

## Dünya genelinde COVID-19 pandemisi yaygınlığı ile ilişkili faktörlere yönelik bir ekolojik çalışma

*An ecological study of factors associated with the prevalence of the COVID-19 pandemic worldwide*

Ceren Oğuz, Özgür Sevinç, Erkan Barış

Gönderilme tarihi:24.09.2020

Kabul tarihi:03.03.2021

### Öz

**Amaç:** COVID-19 salgınında ülkelerdeki vaka, ölüm ve test sayılarıyla ülkelerin Gini katsayıları, yaşlı nüfus oranları, ekvatora uzaklıkları ve küresel sağlık güvenliği endeksleri arasındaki ilişkilerin değerlendirilmesidir.

**Gereç ve yöntem:** Ağustos 2020 tarihinde yapılan ekolojik tipteki bu çalışmada ülkelerin COVID-19 salgını yaygınlığı ile ilgili Worldometers internet sitesinde raporlanan verileri kullanılmıştır. Ülkelerin COVID-19 ilişkili değişkenleri ile Gini katsayıları, yaşlı nüfus popülasyonları, ekvatora uzaklıkları ve küresel sağlık güvenliği endeksleri arasındaki ilişkiye bakılmıştır.

**Bulgular:** Çalışmada 215 ülke değerlendirmeye alınmıştır. Milyonda toplam vaka sayısının en fazla görüldüğü ülke Katar iken; milyonda toplam ölüm sayısı en fazla San Marino'da, milyonda toplam test sayısı en fazla Monako'dadır. Doğrusal regresyon analizi sonucunda ülkelerin Gini katsayıları milyonda toplam vaka sayısı ile; yaşlı nüfus oranları milyonda toplam ölüm sayısı ile; ekvatora uzaklıkları milyonda toplam test sayısı ile ilişkili bulunmuştur. Ülkelerin Gini katsayıları arttıkça milyonda toplam vaka sayıları ( $p=0,006$ ); yaşlı nüfus oranları arttıkça milyonda ölüm sayıları ( $p=0,005$ ); ekvatora uzaklıkları arttıkça milyonda test sayıları ( $p=0,015$ ) artmaktadır.

**Sonuç:** Sonuç olarak gelir eşitsizliği, yaşlı nüfus, ekvatora uzaklık arttıkça salgından etkilenim artmaktadır.

**Anahtar kelimeler:** COVID-19, pandemi, gini katsayısı, küresel sağlık güvenliği endeksi.

Oğuz C, Sevinç Ö, Barış E. Dünya genelinde COVID-19 pandemisi yaygınlığı ile ilişkili faktörlere yönelik bir ekolojik çalışma. Pam Tıp Derg 2021;14:574-583.

### Abstract

**Purpose:** The aim is to evaluate the relationships between the number of cases, deaths and tests in countries in the COVID-19 outbreak and the countries' Gini coefficients, elderly population rates, distances to the equator and global health security indexes.

**Materials and methods:** In this ecological study conducted in August 2020, the data reported on the Worldometers website on the prevalence of the COVID-19 outbreak were used. The relationship between COVID-19 related variables of countries and Gini coefficients, elderly population ratios, distance from the equator and global health security indexes were examined.

**Results:** 215 countries were evaluated in the study. Qatar is the country with the highest number of cases per million; San Marino has the highest number of deaths per million and Monaco has the highest number of tests per million. As a result of the linear regression analysis, the Gini coefficients of the countries were associated with the total number of cases per million, the elderly population ratios were associated with the total number of deaths per million, and distance to the equator was associated with the total number of tests per million. As the Gini coefficients of the countries increase, the total number of cases per million ( $p=0.006$ ); as the elderly population rates increase, deaths per million ( $p=0.005$ ); as the distance from the equator increases, the number of tests per million ( $p=0.015$ ) increases.

**Conclusion:** As a result, as income inequality, elderly population and distance from the equator increase, the impact from the pandemic increases.

**Key words:** COVID-19, pandemic, gini coefficient, global health security index.

Oguz C, Sevinc O, Baris E. An ecological study of factors associated with the prevalence of the COVID-19 pandemic worldwide. Pam Med J 2021;14:574-583.

Ceren Oğuz, Arş. Gör. Dr. Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Denizli, Türkiye, e-posta: drcerenoguz@gmail.com (<https://orcid.org/0000-0002-6510-3487>) (Sorumlu Yazar)

Özgür Sevinç, Doç. Dr. Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Denizli, Türkiye, e-posta: ozgursevinc@gmail.com (<https://orcid.org/0000-0002-3231-8123>)

Erkan Barış, Arş. Gör. Dr. Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Denizli, Türkiye, e-posta: erkanb@pau.edu.tr (<https://orcid.org/0000-0001-9198-7725>)

## Giriş

Koronavirüsler (CoV), soğuk algınlığına neden olan diğer etkenler gibi toplumda yaygın görülür. Kendi kendini sınırlayan hafif enfeksiyon tablolarına neden olabildiği gibi daha ciddi enfeksiyon tablolarına ve büyük salgınlara neden olabilir. Bu virüsler yarası koronavirüslerine yakın bir genetik yapıya sahip olmasına rağmen türler arası çapraz geçişler değişime neden olmakta ve ara konaklar nedeniyle yeni insan virüsleri meydana gelmektedir [1]. Ağır Akut Solunum Sendromu (Severe Acute Respiratory Syndrome, SARS) ve Orta Doğu Solunum Sendromu (Middle East Respiratory Syndrome, MERS) bu tablolara örnektir [2-5].

