



Covid-19 ile Mücadelede Ülkelerin Nispi Performansı ve Kamusal Tedbirlerin Etkisi

Gupse Sevda Yalçın¹ 

Oğuz Kara² 

Üzeyir Aydın³ 

| Covid-19 ile Mücadelede Ülkelerin Nispi Performansı ve Kamusal Tedbirlerin Etkisi | The Relative Performance of Countries in the Fight Against Covid-19 and the Impact of Public Measures |
|--|--|
| <p>Öz</p> <p>Covid-19 pandemisi birçok ülkenin sağlık altyapılarının test edilmesine ve pandemi karşısındaki yönetsel becerilerinin sorgulanmasına olanak sağlamıştır. Pandemi kontrol altına almak için ülkeler, vakaların tespit ve tedavisinin yanı sıra hastalığın yayılımını önlemek için bazı kamusal kısıtlama ve tedbirlere başvurmuşlardır. Bu çalışmada pandemi sürecinde uygulanan kamusal kısıtlamaların Covid-19 ile mücadeledeki etkisi iki aşamalı Bootstrap Veri zarflama yöntemi kullanılarak incelenmiştir. İlk aşamada ülkelerin Covid-19 ile mücadelede sağlık altyapılarının performansı ikinci aşamada ise kamusal tedbirlerin performans skorları üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir. Sonuç olarak pandemiyle mücadelede en başarılı ülkelerin Avusturya, Danimarka ve Litvanya olduğu; Amerika, Fransa ve Belçika'nın ise en başarısız ülkeler olduğu tespit edilmiştir. Kamusal tedbirlerin Covid-19 ile mücadelede ülkelerin performansını genelde olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir.</p> | <p>Abstract</p> <p>The Covid-19 pandemic has tested the health infrastructures of many countries and has enabled them to examine their managerial skills in the face of the pandemic. To control the pandemic, countries have resorted to some public restrictions and measures to prevent the spread of the disease, as well as the detection and treatment of cases. In this study, the effect of public restrictions applied during the pandemic process in the fight against Covid-19 was examined using the Two-Stage Bootstrap Data Envelopment method. In the first stage, the performance of the health infrastructures of the countries in the fight against Covid-19, and in the second stage, the effect of public measures on the performance scores was evaluated. As a result, it has been seen that the most successful countries in the fight against the pandemic are Austria, Denmark, and Lithuania. On the other hand, America, France, and Belgium were found to be the most unsuccessful countries. It has been determined that public measures generally have a positive effect on the performance of countries fighting Covid-19.</p> |
| <p>Anahtar Kelimeler: Covid-19, Kamusal Tedbir ve Kısıtlamalar, İki Aşamalı Veri Zarflama Analizi</p> | <p>Keywords: Covid-19, Public Restrictions and Measures, Two-Stage Bootstrap Data Envelopment Analysis</p> |
| <p>JEL Kodları: I11, I18, H51</p> | <p>JEL Codes: I11, I18, H51</p> |

Araştırma ve

Yayın Etiği Beyanı

Bu çalışma bilimsel araştırma ve yayın etiği kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır.

Yazarların

Makaleye Olan Katkıları

Tüm yazarların makaleye katkısı eşit düzeydedir.

Çıkar Beyanı

Yazarlar açısından ya da üçüncü taraflar açısından çalışmadan kaynaklı çıkar çatışması bulunmamaktadır.

¹ Yüksek Lisans Öğrencisi, Düzce Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Sağlık Yönetimi Anabilim Dalı, gupsesevdayalcin@gmail.com

² Doç. Dr., Düzce Üniversitesi, İşletme Fakültesi Sağlık Yönetimi Bölümü, oguzkara@düzce.edu.tr

³ Doç. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi, İ.İ.B.F, İktisat Bölümü, uzeyir.aydin@deu.edu.tr

1. Giriş

Salgınlar, kısa bir zaman dilimi içerisinde insanların ve diğer canlıların büyük bir bölümüne bulaşan hastalık türüdür. Pandemi kavramı belli bir bölge ile sınırlı olmayıp bulaşıcılığı hızlı olan ve dünya çapında etkili olan salgınlar için kullanılmaktadır (Morens vd., 2009: 1019). Dünya Sağlık Örgütü 11 Mart 2020 tarihinde Covid-19'u pandemik bir hastalık olarak kamuoyuna duyurmuştur (Jee, 2020: 4). İnsanlık tarihi boyunca belirli aralıklar ile ortaya çıkan salgınlar, toplumlar üzerinde kalıcı ve derin etkiler oluşturmuştur. Bu salgınlar sadece büyük çaplı ölümler ile sonuçlanmamış aynı zamanda toplumların politik, ekonomik ve sosyal yönlerini de şekillendirmiştir (Huremović, 2019: 7). Covid-19 pandemisi geniş çaplı ve hızlı yayılımı ile ülkelerin sağlık altyapılarını ve yönetsel kapasitelerini test etmekte olan bir hastalıktır.

Ülkeler, salgını kontrol altına alabilmek için vakaların tespiti ve tedavi edilmesi gibi süreçler ile eş zamanlı olarak hastalığın daha fazla yayılmasını önlemek için bir takım kamusal tedbir ve kısıtlamaları uygulamaya koymaktadırlar. Salgına karşı bazı ülkeler daha sert (radikal) önlemleri hayata geçirirken bazı ülkeler ise daha yumuşak stratejiler izlemektedir. Bu yönetsel farklar salgınlar sonucunda ortaya çıkan vaka, ölüm ve iyileşen hasta sayısı gibi farklı sağlık çıktılarının ortaya çıkmasına neden olmaktadır.

Her ülke farklı sağlık sistemleri uygulasa da temelde üç farklı sağlık sistemi bulunmaktadır. Beveridge, Bismarck ve karma sistem. Kapsayıcı tip sağlık sistemi yani Beveridge modeli sağlık hizmetlerinde kamu kaynaklı bir finansman tipidir. Bu modelin amacı sağlık hizmetlerinde kullanılacak kaynakların ülkenin tüm vatandaşlarından vergiler yoluyla toplanması buna ek olarak sağlık hizmetleri giderlerinin de kamunun bütçesinden sağlanmasıdır (Bayram, 2011: 14). Bismarck Modeli olarak bilinen sistem, prim gelirlerine dayalı sosyal sigorta uygulamalarını kapsamaktadır (Sargutan, 2005: 419). Modele göre tüm çalışanların sisteme katılımını zorunlu kılınmıştır. Primler bireylerin her ay bordrosundan veya ücretinden otomatik olarak kesilerek toplanmaktadır. Karma tipi sağlık sistemi, Beveridge, Bismarck ve diğer sağlık sistemlerinin belirli özelliklerini kapsayan bir modeldir. Karma tipi sağlık sisteminin finansmanı, işçi ücretlerinin belirli bir yüzdesi üzerinden işverenleri aracılığıyla sağlanmaktadır. Bireyler sağlık hizmetlerini hem kamu sağlık kuruluşlarından hem de kâr amacı güden özel sağlık kurumlarından alabilmektedir. Ülkelerin benimsediği sağlık sistemi ve sağlık altyapıları pandemi ile mücadeledeki politika tercihleri üzerinde etkili olduğu düşünülmektedir.

Her ülke Covid-19 pandemi süreci ile mücadele edebilmek için bir takım kısıtlama ve tedbirlere başvurmuştur. Pandemi sürecinde kamusal tedbirlerin etkili bir şekilde uygulanması bu ülkelerin ekonomik ve sosyal koşulları ile yakından ilişkilidir. Salgının yayılımını önlemek için hükümetlerce uygulanan kısıtlama ve tedbirlerin başarısı birçok faktöre bağlı olarak değişebilmektedir. Bu faktörlerden en önemlisi halkın ve işletmelerin tedbirlere karşı gösterdiği toplumsal refleks olduğu düşünülmektedir.

Pandemi dönemlerinde işyerlerine yönelik kısıtlamalar, çalışanların daha az gelir elde etmelerine ve esnek çalışma düzeninden kaynaklanan hane halkı harcamalarının artmasına neden olmaktadır. Kamusal kısıtlamaların dozajına bağlı olarak perakende, endüstriyel üretim, turizm, ulaşım ve nakliye sektörü başta olmak üzere birçok sektörde refah kayıpları yaşanmıştır. Hükümetlerin pandemi nedeniyle bozulan ekonomik yapının düzeltilmesi ve pandemiden etkilenen gruplara yönelik telef edici mali ve parasal politikalar uygulaması devlet bütçelerine ilave yükler getirmiştir.

Pandemilerin ekonomik etkilerinin yanında önemli sosyal etkileri de bulunmaktadır. Salgının kolayca yayılmasında en önemli parametre olan bulaşıcılık özelliğinin minimuma indirilebilmesi için toplumsal bazı tedbirlerin uygulanması kaçınılmaz olmuştur. Hükümetlerin pandemi ile mücadele kapsamında yaptığı kısıtlamalara işyeri kapanışları, halka açık etkinliklerin iptali, sokağa çıkma sınırlamaları, sportif etkinliklerin iptali, ulusal ve uluslararası seyahat kısıtlamaları örnek olarak verilebilir. Birçok ülke vatandaşlarına “evde kal”, “hayat eve sığar” ve “mesafeli sosyal yaşam” çağrıları yaparak uygulanan tedbirlerin etkinliğini arttırmaya yönelik çaba sarf ettikleri görülmektedir.

