

Covid-19 Pandemi Sürecine Etkisi Bağlamında Kamusal Tedbirlere Analitik Bakış

*Oğuz KARA

İşletme Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, Düzce Üniversitesi, Türkiye

Özet

Covid-19 pandemisinin ülkelerin sağlık sistemleri ve sağlık altyapıları üzerinde önemli etkileri olmaktadır. Salgını kontrol altına almak için ülkeler, vakaların tespiti ve tedavisi gibi süreçlere eş zamanlı olarak hastalığın daha fazla yayılmasını önlemek için bazı kamusal önlemleri de hayata geçirmektedir. Alınan tedbirler ve kısıtlamalar birçok ülkede ekonomik ve sosyal hayatı durma noktasına getirmiştir. Tedarik zincirindeki aksaklıklar, ekonomik ve sosyal etkileşimleri sınırlayan kısıtlamalar ve azalan talep koşulları ekonomik ve sosyal hayatı olumsuz etkilemiştir. Salgının yayılmasını önlemek için hükümetler tarafından alınan tedbirlerin etkin ve kararlı bir şekilde devam etmesi, kamuoyunun ve işletmelerin tedbirlere tepkisi, ülkelerin salgınla mücadeledeki başarı performansını etkilemektedir. Bu çalışmada salgın sırasında uygulanan kamusal önlem ve kısıtlamaların Covid-19 ile mücadeledeki etkisi incelenmiştir. Çalışmada Panel ARDL yöntemi kullanılmıştır. Hükümetlerin kamu önlemleri konusunda giderek artan katılımının ülkelerin salgınla mücadeledeki başarısına olumlu katkı sağladığı belirlendi.

Anahtar Kelimeler: Covid-19, Kamusal Kısıtlama ve Düzenlemeler, Panel ARDL

Covid-19 Pandemi Sürecine Etkisi Bağlamında Kamusal Tedbirlere Analitik Bakış

Abstract

The Covid-19 pandemic has had significant impacts on the health systems and health infrastructures of the countries. 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. 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 measures and restrictions applied during the epidemic in the fight against Covid-19 was examined. Panel ARDL method was used in the study. It has been determined that governments' increasing stringency on public measures has contributed positively to the success of countries in the fight against the epidemic.

Keywords: Covid-19, Public Restriction and Regulations, Panel ARDL

1. Giriş

Salgınlar, kısa bir zaman dilimi içerisinde insanların ve diğer canlıların büyük bir bölümüne bulaşan hastalık türüdür. Ölümcül sonuçları ve ağır sosyo-ekonomik maliyetleri olan salgın hastalıkların insanlık tarihi kadar eski olduğu bilinmektedir. 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). Covid-19 salgını da geniş çaplı ve hızlı yayılımı ile ülkelerin sağlık altyapılarını ve yönetsel kapasitelerini test etmekte olan bir salgındır. Salgınların hangi kaynaktan, ne zaman ya da hangi şekilde ortaya çıkacağı çoğu zaman tahmin edilememektedir. Ancak, bu salgınların şiddetini; kamu otoritelerinin alacağı tedbirler ve hangi sağlık yönetim araçlarının kullanılacağı belirlemektedir.

Her ülkede uygulanan sağlık sistemlerinin içerikleri, tasarımları ve yönetimleri farklıdır. Ülkeler, salgını kontrol altına alabilmek için vakaların tespiti ve tedavi edilmesi gibi süreçler ile eş zamanlı olarak hastalığın daha fazla yayılmasını önlenmek için bir takım kamusal tedbirleri 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 gibi) farklı sağlık çıktılarına neden olmaktadır.

Salgın sürecinde kamusal tedbirlerin etkili bir şekilde uygulanması bu ülkelerin ekonomik ve sosyal koşulları ile yakından ilişkili olduğu düşünülmektedir. Salgının yayılımını önlemek için hükümetlerce uygulanan tedbirlerin etkili ve kararlı bir şekilde sürdürülmesinin yanı sıra halkın ve işletmelerin tedbirlere karşı gösterdiği tepki de salgınla mücadelede ülkelerin başarı performansını etkilemektedir. 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). Hükümetlerin salgın nedeniyle bozulan ekonomik yapının düzeltilmesi ve salgından etkilenen gruplara yönelik telefî edici mali ve parasal politikalar uygulaması devlet bütçelerine ilave yükler getirmiştir.

Salgın 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. Salgınların 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 olmaktadır. Hükümetlerin salgın 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” çağrılarını yaparak uygulanan tedbirlerin etkinliğini arttırmaya yönelik çaba sarf etmiştir.

Covid-19 salgın sürecinde hükümetlerin başarısı, salgınlara karşı alınan tedbirlerin ne ölçüde karlılıkla yürütülebildiğine ve toplumların da salgınlara karşı nasıl bir tutum sergileyeceğine bağlıdır. Bu çalışmada Covid-19 salgını ile mücadelede ülkelerin uyguladığı kamusal tedbirlerin vaka ve ölüm sayıları üzerinde ne ölçüde etkili olduğunu belirlemektir. Çalışma, hükümetlerin uyguladığı mali tedbirlerden ziyade sosyal ve ekonomik alanda uygulanan kısıtlayıcı tedbirlerin

etkisini ölçmeye odaklanmaktadır. Çalışmada ikinci nesil panel veri analiz yöntemleri uygulanmıştır.