31 Aralık 2019'da Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) Çin Ülke Ofisi tarafından Çin'in Vuhan şehrinde etiyojisi bilinmeyen pnömoni vakaları bildirilmiştir. 7 Ocak 2020'de etkenin daha önce insanlarda tespit edilmemiş yeni bir koronavirüs (2019- nCoV) olduğu gösterilmiştir ve SARS CoV'e benzerliği nedeniyle SARS-CoV-2 olarak adlandırılmıştır [1]. COVID-19 için mevcut kanıtlar, SARS-CoV-2'nin zoonotik bir kaynağa sahip olduğunu göstermekle birlikte bu kaynağın ne olduğu henüz tanımlanmamıştır [6]. Vakaların aylar içinde yayılım göstermesi sonucunda Dünya Sağlık Örgütü 11 Mart 2020'de COVID-19 salgınını pandemi olarak ilan etmiştir [7].

Veri tabanını oluşturduğumuz ve salgının 214. günü olan 31 Temmuz 2020 itibarıyla toplam vaka sayısı Dünya genelinde 17573586 ve Türkiye'de 229891'dir. Ölüm sayıları ise Dünya'da 678579 kişi ve Türkiye'de 5674 kişi sayısına ulaşmıştır [8]. Yüksek ölüm oranlarına sahip olan COVID-19 salgını hem Türkiye hem de Dünya açısından ciddi bir halk sağlığı sorunudur.

Hassas bir popülasyonda hastalık spektrumunu ve hastalığın patojenik mekanizmasını anlamak, özellikle pandemi sırasında önemlidir. Hastalık şiddeti spektrumu; triyajı, tanısal ve terapötik tedaviye karar vermeyi ve prognostik beklentileri etkiler; bu nedenle yaşa göre COVID-19 ile ilişkili morbidite ve mortaliteyi anlamak önemlidir. COVID-19 salgını sırasında, hastalık yükünde yaşa bağlı bir artış olduğu düşünülmüştür [7]. Yaş ve COVID-19 ile bağlantılı morbidite veya

mortalite arasındaki ilişki sağlık uzmanları ve genel nüfus arasında da ele alınmıştır. Enfekte hastaların tıbbi sistemlerin sınırlarını aşması, tedavi yoğunluğunu belirlemede yaşın dikkate alınması gerekip gerekmediği konusunda sosyal kaygıları artırmıştır [9]. Gençlerin hastalık durumunun nispeten daha az şiddetli olduğu algısı, bazı bölgelerde enfeksiyonu önleme konusundaki farkındalıkların da azalmasına sebep olmuştur [7].

COVID-19 enfeksiyonuna yatkın olduğu düşünülen demografik, sosyoekonomik ve hatta coğrafik faktörlerin Dünya için büyük bir tehdit oluşturan COVID-19 salgını üzerine etkisini incelemek önemlidir. Bu amaç doğrultusunda çalışmamızda, COVID-19 salgınında ülkelerdeki vaka, ölüm ve test sayılarıyla ülkelerin ekvatora uzaklıkları, yaşlı nüfus oranları, Gini katsayıları (milli gelir dağılımı) ve küresel sağlık güvenliği endeksleri (GHS) arasındaki ilişkilerin değerlendirilmesi hedeflenmiştir.

## Gereç ve yöntem

Ekolojik tipteki bu çalışmada ülkelerin COVID-19salgını yaygınlığının değerlendirilmesi amacıyla ülkelere ait Worldometers internet sitesinde raporlanan veriler kullanılmıştır [8]. Salgının yaygınlığı ile ilgili 22 Ocak 2020-31 Temmuz 2020 tarihleri arasındaki COVID-19 ile ilişkili toplam vaka sayısı, toplam ölüm sayısı, toplam iyileşen sayısı, toplam test sayısı, günlük yeni vaka ve yeni ölüm sayısı, aktif vaka sayısı, ciddi/kritik vaka sayısı, milyonda toplam vaka sayısı, milyonda toplam ölüm sayısı, milyonda toplam test sayısı değerlendirmeye alınmıştır. Ülkelerin COVID-19 ilişkili değişkenleri ile ülkelerin Gini katsayıları, yaşlı nüfus popülasyonları, ekvatora uzaklıkları ve küresel sağlık güvenliği endeksleri arasındaki ilişkiye bakılmıştır. Gini katsayısı verisi World Population Review internet sitesinden [10], yaşlı nüfus popülasyonu verisi The World Bank internet sitesinden [11], ekvatora uzaklık verisi Google Developers internet sitesinden [12], küresel sağlık güvenliği endeksi verisi Global Health Security Index internet sitesinden [13] elde edilmiştir.

Gini katsayısı bir ulusun gelir dağılımını temsil etmeyi amaçlayan istatistiksel bir dağılım ölçüsüdür. 1912'de İtalyan istatistikçi Corrado Gini tarafından geliştirilmiştir ve gelir eşitsizliğinin en yaygın kullanılan ölçümüdür.

Gini katsayısı, 0 ile 1 arasında değer alır. Gini katsayısının artması, daha büyük eşitsizlik olarak yorumlanır (0=mükemmel eşitlik, 1=tam eşitsizlik hali).

Küresel Sağlık Güvenliği Endeksi (Global Health Security Index-GHS) Uluslararası Sağlık Tüzüğüne Taraf Devletleri oluşturan 195 ülkede sağlık güvenliği ve ilgili yeteneklerin kapsamlı değerlendirmesi ve kıyaslamasıdır. GHS Endeksi, Nükleer Tehdit Girişimi (NTI) ve Johns Hopkins Sağlık Güvenliği Merkezi'nin (JHU) bir projesidir ve The Economist Intelligence Unit (EIU) ile birlikte geliştirilmiştir.