Covid-19 pandemi sürecinde hükümetlerin başarısı, salgınlara karşı alınan tedbirlerin ne ölçüde karlılıkla yürütülebildiğine ve toplumların da pandemiye karşı nasıl bir tutum sergilediğine bağlıdır. Bu çalışmada ülkelerin pandemi süreci ile mücadeledeki performansları iki aşamalı olarak analiz edilmiştir. Pandemi ile mücadelede ülkelerin sağlık sistemlerinin ve alt yapılarının ne derecede etkin kullanıldığı birinci aşamada bootstrap tahminli veri zarflama analizi ile incelenmiştir. İkinci aşamada ise Simar ve Wilson (2007) metodolojisinden hareketle hükümetlerin sosyal ve ekonomik alana yönelik uyguladığı kısıtlayıcı tedbirlerin pandemi ile mücadeledeki etkisi kesikli regresyon analiz yöntemi ile belirlenmiştir.

2. Veri Seti ve Yöntem

2.1. Veri Seti

Covid-19 pandemisi ile mücadelede ülkelerin nispi performansını ölçmek ve hükümetlerin uyguladığı kamusal tedbirlerin pandemi ile mücadeledeki etkisini belirlemek amacıyla iki aşamalı Veri Zarflama Analizi kullanılmıştır. Her iki aşamada kullanılan değişkenler 01.04.2020 ile 15.06.2021 tarihleri arasındaki 63 haftalık dönemi kapsamaktadır. Analize toplam 31 ülke dâhil edilmiştir. Başlangıç döneminin Nisan 2020 olarak belirlenmesinin temel nedeni Covid-19 vakalarının tüm ülkelerde görülmeye başlamasıdır. Haziran 2021’den sonra ise ülkelerde aşılama süreçleri başlamıştır. Aşıya erişim konusunda ülkeler arasında belirgin adaletsizlikler olduğu için ülkelerin pandemi ile mücadele performansını sağlıklı bir şekilde kıyaslayabilmek için aşılama öncesi dönem esas alınmıştır.

Çalışmanın her iki aşamada kullanılan veriler: haftalık toplam düzeltilmiş yeni vaka sayısı, haftalık toplam yeni ölüm sayısı, iyileşen hasta sayısı, bulaşıcılık katsayısı, pozitiflik oranı, temas izleme endeksi, sıklık endeksi, hükümet yanıt endeksi, sınırlama ve sağlık endeksi, yaşlı koruma endeksi, halkı bilgilendirme endeksi ve işyeri kapatma endeksi şeklindedir. Her bir değişkenin açıklaması ve veri kaynağı Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1: Veri Seti Tablosu

| Değişkenler | Açıklama | Veri Kaynağı |
|---------------------------------------|--|---|
| Milyonda Düzeltilen Yeni Vaka | 1 milyon kişi başına doğrulanmış yeni COVID-19 vaka sayısını ifade etmektedir. Bu değişken maksimizasyon çözümü için analizlerde 1/Milyonda yeni vaka olarak kullanılmıştır. | Our Word in Data |
| Düzeltilen Milyon Başına Yeni Ölümler | 1 milyon kişi başına COVID-19 kaynaklı yeni ölüm sayısını ifade etmektedir. Bu değişken analizlerde 1/Milyonda yeni ölüm olarak kullanılmıştır. | Our Word in Data |
| İyileşen Covid-19’lu Hasta Sayısı | Covid-19 tedavisi görüp iyileşen hasta sayısını ifade etmektedir. | Novel Coronavirus (COVID-19) Cases Data Humanitarian Data Exchange (humdata.org) |

| | | |
|--|--|--|
| Yeni Test Sayısı | COVID-19 vakalarını belirlemek için haftalık toplam yeni test sayısını ifade etmektedir. | Our Word in Data ve Ulusal hükümet raporları |
| Hastanede Yatan Covid-19'lu Hasta Sayısı | Haftalık hastaneye yatan Covid-19 hasta sayısını ifade etmektedir. | Our Word in Data |
| Yoğun Bakım Ünitesi Hastaları | Yoğun bakım ünitelerinde yatan Covid-19 hasta sayısını ifade etmektedir. | Our Word in Data |
| Bulaşıcılık Katsayısı | SIR modeli ile elde edilmiş enfekte birey sayısındaki büyüme oranını ifade etmektedir. Bu oran 1'den küçükse bulaş katsayısı düşük birden büyükse bulaş katsayısı yüksektir. Ayrıntı için bakınız Marioli vd. (2020) | Our Word in Data |
| Pozitiflik Oranı | Ortalama pozitif vakaların toplam test sayısına oranını ifade etmektedir. Bu oranın artması pozitif vaka oranının artması anlamına gelmektedir. | Our Word in Data |
| Sıklık Endeksi | Hükümetin okul kapanışları, işyeri kapanışları, halka açık etkinliklerin iptali, halka açık toplantılar üzerindeki kısıtlamalar, toplu taşımanın kaldırılması, sokağa çıkma sınırlaması, halkı bilgilendirme kampanyaları ve ulusal/uluslararası seyahat yasakları dâhil olmak üzere 9 göstergeye dayalı olarak oluşturulan bileşik bir endekstir. Bu endeks 0 ile 100 aralığında olup 100'e yaklaştıkça hükümetin katı, 0'a yaklaştıkça gevşek bir tutum izlediği anlaşılmaktadır. | COVID-19 Government Response Tracker Blavatnik School of Government (ox.ac.uk) |
| Hükümet Yanıt Endeksi | Hükümetin Covid-19 göstergeleri karşısında gösterdiği tepkiyi 16 parametre çerçevesinde ölçen bir endekstir. Endeks 0-100 arasında olup 100'e yaklaştıkça hükümetin Covid-19'a karşı daha duyarlı (tepkili) olduğunu göstermektedir. | COVID-19 (ox.ac.uk) |
| Sınırlama ve Sağlık Endeksi | Bu endeks sıklık endeksine ilave olarak 4 sağlık göstergesini (test politikası, temas takibi, maske zorunluluğu ve aşılama politikası) hesaplamaya dahil eden bir endekstir. Bu endeks 0'ıla 100 arasında olup 100'e yaklaştıkça sınırlamaların katılaştığını gösterir. | COVID-19 (ox.ac.uk) |
| Temas İzleme | Pozitif vaka teşhis edildikten sonra temas takibine (filyasyon) ilişkin hükümet politikasını ifade etmektedir. Temas izleme politikası izlenmemiş ise 1, sınırlı takip yapılmış ise 2 ve kapsamlı takip yapılmış ise 3 değerini alır. Endeks 3'e yaklaştıkça temas izlemenin kapsamı artmaktadır. | COVID-19 (ox.ac.uk) |
| Yaşlı Koruma | Uzun süreli bakım tesislerinde kalan (huzur evi gibi) yaşlılara yönelik ziyaret ve benzeri kısıtlamaları ifade etmektedir. Bu değışkende 1 önlem alınmadığını, 2 yaşlılarda evde kalmaları için önerilen izolasyon, hijyen ve ziyaretçi kısıtlama gibi önlemlerin alındığını gösterir. Endeks değeri 3 izolasyon, hijyen için dar kısıtlamalar, dışarıdan gelen ziyaretçilere yönelik bazı kısıtlamalar ve/veya evde yaşlıları koruyan kısıtlamalar alındığını, 4 ise izolasyon ve hijyen için kapsamlı kısıtlamalar, zorunlu olmayan tüm harici ziyaretçilerin yasaklanması ve/veya tüm yaşlıların evde kalmaları ve minimum istisnalar dışında evden çıkmamaları ve dışarıdan ziyaretçi kabul etmemeleri yönünde tedbir alındığını ifade etmektedir. Endeks 4'e yaklaştıkça yaşlılara yönelik tedbirlerin arttırıldığını ifade eder. | COVID-19 (ox.ac.uk) |

| | | |
|---------------------|---|---------------------|
| Halkı Bilgilendirme | Covid-19'a yönelik koordineli bir kampanyanın ne oranda yürütüldüğünü gösteren bir endekstir. Bu endekste duyurular için bir web sitesini, bir kampanyanın resmi duyurusunu veya basın açıklamasını veya bir kampanyanın hükümet ve sağlık departmanının sosyal medya duyurularını içerir. Bu endekste 0 Covid-19'a yönelik halkı bilgilendirme kampanyası yürütülmediği, 1 Kamu görevlilerinin Covid-19 konusunda dikkatli olması çağrısını, 2 koordineli kamu bilgilendirme kampanyasını örneğin web ve sosyal medya üzerinden yürütülen bilgilendirme yapıldığını ifade eder. Endeks 2'ye yaklaştıkça bilgilendirmenin dozajı artmaktadır. | COVID-19 (ox.ac.uk) |
| İşyeri Kapatma | Hükümetin Covid-19 nedeni ile işyeri kapatmaya yönelik önlemlerini içeren bir endekstir. Bu değişkenin 0 değeri alması işyerlerine yönelik herhangi bir önlem alınmadığını, 1 Covid-19 nedeniyle evden çalışma veya tüm iş yerlerinin açık olduğunu, 2 bazı sektörlerde iş kapatma veya evden çalışma olduğunu, 3 zorunlu olmayan tüm iş yerlerinin kapatılması veya evden çalışmanın sağlandığını ifade eder. | COVID-19 (ox.ac.uk) |

