


COVID-19 SALGINI SÜRECİNDE AŞI LOJİSTİĞİ VE TÜRKİYE ÖRNEĞİ


*Vaccine Logistics During The Covid-19 Pandemic and The Case of
Turkey*

Yasin Gültekin¹ & Mehmet Karadağ²

¹(Dr. Öğr. Üyesi), Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale, Türkiye
e-mail: yasingultekin@comu.edu.tr

 ORCID 0000-0002-0161-8748

²(Arş. Gör.), Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale, Türkiye
e-mail: mehmet.karadag@comu.edu.tr

 ORCID 0000-0003-3776-3848

1. Giriş

2019 yılı sonu itibari ile Çin’de başladığı tahmin edilen ve sonrasında tüm dünyaya yayılan Covid-19 salgınının durdurulması, etkisinin azaltılması için tek çare olarak görülen aşılar 2020 yılı sonu itibari ile Sinovac, Moderna, Pfizer-BioNTech, gibi firmalar tarafından geliştirilmiş ve dünyanın farklı ülkelerinden siparişler alınarak bu aşuların seri üretim aşamasına geçilmiştir. Bu üretici firmalardan dünyanın farklı bölgelerinde bulunan ülkelere bu aşuların sevkiyatı ve daha sonra bunların nihai tüketici olan insanlara ulaştırılmasını doğru yol ve yöntemlerle gerçekleştirecek lojistik faaliyetler salgının durdurulmasında kritik rol oynayacaktır. Bu aşuların Türkiye’de yaşayan vatandaşlara doğru yer ve zamanda ulaştırılması için ileriye yönelik lojistik planlamalarının aşu uygulamaları öncesi çok dikkatli olarak yapılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu bölümde; Covid-19 aşuların taşınması, depolanması ve dağıtım sırasında kayıpların yaşanmaması ve ürün kalitesinin her aşamada stabil kalması için uygulanan soğuk zincir koşulları detaylı olarak incelenmiştir. Bu çalışmanın ilk kısmında Covid-19 aşularına yönelik soğuk zincir uygulamalarının başarılı bir şekilde sonuçlandırılıp, son noktaya kadar ki süreçte hataları en az seviyeye indirmek için yapılması gerekenler üzerine odaklanılmıştır. Ayrıca çalışmanın ikinci kısmında Türkiye’nin mevcut soğuk zincir altyapısının yeterlilikleri ve eksik kalan

tarafları dikkate alınarak aşı lojistik süreçleri “SWOT Analizi” kapsamında irdelenmiştir.

Stratejik öneme sahip olan bu aşılar, salgınların kontrol edilmesi ve hastalıkların önlenmesinde yararlanılan etkili bir yöntemdir. Covid-19 salgının ilk zamanlarında İngiltere, İsveç ve Brezilya gibi bazı ülkeler ve farklı ülke insanları tarafından sürü bağışıklığı metodu salgından kurtulmak için doğru yöntem olarak düşünülmüş ancak bu durum dünya genelinde ölüm sayılarının artmasına neden olmuş ve salgının sona ermesinde çözüm olmaktan uzak kalmıştır. Bu yöntemin yerine riskin daha düşük olduğu ve etkili aşuların geliştirilip uygulanmasına kadar hastalığın tedavisinde faydalı olacağı düşünülen ilaç tedavisinin başlangıç için salgın ile mücadelede çıkış stratejisi olarak kabul edilmektedir (Kartoğlu vd., 2020:5393).

Günlük hayatta birçok insan bulaşıcı hastalıklara karşı aşılanmakta ve bu önleyici aşuların sayesinde herhangi bir hastalığın yayılıp salgın olma seviyesine ulaşmaması amaçlanmakta ancak yeni bulaşıcı hastalıkların ortaya çıkması durumunda salgını sırasında da reaktif aşılama gerçekleşmektedir. Bu durumda aşılama tıbbi bir müdahale olarak ortaya çıkmaktadır. Ancak bu akut süreçte aşılama için lojistik faaliyetlerin etkili bir şekilde gerçekleşmemesi durumunda aşılama kampanyaları başarılı sonuçlara ulaşmayacaktır (Duijzer vd.,2018:174).