GHS Endeksi ülkelerin yayınladığı veya uluslararası kuruluşlara bildirdiği açık kaynaklı bilgiler kullanılarak; 6 kategori, 34 gösterge ve 85 alt göstergede düzenlenmiş 140 soru ile oluşturulmuştur ve 100 üzerinden puanlandırılmaktadır. 6 kategorinin içeriği şu şekildedir [13]:

**1. Önleme:** Patojenlerin ortaya çıkmasının veya salınmasının önlenmesi

**2. Tespit ve Raporlama:** Potansiyel uluslararası endişe salgınları için erken tespit ve raporlama

**3. Hızlı Yanıt:** Bir salgının yayılmasına hızlı yanıt ve hafifletme

**4. Sağlık Sistemi:** Hastaları tedavi etmek ve sağlık çalışanlarını korumak için yeterli ve sağlam sağlık sistemi

**5. Uluslararası Normlara Uygunluk:** Ulusal kapasiteyi geliştirme taahhütleri, boşlukları gidermek için finansman planları ve küresel normlara bağlılık

**6. Risk Ortamı:** Genel risk ortamı ve biyolojik tehditlere karşı ülke savunmasızlığı

Verilerin istatistiksel analizi için SPSS paket programı kullanılmış olup tanımlayıcı istatistikler için sayı, yüzde verilmiştir. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi ile değerlendirilmiş ve değişkenler arasındaki ilişki Spearman korelasyon testi ile incelenmiştir. Çok değişkenli lineer regresyon modeli kullanılarak farklı değişkenlerin birbirleri

üzerindeki etkisi incelenmiştir. İstatistiksel anlamlılık düzeyi  $p<0,05$  kabul edilmiştir.

Pamukkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan ve Sağlık Bakanlığı'ndan gerekli izinler alınmıştır.

## Bulgular

Araştırmada 215 ülke değerlendirmeye alınmıştır. COVID-19 toplam vaka ve ölüm sayılarının en fazla görüldüğü ülkeler sırasıyla Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ve Brezilya'dır. Milyonda toplam vaka sayısının en fazla görüldüğü ülke Katar iken; milyonda toplam ölüm sayısı en fazla San Marino'da, milyonda toplam test sayısı en fazla Monako'dadır (Tablo 1). Sağlık güvenliği endeksi en yüksek olan ülkeler sırasıyla ABD (83,5), Birleşik Krallık (77,9), Hollanda (75,6), Avustralya (75,5) ve Kanada'dır (75,3).

Ülkelerin milyonda toplam vaka, milyonda toplam ölüm ve milyonda toplam test sayıları ile ilişkili faktörleri araştırmak için yaptığımız korelasyon analizinde Gini katsayısı ile milyonda toplam test negatif yönde, düşük-orta derecede korele bulunmuştur ( $r=-0,346$ ;  $p<0,001$ ), Gini katsayısı arttıkça milyonda toplam test azalmaktadır (Tablo 2). Ekvatora uzaklık milyonda toplam vaka ve milyonda toplam ölüm ile pozitif yönde düşük-orta derecede ( $r=0,353$ ;  $p<0,001$  ve  $r=0,347$ ;  $p<0,001$ ); milyonda toplam test ile pozitif yönde orta derecede korele bulunmuştur ( $r=0,562$ ;  $p<0,001$ ). Ekvatora uzaklık arttıkça milyonda toplam vaka, milyonda toplam ölüm ve milyonda toplam test artmaktadır (Tablo 2). Yaşlı nüfus milyonda toplam vaka ile pozitif yönde düşük-orta derecede ( $r=0,310$ ;  $p<0,001$ ); milyonda toplam ölüm ve milyonda toplam test ile pozitif yönde orta derecede koreledir ( $r=0,406$ ;  $p<0,001$  ve  $r=0,548$ ;  $p<0,001$ ). Yaşlı nüfus arttıkça milyonda toplam vaka, milyonda toplam ölüm ve milyonda toplam test artmaktadır (Tablo 2). Sağlık güvenliği endeksi (GHS) milyonda toplam vaka ile düşük-orta ( $r=0,367$ ;  $p<0,001$ ); milyonda toplam ölüm ve milyonda toplam test ile orta derecede koreledir ( $r=0,442$ ;  $p<0,001$  ve  $r=0,523$ ;  $p<0,001$ ). GHS arttıkça milyonda toplam vaka, milyonda toplam ölüm ve milyonda toplam test artmaktadır (Tablo 2).

**Tablo 1.** Toplam vaka, toplam ölüm, milyonda toplam vaka, milyonda toplam ölüm ve milyonda toplam test sayılarının en fazla olduğu ülkeler

Değişken	Ülke	Sayı
Toplam Vaka Sayısı	ABD	4652841
	Brezilya	2613789
	Hindistan	1677853
	Rusya	839981
	Güney Afrika	482169
Toplam Ölüm Sayısı	ABD	155716
	Brezilya	91377
	Birleşik Krallık	46119
	Meksika	46000
	Hindistan	36185
Milyonda Toplam Vaka Sayısı	Katar	39424
	Fransız Guyanası	25826
	Bahrain	23896
	San Marino	20597
	Şili	18481
Milyonda Toplam Ölüm Sayısı	San Marino	1238
	Belçika	849
	Birleşik Krallık	679
	Andorra	673
	İspanya	608
Milyonda Toplam Test Sayısı	Monako	973106
	Faroe Adaları	755391
	Lüksemburg	654868
	Gibraltar	630573
	Falkland Adaları	520792

**Tablo 2.** Ülkelerin COVID-19 vaka, ölüm ve test sayılarıyla, Gini katsayıları, ekvatora uzaklıkları, yaşlı nüfus oranları ve sağlık güvenliği endeksleri arasındaki korelasyon düzeyleri

		Gini katsayısı	Ekvatora uzaklık	Yaşlı nüfus oranı	Sağlık güvenliği endeksi
Milyonda toplam vaka	r	-0,118	0,353	0,310	0,367
	p	0,165	<0,001	<0,001	<0,001
Milyonda toplam ölüm	r	-0,172	0,347	0,406	0,442
	p	0,042	<0,001	<0,001	<0,001
Milyonda Toplam test	r	-0,346	0,562	0,584	0,523
	p	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