Not: Our Word in Data kaynağı için erişim linki: [covid-19-data/public/data at master · ovid/covid-19-data · GitHub](https://github.com/OxCGRT/covid-19-data). Veri setinde yer alan kamusal kısıtlama endekslerinin hesaplanması ve yorumlanması ile ilgili detaylar için bakınız OxCGRT Coding Interpretation Guide (https://github.com/OxCGRT/covid-policy-tracker/blob/master/documentation/interpretation_guide.md)

Birinci aşama ülkelerin Covid-19 ile mücadeledeki nispi performansını ölçmek için iki model kurgulanmıştır. İlk modelde ülkelerin ölüm ve vaka sayılarını minimuma indirebilme başarısı ölçülürken ikinci modelde ülkelerin hasta iyileştirebilme başarısı ölçülmek istenmiştir. Her iki modelde girdi değişkenleri ülkelerin sağlık altyapılarını ölçecek şekilde belirlenmiştir. İkinci aşamada ise kamusal tedbir ve kısıtlamaların ülkelerin Covid-19 ile mücadele performansı üzerindeki etkisi ölçülecek şekilde kurgulanmıştır. İkinci aşamanın bağımlı değişkeni birinci aşamada elde edilen etkinlik skorlarıdır. Böylece birinci aşama sonuçları ikinci aşama ile birleştirilmiştir. Her iki aşamada kullanılan değişkenler aşağıdaki Tablo 2'de özetlenmiştir.

Tablo 2: Değişken Tanımları

| Birinci Aşama (Bootstrap Veri Zarflama Analizi) | | |
|---|---|---|
| | Çıktı Değişkenleri | Girdi Değişkenleri |
| Birinci Model | - Yeni Ölüm Sayısı - Yeni Vaka Sayısı | - Yeni Test Sayısı - Hastaneden Yatan Covid-19'lu Hasta Sayısı - Yoğun bakımda Yatan Covid-19'lu Hasta Sayısı |
| | Çıktı Değişkenleri | Girdi Değişkenleri |
| İkinci Model | İyileşen Sayısı | - Yeni Test Sayısı - Hastaneden Yatan Covid-19'lu Hasta Sayısı - Yoğun bakımda Yatan Covid-19'lu Hasta Sayısı |
| İkinci Aşama (Simar Wilson) Kesikli Regresyon Analizi | | |
| | Bağımlı Değişken | Bağımsız Değişken |
| Birinci Model | - Birinci Aşama Birinci Model Teknik Etkinlik Skoru | - Bulaşıcılık Katsayısı - Pozitiflik Oranı - Sıklık Endeksi - Hükümet Yanıt Endeksi |
| İkinci Model | - Birinci Aşama İkinci Model Teknik Etkinlik Skoru | - Sınırlama ve Sağlık Endeksi - Yaşlı Koruma Endeksi - İşyeri Kapama Endeksi |

Not: Her iki aşamanın birinci modelinde analize dâhil edilen 31 ülke sırasıyla Belçika, Estonya, Fransa, İtalya, Lüksemburg, Slovenya, Kanada, Kıbrıs, İngiltere, Portekiz, Avusturya, Bulgaristan, İrlanda, Finlandiya, Danimarka, İsrail, Hırvatistan, Letonya, Macaristan, Hollanda, Çekya, Almanya, Norveç, Litvanya, Polonya, Slovakya, İspanya, Romanya, Amerika, İsveç ve Türkiye şeklindedir. İkinci modelde analize dâhil edilen ülkeler sırasıyla Belçika, Estonya, Fransa, İtalya, Lüksemburg, Slovenya, Kanada, Portekiz, Avusturya, Bulgaristan, Danimarka, İsrail, Hırvatistan, Letonya, Macaristan, Hollanda, Çekya, Almanya, Polonya, Slovakya, Romanya, Amerika, İsveç ve Türkiye şeklindedir.

2.2. Yöntem

2.2.1. Bootstrap Tahminli Veri Zarflama Analizi (Birinci Aşama)

Birinci aşamada Covid-19 ile mücadelede ülkelerin nispi başarısını ölçmek için Bootstrap tahminli Veri Zarflama (VZA) Analiz yöntemi kullanılmıştır. VZA, karar birimlerinin etkinliğinin ölçülmesinde yaygın olarak kullanılan bir yaklaşımdır. Parametrik olmayan bir yöntem olan VZA yaklaşımı, benzer ölçekteki birimleri birbiriyle kıyaslayarak sadece teknik etkinliği ölçmektedir (Banker vd., 1984: 1084). Charnes, Cooper ve Rhodes'ın, ölçüğe göre sabit getiri altında ileri sürdüğü CCR modeline Banker vd. (1984) konvekslik kısıtını ekleyerek BCC modelini oluşturmuşlardır. Primal bir BCC modeli aşağıdaki şekilde ifade edilir.

$$\max h_k = \sum_{r=1}^s u_{rk} Y_{rk} - u_0 \quad (1)$$

Kısıtlar:

$$\sum_{r=1}^s u_{rk} Y_{rj} - u_0 - \sum_{i=1}^m v_{ik} X_{ij} \leq 0; \quad j = 1, \dots, n \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^m v_{jk} X_{ik} = 1 \quad (3)$$

$$u_{rk} \geq 0; \quad r = 1, \dots, s \quad v_{ik} \geq 0; \quad r = 1, \dots, m \quad (4)$$

$$u_0 \text{ urs} \quad (5)$$

Modelde amaç ağırlıklandırılmış çıktıların toplam ağırlıklandırılmış girdilere oranını maksimize etmektir (Ramanathan, 2003: 26). k karar biriminin i girdi ve r çıktıları için vereceği ağırlıklar v_{ik} ve u_{rk} olarak gösterilmektedir. Tahmin edilen etkinlik skorunun 1'e eşit karar biriminin teknik etkin olduğu göstermektedir.

Simar ve Wilson (2008)'a göre yukarıdaki VZA tahmincileri başlangıç itibarıyla sapmalı olduğunu belirtmiştir. Sapmalı etkinlik skorlarını düzeltmek ve tahmin etmek amacıyla Efron, (1979) bootstrap tekniğine dayalı bir yaklaşım geliştirmiştir (Efron, 1979: 1-26; Dolu ve Ekinci, 2020: 2011). Orijinal VZA tahmincisinden $\hat{\lambda}_{CRS}(x, y)$ hareketle, bootstrap sapma tahmin değerleri aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır (Halkos ve Trezemes, 2013: 111):

$$B\hat{I}AS_B(\hat{\lambda}_{CRS}(x, y)) = B^{-1} \sum_{b=1}^B \hat{\lambda}_{CRS,b}^*(x, y) - \hat{\lambda}_{CRS}(x, y) \quad (6)$$

Eşitlikte $\hat{\lambda}_{CRS,b}^*(x, y)$ bootstrap değerini, b ise bootstrap tekrar sayısını göstermektedir. Sapması-düzeltilmiş tahminci $\lambda(x, y)$, aşağıdaki gibi hesaplanabilir:

$$\begin{aligned} \hat{\lambda}_{CRS}(x, y) &= \hat{\lambda}_{CRS}(x, y) - B\hat{I}AS_B(\hat{\lambda}_{CRS}(x, y)) \quad (7) \\ &= 2\hat{\lambda}_{CRS}(x, y) - B^{-1} \sum_{b=1}^B \hat{\lambda}_{CRS,b}^*(x, y) \end{aligned}$$

2.2.2 Simar ve Wilson Yöntemi (ikinci Aşama)

VZA etkinlik skorları parametrik olmayan yapısından dolayı etkinliğin ya da etkinsizliğin kaynaklarını açıklamada yetersiz kalmaktadırlar (Simar ve Wilson, 2007: 37). Simar ve Wilson (2007) VZA etkinlik skorlarının, başlangıç itibarıyla korelasyonlu olduğunu öne sürmektedir (Simar ve Wilson 2007: 38). Etkinlik değerlerinin bir alt (0) ve üst (1) limiti olduğu fikrinden hareketle bootstrapped (yeniden örnekleme) truncated (kesikli) regresyon modelinin ikinci aşamada kullanılmasını önermiştir. Simar ve Wilson yöntemi, birinci aşamada bootstrap algoritması ile tahmin edilen sapması düzeltilmiş etkinlik skorlarının, ikinci aşamada bağımsız değişkenlere karşı regrese edilmesini içerir. Böylece sapmalı etkinlik skorları düzeltilirken, kesikli regresyon modelinde karşılaşılan otokorelasyon problemi de bootstrap tekniği ile kontrol edilmektedir (Simar ve Wilson, 2007: 42). Simar Wilson (2002) tarafından geliştirilen ve çift yönlü bootstrap kesikli regresyona dayanan Algoritma 2 tahmin yöntemi aşağıdaki gibi özetlenebilir (Simar Wilson 2007: 42-43):