2. Aşı Lojistiği

Aşı lojistiği, hassas ürünler olan aşuların uygun sıcaklık koşulları altında taşınması, depolanması, paketlenmesi, elleçlenmesi, takip edilmesi ve buna benzer faaliyetlerin eş güdümlü olarak maksimum verimlilik ile uygulanmasının gerçekleştirildiği süreçlerdir. Genel olarak, literatür incelendiğinde aşı lojistiği kapsamında yer alan faaliyetler soğuk zincir altında değerlendirilmektedir. Soğuk zincir; farmasötik ürünler, sebze, meyve, süt ve süt ürünleri, et, balık, tavuk ve sıcaklık hassasiyeti olan her türlü çabuk bozulan mamullerin taşınmasını ve saklanmasını içermektedir. Soğuk zincir lojistiğinin zor ve karmaşık süreçleri olup, sürecin aksamaması yetkin personel, soğuk zincir kapları, soğutma ünitesi olan araçlar ve gelişmiş soğutma sistemi ve bunların eşgüdümlü şekilde yönetimini ve koordinasyonunu gerektirir (Rogers vd., 2010:337). Özellikle aşı, ilaç, serum gibi bazı tıbbi ürünlerin uygun koşullar altında lojistik faaliyetlerinin gerçekleşmesi özel saklama koşulları veya soğuk zincir uygulamalarına bağlıdır (Küçük Türkmen ve Bozkır 2018: 305). Aşuların lojistiği sırasında uygun olmayan sıcaklığa maruz kalmaları durumunda, nihai kullanıcılara hizmet verirken aşuların kalitelerinde kayıplar olur (DSÖ, 2015). Aşuların depolanması ve nakliyesi sırasında ne şekilde sabit sıcaklıkta tutulabileceği on yıllardır sorun olarak görülmektedir. Örneğin, aşuların soğuk zincir boyunca yüksek veya düşük

sıcaklığa maruz kalmamaları için sıcaklığın sürekli izlenmesi gerekmektedir (Thakur ve Forâs:2015; Rashid 2020).

Aşılar, çevre şartlarından etkilenebilir hassas biyolojik ürünler oldukları için soğukluk ve sıcaklık artışına duyarlıdır. Aşıların kalitesi ve stabilitesi belirli sıcaklıkların sağlanmasıyla korunur. Günümüzde de yaygın olarak kullanılan aşıların saklama sıcaklıkları Tablo 1’de gösterilmiştir. DSÖ’ye göre aşı lojistiği boyunca dikkat edilmesi gereken sıcaklık standartları dondurulmuş aşılar -15 ile -25°C arası iken buzdolabında tutulması ve asla dondurulmaması gereken aşılar ise +2 ile +8°C arası olması gerekmektedir (DSÖ,1998:9).

Tablo 1: 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

2020 yılı sonu itibariyle farklı firmalar tarafından geliştirilip, üretim safhasına geçilen korona virüs aşılarına ilişkin sıcaklık değerleri ise Tablo 2’de gösterilmiştir. Pfizer-BioNTech’in mRNA yöntemi ile geliştirdiği 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 mRNA yöntemi ile 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 inaktif yöntem ile geliştirilen CoronaVac aşısı ise Pfizer-BioNTech 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 mRNA yöntemi ile geliştirilen diğer aşılarla göre daha ekonomik ve kolay bir soğuk zincir gerektireceğinden lojistik açıdan daha uygun bir seçenektir (Head Topics, 2020).

Tablo 2: Korona Virüs Aşılarına Ait Saklama Sıcaklıkları ve Süreleri

Aşılar	Sıcaklık Değerleri	Zaman
Pfizer- BioNTech	-60°C ile -80°C	6 ay
Moderna	-15°C ile -25°C	6 ay
Sinovac	+2°C ile +8°C	3 ay

Yazarlar tarafından oluşturulmuştur.