2. Veri Seti ve Yöntem

Covid-19 salgını ile mücadelede ülkelerin uyguladığı kamusal tedbirlerin vaka ve ölüm sayıları üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla iki model kurgulanmış ve dokuz farklı değişken kullanılmıştır. İlk modelde kamusal tedbirlerin Covid-19 vaka sayıları üzerindeki etkisi belirlenirken ikinci modelde tedbirlerin ölüm sayıları üzerindeki etkisi ölçülmüştür. İlk modelde haftalık toplam düzeltilmiş yeni vaka sayısı bağımlı değişken bulaşıcılık katsayısı, pozitiflik oranı ve temas izleme endeksi, sıklık endeksi, hükümet yanıt endeksi, sınırlama ve sağlık endeksi, yaşlı koruma endeksi, halkı bilgilendirme endeksi ve işyeri kapatma endeksi değişkenleri açıklayıcı (bağımlı) değişkenler olarak kullanılmıştır. İkinci modelde ise bağımlı değişken olarak haftalık toplam yeni ölüm sayıları değişkeni kullanılmıştır. Açıklayıcı değişkenler ise birinci modeldeki değişkenlerden oluşmaktadır. Her iki modelde kullanılan değişkenlere ilişkin tanımlamalar aşağıda özetlenmiştir.

Haftalık toplam düzeltilmiş yeni vaka sayısı: COVID-19 vaka sayısını ifade etmektedir. **Haftalık toplam yeni ölüm sayısı:** Haftalık toplam doğrulanmış COVID-19 kaynaklı yeni ölüm sayısını ifade etmektedir. Her iki değişken Our World in Data (<https://ourworldindata.org/coronavirus>) veri tabanından elde edilmiştir. **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. Hesaplama algoritması için bakınız Mariona ve diğ (2021). **Pozitiflik Oranı:** Haftalık ortalama pozitif vakaların toplam test sayısına oranını ifade etmektedir. **Sıklık Endeksi:** Hükümetin okul kapanışları, işyeri kapanışları, halka açık etkinliklerin iptali, halka açık toplantılar üzerindeki kısıtlamalar, toplu taşımanın kaldırılması, soka çıkma sınırlaması, halkı bilgilendirme kampanyaları ve ulusal ve 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. **Hükümet Yanıt Endeksi:** Bu endeks 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. **Sınırlama ve Sağlık Endeksi:** Sıklık endeksine ilave olarak 4 sağlık göstergesini (test politikası, temas takibi, maske zorunluluğu ve aşılama politikası) hesaplamaya dahil eden bir endekstir. Bu endeks 0'ila 100 arasında olup 100'e yaklaştıkça sınırlamaların katılaştığını gösterir. **Yaşlı Koruma Endeksi:** Uzun süreli bakım tesislerinde kalan (huzur evi gibi) yaşlılara yönelik ziyaret ve benzeri kısıtlamaları ifade etmektedir. Bu değişkende 1: önlem olmadığını 2: yaşlılarda evde kalmaları için önerilen izolasyon, hijyen ve ziyaretçi kısıtlama önlemleri alındığını 3: izolasyon, hijyen için dar kısıtlamalar, dışarıdan gelen ziyaretçilere yönelik bazı kısıtlamalar ve/veya evde yaşlıları koruyan kısıtlamalar alındığını 4: 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. **İşyeri Kapatma Endeksi:** Hükümetin Covid-19 nedeni ile işyeri kapatmaya yönelik önlemlerini içeren bir endekstir. Bu değişkenin 0 değerini alması işyerlerine yönelik herhangi bir önlem alınmadığını; 1 değerini alması, Covid-19 nedeniyle evden çalışma veya tüm iş yerlerinin açık olduğunu, 2 değerini alması bazı sektörlerde işyeri kapatmalarının veya evden çalışmalarının olduğunu ve 3

değerini alması ise zorunlu olmayan tüm iş yerlerinin kapatılmasını veya evden çalışılmasını ifade etmektedir.

Panel veri setine dönüştürülen değişkenler 01/04/2020 ile 31/07/2021 tarihleri arasında 63 haftalık bir dönemi kapsamaktadır. Analize toplam 31 ülke dâhil edilmiştir. Ülke listesi aşağıda gösterilmiştir.

Tablo 1: Analizlerde Yer Alan Ülkeler

Sıra	Ülkeler	Sıra	Ülkeler	Sıra	Ülkeler
1	Avusturya	11	Fransa	21	Norveç
2	Belçika	12	Almanya	22	Polonya
3	Bulgaristan	13	Macaristan	23	Portekiz
4	Kanada	14	Iranda	24	Romanya
5	Hırvatistan	15	İsrail	25	Slovakya
6	Kıbrıs	16	İtalya	26	Slovenya
7	Çekya	17	Letonya	27	İspanya
8	Danimarka	18	Litvanya	28	İsveç
9	Estonya	19	Lüksemburg	29	Türkiye
10	Finlandiya	20	Hollanda	30	İngiltere
				31	Amerika

Covid-19 salgını ile mücadelede ülkelerin uyguladığı kamusal tedbirlerin vaka ve ölüm sayıları üzerinde ne ölçüde etkili olduğunu belirlemek için veri setinin özelliğine ve çalışmanın amacına bağlı olarak ikinci nesil panel veri analizi yöntemi ve metodolojisi kullanılmıştır. Panel veri analizlerinde uygun yöntemin belirlenmesi için yatay kesit bağımlılığı ve eğim parametresinin homojenliğinin araştırılması önemlidir. Yatay kesit bağımlılığı yoksa geleneksel panel veri metodolojisi ile birim kök testleri ve değişkenler arasındaki uzun ve kısa dönem ilişkilerin belirlenmesi süreci işletilir. Kurulan model ve değişkenler yatay kesit bağımlılığı taşıyorsa bu durumda yatay kesit bağımlılığını dikkate alan birim kök testleri (ikinci nesil), ile değişkenler arasındaki kısa ve uzun dönemli ilişki araştırılır.

Yatay kesit bağımlılığı, paneli oluşturan birimlerden herhangi birine gelen bir şoktan diğer birimlerin (bu çalışmada ülkeler) etkilenme derecelerinin farklı olması ve ülkelerin herhangi birinde ortaya çıkan bir pozitif yönlü şokunun (vaka sayılarındaki artış gibi) paneli oluşturan diğer ülkeleri etkilemesi varsayımına dayanmaktadır. Yatay kesit bağımlılığı olup olmadığını sorgulamak için Breusch ve Pagan (1980) LM (Lagrange Multiplier) testi, Pesaran (2004) tarafından geliştirilen CD (Cross Section Dependent) testi kullanılmaktadır.

