Response-Study* [Basın Bülteni]. Erişim adresi: <https://headtopics.com/us/sinovac-s-covid-19-vaccine-induces-quick-immune-response-study-16916012>
- Hibbs, B. F., Moro, P. L., Lewis, P., Miller, E. R. ve Shimabukuro, T. T. (2015). Vaccination Errors Reported To The Vaccine Adverse Event Reporting System. (VAERS) United States, 2000–2013. *Vaccine*, 33(28), 3171-3178.
- Hürriyet (2020, Aralık). *Son Dakika Haberi... İzmir’de Koronavirüs Aşısı Taşıma ve Depolama Konteyneri Üretildi* [Basın Bülteni]. Erişim adresi: <https://www.hurriyet.com.tr/gundem/son-dakika-haberi-izmirde-koronavirus-asisi-tasima-konteyneri-uretildi-41683800>

- Kartoglu U, H., Moore K, L. ve Lloyd J, S. (2020) Logistical Challenges For Potential SARS-Cov-2 Vaccine And A Call To Research Institutions, Developers And Manufacturers. *Vaccine* 38(34), 5393–5395.
- Kristensen, D, D., Bartholomew, K., Villadiego, S. ve Lorenson, K. (2016). What Vaccine Product Attributes Do Immunization Program Stakeholders Value? Results From Interviews In Six Low-And Middle-Income Countries. *Vaccine*, 34(50), 6236-6242.
- Küçüktürkmen, B. ve Bozkır, A. (2018). Özel Saklama Koşulu Gerektiren veya Soğuk Zincire Tabi İlaçlar ve Uygulamalar Açısından Değerlendirmeler. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi. Interest Group*
- Lydon, P., Raubenheimer, T., Arnot-Krüger, M. ve Zaffran, M. (2015). Outsourcing Vaccine Logistics To The Private Sector: The Evidence And Lessons Learned From The Western Cape Province In South-Africa. *Vaccine*, 33(29), 3429-3434.
- Martin-de-Nicolas, A., ve Mccolloster, P. (2014). Vaccine Refrigerator Regulator With Data Logger & Back-Up Power Supply. *Procedia Vaccinol*, 8, 89-93.
- Milliyet (2020, Kasım). *Korona Aşısına -86 Derecelik Yerli Dolap Atağı* [Basın Bülteni]. Erişim adresi: <https://www.milliyet.com.tr/ekonomi/korona-asisina-86-derecelik-yerli-dolap-atagi-6355523>
- Minesota Sağlık Bakanlığı. (2020a). Interim COVID-19 Vaccine Provider Guide Information To Plan For And Administer Covid-19 Vaccine. “Appendix A: COVID-19 ultra-cold temperature vaccine(s)” Erişim Adresi: <https://www.health.state.mn.us/diseases/coronavirus/vaccine/guideappa.pdf> Erişim Tarihi: 25.12.2020
- Minesota Sağlık Bakanlığı. (2020b). Interim COVID-19 Vaccine Provider Guide Information To Plan For And Administer Covid -19 Vaccine. “Appendix B: COVID-19 frozen vaccine(s)” Erişim Adresi: <https://www.health.state.mn.us/diseases/coronavirus/vaccine/guideappb.pdf>. Erişim Tarihi: 25.12.2020
- Naik, S., Paleja, A., Mahajan, M., Ramachandran, N., Dixit, S., Matthan, R., Pai, N. ve Kotasthane, P. (2020). A COVID-19 Vaccine Deployment Strategy for India. *Indian Public Policy Review*, 1(2), 42-58.

AŞI SOĞUK ZİNCİRİ: COVID-19 SALGINI KAPSAMINDA TÜRKİYE’NİN AŞI LOJİSTİĞİ ALT YAPISININ İNCELENMESİ

- Nelson, C. M., Wibisono, H., Purwanto, H., Mansyur, I., Moniaga, V. ve Widjaya, Anton (2004). Hepatitis B Vaccine Freezing In The Indonesian Cold Chain: Evidence And Solutions. *Bulletin Of The World Health Organization*, 82, 99-105.
- Ojo, T. O., Ijadunola, M.Y., Adeyemi, E. O., Adetunji, O. O., Adurosakin, F. O., Adeyinka, A. M., ve Adeyelu, C. O. (2019). Challenges In The Logistics Management Of Vaccine Cold Chain System In Ile-Ife, Osun State, Nigeria. *Journal of Community Medicine and Primary Health Care*, 31(2), 1-12.
- Privett, N. ve Gonsalvez, D. (2014). The Top Ten Global Health Supply Chain Issues: Perspectives From The Field. *Operations Research For Health Care*, 3(4), 226-230.
- Rashid, M., M. (2020). *Identifying Constraints in Vaccine Supply Chain: A Case Study of Finnish Red Cross*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Hanken School of Economics The Humanitarian Logistics and Supply Chain Research Institute Department of Marketing, Helsinki.
- Rogers, B., Dennison, K., Adepoju, N., Dowd, S. ve Uedoi, K. (2010). Vaccine Cold Chain: Part 1. Proper Handling And Storage Of Vaccine. *Aaohn Journal*, 58(9), 337-346.
- Thakur, M. ve Forås, E. (2015). EPCIS Based Online Temperature Monitoring And Traceability In A Cold Meat Chain. *Computers And Electronics In Agriculture*, 117, 22-30.
- Thermo King. (2020). *Cold Storage Solutions Ultra Low Temperature, Flexible and Adaptable*. Erişim Adresi: https://www.thermoking.com/content/dam/thermoking/documents/marketing/5692_9_Cold_Storage_Solutions_Brochure.pdf
- Uğur, L. O., Yıldırım, H. Y., Dinç, K., ve Kızıltepe, M. (2012). Ulusal Kalkınma Planları Işığında, SWOT Analizi Yöntemi Kullanarak Taşınmaz Değerleme ve Geliştirme Sektörünün Risk Analizi. *İleri Teknoloji Bilimleri Dergisi*, 1(1), 47-56.
- Va-Q-Tec. (2020). *Va-Q-Tec’s Transport Solutions Enable Safe Logistics Of The Corona Vaccine In The Absolute Low Temperature Range*. Erişim Adresi: <https://va-q-tec.com/en/news-en/company/va-q-tecs-transport-solutions-enable-safe-logistics-of-the-corona-vaccine-in-the-absolute-low-temperature-range/> Erişim Tarihi: 15.12.2020

Zaffran, M., Vandelaer, J., Kristensen, D., Melgaard, B., Yadav, P., Antwi-Agyei, K. O., ve Lasher, H. (2013). The Imperative For Stronger Vaccine Supply And Logistics Systems. *Vaccine*, 31, B73-B80.