Algoritma 2:

1. Eşitlik 1’de yer alan fonksiyon üzerinden her karar verme birimi için $i=1, \dots, N$ ’e kadar teknik etkinlik skorları $\hat{\theta}_i$ hesaplanır.
2. $\hat{\delta}_i > 1$ olduğu durumda maksimum olabilirlik yöntemini kullanarak Z_i ’lerin $\hat{\theta}_i$ ’ler üzerindeki etkisini gösteren kesikli regresyon modelindeki β değerine ait tahmini $\hat{\beta}$ değeri ile σ_i değerinin tahmini $\hat{\sigma}_i$ değerleri elde edilir.
3. $\mathcal{A} = \left\{ (\hat{\beta}^*, \hat{\sigma}_\varepsilon^*) \right\}_{b=1}^{L_1}$ durumunu sağlayan bir dizi bootstrap tahminleri aşağıdaki dört aşama L_1 kadar döngü yapılarak hesaplanır.
 - a) Her bir karar alma birimi için $\varepsilon_i (i = 1, \dots, n)$, soldan kesikli $(1 - Z_i\beta)$ ve $N(0, \hat{\sigma}_\varepsilon^2)$ dağılımından ε_i değerine ulaşılır.
 - b) Her bir karar alma birimi için $i = 1, \dots, n$ değerleri için $\theta_i^* = z_i\hat{\beta} + \varepsilon_i$ regresyonu hesaplanır.
 - c) $i = 1, \dots, n$ değerleri için $x_i^* = x_i$, $y_i^* = y_i\hat{\theta}_i/\theta_i^*$ hesaplanır.
 - d) Eşitlik (1)’de yer alan x_i ve y_i değerleri x_i^* ve y_i^* ile değiştirilerek her bir karar alma birimi için $\hat{\theta}_i^*$ elde edilmektedir.
4. Her bir karar alma birimi için sapması düzeltilmiş etkinlik skorları hesaplanmaktadır. $\hat{\theta}_i = \hat{\theta}_i - \left(\frac{1}{B} \sum_{b=1}^B \hat{\theta}_{ib}^* - \hat{\theta}_i \right)$
5. $\hat{\theta}_i$ ’nin z_i ’nin z_i ’ye göre kesikli regresyonunu bulmak için maksimum olasılık yöntemi kullanılır ve $\hat{\beta}_i$ ve $\hat{\sigma}_i$ değerleri hesaplanır.
6. $\ell = \left\{ (\hat{\beta}^*, \hat{\sigma}_\varepsilon^*) \right\}_{b=1}^{L_2}$ bootstrap tahmini elde etmek için aşağıdaki 3 aşama $B (b = 1, \dots, B)$ kadar döngü için tekrarlanmaktadır.
 - a) 1’den n ’e kadar her bir karar alma birimi i değerleri için $\varepsilon_i (i = 1, \dots, n)$ soldan kesikli $(1 - z_i\hat{\beta})$ ile birlikte $N(0, \hat{\sigma})$ dağılımı ile çekilmektedir.
 - b) 1’den n ’e kadar her bir karar alma birimi i değerleri için $\theta_i^{**} = z_i\hat{\beta} + \varepsilon_i$ regresyonu hesaplanır.
 - c) Maksimum olasılık yöntemi kullanılarak $\delta\theta_i^{**}$ ’nin z_i ’ye göre kesikli regresyonu tahmin edilmekte ve $\hat{\beta}^*$ ve $\hat{\sigma}^*$ değerleri hesaplanır.

7. Son olarak bootstrap sonuçları $(\hat{\beta}_b^*, \hat{\sigma}_b^*, b = 1, \dots, B)$ kullanılarak β ve σ_ε değerlerine ilişkin güven aralıkları oluşturulmaktadır.

4. Analiz Sonuçları

Covid-19 salgını ile mücadelede ülkelerin sağlık altyapılarını ne derece etkin kullandıkları ve uygulanan kamusal tedbir ve kısıtlamaların başarı üzerindeki etkisi analiz edilmiştir. Covid-19 ile mücadelede ülkelerin nispi performanslarını ölçmek için birinci aşamada Botstrap tahminli Veri Zarflamama Analiz Yöntemi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3: Bootstrap Tahminli VZA Analiz Sonuçları (Birinci ve İkinci Model)

| Birinci Model (Vaka ve Ölüm Sayısı Çıktı) | | İkinci Model (İyileşen Sayısı Çıktı) | |
|---|-----------------------|--------------------------------------|-----------------------|
| Ülkeler | Teknik Etkinlik Skoru | Ülkeler | Teknik Etkinlik Skoru |
| Avusturya | 0,514853587 | Amerika | 0,685477865 |
| Danimarka | 0,489444013 | Danimarka | 0,553733472 |
| Litvanya | 0,473658948 | Avusturya | 0,488011935 |
| İrlanda | 0,421295507 | İsveç | 0,454170000 |
| Bulgaristan | 0,383279858 | Estonya | 0,450936365 |
| Hırvatistan | 0,378858826 | Lüksemburg | 0,432457140 |
| Kıbrıs | 0,376086729 | Slovenya | 0,420336180 |
| Letonya | 0,354813434 | Hollanda | 0,403056409 |
| Slovenya | 0,353393275 | Birleşik Krallık | 0,376459021 |
| Finlandiya | 0,318229335 | İsrail | 0,361014464 |
| Macaristan | 0,317162434 | Polonya | 0,345958218 |
| Slovakya | 0,316905073 | Türkiye | 0,343567929 |
| Portekiz | 0,312807120 | İspanya | 0,340589974 |
| Kanada | 0,308689102 | Slovakya | 0,336642888 |
| Estonya | 0,272182490 | Hırvatistan | 0,296925379 |
| Almanya | 0,264150579 | Çekya | 0,293267547 |
| Lüksemburg | 0,260897149 | İtalya | 0,274179940 |
| İsrail | 0,260896634 | Kanada | 0,264634104 |
| Çekya | 0,247790127 | Letonya | 0,240778357 |
| Hollanda | 0,246572547 | Romanya | 0,240726217 |
| Türkiye | 0,244229476 | Belçika | 0,222769928 |
| Romanya | 0,233741571 | Almanya | 0,215995817 |
| Polonya | 0,217168270 | Bulgaristan | 0,207709852 |
| Norveç | 0,215496120 | Portekiz | 0,196468542 |
| İsveç | 0,202770082 | Litvanya | 0,190160949 |
| İngiltere | 0,193835272 | Macaristan | 0,184011225 |
| İspanya | 0,189683860 | Fransa | 0,081852971 |
| İtalya | 0,162046905 | | |
| Belçika | 0,154597798 | | |
| Fransa | 0,120595179 | | |
| Amerika | 0,096107007 | | |

Birinci modelden elde edilen sonuçlar incelendiğinde Covid-19 ile mücadele de (ölüm ve vaka sayılarını minimuma indirmede) en başarılı beş ülke sırasıyla Avusturya, Danimarka, Litvanya, İrlanda ve Bulgaristan olduğu görülmektedir. Buna karşılık en başarısız beş ülkenin Amerika, Fransa, Belçika, İtalya, İspanya olduğu tespit edilmiştir. Birinci model sonuçlarına göre Türkiye 31 ülke arasında 21. sırada yer almaktadır. Ayrıca analiz kapsamında ele alınan dönem içerisinde (başlangıç: 01/04/2020 bitiş: 15/06/2021) Covid-19 ile mücadele kapsamında en başarılı olunan haftalar 29. Hafta (12-18/10/2020), 31. Hafta (26/10/2020-01/11/2020), 35. Hafta (23-29/11/2020), 36. Hafta (30/11/2020- 06/12/2020), 50. Hafta (08-14/03/2021), 51.Hafta (15-21/03/2021), 53. Hafta (29/03/2021- 04/04/2021) ve 54.Haftalar (05-11/04/2021) olduğu görülmektedir. En başarısız olunan haftaların ise 3.Hafta (13-19/04/2020), 4.Hafta (20-26/04/2020), 6.Hafta (04-10/05/2020), 7.Hafta (11-17/05/2020), 38.Hafta (14-20/12/2020), 41.Hafta (04-10/01/2021), 42. Hafta (11-17/01/2020), 61. Hafta (24-30/05/2021) ve 63.Hafta (07-13/06/2021) olduğu görülmektedir. Birinci model sonuçları bir bütün olarak incelendiğinde Covid-19 ile mücadele de en başarılı ülkelerin genellikle nüfusunun diğer ülkelere kıyasla daha düşük olduğu ülkeler olduğu görülmüştür. Bu ülkelerde nüfus yoğunluğunun az olması hastalık bulaştırma riskini azaltıcı bir faktör olarak öne çıkmaktadır. Covid-19 ile mücadelede başarının en yüksek olduğu haftaların genellikle ilkbahar ve son bahar dönemlerine denk geldiği buna karşılık mücadelede başarısız olunan haftaların kış ve yaz mevsimlerine denk geldiği görülmektedir. Bu sonuçlar beklentilere uygun olup kış aylarında kapalı ortamlarda daha çok vakit geçirdiği gerçeği ile yaz aylarında ise kısıtlama tedbirlerinin gevşetilmesi ile sosyal mesafe kurallarının ihlal edildiği gerçeği örtüşmektedir.