Breusch-Pagan tarafından 1980’de geliştirilen ve $T \rightarrow \infty$ durumlarında kalıntıların korelasyon katsayılarını baz alan Lagrange Multiplier (LM) test denklemi aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır.

$$LM = T \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{P}_i^2 j \sim X_{N(N-1)/2} \quad (1)$$

Denklem 1’de yer alan $\hat{P}_i^2 j$ i’ninci ve j’ninci birimler arasındaki anlık korelasyonu göstermektedir. Lagrange Çarpanı (LM) testinin sıfır hipotezi, $H_0 : cov(u_{it}, u_{jt}) = 0$ (yatay kesit bağımlılığı yoktur) biçimindedir. Breusch ve Pagan testi N büyük, T olduğu durumda, tutarlılık özelliğini kaybetmektedir (Keskin ve Aksoy, 2019: 5). Bu durumu gidermek için Pesaran (2004) formülü aşağıdaki gibi yeniden düzenlemiştir:

$$CD = \sqrt{\frac{2T}{N(N-1)}} \left(\sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{p}_{ij} \right) \quad (2)$$

Pesaran, Ullah ve Yamagata (2008) bu sapmayı, test istatistiğine varyansı ve ortalamayı da ekleyerek düzeltmiştir. Düzeltilmiş test istatistiği LM_{adj} denklem 3'teki gibi hesaplanmaktadır (Pesaran ve diğ., 2008: 108):

$$LM_{adj} = \sqrt{\left(\frac{2}{N(N-1)}\right)} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \frac{(T-k)\hat{p}_{ij}^2 - \mu_{Tij}}{v_{Tij}} \quad (3)$$

μ_{Tij} ortalamayı ve v_{Tij} varyansı temsil etmektedir. Panel veri analizinde uygun birim kök ve eşbütünleşme testlerinin belirlenmesinde, eşbütünleşme katsayılarının homojenliğinin belirlenmesi önemlidir. Eşbütünleşme katsayılarının homojenliği ile ilgili olarak ilk çalışmalar Swamy (1970) tarafından yapılmıştır. Swamy'nin bu testi, delta (Δ) testi olarak bilinir ve denklemini aşağıdaki gibidir: (Pesaran, Yamagata, 2008: 54-55):

$$y_{it} = \alpha_i + \beta_i' x_{it} + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

Denklem 4'de "i" yatay kesit birimin adetini, "t" zaman dönemini, " y_{it} " t zamanındaki bağımlı değişkenin i'nci biriminin değerini, " x_{it} " t zamanındaki bağımsız değişkenin i'nci biriminin değerini, " ε_{it} " sıfır ortalama ve sabit varyanslı hata terimini ifade etmektedir. (Δ) testi eğim parametresinin " β " homojenliğini denklem 5 ile test eder (Pesaran ve Yamagata, 2008: 52).

$$\check{\Delta} = \sqrt{N} \left(\frac{N^{-1} \check{S} - k}{\sqrt{2k}} \right) \sim X_k^2 \quad (5)$$

Yatay kesit bağımlılığını ve heterojenliği dikkate alan birim kök testi için "Yatay Kesit Genelleştirilmiş Dickey Fuller" CADF testi uygulanmaktadır. CADF testine ait t istatistik değeri denklem 6'daki gibi hesaplanmaktadır (Pesaran, 2007: 269).

$$t_i(N, T) = \frac{\Delta \bar{Y}_i \bar{M}_w Y_{t-1}}{\delta (\bar{Y}_{t-1} \bar{M}_w Y_{t-1})^{1/2}} \quad (6)$$

CADF testinde kritik değerler Pesaran (2007) tarafından yapılan simülasyon sonuçları ile raporlanır. Hem $N > T$ hem de $T > N$ durumları için iyi sonuçlar verdiği için CADF istatistiği denklem 7'deki gibi hesaplanmaktadır.

$$CAD\bar{F} = \frac{\sum_{i=1}^N CADF_i}{N} \quad (7)$$

Uzun dönem katsayıların tahmininde yatay kesit bağımlılığını dikkate alarak etkin bir çözümleme sunan Genişletilmiş Ortalama Grup (AMG) tahmincisi kullanılmıştır. Eğer tahmin edilen modelin hata terimlerinde gözlenemeyen ortak faktörler veya ortak şoklar nedeniyle ortaya çıkan birimler arası korelasyon veya yatay kesit bağımlılığı tespit edilmişse seçilecek olan tahmincinin bu korelasyona dirençli bir tahminci olması gerekir. AMG (Augmented Mean Group) tahmincisi kullanılarak yapılan tahminler iki aşamada gerçekleşmektedir. Birinci aşamada (Eberhardt ve Bond, 2009: 3):

$$\Delta y_{it} = b' \Delta y_{it} + \sum_{i=2}^T c_t \Delta D_i + e_{it} \quad \text{ise } \hat{c}_t \equiv \hat{\mu}_t^* \quad (8)$$

Denklem 8'deki e_{it} hata terimini ifade etmektedir. Birinci aşamada model değişkenlerin birinci farkları alınarak tahmin edilmektedir. Böylelikle $\hat{\mu}_t^*$ ile gösterilen zaman kuklası katsayıları elde edilir. İkinci aşamada tahmin modeli:

$$y_{it} = \alpha_i + b'_{x_{it}} + c_{it} + d_i \hat{\mu}_t^* + e_{it} \quad (9)$$

$$\hat{b}_{AMG} = N^{-1} \sum_i \hat{b}_i \quad (10)$$

Zaman kuklası değişkeni her bir yatay kesit birimine ait regresyona dâhil edilmektedir. AMG tahmincisi bireysel ülke tahminlerinin ortalaması olarak elde edilir. Değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi için heterojenliği ve yatay kesit bağımlılığını dikkate alan Dumitrescu-Hurlin (2012) panel Granger nedensellik testi kullanılabilir. Nedensellik testi için kullanılan formül denklem 11'deki gibidir.