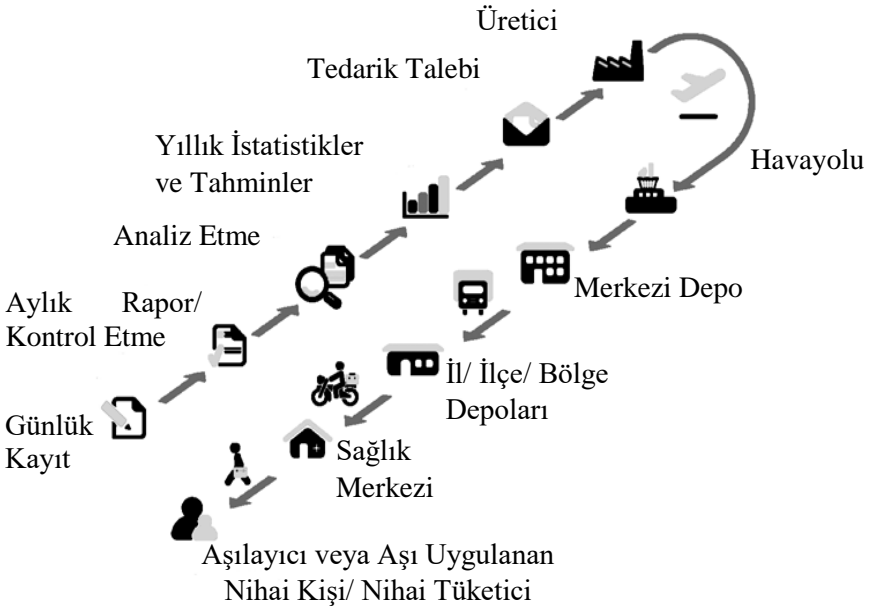
Bu aşılardan gerekli sıcaklık koşulları altında depolama ve taşıma faaliyetleri gerçekleşmez ise ciddi zararlar ile karşılaşılacaktır. Amerika Birleşik Devletleri'nde, 2000-2003 yılları arasında "Aşı Yan Etki Raporlama Sistemi, (VAERS) tarafından bildirilen toplam 21.843 adet aşılanma hatalarının %23'ünün "Saklama ve Dağıtım" aşamalarında meydana geldiği görülmüştür. Saklama ve dağıtım hatalarının daha çok; süresi dolmuş aşı uygulanması, aşılardan hatalı depolanması, aşılardan uygun olmayan sıcaklıklara maruz kalmasından kaynaklandığı tespit edilmiştir. Ayrıca bu durumun uygun olmayan buzdolabı ve dondurucu ekipmanlarının kullanılmasından kaynaklı olduğu da raporda belirtilmiştir (Hibs vd., 2015). Ekipman yetersizliği, mevcut olmayan elektrik alt yapısı veya kontrolsüz elektrik kaynağı aşının uygun şartlarda depolanması ve saklanması önündeki en büyük engellerdendir (Azimi vd.,2017). Az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin birçoğu, aşılardan tedarik zincirine uygun şekilde depolanması, taşınması ve dağıtılamaması nedeniyle etkili bir aşılanma programı uygulamakta zorlanmaktadır (Privett ve Gonsalvez, 2014; Nelson vd, 2004).

2.1. Aşı Lojistiği Süreçleri ve Paydaşları

Başta gönderen taraf, forwarder, hava taşımacılığı şirketi, karayolu taşımacılığı şirketi ve yer hizmetleri acenteleri gibi aşı lojistik süreçlerinde faaliyette bulunan birçok taraf bulunmaktadır (Kristensen vd., 2016; Rashid 2020). Şekil 1'de aşı lojistik sürecinde yer alan taraflar

gösterilmektedir. 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 taraflar arasında görev ve sorumluluklar daha etkin ve eş güdümlü bir şekilde yürütülmektedir.