İkinci model etkinlik sonuçlarına göre iyileşen hasta sayısı açısından en başarılı 5 ülkenin sırasıyla ABD, Danimarka, Avusturya, İsveç ve Estonya olduğu görülmektedir. Buna karşılık en başarısız ülkelerin sırasıyla Fransa, Macaristan, Litvanya, Portekiz ve Bulgaristan olduğu belirlenmiştir. Yapılan çalışmada Türkiye iyileşen hasta sayısı referans alındığında 31 ülke kapsamında 12. sırada yer aldığı görülmektedir. İyileşen hasta sayısını referans alan ikinci model, zaman aralığı açısından, incelendiğinde ise en başarılı haftalar sırasıyla 5. Hafta (27/04/2020 ile 03/05/2020), 6.Hafta (04-10/05/2020), 7.Hafta (11-17/05/2020), 29. Hafta (12-18/10/2020), 36.Hafta (30/11/2020-06/12/2020) ve 41. Hafta (04-10/01/2021) olduğu tespit edilmiştir. Buna karşılık iyileşen sayısının az olduğu haftalar sırasıyla 4. Hafta (20-26/04/2020), 9.Hafta (25-31/05/2020), 12.Hafta (15-21/06/2020), 14. Hafta (29/06/2020-05/07/2020), 16. Hafta (13-19/07/2020) 32.Hafta (02-08/11/2020) ve 50.Hafta (08-14/03/2021) haftalar olduğu görülmüştür.

Analizin ikinci aşamasında birinci aşamada elde edilen etkinlik skorlarına (dönem ortalaması) etki eden içsel ve dışsal parametreler Simar ve Wilson metodolojisi kullanılarak belirlenmiştir. İkinci aşamanın birinci modelinde ölüm ve vaka sayılarını minimize etmede ülkelerin başarı skorları bağımlı değişken olarak alınmış ve bu başarıya etki eden kamusal tedbir ve kısıtlamaları içeren değişkenler kesikli regresyon analizi kullanılarak modellenmiştir.

Tablo 4: Birinci Model Kesikli Regresyon Analiz Sonuçları

| Truncated regression | | Number of obs: 1,920 | | | | |
|-----------------------|---------|---------------------------|-------|-------|------------------------------------|----------|
| Limit: lower = 0 | | Wald chi2(9): 167,92 | | | | |
| upper = 1 | | Prob > chi2: 0,00 | | | | |
| | | Log likelihood= 635,45378 | | | | |
| Değişkenler | Katsayı | Bootsrap Std. Err. | z | p> z | Normal- based (95% Conf. Interval) | |
| Bulaşıcılık Katsayısı | 0,5546 | 0,20196 | 2,75 | 0,006 | 0,158769 | 0,95042 |
| Pozitiflik Oranı | -4,2142 | 1,17219 | -3,60 | 0,000 | -6,511672 | -1,91670 |
| Sıklık Endeksi | -0,0243 | 0,00822 | -2,95 | 0,003 | -0,040360 | -0,00810 |
| Hükümet Yanıt End. | 0,0490 | 0,01684 | 2,91 | 0,004 | 0,016063 | 0,08205 |
| Sınırlama Endeksi | -0,0133 | 0,01350 | -0,98 | 0,326 | -0,039708 | 0,01320 |
| Temas İzleme | 0,1636 | 0,08182 | 2,00 | 0,046 | 0,003275 | 0,32401 |
| Yaşlı Koruma | -0,1681 | 0,06617 | -2,54 | 0,011 | -0,297803 | -0,03840 |
| Halkı Bilgilendirme | -0,9613 | 0,26267 | -3,69 | 0,000 | -1,472222 | -0,45040 |
| İşyeri Kapatma | 0,1352 | 0,06563 | 2,06 | 0,039 | 0,006581 | 0,26383 |
| _cons | 0,0677 | 0,39746 | 0,17 | 0,865 | -0,711233 | 0,84676 |
| /sigma | 0,5686 | 0,07700 | 8,01 | 0,000 | 0,429610 | 0,70775 |

Birinci model Simar ve Wilson sonuçlarına göre Bulaşıcılık Katsayısındaki artışlar ülkelerin Covid-19 ile mücadeledeki performanslarını arttırmaktadır. Bu oranın pozitif çıkmasının nedeni bulaş hızının yüksek olduğu durumlarda vaka tespitinin kolaylığı ve sağlık merkezlerinde vakalara özel bölümlerin ayrılmasının neden olduğu düşünülmektedir. Bulaş katsayısının artmasıyla birlikte salgının görünürlüğü artmakta bu da Covid-19 ile mücadeleyi kolaylaştırmaktadır. Ayrıca bulaş katsayısının artmasıyla sürü bağışıklığı kazanan halkın antikor seviyelerindeki artış Covid-19 ile mücadeleyi arttırdığı düşünülebilir.

Pozitiflik Oranındaki artışlar, Covid-19'la mücadelede ülkelerin başarısını negatif yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Pozitiflik oranına bağlı olarak yoğun bakım ünitelerindeki doluluk oranları artmakta, gerekli tıbbi cihaz ve ekipmanların yetersiz kalmakta ve sağlık personelinin iş yükü aşırı artmaktadır. Aynı zamanda pozitiflik oranının Covid-19'la mücadeleyi olumsuz etkilemesinin bir başka nedeni pozitif vakaların tespiti yapıncaya kadar virüsü toplumdaki sağlıklı bireylere bulaştırma ihtimalinin yüksek olduğu söylenebilir.

Sıklık endeksi hükümetlerin Covid-19'un yayılımını engellemek amacıyla 9 parametreden oluşan bir dizi tedbiri ifade eden bir endekstir. Bu endekste artışlar hükümet tarafından alınan tedbirlerin sıklaştığını ifade etmektedir. Analiz sonuçlarına göre, Sıklık Endekslerindeki artışların Covid-19 ile mücadelede ülkelerin performanslarını olumsuz yönde etkilediği anlaşılmaktadır. Beklentilerin tersine olan bu sonuca kısıtlamalar karşı halkın gösterdiği olumsuz tepkilerin yol açtığı düşünülmektedir. Halkın kişisel özgürlüklerin kısıtlanmasına direnç göstermesi, hükümetlerin etkili denetim mekanizmalarını işletememesi ve kısıtlama nedeniyle evlerde kapalı ortamlarda kalmanın bulaşıcılığı artırması ilişkinin ters yönlü çıkmasına neden olduğu düşünülmektedir.

Hükümet yanıt endeksi 16 parametreye ölçülen bir endekstir. Hükümetlerin Covid-19 vaka artışları karşısında gösterdiği tepkiyi ölçmektedir. Bu endekslerdeki artışlar hükümetlerin tedbirleri arttırdığı ve hızlıca devreye soktuğu anlamına gelmektedir. Analiz sonuçlarına göre

hükümet yanıt endeksindeki artışların ülkelerin salgınla mücadeledeki başarısını olumlu yönde etkilediği görülmektedir. Bu sonuç beklentilere uygun olup ülkelerin vaka ve ölüm sayılarındaki artışlar karşısında tedbirleri kısa sürede uygulamaya geçirebildikleri anlaşılmaktadır. Ayrıca Dünya Sağlık Örgütü'nün açıklamaları ve ülkelerde uygulanan kısıtlamaların diğer ülkelerce örnek teşkil ederek hükümetlerin tedbirleri alma ve uygulama hızını arttırdığı düşünülmektedir.

Sınırlama ve sağlık endeksi bu endeks sıklık endeksinde ilave olarak 4 sağlık göstergesini (Bakınız Tablo: 1) içeren bir endekstir ve endeksteeki artışlar sınırlamaların katıldığı ifade etmektedir. Sınırlama endeksi ile ülke performansları arasında negatif bir ilişki olsa da bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı değildir. Fakat sıklık endeksiyle benzer bir eğilim taşıdığı ifade edilebilir. Sıklık ve sağlık endeksinin istatistiksel olarak anlamsız çıkması da beklenen bir durumdur. Her ülkenin sağlık açısından insan kaynağının farklı olması, sağlık altyapılarının, organizasyon yeteneklerinin, milli gelir düzeylerinin, sağlık sistemlerinin, tedbirlere karşı gösterilen toplumsal refleksinin ve kültürel yapılarıdaki farklılıkların olması etkinin belirsiz olmasına neden olduğu değerlendirilmektedir.