$$y_{i,t} = \alpha_i + \sum_{k=1}^K \gamma_i^{(k)} y_{i,t-k} + \sum_{k=1}^K \beta_i^{(k)} X_{i,t-k} + \varepsilon_{i,t} \quad (11)$$

α_i bireysel etkiler olup sabittir. $\gamma_i^{(k)}$ gecikme katsayısını, $\beta_i^{(k)}$ ise regresyon eğim katsayısını gösterir. Boş hipotezde, blok olarak birimlerin değişkenleri arasında Granger nedensellik ilişkisi olmadığı; alternatif hipotez altında ise en az bir birimde bu iki değişken arasında Granger nedensellik ilişkisinin olduğu test edilmektedir (Saraç, 2019: 88).

3. Analiz Sonuçları

Covid-19 salgını ile mücadelede ülkelerin uyguladığı kamusal tedbirlerin vaka ve ölüm sayıları üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla iki model kurulmuştur. İlk modelde kamusal tedbirlerin Covid-19 vaka sayıları üzerindeki etkisinin ikinci modelde tedbirlerin ölüm sayıları üzerindeki etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Analize uygun doğru yöntemin belirlenebilmesi için ilk olarak paneli oluşturan yatay kesit birimleri arasında korelasyon (yatay kesit bağımlılığı) olup olmadığı belirlenmiştir. Aşağıda yatay kesit bağımlılık test sonuçları Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2: Yatay Kesit Bağımlılık Testi

		LM	LM adj	LM CD	Paseran CD
Birinci Model (Yeni Vaka)	İstatistik	2484	260,1	27,21	47,228
	Olasılık	0.000	0.000	0.000	0.0000
İkinci Model (Yeni Ölüm)	İstatistik	1913	184,4	22,07	33,388
	Olasılık	0.0000	0.0000	0.000	0.0000

Tablo 2'de her bir denklem (model) için LM, LM adj ve Paseran CD test sonuçları incelendiğinde tüm modellerde olasılık değerleri 0,05'ten küçük olduğu için H0 hipotezi %1 anlamlılık düzeyinde reddedilerek modellerde yatay kesit bağımlılığının olduğu tespit edilmiştir. Modelde yatay kesit bağımlılığı tespit edildikten sonra modellerde kullanılan değişkenlerin birim kök içerip içermediğini tespit etmek amacıyla yatay kesit bağımlılığını da dikkate alan Paseran Cadf birim kök testi uygulanmıştır. Tablo 3'te birim kök testi sonuçları gösterilmiştir.

Tablo 3: Paseran Cadf Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	Düzyey (Z[t-bar])	Birinci Fark (Z[t-bar])
Yeni Vaka (YV)	-14,477 (0.000)	-16,696 (0.000)
Yeni Ölüm (YÖ)	-11,276 (0.000)	-15,679 (0.000)
Bulaş Katsayısı (BK)	-15,608 (0.000)	-22,473 (0.000)
Pozitiflik Oranı (PO)	12,854 (0.000)	17,259 (0.000)
Sıklık Endeksi (SE)	-4,584 (0.000)	-20,149 (0.000)
Hükümet Yanıt Endeksi (HYE)	-5,016 (0.000)	-21,062 (0.000)
Sıklık ve Sağlık Endeksi (SSE)	-5,244 (0.000)	-20,715 (0.000)
Temas İzleme Endeksi (TİE)	9,240 (1.000)	-3,158 (0.001)
Yaşlı Koruma (YKE)	0,838 (0.799)	-18,031 (0.000)
Halkı Bilgilendirme End. (HBE)	23,853 (1,000)	23,132(1.000)
İşyeri Kapama Endeksi (İKE)	-6,668 ((0.000)	-22,179 (0.000)

Not: CADF kritik değerler %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyinde sırasıyla -2.230, -2.120 ve -2.050'dir.

Birim kök testi sonuçlarına göre Temas İzleme Endeksi değişkeninin fark durağan I(1) buna karşılık diğer tüm değişkenlerin düzeyde durağan I(0) oldukları görülmektedir. Farklı durağanlık derecelerinin varlığı durumunda uzun dönem ilişkileri belirlemek amacıyla AMG tahmincisi kullanılmıştır. Uzun dönem katsayılar Tablo 4'de gösterilmiştir.

Tablo 4. Birinci Model Uzun Dönem Katsayıların (AMG) Tahmini

Uzun Dönem Katsayıların (AMG) Tahmini (Yeni Vaka Bağımlı Değişken) – Tüm Panel İçin						
Değişken	Kat sayı	Std. Hata	Z	P>Z	%95 Güven Aralığı	
Bulaş Katsayısı (BK)	53.3533	122.3911	0.44	0.663	186.5289	293.2355
Pozitiflik Oranı (PO)	23009.92	2943.827	7.82	0.000	17240.13	28779.72
Sıklık Endeksi (SE)	4.309367	16.09794	0.27	0.789	27.24201	35.86074
Hükümet Yanıt Endeksi (HYE)	113.8641	5121.174	0.02	0.982	9923.452	10151.18
Sıklık ve Sağlık Endeksi (SSE)	-94.44104	4477.925	-0.02	0.983	8871.013	8682.130
Temas İzleme Endeksi (TİE)	-3073.273	3002.351	-1.02	0.306	8957.772	2811.227
Yaşlı Koruma (YKE)	-111.4147	120.8005	-0.92	0.356	348.1792	125.3499
Halkı Bilgi. End. (HBE)	51.32965	36.46975	1.41	0.159	20.14975	122.8090
İşyeri Kapama Endeksi (İKE)	-29.10945	81.28055	-0.36	0.720	188.4164	130.1975
__00000R_c	0.761765	0.124244	6.13	0.000	0.518249	1.005280
_cons	570.8404	66122.20	0.01	0.993	129026.3	13016800
Wald chi2(9)	84.16 (0.000)					