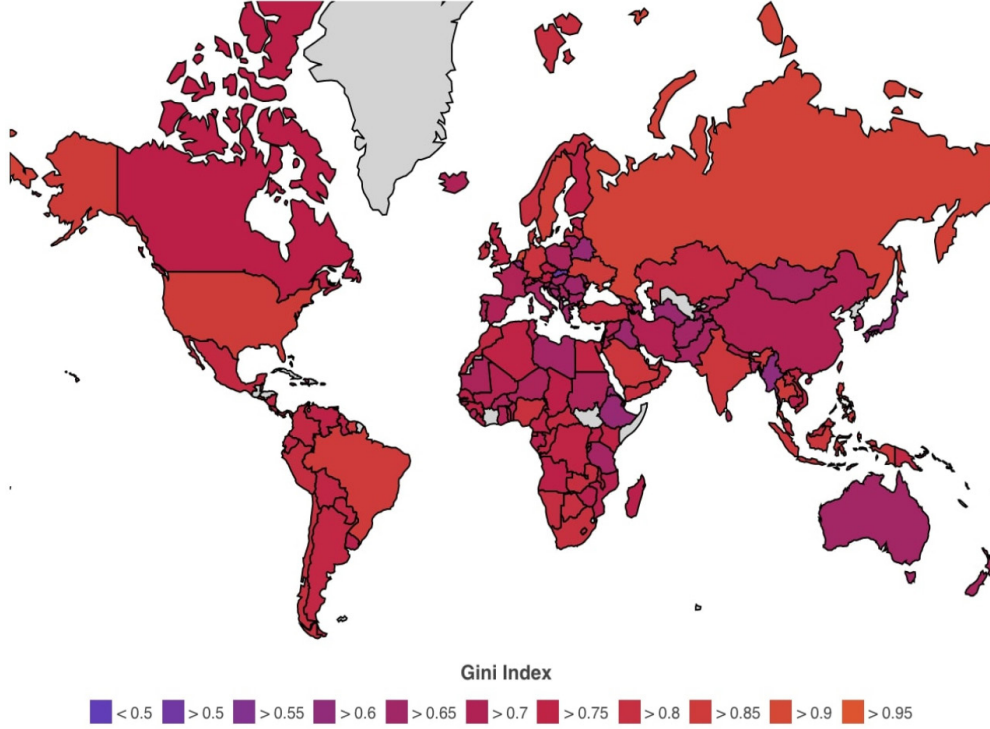
Ülkelerin milyonda toplam vaka, milyonda toplam ölüm ve milyonda toplam test sayılarına etki eden faktörleri araştırmak için, modele ülkelerin Gini katsayısı, yaşlı nüfus oranları ve ekvatora uzaklıklarını dahil ederek yaptığımız doğrusal regresyon analizi sonucunda Gini katsayısının milyonda toplam vaka sayısını, yaşlı nüfus oranlarının milyonda toplam ölüm sayısını, ekvatora uzaklıklarının milyonda

toplam test sayısını etkilediği saptanmıştır. Ülkelerin Gini katsayıları arttıkça milyonda toplam vaka sayıları ( $p=0,006$ ) (Tablo 3) (Şekil 1 ve 2) [10, 14]; yaşlı nüfus oranları arttıkça milyonda ölüm sayıları ( $p=0,005$ ) (Tablo 4) (Şekil 3 ve 4) [11, 14]; ekvatora uzaklıkları arttıkça milyonda test sayıları ( $p=0,015$ ) (Tablo 5) (Şekil 5) [15] artmaktadır.

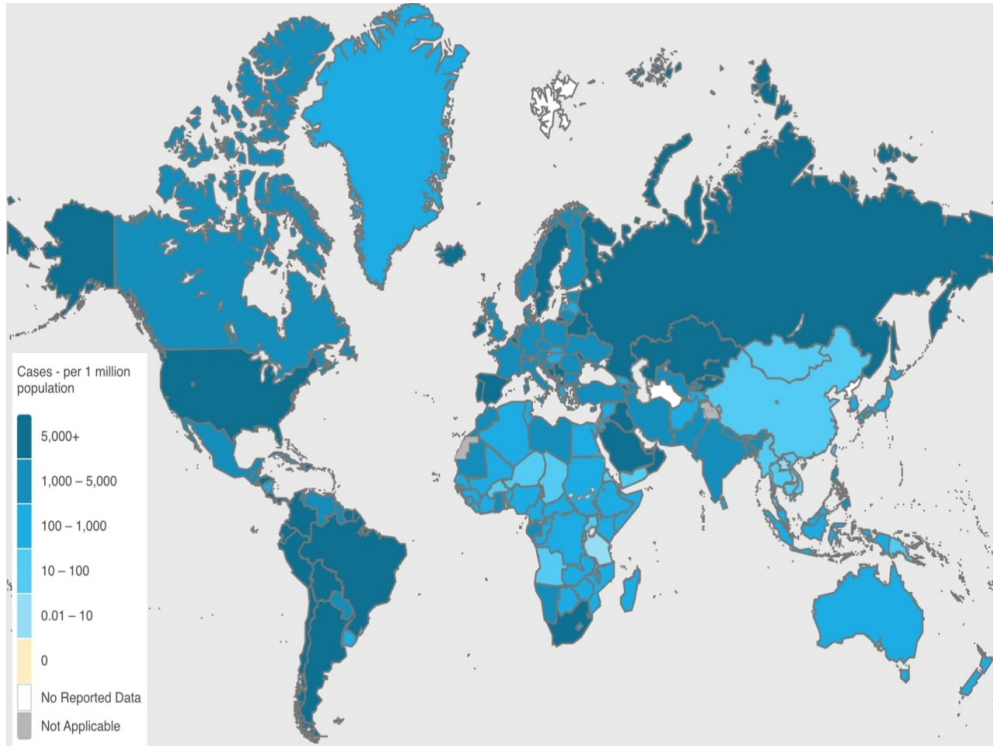
**Tablo 3.** Milyonda vaka sayısını etkileyen faktörlerle ilgili regresyon modeli\*

	B	Standart hata	$\rho$
Gini katsayısı	11783,779	4232,866	0,006

\*Modele ülkelerin Gini katsayısı, ekvatora uzaklığı, yaşlı nüfus popülasyonları dahil edilerek doğrusal regresyon analizi yapılmıştır  $R^2=0,095$