Temas izleme değişkeni hükümetlerin pozitif vaka teşhisinden sonra bu vakaların temaslı olduğu kişilerin takibini gösteren politikaları içerir. Analiz sonuçlarına göre temas izleme (filyasyon) arttıkça teorik beklentiye uygun olarak hükümetlerin Covid-19 ile mücadele performansları artmaktadır. Etkili temas izleme sayesinde sağlıklı bireylerin hastalanmalarının önüne geçilerek Covid-19 pandemisiyle yürütülen mücadelenin olumlu yönde etkilenmesi sağlanmıştır.

Yaşlı koruma değişkeni uzun süreli bakım tesislerinde kalan yaşlılara yönelik ziyaret ve dışarı çıkma gibi kısıtlamaları ifade eden bir endekstir. Bu endeksteeki artışlar yaşlılara yönelik korumaların arttığını ifade eder. Analiz sonuçlarına göre Yaşlı Koruma tedbirlerinin artması Covid-19 ile mücadelede ülkelerin performanslarını negatif yönde etkilediği anlaşılmaktadır. Beklentilerin aksine olan bu durum Covid-19'ün özellikle belirli bir yaşın üzerinde olan kesime olan yıkıcı etkisinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Pandemi döneminde uzun süreli bakım hizmetini yürütecek personel sayısının azalması, yaşlılara yönelik yeterli bakım hizmetinin verilememesi, yaşlı nüfusta kronik rahatsızlıkların fazla olması, tedarik zincirindeki aksamalar ve yaşlıların yeterli beslenememeleri gibi risklerdeki artışların beklenin aksine bir durum oluşmasına yol açtığı düşünülmektedir. Ayrıca yaşlıların kısıtlama tedbirleri nedeniyle fiziksel ve sosyal aktivite imkânlarının azalması da genel sağlık durumlarının olumsuz etkilenmesine yol açtığı değerlendirilebilir.

Halkı bilgilendirme değişkeni hükümetlerin salgına yönelik olarak yürüttüğü politikaların basın ve internet aracılığı ile halka ne oranda duyurulduğunu gösteren bir endekstir. Bu endeklerdeki artışlar hükümetlerin daha kapsamlı bir bilgilendirme politika kampanyası izlediğini ifade eder. Analiz sonuçlarına göre halkı yönelik bilgilendirme kampanyalarının artması ülkelerin Covid-19 ile mücadelesindeki başarıyı azalttığı görülmektedir. Bu sonuç beklentilere aykırı olup sosyal medya üzerinden yürütülen salgın karşıtı fikirlerin ve halk arasında salgına yönelik bilincin yeterince doğru ifade edilemediğini göstermektedir. Ayrıca sosyal yaşantısının ve alışkanlıklarının kısıtlanmasına tepki gösteren halkın uyarıları dikkate almadığı şeklinde yorumlanabilir.

İşyeri kapatma değişkeni, hükümetlerin salgının yayılımını engellemek amacıyla işyerlerine yönelik uyguladığı tedbirleri gösteren bir endekstir. Bu endekslerdeki artışlar kısıtlamaya tabi tutulan işyeri artışını ifade eder. Analiz sonuçlarına göre işyeri kapatma endekslerindeki artışların ülkelerin Covid-19 ile mücadelesindeki başarıyı arttırdığı görülmektedir. Bu sonuç beklentilere uygun olup başta AVM, kuaför, restoran, spor salonları ve kafe gibi sosyal mesafenin dikkate alınmadığı işyerlerine yönelik sınırlama ve kısıtlamaların insanların birbirleri ile temas etme ihtimalini azalttığı anlamına gelmektedir.

Covid-19 ile mücadelede ülkelerin iyileşen hasta performansındaki nispi başarısı ikinci model ile ifade edilmiştir. Simar ve Wilson yöntemi kullanılarak ülkelerin hasta iyileştirme performansına yönelik etkinlik skorları bağımlı değişken olarak alınmış ve bu başarıya etki eden içsel ve dışsal parametreler analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlar aşağıda Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5: İkinci Model Kesikli Regresyon Analiz Sonuçları

| Truncated regression | | Number of obs: 1,667 | | | | |
|-----------------------|-----------|----------------------------|-------|--------|--------------------------------------|-----------|
| Limit: lower = 0 | | Wald chi2(9): 75,91 | | | | |
| upper = 1 | | Prob > chi2: 0,00 | | | | |
| | | Log likelihood = 377,57264 | | | | |
| Değişkenler | Katsayı | Bootsrap Std, Err, | z | p > z | Normal-based (95% Conf, Interval) | |
| Bulaşıcılık Katsayısı | -0,282073 | 0,0781782 | -3,61 | 0,000 | -0,435300 | -0,128847 |
| Pozitiflik Oranı | 0,603901 | 0,2039956 | 2,96 | 0,003 | 0,204077 | 1,003725 |
| Sıklık Endeksi | -0,000776 | 0,0027596 | -0,28 | 0,778 | -0,006185 | 0,004632 |
| Hükümet Yanıt End, | 0,030450 | 0,0070494 | 4,32 | 0,000 | 0,166342 | 0,044267 |
| Sınırlama Endeksi | -0,028865 | 0,0067005 | -4,31 | 0,000 | -0,041998 | -0,015732 |
| Temas İzleme | -0,154209 | 0,0383528 | -4,02 | 0,000 | -0,229379 | -0,079039 |
| Yaşlı Koruma | 0,089146 | 0,0211268 | 4,22 | 0,000 | 0,047738 | 0,130554 |
| Halkı Bilgilendirme | 0,503460 | 0,0861538 | 5,84 | 0,000 | 0,334602 | 0,672318 |
| İşyeri Kapatma | -0,062158 | 0,0364070 | -1,71 | 0,088 | -0,133514 | 0,009198 |
| _cons | -0,520900 | 0,2436141 | -2,14 | 0,032 | -0,998375 | -0,043425 |
| /sigma | 0,385450 | 0,0245636 | 15,69 | 0,000 | 0,337306 | 0,433594 |

Tablo 5 incelendiğinde bulaş katsayısı arttıkça iyileşen hasta sayısının azaldığı görülmektedir. Beklentilere uygun olan bu sonuç, hastane yataklarının, sağlık personelinin ve tıbbi malzemelerin artan bulaşıcılık katsayısı sonucunda enfekte olan hastalara yetememesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Hastaneye ve hastane içinde yoğun bakım ünitelerine alınamayan hastaların evde iyileşme süreleri uzadığından iyileşen hasta sayısı olumsuz etkilendiği öngörülmektedir.

Pozitiflik oran değişkeni ile ülkelerin hasta iyileştirme performansları arasında pozitif bir etki olduğu görülmektedir. Bu sonuç beklentilere aykırı gibi gözükse de pozitiflik oranlarındaki artışların ülkelerin salgına yönelik yürüttüğü politikaları daha ciddi uygulanmasına ve sağlık merkezlerinde tedbirlerin artmasına yol açtığı söylenebilir. Bu nedenle pozitiflik oranlarındaki artışlar salgını önlemeye yönelik tedbirlerin artmasına bağlı olarak iyileşen sayısına pozitif yönde katkı sağladığı söylenebilir.

Sıklık endeksi hükümetin okul, işyeri, toplantı vb. etkinlikler üzerindeki kısıtlamaları ifade eden bir endekstir. Bu endekslerdeki artışlar iyileşen hasta bazında ülke performansını olumlu

yönde etkilemesi beklenir. Analiz sonuçlarına göre bu katsayı eksi yönde olduğu fakat istatistiksel olarak anlamsız olduğu görülmektedir. Birinci modelde de ifade edildiği üzere sıklık endeksine etki eden çok sayıda sosyo-ekonomik faktörün bulunması bu endeksin iyileşen hasta sayısı üzerindeki etkisinin belirsiz olmasına yol açtığı düşünülmektedir.

Hükümet Yanıt Endeksi Covid-19 vakalarına karşı hükümetin tedbir alma duyarlılığını ve hızını göstermektedir. Analiz sonuçları incelendiğinde bu endekslerdeki artışın iyileşen hasta performansını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Bu ilişki beklentiye uygun olup hükümetlerin Covid-19 pandemisinin ciddiyetinin farkında olduklarını ve sağlık politikasına yönelik düzenlemeleri uyguladıkları anlaşılmaktadır. İletişim araçları ve basın organlarının konuyu yakından takip etmeleri nedeniyle oluşan kamuoyu baskısı, hükümetlerin daha hızlı hareket etmelerine ve tedbirleri hızlıca uygulamalarına katkı sağladığı düşünülmektedir.

Sınırlama ve sağlık endeksi ile ülkelerin hasta iyileştirme performansı arasında negatif bir ilişki olduğu görülmektedir. Bu ilişkinin negatif olması birçok sebeple açıklanabilir. Temas izleme kapasitesinin artırılması, kısıtlama günlerinde filyasyon çalışmalarının daha etkin yürütülmesi ve pozitif vakalara daha hızlı erişimin sağlanması vaka sayılarının iyileşen hasta sayısına oranla daha fazla artmasına yol açtığı düşünülmektedir. Normal yaşantısında belirti göstermeyen hastaların kısıtlama dönemlerinde kapalı ortamında etkisiyle daha çok kişiyi enfekte ettiği uzmanlarca sıkça dile getirilen bir durumdur.