Vaka sayısının bağımlı değişken olduğu birinci model AMG tahmincisinden elde edilen uzun dönem parametreler incelendiğinde panelin bütünü için pozitiflik oranı dışında tüm değişkenlerin Covid-19 vaka sayısı ile uzun dönemli bir ilişkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Pozitiflik oranı arttıkça yeni vaka sayısının arttığı görülmektedir. Çalışmanın da ana konusunu oluşturan kamusal tedbirlerin (Sıklık Endeksi, Hükümet yanıt Endeksi ve diğer endeksler) uzun dönemde yani vaka sayıları ile anlamlı bir ilişkisi olmadığı görülmektedir. Covid-19 kaynaklı ölüm sayılarının bağımlı değişken olduğu ikinci modelin uzun dönem katsayıları Tablo 5'de gösterilmiştir.

Tablo 5. İkinci Model Uzun Dönem Katsayıların (AMG) Tahmini

Uzun Dönem Katsayıların (AMG) Tahmini (Yeni Ölüm Bağımlı Değişken) – Tüm Panel İçin						
Değişken	Kat sayı	Std. Hata	Z	P>Z	%95 Güven Aralığı	
Bulaş Katsayısı (BK)	-15.53241	3.13368	-4.96	0.000	-21.67431	-9.39051
Pozitiflik Oranı (PO)	155.7239	45.91508	3.39	0.001	65.73194	245.7158
Sıklık Endeksi (SE)	0.306602	.3828102	0.80	0.423	-0.443691	1.056897
Hükümet Yanıt Endeksi (HYE)	-110.573	85.29481	-1.30	0.195	-277.7477	56.60174
Sıklık ve Sağlık Endeksi (SSE)	96.42656	74.92507	1.29	0.198	-50.42388	243.2770
Temas İzleme Endeksi (TİE)	-88.63205	84.27799	-1.05	0.293	-253.8139	76.54979
Yaşlı Koruma (YKE)	-0.392767	2.138048	-0.18	0.854	-4.583264	3.797728
Halkı Bilgi. End. (HBE)	.1879561	.4329057	0.43	0.664	-.6605234	1.036436
İşyeri Kapama Endeksi (İKE)	3.154978	2.212973	1.43	0.154	-1.182370	7.492325
__0000R_c	.7509832	.1051682	7.14	0.000	0.544857	0.957109
_cons	1514.124	1090.517	1.39	0.165	-623.2497	3651.498
Wald chi2(9)	75.20 (0.000)					

Tablo 5’de bulaş katsayısı ve pozitiflik oranı değişkenlerinin uzun dönemde Covid-19 kaynaklı ölüm sayılarını etkilediği anlaşılmaktadır. Bulaş katsayısındaki artışların ölüm sayıları üzerinde negatif bir etkisi olduğu görülmektedir. Bu parametrenin eksi işaretli olmasının nedeni bulaş katsayısındaki artışların ülkelerin salgına yönelik yürüttüğü politikaları daha ciddi uygulanmasına ve sağlık merkezlerinde tedbirlerin arttırılmasından kaynaklandığı söylenebilir. Ayrıca bulaş katsayısındaki artışlara bağlı olarak sağlık birimlerinde Covid-19 için özel alanların tahsis edildiğini ve yoğun bakım kapasitelerinin arttırıldığını görmek te mümkündür. Tablo 5 incelendiğinde pozitiflik oranı arttıkça uzun dönemde ölüm sayılarının da beklentilere uygun olarak arttığı görülmektedir. Kamusal düzenlemelerin (SE, HYE, SSE, TİE, YKE, HBE ve İKE) ise birinci modelde olduğu gibi uzun dönemde ölüm sayıları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkisi olmadığı görülmektedir.

Panelin bütününe kapsayan uzun dönem katsayılar her iki model için sırasıyla Tablo 4 ve Tablo 5’de gösterilmiştir. AMG tahmincisi her bir karar birimi (ülke) için ayrı ayrı uzun dönem katsayıların elde edilmesine olanak sağlamaktadır. Bu sayede ülke bazında kamusal tedbirlerin etkisini izlemek mümkündür. Her bir ülkede uygulanan sağlık sisteminin farklı olması ve kamusal tedbirleri uygulamada hükümetlerin yönetsel beceri düzeylerinin farklı olması ülke bazında ilişkilerin incelenmesini daha anlamlı hale getirmektedir. Aşağıda Tablo 6 ve Tablo 7’de Türkiye özelinde elde edilen birinci ve ikinci model uzun dönem katsayılar rapor edilmiştir.

Tablo 6. Türkiye’nin Birinci Model Uzun Dönem Katsayı (AMG) Tahmini

Uzun Dönem Katsayıların (AMG) Tahmini (Yeni Vaka Bağımlı Değişken) – Türkiye İçin						
Değişken	Kat sayı	Std. Hata	Z	P>Z	%95 Güven Aralığı	
Bulaş Katsayısı (BK)	-241.0021	177.6261	-1.36	0.175	-589.1429	107.1388
Pozitiflik Oranı (PO)	20977.21	1181.313	17.76	0.000	18661.88	23292.54
Sıklık Endeksi (SE)	-76.53863	14.16538	-5.40	0.000	-104.3023	-48.7750
Hükümet Yanıt Endeksi (HYE)	11.54012	18.19939	0.63	0.526	-24.13002	47.21026
Sıklık ve Sağlık Endeksi (SSE)	120.1641	25.10714	4.79	0.000	70.95500	169.3732
Temas İzleme Endeksi (TİE)	388.5564	338.2845	1.15	0.251	-274.4689	1051.582
Yaşlı Koruma (YKE)	-857.6112	217.5075	-3.94	0.000	-1283.918	-431.3042
Halkı Bilgi. End. (HBE)	-
İşyeri Kapama Endeksi (İKE)	-53.9045	116.4073	-0.46	0.643	-282.0585	174.2495