Şekil 1: Aşı Soğuk Zinciri



Kaynak: DSÖ, 2015:3

Bu süreç içerisinde tarafların her birine önemli görevler düşmektedir. Taraflardan herhangi birisi süreçlere entegre olamaz ise tüm süreç tehlikeye girebilir. Bu durum taşınan aşuların kalitesine zarar verebilir (Kristensen vd. 2016; Rashid, 2020). Bu noktada aşı lojistiğine yönelik faaliyetleri etkin bir şekilde gerçekleştirmek için aşağıda yer alan dört ana bileşenin dikkate alınması önemlidir. Aşı lojistiğinde 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 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 verilmez.
- 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.

2.2. Aşı Lojistik Sürecinde Kullanılan Ekipmanlar

Bu sürecin hassasiyeti aşı lojistiği sürecinde kullanılması gereken araç, gereç ve ekipmanların seçimini çok kritik hale getirmektedir. Bu süreçte genel olarak kullanılan ekipmanlar ve bunların özellikleri bu bölümde incelenmiştir. Aşı lojistiği faaliyetlerini gerçekleştirirken en yaygın kullanılan araç ve gereçlerin başında soğuk kutular, aşı nakil kapları, aşı taşıyıcılar, buz torbaları, buz kapları, buzdolabı, soğutmalı araçlar, sıcaklık takip cihazları gelmektedir.

2.2.1. Soğuk Kutular

Resim 1: Soğuk Kutu



Soğuk kutular yalıtımlı malzemeden 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 aşuların geçici olarak saklanması için kullanılır,

- Aşuların saklandığı soğutucu veya buzdolaplarının arıza çıkarması, çalışması için gerekli olan güç/ enerjinin kesilmesi gibi acil durumlarda aşular saklamak için kullanılır.

Soğuk kutuların, ihtiyaç duyulan miktarda aşının taşınması için 5-8-20-22 litrelik gibi farklı ebatlarda çeşitleri bulunmaktadır. Örneğin, 5 litrelik ve 8 litrelik bir soğuk kutuda ortalama 1500-2400 doz antijen aşı taşınabilmektedir. Esas olarak aşuların taşınması için kullanılan soğuk kutuların içerisinde acil durumlarda buz kapları da muhafaza edilmektedir. Soğuk kutular ile 5 gün boyunca aşular depolanabilmekte ve taşıma işlemi gerçekleştirebilmektedir (Kumar ve Sagar, 2012:49).

2.2.2. Aşı Taşıyıcılar/ Nakil Kapları

Resim 2: Aşı Nakil Kabı



Aşı nakil kapları, aşuların soğuk zincir boyunca ana depolardan aşı yapılan merkezlere oradan da nihai olarak kullanılacak yerlere taşınmasında kullanılır. Aşı yapılacak yerlerde buzdolaplarının sürekli olarak açılıp kapanmasını önlemek için günlük kullanımda aşı kaplarından faydalanılır (Kurt, 2005:28). Gün içerisinde kullanılmak üzere özellikle küçük miktardaki aşuların 0°C ile 8°C sıcaklıklar arasında taşınması için kullanılan 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 aşuları +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 aşının saklanması veya taşınması için kullanılır. (DSÖ,2015:12).

2.2.3. Buz Torbaları/ Kapları

Resim 3: Buz Kabı



Buz torbaları içleri 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 buz kaplarıdır (DSÖ,1998:23). Buz kaplarının içerisindeki su,

dondurucuda 12 saatte, buzdolabında ise 24 saate donar. Verilen süreler zarfında tamamen donan buz kapları aşı nakil kapları içerisindeki sıcaklığı +0 ile +8°C arasında tutabilmektedir (Şensoy ve Belet, 2008:38).

2.2.4. Buzdolabı

Resim 4: Buzdolabı



Buz kaplı buzdolabı aşuların saklanması için tasarlanmıştır ve normal ev tipi buzdolaplarından farklıdır. Tasarım olarak kapısı üstten açılmakta ve böylelikle önden kapaklı buzdolaplarına 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 gibi olumsuz durumlar da bile buz kapları sayesinde buzdolabı içerisindeki soğuk hava muhafaza edilir ve aşular en az 2 gün güvenli şekilde saklanabilir (DSÖ,1998:30).