Temas izleme değişkeni ile ülkelerin hasta iyileştirme performansları arasında negatif yönlü bir sonuç olduğu görülmektedir. Bunun sebebi temas izleme politikasına bağlı olarak daha fazla vakanın tespit edildiği ve sağlık merkezlerindeki yoğunluğun daha çok artmasına yol açtığı ve sağlık personelinin iş yükünün artmasına sebep olduğu düşünülmektedir. Temas izleme politikasının katı bir şekilde uygulanması temaslı bireylerin işgücü kaybı ve sosyal hayatın kısıtlanması endişesiyle durumlarını gizlemelerine yol açmakta bu durum iyileşen hasta sayısının azalmasına yol açtığı düşünülmektedir.

Yaşlı koruma ve halkı bilgilendirme değişkenlerinin ülkelerin hasta iyileştirme performansları üzerinde pozitif yönlü bir etki meydana getirdiği görülmektedir. Hem yaşlı nüfusa yönelik ziyaret ve dışarı çıkma kısıtlamalarının artırılması hem de kamuoyuna salgınla mücadelede uyulması gereken kuralların hatırlatılmasının iyileşen hasta sayısı üzerinde olumlu bir etkisi olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca yaşlı koruma programları sayesinde ileri yaşta bulunan nüfusun sağlık sistemine yük getirmesi (yaşlı kesimin hastanede daha uzun süre tedavi edilmeleri) engellendiğinden iyileşen hasta sayısını olumlu yönde etkilediği değerlendirilmiştir.

İşyeri kapatma endekslerindeki artışların iyileşen hasta sayısı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye yol açmadığı görülmüştür. İşyerlerine yönelik sınırlamaların daha çok bulaş riskini azaltmaya yönelik uygulanan bir politika olması sebebiyle iyileşen hasta sayısından çok vaka ve ölüm sayıları üzerinde etki etmesi beklenmektedir.

5. Tartışma

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, birçok gelişmiş ülkenin Covid-19 ile mücadelede düşük bir performansla sahip olduğunu göstermiştir. Nitekim literatürdeki benzer bazı çalışmalar Selamzade (2020), Yiğit (2020), Ghasemi (2020), Breitenbach vd. (2020), Seddighi vd. (2020), Eltokhy vd. (2020), Ergülen vd. (2021), Kaman vd. (2021) ve Arsu (2021) elde edilen sonuçları doğrulamaktadır. Genel olarak kamusal tedbirlerin vaka ve ölüm sayıları üzerindeki etkisinin pozitif olmakla birlikte kısmen zayıf olması ekonomik kaygılardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Kamusal tedbirler bir yandan ekonomide özellikle düşük gelirli gruplar lehine refah kayıplarına yol açarken diğer yandan salgını kontrol altında tutma çabası arasında ikileme yol açmıştır. Ayrıca bazı ülkelerde halkın kamusal tedbirlere karşı kısmen direnç göstermelerinin analiz sonuçlarına yansıtıldığı düşünülmektedir.

Covid-19 ile birlikte ortaya çıkan bir diğer önemli tartışma konusu ise ekonomik ve sosyal açıdan dünyanın birçok gelişmiş ülkesinin bile salgın karşısında ne kadar kırılgan olduğudur. Bu nedenle salgın sonrası dönemlerde istihdama yönelik politikalar belirlenirken salgın geçişini dikkate alan modeller üzerinde ciddi çalışmaların yapılması gerektiği anlaşılmaktadır.

Dünya Sağlık Örgütü ve birçok bilim insanlarının yayınladığı raporlarda, gelecekte de benzer salgınlarla karşı karşıya kalınacağı öngörülmektedir. Covid-19 sürecinden edinilen tecrübeye bağlı olarak hükümetlerin olası salgınlara karşı her zaman hazır bulunması gerektiği önem kazanmıştır. Covid-19 sürecinde insanların bir kısmı komplo teorilerinin ardına sığınmış ve hükümetlerin izlediği politikalara ya kayıtsız kalmış ya da karşı çıkmıştır. Bu rahat ve karşıt tavırların yanı sıra karar alıcıların gecikmeli veya tutarsız politikaları pandemi ile olan mücadeleyi etkilemiştir. Özellikle, devlet yönetimleri tarafından; toplumun sağlık okuryazarlık seviyesini ve edinilen bilginin gündelik davranışlara aktarılma derecesini artırmaya yönelik planlamaların yapılması ve Koruyucu sağlık hizmetlerine yönelik çalışmaların daha ileri bir aşamaya götürülmesi gerektiği düşünülmektedir.

5. Sonuç

Günümüzde etkisini devam ettiren Covid -19 salgını ilk olarak Aralık 2019 tarihinde Çin'de nedeni ve kaynağı bilinmeyen pnömoni salgını olarak rapor edilmiştir. Virüsün enfekte ettiği vakaların hızlı artışı sonucu DSÖ, salgını 11 Mart 2020 tarihinde Covid-19'u pandemik bir hastalık olarak kamuoyuna duyurmuştur. Covid-19 pandemisine karşı hükümetler gerek sağlık alt yapıları ile gerekse yönetsel kapasiteleri mücadele etmektedirler. Yürütülen mücadelenin, pandemiye karşı alınan tedbirlerin ne ölçüde karlılıkla yürütülebildiğine ve toplumların da pandemiye karşı nasıl bir tutum sergilediğine bağlı olduğu tecrübe edilmiştir.

Bu çalışmada ülkelerin pandemi süreci ile mücadeledeki performansları iki aşamalı olarak analiz edilmiştir. İlk aşamada elde edilen sonuçlara göre vaka ve ölüm sayılarını minimize etmede süreci etkin yöneten ilk beş ülkenin sırasıyla Avusturya, Danimarka, Litvanya, İrlanda ve Bulgaristan olduğu sonucuna ulaşılmıştır. İyileşen hasta sayısı açısından en iyi performans gösteren beş ülkenin sırasıyla ABD, Danimarka, Avusturya, İsveç ve Estonya olduğu tespit edilmiştir. Ülkelerin Covid-19 ile mücadelede bahar ve sonbahar aylarında performanslarının arttığı kış ve yaz aylarında ise performanslarının azaldığı gözlemlenmiştir.

Hükümetlerce uygulanan kamusal tedbir ve kısıtlamaların Covid-19 ile mücadele ülke performansını ne ölçüde etkilediği ikinci aşama analizleri (kesikli regresyon) ile belirlenmiştir. Buna göre Bulaşıcılık Katsayısındaki artışlar ülkelerin Covid-19 ile mücadeledeki performanslarını arttırdığı belirlenmiştir. Pozitiflik orandaki artışların, Covid-19'la mücadelede

Ülkelerin başarisını negatif yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, Sıkılık Endekslerindeki artışların Covid-19 ile mücadelede ülkelerin performanslarını olumsuz yönde etkilediği anlaşılmaktadır. Bu durumun temel sebebi kısıtlamalara karşı halkın gösterdiği olumsuz tepkiler olduğu düşünülmektedir. Analiz sonuçlarına göre hükümetin vaka artışları karşısında gösterdiği tepkilerin, ülkelerin salgınla mücadeledeki başarisını olumlu yönde etkilediği görülmektedir. Yaşlı Koruma tedbirlerinin artması Covid-19 ile mücadelede ülkelerin performanslarını negatif yönde etkilediği görülmüştür. Bu durumun Covid-19'un özellikle belirli bir yaşın üzerinde olan kesime olan yıkıcı etkisinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Halka yönelik bilgilendirme kampanyalarının ülkelerin Covid-19 ile mücadelesindeki başarıyı azalttığı tespit edilmiştir. İşyeri kapatma endekslerindeki artışların ülkelerin Covid-19 ile mücadelesindeki başarıyı arttırdığı görülmektedir. Analiz sonuçlarına göre temas izleme (filyasyon) arttıa teorik beklentiye uygun olarak hükümetlerin Covid-19 ile mücadele performansları arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Birçok ülkede sağlık altyapısı pandemi sürecinde yetersiz kalmıştır. İş dünyası çalışma koşullarını salgına adapte etme noktasında gecikmiş veya başarılı olamamıştır. Bu nedenle gelecek dönemlerde istihdama yönelik politikalar belirlenirken salgın gerçeğini dikkate alan modeller üzerinde ciddi çalışmalar yapılması gerektiği tecrübe edilmiştir. Sağlık altyapısının salgınlar karşısında yetersiz kalması nedeniyle bundan sonraki süreçte, sağlık sistemleri içerisinde, koruyucu sağlık hizmetlerine yönelik çalışmaların ve yatırımların artırılması gerektiği ortaya çıkmıştır. Ayrıca lkeler farklı sağlık sistemleri uygulasalar da iyi işleyen bir finansman mekanizması kurmaları gerektiğini tecrübe etmişlerdir. Sağlık hizmet arzının devamlılığını sağlamada, eğitimi işgücüne, yeterli tesis ve lojistik imkanlara ağırlık verilmesi gerektiği ve tedarik zincirinde yaşanabilecek aksamaların önlenmesi için ülkelerin yönetsel becerilerini arttırılması gerektiği tecrübe edilmiştir. Son olarak ülkelerin gelecekte benzer türde pandemiler olabileceğinden hareketle sağlığa ayrılan kaynaklarda bir artışa gitmelerinde fayda olduğu değerlendirilmektedir.