__00000R_c	.0955057	0.138363	0.69	0.490	-1.1756808	.3666922
_cons	-2220.457	1445.350	-1.54	0.124	-5053.29	612.3757
Wald chi2(9)	84.16 (0.000)					

Tablo 6’da pozitiflik oranı, sıklık endeksi, sıklık ve sağlık endeksi ve yaşlı koruma endeksinin uzun dönemde yeni vaka sayısı üzerinde etkili olduğu görülmektedir. Buna karşılık bulaş katsayısının, hükümet yanıt endeksinin, temas izleme endeksinin ve işyeri kapatma endeksinin uzun dönemde vaka sayısı ile anlamlı bir ilişkiye sahip olmadığı görülmektedir.

Türkiye’de pozitiflik oranındaki artışlar, Covid-19 vaka sayısını beklentilere uygun olarak artmasına neden olmaktadır. 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 sıkılaştığını ifade etmektedir. Analiz sonuçlarına göre, Sıklık Endekslerindeki artışların Covid-19 vaka sayılarını azalttığı görülmüştür. Bu sonuç kamu otoritesince alınan kısıtlamaların başarılı bir şekilde uygulandığı ve halkın tedbirlere karşı direnç göstermediğini ifade etmektedir.

Sınırlama ve sağlık endeksi bu endeks sıklık endeksine ilave olarak 4 sağlık göstergesini içeren bir endekstir ve endekste artışlar sınırlamaların katılaştığını ifade etmektedir. Sıklık endeksinin aksine bu endeksin katsayısı pozitifdir. Sıklık endeksi üzerine ilave edilen 4 sağlık parametresinden birisi filyasyon değişkenidir. Etkili ve sıkı bir filyasyon çalışması sonucunda pozitif vakalar ile temas halinde olan tüm bireylerin takip edilmesi vaka sayılarını arttırmaktadır. Filyasyon ekiplerinin yaptığı kontrol amaçlı testler belirti göstermeyen pozitif vakaların tespitini kolaylaştırmaktadır. Bu nedenle sıklık ve sağlık endeksi, sıklık endeksinin aksine pozitif bir katsayı almıştır.

Yaşlı koruma değişkeni uzun süreli bakım tesislerinde kalan yaşlılara yönelik ziyaret ve dışarı çıkma gibi kısıtlamaları ifade eden bir endekstir. Bu endekste artışlar yaşlılara yönelik korumaların arttığını ifade eder. Analiz sonuçlarına göre yaşlılara yönelik koruma tedbirlerinin artması uzun dönemde Covid-19 vaka sayılarını azalttığını göstermektedir. Covid-19’un özellikle belirli bir yaşın üzerinde olan kesimi etkilediği bilinmektedir. Yaşlı nüfusta kronik rahatsızlıkların fazla olması, fiziksel ve sosyal aktivite imkânlarının kısıtlı olması ve yaşlıların yeterli beslenememeleri gibi faktörler salgın karşısında daha savunmasız kalmalarına yol açmaktadır. Bu nedenle yaşlılara yönelik kısıtlama tedbirlerinin artırılması vaka sayılarının azalmasına neden olmuştur.

Türkiye özelinde elde edilen sonuçlar incelendiğinde işyerlerine yönelik kısıtlamaların arttırılmasının vaka sayıları üzerindeki etkisi negatif yönlü olsa da istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olmadığı görülmektedir. Türkiye’de kamusal tedbirlerin ölüm sayıları ile olan uzun dönemli ilişkisi Tablo 7’de gösterilmiştir.

Tablo 7. Türkiye'nin İkinci Model Uzun Dönem Katsayı (AMG) Tahmini

Uzun Dönem Katsayıların (AMG) Tahmini (Yeni Ölüm Bağımlı Değişken) – Tüm Panel İçin						
Değişken	Kat sayı	Std. Hata	Z	P>Z	%95 Güven Aralığı	
Bulaş Katsayısı (BK)	-2.850675	1.59611	-1.79	0.074	-5.97308	0.281553
Pozitiflik Oranı (PO)	72.99308	10.7088	6.82	0.000	52.02443	94.00947
Sıklık Endeksi (SE)	-.1597738	.1240697	-1.29	0.198	-0.40274	0.083689
Hükümet Yanıt Endeksi (HYE)	.7971315	.1694743	4.70	0.000	0.465495	1.130022
Sıklık ve Sağlık Endeksi (SSE)	-.1586976	.2575428	-0.62	0.538	-0.66465	0.345323
Temas İzleme Endeksi (TİE)	-1.111313	2.85436	-0.39	0.697	-6.70194	4.493173
Yaşlı Koruma (YKE)	2.223577	2.294791	0.97	0.333	-2.26365	6.730753
Halkı Bilgi. End. (HBE)	-	-	-	-	-	-
İşyeri Kapama Endeksi (İKE)	3.612216	1.004812	3.59	0.000	1.644998	5.583385
__00000R_c	-.0095232	.049092	-0.19	0.846	-0.10605	0.086349
_cons	-36.06857	13.08565	-2.76	0.006	-61.769	-10.4745
Wald chi2(9)	75.20 (0.000)					

Tablo 7 incelendiğinde Türkiye’de bulaş katsayısı arttıkça ölüm sayılarının azaldığı (% 10 anlamlılık düzeyi) sonucuna ulaşılmıştır. Bulaş katsayısının artması salgının daha fazla ciddiye alınmasına ve sağlık birimlerindeki tedbirlerin arttırılmasına yol açmaktadır. Ayrıca sağlık birimlerinde Covid-19 vakalarına yönelik yer ve personel tahsisinin sağlanması ve yoğun bakım kapasitelerinin arttırılması ölüm sayılarının azalmasına yol açmaktadır. Tablo 7’de pozitiflik oranı ile ölüm sayıları arasında teorik beklentiye uygun olarak pozitif yönlü bir ilişki olduğu görülmektedir.