Aşuların standart sıcaklık olarak belirtilen +2 ile +8°C arasındaki sıcaklıkta saklanabilmesi için buzdolabının termostatu randımanlı çalışmalı, dolabın kapağı ve kapakların lastiği sağlam olmalı ve tam kapanabilmelidir. Özellikle dolap kapı lastikleri düzenli olarak kontrol edilmediği takdirde dolap içerisinde bulunan soğuk havanın dışarı çıkmasına ve dolap içerisindeki sıcaklığın değişmesine sebep olacaktır (Kurt, 2005:21).

2.2.5. Soğutmalı Araçlar

Resim 5: Soğutmalı Araç



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).

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 aşılarla ilişkin soğuk zincirde çözümler getirmektedir. Söz konusu ürünlerden Magnum Plus -40 dereceye kadar SuperFreezer da ultra soğuk zinciri taşımacılığı kapsamında -70 dereceye kadar aşıların taşınmasını ve muhafaza edilmesini sağlamaktadır (Thermo King, 2020).

2.2.6. 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’ye göre aşı soğuk zincirinde kullanılması gereken en uygun sıcaklık takip cihazları Tablo 2’de yer almaktadır. Tabloda yer alan VVM (Vaccine Vial Monitor) ile aşı şişelerinin ya da aşı kaplarının üzerine yapıştırılan kimyasal gösterge etiketi ifade edilmektedir.

Tablo 3: Aşı Soğuk Zincirinde Kullanılan Sıcaklık Takip Cihazları

	Aşı Buzdolabı	Soğuk Kutular ve Aşı Taşıyıcıları
En iyi Seçenek	30 günlük elektronik sıcaklık kaydediciler, Entegre dijital termometreler, VVM (Vaccine Vial Monitors), Cıvalı Termometre	Buz paketler için, Donma indikatörleri, VVM (Vaccine Vial Monitors),
		Soğuk su paketleri için, Cıvalı Termometre VVM
		Sıcak su paketleri Donma indikatörleri, VVM (Vaccine Vial Monitors),
Minimum Gereksinim	Entegre dijital termometreler, Cıvalı Termometre, VVM (Vaccine Vial Monitors), Elektronik donma indikatörleri	

Kaynak: DSÖ, 2015:21

2.2.7. 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 gelişimine 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).

3. Türkiye'nin Aşı Soğuk Zincirine Bakış

Türkiye'de aşuların 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 planlama, ihale ve ürün siparişi, üretici firmaların kontrolü ürünlerin kontrolü ve sevkiyatı, ürünlerin merkez depolara teslimatı, analiz, raporlama, ürün kayıtları, il, ilçe ve son kullanıcı depo/depolarına ulaştırılması, uygulanması ve son olarak atık yönetimi faaliyetleri gerçekleştirilmektedir (Aşı Portalı t.y.).

Sağlık Bakanlığı'nın bu faaliyetleri etkin ve verimli şekilde yürütebilmesi için kullandığı, soğuk zincir alt yapısını oluşturan ekipmanlar ve araçlar şunlardır (Aşı Portalı t.y.);

- Ülke genelinde soğuk zincir ve aşı lojistiği için kullanılmak üzere toplamda 35.000 m³ üzerinde depolama kapasitesi,
- Soğuk zincirde kullanılmak üzere soğutma sistemine sahip 14 adet frigorifik kasalı kamyon ve treyler,
- Türkiye'deki tüm illerde kullanılan 300'den fazla soğuk hava deposu,
- İllerde kullanılmak üzere 150'den fazla soğutma sistemine sahip şehir içi dağıtım aracı,
- 13.000'in üzerinde aşı dolabı ile 23.000'in üzerinde aşı nakil kabı,
- 11.000'ini aşkın yerde anlık olarak sıcaklık ve stok takibi sağlayan cihaz ,
- Son olarak da 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 bütünleşik şekilde çalışmasını sağlayan, aşılardan ana depodan çıkıp insanlara uygulanmasına kadar geçen süreçte sıcaklık düzeylerinin ve stok miktarlarının her türlü aşı taşıma ve depolama araçlarında 7/24 takibini sağlayan sistemdir. Kullanıcıyı ve aşılardan takibinden sorumlu sağlık personeli uyararak ve kanıta dayalı olarak işleyen sistemin içerisinde kare kod teknolojilerinden de faydalanılmaktadır. 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 izlenmektedir (Aşı Takip Sistemi t.y.).