Kaynakça

- Arsu, T. (2021). Ülkelerin Covid-19 Pandemisine Karşı Mücadelesinin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Değerlendirilmesi. Bitlis Eren Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Akademik İzdüşüm Dergisi, 6 (1), 128-140.
- Bayram, Y., (2011) 1980 Sonrası Sağlık Harcamalarının Bütçedeki Gelişimi ve Değerlendirilmesi, T.C. Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Maliye Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W. W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management science*, 30(9), 1078-1092.
- Breitenbach, M. C., Ngobeni, V., & Ayte, G. (2020). The first 100 days of COVID-19 coronavirus—How efficient did country health systems perform to flatten the curve in the first wave?, MPRA Paper No. 8872, <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/8872/>
- Eltoukhy, A. E., Shaban, I. A., Chan, F. T., & Abdel-Aal, M. A. (2020). Data analytics for predicting covid-19 cases in top affected countries: Observations and recommendations. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(19), 7080.
- Ergülen, A., Bolayır, B., Ünal, Z., & Harmankaya, İ. (2021, October). VZA yöntemi ile Covid-19 pandemi döneminde bir değerlendirme: G7 ülkeleri etkinlik analizi. V. International Conference on Covid-19 Studies- Assoc. Prof. Dr. Nilgun Ulutasdemir. ISBN: 978-625-7464-26-0, 255-261.
- Efron, B. (1979). Bootstrap methods: another look at the jackknife. *Annals of Statistics*, 7, 1–26. doi:10.1214/aos/1176344552
- Dolu, A., ve Ekinci, R. (2020). Eğitimde etkinliğin ölçülmesi: pisa verileri ile bootstrap veri zarflama analizi tahmini, *Journal of Yasar University*, 2020, 15 (Special Issue), 207-218.
- Farrell M.J. (1957). The measurement of productive efficiency *Journal of the royal statistical society. Series A*.
- Ghasemi, A., Boroumand, Y., & Shirazi, M. (2020). How do governments perform in facing COVID-19?. MPRA Paper No. 99844, <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/99844/>
- Halkos, G. E., ve Tzeremes, N. G. (2013). A two-stage double bootstrap dea: the case of the top 25 European football clubs' efficiency levels. *Managerial and Decision Economics*, 34(2), 108-115.
- Huremović D. (2019) Brief History of Pandemics (Pandemics Throughout History). In: Huremović D. (eds) *Psychiatry of Pandemics*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-15346-5_2
- Jee Y. (2020). WHO International Health Regulations Emergency Committee for the COVID-19 outbreak. *Epidemiology and health*, 42, e2020013. <https://doi.org/10.4178/epih.e2020013>
- Kaman, Ferhan, & Yücel, Ahmet (2021). Covid-19'dan En Çok Etkilenen 9 OECD Ülkesinin Sağlık Çalışanlarının Etkinliğinin İncelenmesi Üzerine Bir Çalışma. *Uygulamalı Sosyal Bilimler ve Güzel Sanatlar Dergisi*, 3(5).
- Morens, D. M., Folkers, G. K., & Fauci, A. S. (2009). What is a Pandemic?. *The Journal of Infectious Diseases*, 200(7), 1018-1021.
- Ramanathan, R. (2003). *An introduction to data envelopment analysis: a tool for performance measurement*. New Delhi: Sage Publications.
- Sargutan, A. E. (2005) Sağlık Sektörü ve Sağlık Sistemlerinin Yapısı, *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 8(3), 400-428.
- Simar, L., & Wilson, P. W. (2002). Non-parametric tests of returns to scale. *European Journal of Operational Research*, 139(1), 115-132.
- Simar, L., & Wilson, P. W. (2007). Estimation and inference in two-stage, semi-parametric models of production processes. *Journal of econometrics*, 136(1), 31-64.
- Seddighi, H., Nejad, F. N., & Basakha, M. (2020). Comparing Iran's healthcare system efficiency with OECD countries using Data Envelopment Analysis. *Quarterly Journal of Management Strategies in Health System*. <http://dx.doi.org/10.18502/mshsj.v5i2.4252>
- Selamzade, F., & Özdemir, Y. (2020). COVID-19a Karşı OECD Ülkelerinin Etkinliğinin VZA ile Değerlendirilmesi. *Electronic Turkish Studies*, 15(4).
- Yiğit, A. (2020). The Performance of OECD Countries in Combating with Covid 19 Pandemics: A CrossSectional Study. *Journal of Current Researches on Social Sciences*, 10 (2), 399-416.

Extended Summary

The Relative Performance of Countries in the Fight Against Covid-19 and the Impact of Public Measures

A pandemic is a concept used for outbreaks that are not limited to a certain region but are effective worldwide with their rapid contagiousness. The World Health Organization (WTO) declared Covid-19 to the public as a pandemic disease on March 11, 2020. To control the pandemic, countries have resorted to several of public restrictions and measures to prevent the spread of the disease along with the detection and treatment of cases. This process has enabled the health infrastructures of many countries to be tested and their managerial skills to be examined in the face of the pandemic. While some countries have implemented stricter measures against the epidemic, some countries have followed softer strategies. These administrative differences have had an impact on health outcomes such as the number of cases, deaths, and recovered patients during the pandemic process. In order to control the epidemic, countries have also implemented some public measures to prevent the further spread of the disease, simultaneously with processes such as the detection and treatment of cases. Taken measures and restrictions have brought the economic and social life to a standstill in many countries. Disruptions in the supply chain, restrictions that limit economic and social interactions and decreasing demand conditions have adversely affected economic and social life. It has been observed that the effective implementation of public measures during the epidemic process is closely related to the economic and social conditions of these countries. The effective and decisive continuation of the measures taken by the governments to prevent the spread of the epidemic and the reaction of the public and businesses to the measures, affect the success performance of the countries in the fight against the epidemic.

In this study, the effect of public restrictions and measures applied during the pandemic process on the relative success of countries in the fight against Covid-19 was determined using the Two-Stage Double Bootstrap Data Envelopment method. In the first stage of the analysis, it has been determined how effectively the countries can use their health infrastructures in the fight against Covid-19. In the second stage, the effect of public measures and restrictions on the performance scores obtained in the first stage was examined. The variables used in both stages cover the 63 weeks period between 01.04.2020 and 15.06.2021. 31 countries were included in the analysis. Data used in both phases of the study: total adjusted new cases per week, total new deaths per week, number of recovered patients, contagion coefficient, positivity rate, contact tracing index, strictness index, government response index, containment and health index, elderly protection index, public information index and workplace closure index.

As a result, in the first stage, it was determined that the most successful countries in the fight against the pandemic were Austria, Denmark, and Lithuania, while the United States, France, and Belgium were the most unsuccessful countries. It has been determined that the weeks with the highest success rate in the fight against COVID-19 are usually the spring and autumn periods. On the other hand, it was observed that the unsuccessful weeks were in the winter and summer seasons. According to the results obtained in the second stage, it was determined that the increase in the contagiousness coefficient increased the performance of the countries in the fight against Covid-19. It has been concluded that increases in the Positivity Rate negatively affect the success of countries in the fight against Covid-19. It has been determined that the increases in the Tightness Indices affect the performances of the countries negatively. It has been observed that the increases in the government response index have a positive effect on the success of the countries in the fight against the epidemic. It has been determined that increases in the contact tracing index increase country performances in the fight against Covid-19. It has been understood that the increase in Elderly Protection measures negatively affects the performance of countries in the fight against Covid-19. It has been determined that public information campaigns reduce the success in the fight against Covid-19. In addition, it has been concluded that increases in workplace closure indices increase the success of countries in their fight against Covid-19. When the results were evaluated as a whole, it was seen that the health infrastructure of many countries was insufficient during the pandemic process. The business world has been delayed or unsuccessful in adapting working conditions to the pandemic process. It has been experienced by all countries that serious studies should be carried out on models that take into account the reality of the pandemic while determining employment-oriented policies in the future. It has been experienced that in ensuring the continuity of the health service supply, it is necessary to focus on an educated workforce, adequate facilities, and logistics facilities. It has been experienced that the administrative skills of the countries should be increased to prevent disruptions in the supply chain in the provision of health services. During the pandemic process, it has been experienced that international institutions should immediately put into effect the guiding policies and act meticulously in ensuring unity of implementation. It has been experienced that countries need to more effectively manage their inspections of groups opposing the measures and restrictions imposed in the face of the pandemic. It has been experienced that the citizens of the country should increase their level of health literacy and that the awareness of following the rules in terms of public health should be increased. Finally, considering that countries may experience similar types of pandemics, it is considered that it is beneficial to increase the resources allocated to health, and the diversity of resources for the financing of health services should be increased.