**Şekil 1.** Ükelere göre 2020 yılı Gini katsayıları



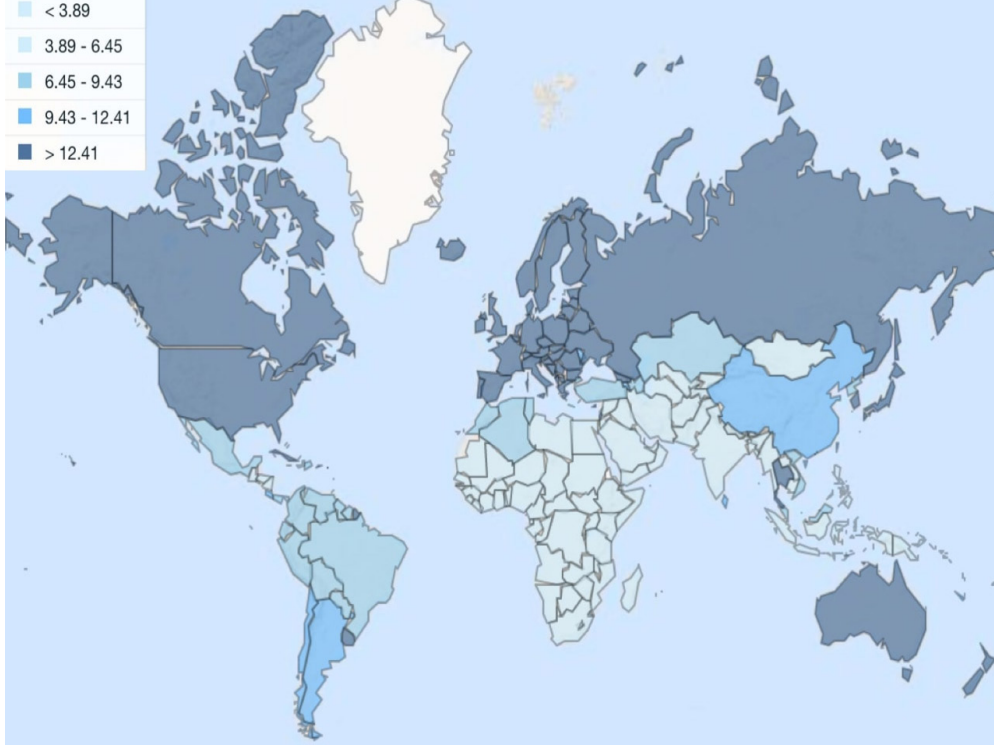
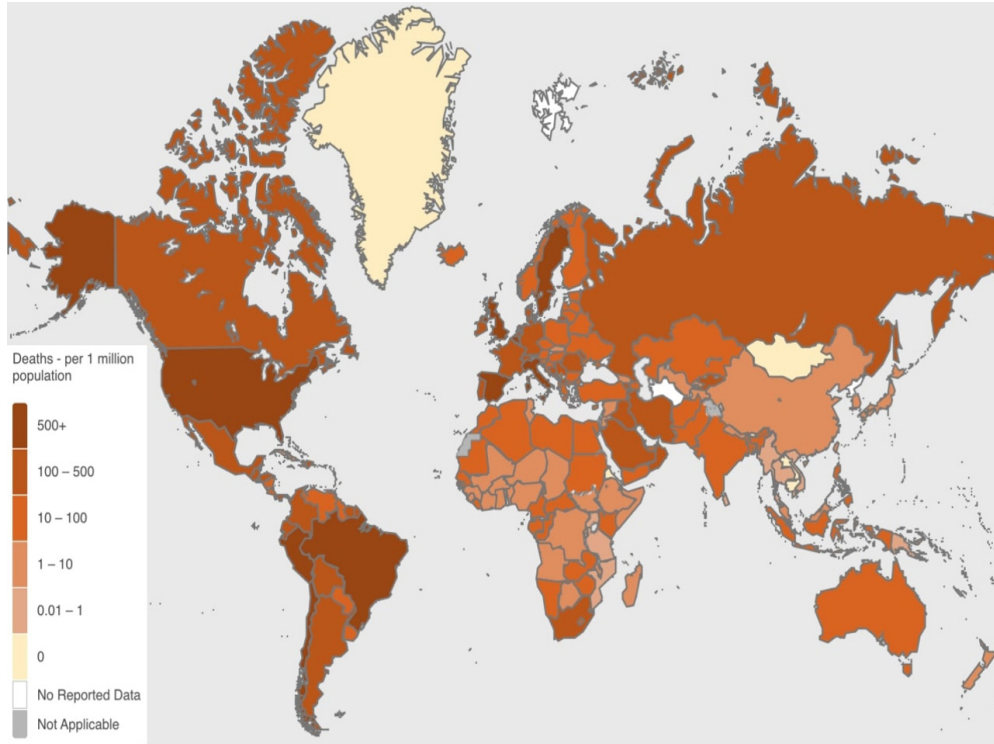
**Şekil 2.** Ükelere göre milyonda vaka sayıları