Kamusal tedbirlerin ölüm sayıları üzerindeki etkisi incelendiğinde Hükümet yanıt endeksi ile işyeri kapatma endeksinin ölüm sayıları üzerinde etkili olan değişkenler olduğu görülmektedir. Hükümet Yanıt Endeksi Covid-19 vakalarına karşı hükümetin tedbir alma duyarlılığını ve hızını göstermektedir. Bu katsayının pozitif olması ölüm sayılarındaki artışlar ile hükümetlerin tedbir almada harekete geçme duyarlılığının birlikte hareket ettiğini ifade etmektedir. Türkiye’de hükümetin Covid-19’a yönelik politikaları geliştirmede ve uygulamaya geçirmede vaka sayılarından çok ölüm sayılarından etkilendiği düşünülmektedir. İşyeri kapatmaya yönelik düzenlemelerin ise ölüm sayıları üzerinde pozitif bir etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Beklentilerin aksine olan bu durum aşağıdaki nedensellik test sonuçları ile yorumlanabilir. Türkiye özelinde ölüm sayılarının arttığı dönemlerin akabinde işyeri kapatmalarının kapsamının arttırıldığı görülmektedir. Bu durum ölüm sayılarının sebep işyeri kapatmalarındaki sıkılaştırmaların ise sonuç olduğu düşüncesini kuvvetlendirmektedir. Teorik olarak ölüm sayılarının artması da işyerlerine yönelik kısıtlama ve tedbirlerin arttırılmasını sağlayacaktır.

Uzun dönem analiz sonuçları kamusal tedbirler ile vaka ve ölüm sayıları arasında uzun dönemli bir ilişki olduğunu göstermektedir. Fakat ilişkinin yönü hakkında bilgi vermemektedir. Türkiye özelinde elde edilen sonuçlar kamusal tedbirler ile vaka ve ölüm sayıları arasında karşılıklı bir etkileşim olabileceğinin göstermektedir. Hangi göstergenin sebep hangi göstergenin sonuç olduğunu belirlemenin güç olduğu durumlarda eş anlı denklem sistemi ve nedensellik analizleri kullanılabilir. Aşağıda panelin tümü için yatay kesit bağımlılığını dikkate alan Dumitrescu-Hurlin granger nedensellik analizi sonuçları gösterilmiştir.

Tablo 8: Dumitrescu-Hurlin Granger Nedensellik Analizi Sonuçları

Değişken (2007-2017)	Z-bar	Z-bar tilde	P-value (tilde)	Karar
Bulaş Katsayısı → Yeni Vakaların Nedeni Değildir	46.080	4.430	0.0000	H0: Red
Sıklık Endeksi → Yeni Vakaların Nedeni Değildir	49.180	4.820	0.0000	H0: Red
Yeni Vakalar → Sıklık Endeksinin Nedeni Değildir	19.320	1.008	0.3130	H0: Kabul
Hükümet Yanıt Endeksi → Yeni Vakaların Nedeni Değildir	28.880	2.230	0.0250	H0: Red
Yeni Vakalar → Hükümet yanıt Endeksinin Nedeni Değildir	22.920	1.468	0.1420	H0: Kabul
Sıklık ve Sağlık Endeksi → Yeni Vakaların Nedeni Değildir	35.035	3.018	0.0025	H0: Red
Yeni Vakalar → Sıklık ve Sağlık Endeksi Nedeni Değildir	19.235	0.997	0.3187	Ho: Kabul
İşyeri Kapatma Endeksi → Yeni Vakaların Nedeni Değildir	230.967	28.08	0.0000	Ho: Red
Bulaş Katsayısı → Yeni Ölümünün Nedeni Değildir	17.329	0.753	0.4513	H0: Kabul
Sıklık Endeksi → Yeni Ölümünün Nedeni Değildir	78.292	8.551	0.000	H0: Red
Yeni Ölüm → SE Nedeni Değildir	17.545	0.7809	0.4348	H0: Kabul
Hükümet Yanıt Endeksi → Yeni Ölümünün Nedeni Değildir	54.352	5.489	0.000	H0: Red
Yeni Ölüm → HYE Nedeni Değildir	37.350	3.314	0.0009	H0: Red
İşyeri Kapatma Endeksi → Yeni Ölümünün Nedeni Değildir	106.98	12.221	0.0000	Ho: Red

Tablo 8 incelendiğinde 31 ülke örnekleminde hareketle yeni vakalardan sıklık sağlık endeksine doğru; yeni vakalardan hükümet yanıt endeksine doğru, yeni vakalardan sıklık ve sağlık endeksine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğunu göstermektedir. Ayrıca bulaş katsayısından yeni ölümlere doğru ve yeni ölümlerden sıklık endeksine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu görülmektedir. Uzun dönem ilişkiler ve nedensellik analizleri incelendiğinde kamusal tedbirlerin vaka ve ölüm sayıları üzerinde etkili olmadığı fakat artan vaka ve ölüm sayılarının kamusal tedbirlerin daha fazla sıkılaştırılmasına yol açtığı görülmektedir.

4. Tartışma

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, birçok gelişmiş ülkenin Covid-19 ile mücadelede düşük bir performansa sahip olduğunu göstermiştir. Nitekim literatürdeki benzer bazı çalışmalar Selamzade (2020), Yiğit (2020), Ghasemi (2020), Breitenbach ve diğ., (2020), Seddighi ve diğ., (2020), Eltoukhy ve diğ., (2020), Ergülen ve diğ., (2021), Kaman ve diğ., (2021), Arsu (2021), Su ve diğ., (2021) elde edilen sonuçları doğrulamaktadır. Bu tür çalışmalar planlanırken ülkelerin sağlık sistemleri yönünden, kültürel benzerlik yönünden ve ekonomik koşullar yönünden gruplandırılmalarının yapılması daha sağlıklı sonuçların elde edilmesini sağlayabilir. Ayrıca aşılama süreçlerinin salgınla mücadeledeki etkisini de dikkate alacak şekilde çalışmalar geliştirilmelidir.