3.1. 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 oluşmaktadır. 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). Türkiye'nin mevcut sağlık ve soğuk zincir alt yapısı göz önünde bulundurularak özellikle Covid-19 salgını sürecinde aşı soğuk zincirine yönelik SWOT analizi aşağıdaki tabloda gösterilmektedir.

Tablo 4: Covid-19 Salgını Sürecinde Türkiye'nin Aşı Soğuk Zincirine Yönelik Swot Analizi

<p>Güçlü Yönler</p> <p>Türkiye aşı lojistiğine yönelik olarak gerek teknoloji alt yapısı gerekse insan kaynağı bakımından dünyanın sayılı ülkelerinden birisidir.</p> <p>Türkiye'nin sağlık sistemi altyapısı oldukça güçlüdür ve bu konuda dünyada önemli konumdadır.</p> <p>Türkiye'nin havayolu alt yapısının güçlü olması ve bu alanda bayrak taşıyıcı olan THY gibi küresel bir aktöre sahip olması.</p> <p>Türkiye'de son zamanlarda yapılan karayolu yatırımları ile taşımacılık daha güvenilir hale gelmektedir.</p> <p>Türkiye'de özel sektörde soğuk zincir ekipmanlarına (buzdolabı, taşıma kapı, depolama ekipmanı vs.) yönelik üretim kapasitesinin yeterli olması ve bu alanda AR-GE yatırımlarının devlet tarafından desteklenmesi.</p>	<p>Zayıf Yönler</p> <p>Öncelikli aşılınması gereken gruplarda yer alan yaşlı nüfusun kırsal kesimlerde yaşamaya devam etmesi aşuların ulaşılabilirliğinin zorlaştırması.</p> <p>Türkiye'nin ilk etapta aşı üretiminde eksik kalması özellikle Çin gibi uzak doğudan bir ülke de üretilen aşuya ihtiyaç duyması ve tedarik etmesi. Bu durumun lojistik operasyonlar bakımından zaman ve maliyete yönelik dezavantaj sağlaması.</p>
<p>Fırsatlar</p> <p>Sağlık turizmi açısından müşteri ağı gelişmiş olan Türkiye'nin bu durumu lojistik alt yapısı ile destekleyerek ve ulaşılabilirliğini geliştirerek pazar payını artırabilir.</p> <p>Türkiye, aşuların dünya geneline dağıtımında daha hızlı ve daha kolay bir seçenek olacağı için</p>	<p>Tehditler</p> <p>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</p>

coğrafi değerlendirek çekebilir.	konumunu yatırımları	<p>bulaşıcı hastalıkların yayılmasını hızlandırmaktadır.</p> <p>Salgın süreci ne kadar uzun sürerse hem lojistik hem de sağlık personelinin moral ve motivasyonlarının düşüşü,</p> <p>Zaman Baskısı.</p> <p>Salgının kontrolden çıkması aşının aynı anda ulaşılabilirliği ve miktarlarında sıkıntı yaratabilir,</p> <p>Türkiye'nin her bölgesine aşılarda eş zamanlı ulaştırılması gerekliliği.</p> <p>Türkiye'nin bazı bölgelerine (Doğu Bölgesi vs.) mevsimsel olumsuz hava şartlarının getirdiği kısıtlardan dolayı ulaşılabilirliğin zorluğu.</p>
----------------------------------	----------------------	---

Yazarlar tarafından oluşturulmuştur.