**Tablo 4.** Milyonda ölüm sayısını etkileyen faktörlerle ilgili regresyon modeli\*

	<b>B</b>	<b>Standart hata</b>	<b>p</b>
<b>Yaşlı nüfus</b>	8,493	2,982	0,005

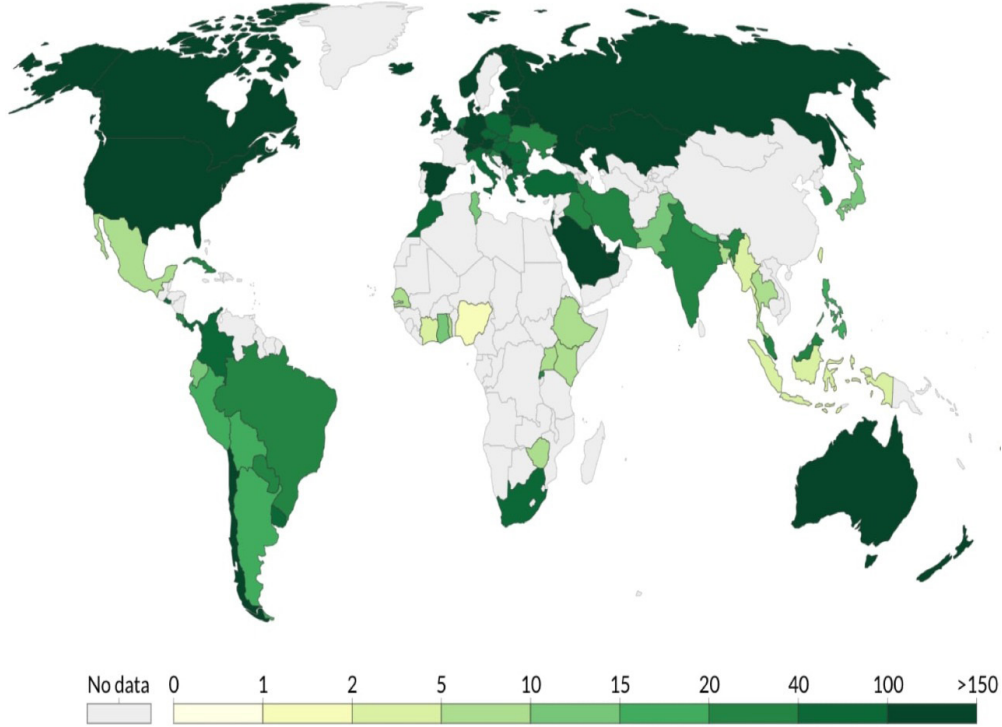
\*Modele ülkelerin Gini katsayısı, ekvatora uzaklığı, yaşlı nüfus popülasyonları dahil edilerek doğrusal regresyon analizi yapılmıştır  
R<sup>2</sup>=0,159

**Şekil 3.** Ülkelerin 65 yaş ve üstü nüfus popülasyonları (%)**Şekil 4.** Ülkelere göre milyonda ölüm sayıları

**Tablo 5.** Milyonda test sayısını etkileyen faktörlerle ilgili regresyon modeli\*

	B	Standart Hata	p
<b>Ekvatora uzaklık</b>	1526,389	617,042	0,015

\* Modele ülkelerin Gini katsayısı, ekvatora uzaklığı, yaşlı nüfus popülasyonları dahil edilerek doğrusal regresyon analizi yapılmıştır  
R<sup>2</sup>=0,230



**Şekil 5.** Ülkelere göre binde test sayıları

### Tartışma

Araştırmamızda COVID-19 yaygınlığının ülkelerin Gini katsayısı, yaşlı nüfus popülasyonu ve ekvatora uzaklıkları ile ilişkili olduğu saptanmıştır.

Araştırmamızda ülkelerin milyonda vaka sayısı ile Gini katsayısı ilişkili bulunmuştur. Pandemilerin tüm insanları aynı şekilde etkilememesi beklenen bir durumdur. Çocuklar, yaşlılar, engelliler, yoksullar gibi incinebilir gruplar dış etkenlere daha açıktır. Gelir eşitsizliği başta olmak üzere çeşitli eşitsizlikler bulaşma ve ölüm oranlarını kötüleştirebilir. Örneğin 14. yüzyılda kara ölüm olarak da anılan vebanın taşralı göçmenler, hizmetçiler gibi yoksul insanları daha çok etkilediği bilinmektedir [16].

Bir toplumda gelir eşitsizliğinin artması insanların yaşam koşullarını etkilemekte, dar gelirli insanların daha küçük yerlerde daha kalabalık yaşamak durumunda kalmaları

sonucu enfeksiyona daha açık hâle gelmelerine neden olmaktadır. Ayrıca bu eşitsizlik sağlık hizmetlerine erişimde eşitsizliklere neden olmakta ve yoksul kesimi daha fazla risk altında bırakmaktadır [17]. Bu bakımdan COVID-19 salgınının Gini katsayısı yüksek ülkelerde daha yaygın görülmesi şaşırtıcı değildir. Öte yandan salgını kontrol altına almak için getirilen karantina, okulların, işyerlerinin kapatılması gibi önlemler sonucu ortaya çıkan artan işsizlik ve ekonomik durgunluğun mevcut sosyoekonomik eşitsizlikleri daha da derinleştirebileceği düşünülebilir [18].

Araştırmamızda ülkelerin milyonda ölüm sayısı ile yaşlı nüfus oranı arasında ilişki olduğu saptanmıştır. Bu bulgu salgının başından itibaren COVID-19 enfeksiyonunun yaşlılarda daha ağır ve ölümcül geçirildiği gözlenmiş olduğundan beklediğimiz bir niteliktedir. Hipertansiyon, diyabet, kardiyovasküler hastalıklar, kronik akciğer hastalıkları gibi kronik hastalıklara sahip bireyler enfeksiyonu daha şiddetli geçirmektedir.

Bu hastalıkların yaş ilerledikçe sıklığının artmasıyla bu komorbiditeler COVID-19 ile ilişkili komplikasyonları ve ölüm oranlarını artırmaktadır [19]. Ölüm oranlarının yaşa bağlı artış gösterdiğine dair tutarlı modeller mevcuttur. Kore Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi (KCDC)'ne göre 25 Ağustos tarihinde 17.945 doğrulanmış vakada genel ölüm oranı %1,7 iken 29 yaş ve altında ölüm görülmemekte, 60 yaş ve üzerinde %13,23 ile %49,68 arasında değişmektedir [20]. Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi (CDC)'nin raporladığı ABD verilerinde de ölümlerin yaş arttıkça arttığı görülmektedir [21]. İngiltere'de birinci basamak sağlık hizmeti alan 17 milyon hasta ile yapılan araştırmada COVID-19 ölüm riskinin yaşla korele olduğu belirtilmektedir [22]. Benzer şekilde 31 Temmuz 2020 itibarıyla yaşlı nüfus oranı %1,5 olan Katar'da milyonda ölüm 62 iken; yaşlı nüfus oranı %20,2 olan İsveç'te milyonda ölüm 568'dir [8]. Bu farklılığın nedeni; ülkelerin tüm COVID-19 ölümlerini tespit etme ve bildirme durumlarındaki varyasyonlar, hastalığın farklı aşamalarında uygulanan farklı kalitede bakım veya müdahaleler olabileceği gibi yaş, cinsiyet, etnik köken ve altta yatan komorbidite gibi özelliklerle oluşan hasta profillerindeki çeşitlilik olabilir [23].

