

# YEDİ ÜLKENİN COVID-19 TEST SAYILARI VE TEST YAPMA KONUSUNDAKİ YAKLAŞIMLARI



Ayşe Nur Usturalı Mut<sup>1</sup> , Saliha Aydın<sup>1</sup> , Caner Baysan<sup>1</sup> ,  
Erkan Büyükdemirci<sup>1</sup> , Türker Bekar<sup>1</sup> , Meltem Çöl<sup>1</sup> 

1- Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

## Özet

Bu çalışmada Türkiye, İtalya, Birleşik Krallık, Almanya, Güney Kore, ABD ve İzlanda'nın SARS-CoV-2 test sayılarının ve stratejilerinin incelenmesi, bunun yanı sıra test sayısı ve stratejilerinin salgının seyrine etkisinin değerlendirilmesi ve bu yolla da test uygulamalarının salgın mücadelesindeki olası katkılarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Yedi ülkenin gelişmişlik, eşitsizlik, gelir düzeyi, nüfus, sağlık harcaması, sağlık personeli sayısı, sağlık hizmetlerine erişime ilişkin verileri çeşitli veri tabanlarından elde edilmiştir. COVID-19 ile ilgili 15 günlük aralıklarla hesaplanan salgın istatistikleri, 1 Haziran 2020 itibarıyla test sayısı, vaka ve ölüm sayılarını yansıtan değişkenler ve test stratejileri kullanılmıştır. Salgının 15., 30., 45. ve 60. günlerinde en fazla toplam vakaya sahip olan ülke Türkiye'dir. Milyon kişiye düşen test sayısı İzlanda'da 15, 30, 45 ve 60. günlerde diğer ülkelerden daha fazladır. Toplam test sayısı içindeki pozitiflik yüzdeleri bakımından Türkiye 15. ve 30. günlerde, İtalya ise 45. ve 60. günlerde birinci sıradadır. Vaka başına test sayısı 15. ve 30. günde Birleşik Krallık'ta, 45.günde Almanya'da, 60. günde ise Güney Kore'de en yüksektir. Güney Kore 1 vaka başına 80 test yapmıştır. Almanya'nın test kapsayıcılığı tüm bölgeler için geçerli olmasa da diğer ülkelerden daha geniştir. Milyon kişiye düşen toplam test sayısı açısından İzlanda, Birleşik Krallık ve İtalya; vaka başına test sayısı açısından ise Güney Kore, İzlanda ve Almanya daha olumlu bir tablo çizmektedir. Almanya, Birleşik Krallık ve Güney Kore risk gruplarını daha büyük oranda kapsayan test stratejilerini uygulamaktadır. COVID-19'la mücadelede testlerin erken dönemde ve geniş kapsamlı kullanımı başarıyı getiren en önemli faktörlerdendir. Tanı koyma kapasitesi salgın kontrolünün anahtarıdır.

**Anahtar Kelimeler:** COVID-19, test, sayı, strateji.

## COVID-19 TEST NUMBERS AND APPROACHES TO TESTING OF SEVEN COUNTRIES

In this study, it is aimed to examine the number of SARS-CoV-2 tests and strategies of Turkey, Italy, United Kingdom, Germany, South Korea, the USA and Iceland, as well as to evaluate the impact of the number of tests and strategies on the course of the epidemic, and in this way to determine the possible contribution of test practices to the outbreak. Data of the seven countries on development, inequality, income level, population, health expenditure, number of health personnel, and access to health services were obtained from various databases. Outbreak statistics calculated at 15-day intervals regarding COVID-19, variables that reflect the number of tests, number of cases and deaths as of June 1, 2020 and test strategies were used. Turkey had the most total cases on the 15th, 30th, 45th and 60th days of the outbreak. The number of tests per million people was higher in Iceland than the other countries on the 15th, 30th, 45th and 60th days. In terms of positivity percentages in the total number of tests, Turkey was the first on the 15th and 30th days, while Italy is the first on the 45th and 60th days. The number of tests per case was highest in the UK on the 15th and 30th day, in Germany on the 45th day and in South Korea on the 60th day. South Korea conducted 80 tests per 1 case. The test coverage of Germany was wider than other countries, though not in all regions. In terms of the total number of tests per million people Iceland, the United Kingdom and Italy; in terms of the number of tests per case South Korea, Iceland and Germany seem more positive. Germany, UK and South Korea apply test strategies that cover risk groups to a greater extent. The early and wide-ranging use of tests in the fight against COVID-19 is one of the most important factors that bring success. The capacity to diagnose is the key to outbreak control.