4. Sonuç

Aşılarda hastalıkların iyileştirilmesi ve salgın hastalıkların önlenmesi için kullanılan kimyasal yapıları bakımından birbirinden farklı olan tıbbi ürünlerdir. Bu farklılık en fazla aşılarda duyarlı oldukları sıcaklık düzeylerinde görülmektedir. Aşılarda sahip oldukları sıcaklık duyarlılıkları göz önünde bulundurulmadığında kaliteleri azalır ve işlevsiz hale gelirler. Eğer ülkeler onaylanan aşılarda hedeflendiği gibi salgını kontrol edilmesini ve sona erdirilmesinde önemli rol oynamasını istiyorlar ise aşılarda taşınmasına ve saklanmasına uygun lojistik planlamaları yapmalı ve bu soğuk zincir lojistiği boyunca kullanılan ekipmanları, araç, gereçleri ve soğuk zincir alt yapısını aşılarda programının sağlıklı ve güvenli şekilde gerçekleşmesine yönelik seçmelidir. Ayrıca, ülkelerin sağlık sistemlerinde yer alan ve aşılarda programlarına dahil edilen insan kaynaklarının soğuk zincir lojistik süreçlerine hâkim olması ve bu süreçlerden başarılı bir şekilde çıkabilmeleri için eğitim almaları gereklidir.

Bu salgın tüm dünyanın ortak sorunu haline gelmiş sosyal ve ekonomik hayatın durma noktasına gelmesine sebep olmuştur. Bu salgının sona erdirilmesi için bütün ülkelerin ortak hareket etmesi gereklidir.

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 ile salgın tamamıyla yok olmayacak ve insanlık için tehdit olmaya devam edecektir. Özellikle küreselleşen ticaret ve sosyal hayatın içerisinde salgın sürecinde ortak hareket edilmemesi, zayıf ve dezavantajlı ülkelere destek verilmemesi bu sürecin uzamasına neden olacaktır. Burada tüm dünya ülkelerinin soğuk zincir lojistik alt yapıları irdelenmeli ve eksiklikleri hep birlikte giderilmelidir.

Türkiye, son yıllarda yaptığı ulaştırma ve lojistik yatırımları ile dünyada lojistik sektöründe öncü bir ülke konumundadır. Bu süreç içerisinde Türkiye gerek bu altyapı avantajları gerekse coğrafi konumunun sağladığı avantajlar ile tüm dünyanın soğuk zincir aşısı lojistiğini üstlenebilecek kabiliyet ve potansiyele sahip olduğunun farkında olmalıdır. Burada özellikle aşuların ana taşıma faaliyetinin havayolu modu ile gerçekleştirildiği düşünüldüğünde Türkiye’nin uluslararası hava taşımacılığında bayrak taşıyıcısı olan Türk Hava Yolları’nı etkili bir şekilde kullanıp, ilerleyen yıllarda aşısı lojistik faaliyetlerini dünya ölçeğinde gerçekleştirmesi için desteklemelidir.

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.
- 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.
- 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
- Head Topics (2020, Kasım). *Sinovac's COVID-19 Vaccine İnduces 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.
- 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.
- Kumar, R., ve Sagar, BPS. (2012). Cold Chain For Vaccines. *Journal of Drug Delivery & Therapeutics*, 2(4), 46-50.
- Kurt, A., Ö. (2005). *Mersin İlindeki Sağlık Ocaklarında Soğuk Zincir Donanımı ve Uygulamalarının Değerlendirilmesi*. Uzmanlık Tezi. Mersin Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı Anabilim Dalı. Mersin.
- 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.
- 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.
- 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.
- Şensoy, G. ve Belet, N. (2008). Aşı Soğuk Zinciri ve Aşı Kayıtları. *Çocuk Enfeksiyon Dergisi*, 2 (1), 36-55.
- 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/56929_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 İmperative For Stronger Vaccine Supply And Logistics Systems. *Vaccine*, 31, B73-B80.