Araştırmamızda ülkelerin milyonda test sayısı ile ekvatora uzaklığı ilişkili bulunmuştur. Ekvatora uzaklık arttıkça test sayısı artmaktadır. Uygulanan test sayısı ile ülkenin ekvator kuşağına olan uzaklığı arasındaki ilişkiye yönelik somut bir açıklama bulmanın güçlüğüne rağmen bu ilişkinin temelde ekvatora uzak olan ülkelerin nüfus yoğunluğunun daha fazla olmasıyla bağlantılı olabileceğini düşünmekteyiz. 25 Nisan 2020 tarihinde tüm dünyadaki vakaların %70'inin 35° ila 50° N enlemleri arasında bulunan ülkelere bildirildiği gözlenmiştir [24]. Amerika'daki vaka sayıları dünya genelindeki vakaların %26'sını oluşturmaktadır [8]. Dolayısıyla nüfusun yoğun olması vaka sayısının yüksekliğine dolayısıyla gerekli test sayısının artışına yol açıyor olabilir.

Diğer taraftan ülkelerin GHS düzeyindeki artışla milyonda vaka, ölüm ve test sayıları arasında pozitif yönde korelasyon olduğu saptanmıştır. Bu bulgu aslında beklentimize uygun değildi. Araştırmanın başında önleme, tespit, raporlama, hızlı müdahale, sağlık sistemi, salgın hastalıklara karşı ulusal kapasite ve risk

ortamı faktörünü dikkate alan GHS endeksinin [24]; salgının yayılımı üzerinde olumlu bir etkisi olacağını, GHS ne kadar yüksekse vaka ve ölümün o kadar az görüleceğini düşünmüştük ancak ters yönde bir ilişki gözlemledik. Bunun olası sebebi salgını yoğun yaşayan ülkelerin mecburen önlemlerini arttırması sonucu GHS endekslerinin yükseliyor olması olabilir. Yani başlangıçta "neden" olarak düşündüğümüz GHS endeksinin gerçekte bir "sonuç" olduğu kanaatine vardık.

COVID-19 ile ilgili kullandığımız verileri kaynakları ülkelerin resmi olarak yayınladıkları verilere dayanmaktadır ve çalışma sonuçlarımızın güvenilirliğinin bu verilerin güvenilirlik düzeyine dayalı olması araştırmamızın kısıtlılığıdır. Bununla birlikte her ülke böyle bir bildirimde bulunmadığı için mevcut tüm ülkeler çalışmaya dahil edilememiştir.

Çalışmamızın yapıldığı tarih itibarıyla güncel nitelikli olan ve hemen hemen tüm ülke verilerine ulaşılarak elde edilmiş olan veriler salgını küresel boyutta ele alma olanağı sağlamıştır. Çalışmada analiz edilen salgınla ilişkili olası faktörlerin hem demografik hem sosyoekonomik hem de coğrafi bir kapsama sahip olması daha geniş bir bakış açısıyla değerlendirme olanağı sağlaması araştırmamızın güçlü yanıdır.

Sonuç olarak; gelir eşitsizliği, yaşlı nüfus, ekvatora uzaklık arttıkça salgından etkilenim artmaktadır. Dolayısıyla salgının eşitsizlikleri azaltmayı amaçlayan politikalar geliştirilmesi ve özellikle ileri yaşlarda artan komorbid hastalıkları önlemeye yönelik programlar yürütülmesi ile olan ilişkilerini daha derinlemesine ortaya koyabilecek ileri çalışmalara gereksinim vardır.

**Çıkar ilişkisi:** Yazarlar çıkar ilişkilerinin olmadığını beyan ederler.

## Kaynaklar

1. Klinik Mikrobiyoloji Uzmanlık Derneği, MERS virüsü hakkında bilgilendirme. Erişim adresi: <https://www.klimud.org/content/260/mers-virusu-hakkinda-bilgilendirme>. Erişim tarihi 16 Ağustos 2020
2. T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, COVID-19 (SARS-COV-2 Enfeksiyonu) Rehberi, 2020. Erişim adresi: [https://covid19.saglik.gov.tr/Eklenti/38657/0/covid-19salginyonetimivecalismarehb eripdf.pdf?\\_tag1=C7FBE4BB73B1776FCC3F413BA0 EDFBD6B2D82672](https://covid19.saglik.gov.tr/Eklenti/38657/0/covid-19salginyonetimivecalismarehb eripdf.pdf?_tag1=C7FBE4BB73B1776FCC3F413BA0 EDFBD6B2D82672). Erişim tarihi 15 Ağustos 2020