Genel olarak kamusal tedbirlerin vaka ve ölüm sayıları üzerindeki etkisinin 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 yansdığı düşünülmektedir.

Covid-19 ile birlikte ortaya çıkan bir diğer önemli tartışma konusu ise ekonomik ve sosyal açılarından dünyanın birçok gelişmiş ülkesinin bile salgın karşısında ne kadar kırılgan olduğudur. Bu nedenle salgın sonrası dönemlerde istihdama yönelik politikalar belirlenirken salgın gerçeğini dikkate alan modeller üzerinde ciddi çalışmalar yapılmalıdır. Koruyucu sağlık hizmetlerine yönelik çalışmaların ve yatırımların daha da artırılması gerekmektedir.

Sonuç

Kamusal tedbirlerin Covid-19 vaka ve ölüm sayıları üzerindeki etkisini incelediği bu çalışmada tüm örneklem grubu (31 ülke) bir bütün olarak dikkate alındığında vaka ve ölüm sayısı üzerinde kamusal tedbirlerin istatistiksel olarak bir anlamlı bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Türkiye özelinde, ele alınan dönem itibariyle, vaka sayısı üzerinde sıklık endeksinin ve yaşlı koruma endeksinin negatif yönde etkili olduğu görülmüştür. Yeni ölüm vakaları arttıkça işyeri kapatma ve yaşlı korumaya yönelik tedbirlerin artırıldığı anlaşılmaktadır. Nedensellik analizlerine bağlı olarak sıklık endeksi, hükümet yanıt endeksi ve işyeri kapatma endeksindeki katı tutumun vaka ve ölüm sayılarından etkilendiği anlaşılmaktadır.

Dünya Sağlık Örgütü ve birçok bilim insanlarının yayınladığı raporlarda, gelecekte de dünyada daha fazla salgınlarla karşı karşıya kalınacağı ve bu hastalıkların bütün toplumları etkileyeceği öngörülmektedir. Covid-19 sürecinden edinilen tecrübeye bağlı olarak devletlerin salgınlara karşı hazır bulunması gerektiği gibi toplumların da salgınlara karşı nasıl bir tutum sergilemesi gerektiği önem kazanmıştır. Bu beklenmedik durum karşısında, insanların bir kısmı komplo teorilerinin ardına sığınmış ve hükümetlerin izlediği politikalara kayıtsız kalmış ya da karşı çıkmıştır. Bu rahat ve karşıt tavırların yalnızca vatandaşlarda değil; devletlerin karar mekanizmalarında da belirgin bir şekilde etki ettiği görülmüştür. Özellikle, devlet yönetimleri tarafından; toplumun sağlık okuryazarlık seviyesini ve edinilen bilginin gündelik davranışlara aktarılma derecesini artırmaya yönelik planlamaların yapılması ve bu yönde toplumsal eğitim faaliyetleri başlatılması gerekmektedir. Dünya Sağlık Örgütü ve her ülkenin Sağlık Bakanlığı hastalığa karşı alınan önlemleri etkili bir şekilde duyurması, kamuoyunda ve sosyal medyada oluşan mitlerin ve yanlış bilgilerin yayılımı için uyarıları ve bildirimleri etkili bir şekilde yapması gerekmektedir.

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.

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/>

Breusch, T. S. ve Pagan, A. R. (1980). The Lagrange Multiplier Test and Its Applications to Model Specification in Econometrics. *The Review of Economic Studies*, 47 (1), 239- 253.

Dumitrescu, E. I. ve Hurlin, C. (2012). Testing for Granger noncausality in heterogeneous panels. *Economic Modelling*, 29 (4), 1450-1460.

Eberhardt, M. ve Bond, S.R. (2009). Cross-sectional dependence in non-stationary panel models: A novel estimator. *Nordic Econometric Meetings*, Sweden. MPRA Paper No. 17692, <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/17692/>

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 İle 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, s.255-261

Ghasemi, A., Boroumand, Y., & Shirazi, M. (2020). How do governments perform in facing COVID-19?. MPRA Paper No. 99844, <https://mpa.ub.uni-muenchen.de/99844/>

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).

Keskin, H. İ., ve Aksoy, E. (2019). OECD ve Gelişmekte Olan Ülkelerde Gelir Artışı ve İşgücüne Katılım Arasındaki İlişki: Panel Eşbütünlük Analizi. *Third Sector Social Economic Review*, 54 (1), 1-20

Mariano, E., Torres, B., Almeida, M., Ferraz, D., Rebelatto, D., & de Mello, J. C. S. (2021). Brazilian States in the Context of Covid-19 Pandemic: An Index Proposition Using Network Data Envelopment Analysis. *IEEE Latin America Transactions*, 19(6), 917-924.

Morens, D. M., Folkers, G. K., & Fauci, A. S. (2009). What is a Pandemic?. *The Journal of Infectious Diseases*, 200(7), 1018-1021.

Pesaran, M. H. (2004). General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels. IZA Discussion Paper, 1240. <http://ftp.iza.org/dp1240.pdf>

Pesaran, M. H. (2007). A Simple Panel Unit Root Test in The Presence of Cross- Section Dependence. *Journal of Applied Econometrics*, 22 (2), 265-312.

Pesaran, M. H., Ullah, A. ve Yamagata, T. (2008). A Bias- Adjusted LM Test of Error Cross-Section Independence. *The Econometrics Journal*, 11 (1), 105-127.

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).

Swamy, P. A. (1970). Efficient inference in a random coefficient regression model. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 311-323.

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