3. Chen Q, Liu Y, Wang FL. A Chronicle on the SARS Epidemic. *Chinese Law and Government* 2003;36:12-15. <https://doi.org/10.2753/CLG0009-4609360412>
4. Middle East respiratory syndrome coronavirus (MERS-CoV). Available at: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/middle-east-respiratory-syndrome-coronavirus-\(mers-cov\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/middle-east-respiratory-syndrome-coronavirus-(mers-cov)). Accessed August 16, 2020
5. MERS outbreak in the Republic of Korea, 2015. Available at: <https://www.who.int/westernpacific/emergencies/2015-mers-outbreak>. Accessed August 16, 2020
6. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) situation report-94. Available at: [https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200423-sitrep-94-covid-19.pdf?sfvrsn=b8304bf0\\_4#:~:text=humans%20since%202012.-,All%20available%20evidence%20for%20COVID%2D19%20suggests%20that%20SARS%2DCoV,to%20be%20handled%20by%20humans](https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200423-sitrep-94-covid-19.pdf?sfvrsn=b8304bf0_4#:~:text=humans%20since%202012.-,All%20available%20evidence%20for%20COVID%2D19%20suggests%20that%20SARS%2DCoV,to%20be%20handled%20by%20humans). Accessed August 16, 2020
7. Kang SJ, Jung SI. Age-related morbidity and mortality among patients with COVID-19. *Infect Chemother* 2020;52:154-164. <https://doi.org/10.3947/ic.2020.52.2.154>
8. COVID-19 Coronavirus pandemic. Available at: <https://www.worldometers.info/coronavirus/>. Accessed July 31, 2020
9. Cesari M, Proietti M. COVID-19 in Italy: ageism and decision making in a pandemic. *J Am Med Dir Assoc* 2020;21:576-577. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2020.03.025>
10. World Population Review. Gini coefficient by country 2020. Available at: <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/gini-coefficient-by-country>. Accessed August 15, 2020
11. The World Bank Group. The World Bank. Available at: <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.65UP.TO.ZS>. Accessed August 29, 2020
12. Google developers public data. Available at: [https://developers.google.com/public-data/docs/canonical/countries\\_csv](https://developers.google.com/public-data/docs/canonical/countries_csv). Accessed July 31, 2020
13. GSH Index. Global health security index. Available at: <https://www.ghsindex.org/about/>. Accessed August 7, 2020
14. World Health Organization. WHO Coronavirus disease (COVID-19) dashboard. Available at: <https://covid19.who.int/>. Accessed August 29, 2020
15. Our World in Data. Coronavirus (COVID-19) testing. Available at: <https://ourworldindata.org/coronavirus-testing>. Accessed August 29, 2020
16. Duncan CJ, Scott S. What caused the Black Death? *Postgraduate Med J* 2005;81:315-320. <https://doi.org/10.1136/pgmj.2004.024075>
17. Hiscott J, Alexandridi M, Muscolini M, et al. The global impact of the coronavirus pandemic. *Cytokine and Growth Factor Reviews* 2020;53:1-9. <https://doi.org/10.1016/j.cytogfr.2020.05.010>
18. Mikolai J, Keenan K, Kulu H. Intersecting household level health and socio-economic vulnerabilities and the COVID-19 crisis: an analysis from the UK. *SSM – Population Health* 2020;12:100628. <https://doi.org/10.1016/j.ssmph.2020.100628>
19. Hewitt J, Carter B, Vilches Moraga A, et al. The effect of frailty on survival in patients with COVID-19 (COPE): a multicentre, European, observational cohort study. *The Lancet Public Health* 2020;5:444-451. [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(20\)30146-8](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(20)30146-8)
20. Coronavirus disease-19, republic of Korea. Available at: [http://ncov.mohw.go.kr/bdBoardList\\_Real.do?brdId=1&brdGubun=11&ncvContSeq=&contSeq=&board\\_id=&gubun=](http://ncov.mohw.go.kr/bdBoardList_Real.do?brdId=1&brdGubun=11&ncvContSeq=&contSeq=&board_id=&gubun=). Accessed August 25, 2020
21. Centers for disease control and prevention. Available at: [https://www.cdc.gov/nchs/nvss/vsrr/covid\\_weekly/index.htm#AgeAndSex](https://www.cdc.gov/nchs/nvss/vsrr/covid_weekly/index.htm#AgeAndSex). Accessed August 25, 2020
22. Williamson EJ, Walker AJ, Bhaskaran K, et al. Factors associated with COVID-19-related death using OpenSAFELY. *Nature* 2020;584:430-436. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2521-4>
23. World Health Organization. Estimating mortality from COVID-19. Available at: <https://www.who.int/news-room/commentaries/detail/estimating-mortality-from-covid-19>. Accessed August 25, 2020
24. Chennakesavulu K, Reddy GR. The effect of latitude and PM2.5 on spreading of SARS-CoV-2 in tropical and temperate zone countries. *Environ Pollut* 2020;266:115176. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.115176>

**Teşekkür:** Katkılarından dolayı Özgecan Elçi, Şebnem Erten, Mert Hamit Haliloğlu, Orçun Burak Karadağ, Merve Tuğana Keskin, Elifnaz Keskin, Gülşen Korkut, Ümmühan Betül Köseoğlu, Kübra Yıldız, Melike Köroğlu, Ebru Şen, Büşra Fışkın, İsmail Salih Alacalı, Rukiye Elif Başın, Ferhat Perk, Emre Sağ, İrem Sarıca, Merve Satılmış, Şeyma Gülsüm Şencan, Neslihan Türk, Mukaddes Kübra Uçar ve Oğuzhan Yıldırım'a teşekkür ederiz.

**Etik kurul onayı:** Pamukkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 25/08/2020 tarih ve 60116787-020/50337 sayılı ile onay alınmıştır.

### **Yazarların makaleye olan katkıları**

Ö.S. ve C.O. çalışmanın ana fikrini ve hipotezini kurgulamışlardır. Ö.S. ve C.O. teoriyi geliştirmiş, gereç ve yöntem bölümünü düzenlemişlerdir. Sonuçlar kısmındaki verilerin değerlendirmesini Ö.S., C.O. ve E.B. yapmışlardır. Makalenin tartışma bölümü Ö.S. ve C.O. tarafından yazılmış, Ö.S., C.O. ve E.B. gözden geçirip gerekli düzeltmeleri yapmış ve onaylamıştır. Ayrıca tüm yazarlar çalışmanın tamamını tartışmış ve son halini onaylamıştır.