**Key words:** COVID-19, test, number, strategy.

**Sorumlu Yazar / Corresponding Author:** Ayşe Nur Usturalı Mut

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

**e-mail:** aysenurusturali@gmail.com **ORCID:** 0000-0002-6832-8067

**Diğer Yazarlar:** Saliha Aydın: 0000-0001-7078-6799; Caner Baysan: 0000-0002-7675-1391;

**Erkan Büyükdemirci:** 0000-0002-1974-4160; **Türker Bekar:** 0000-0002-8231-0269;

**Meltem Çöl:** 0000-0001-7089-1644

**Geliş tarihi / Received:** 14.07.2020, **Kabul Tarihi / Accepted:** 08.09.2020

**Nasıl Atf Yapırım / How to Cite:** Mut ANU, Aydın S, Baysan C, Büyükdemirci E, Bekar T, Çöl M. Yedi Ülkenin COVID-19 Test Sayıları ve Test Yapma Konusundaki Yaklaşımları. ESTÜDAM Halk Sağlığı Dergisi. 2020;5(COVID-19 Özel Sayısı):17-34.

## Giriş

Çin'in Hubei eyaletinin Vuhan şehrinde Aralık 2019'da pnömoni olgularıyla başlayan ve pandemiye sebep olan etken Ocak 2020'de Vuhan'daki bir hastanın bronkoalveolar lavajında tespit edilerek 2019 yeni tip koronavirüs (SARS-CoV-2) olarak tanımlandı (1). Filogenetik analizler, SARS-CoV-2'nin Betacoronavirus cinsi (SARS-CoV-2) (~%80 benzer) ile yakından ilişkili olduğunu gösterdi (2). COVID-19'un ortalama inkübasyon süresi 5,2 gün (%95 GA: 4,1-7,0) olup, SARS-CoV-2 klinik semptomların başlamasından 1-2 gün önce ve hastalık belirtilerinden iki hafta sonra hastaların solunum sekresyonlarında saptanabilmektedir. Ayrıca tam kan, serum, idrar ve fekal örneklerde de virüs saptanmıştır. Bulaştırıcılığı fazla olan (SARS-CoV-2)'nin temel üreme sayısı ( $R_0$ ) 2,24-3,58 arasında değişmektedir (3). Bulaşma damlacık yoluyla, kontamine yüzeylere temasla, aerosol oluşturan işlemler sırasında aerosoller aracılığıyla olmaktadır. Hastalık genellikle ateş, kuru öksürük ve yorgunluk gibi spesifik olmayan semptomlarla başlar. Solunum (öksürük, nefes darlığı, boğaz ağrısı, burun akıntısı, hemoptizi ve göğüs ağrısı), gastrointestinal (ishal, bulantı ve kusma), kas-iskelet sistemi (kas ağrısı) ve nörolojik sistem (baş ağrısı, baş dönmesi) dahil olmak üzere birden çok sistemi etkileyebilir. Hastalığın şiddeti ve akut solunum sıkıntısı sendromu (ARDS) gelişimi, ileri yaş ve altta yatan tıbbi durumlarla ilişkilidir (4).

Haziran ayı itibariyle Dünya üzerinde 200'den fazla ülkede toplam 9,5 milyondan fazla SARS-CoV-2 pozitif hasta bulunmaktadır. En fazla vaka görülen ilk on ülke ABD, Brezilya, Rusya, Hindistan, Birleşik Krallık, İspanya, Peru, Şili, İtalya ve İran'dır. SARS-CoV-2

kaynaklı ölümün en fazla görüldüğü ilk on ülke ise ABD, Brezilya, Birleşik Krallık, İtalya, Fransa, İspanya, Meksika, Hindistan, İran ve Belçika'dır (5).

## Test Yapmanın Önemi

COVID-19'la mücadelenin en önemli bileşeni; tüm şüpheli vakalara mümkün olduğunca erken dönemde test yapılması ve bu vakaların etkili şekilde izole edilerek mevcut tedaviye başlanmasıdır. Bu amaçla Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) her ülkeye kendi test kapasitesini oluşturmasını, ulusal referans laboratuvarlarının süpervizyonu ile alt laboratuvarların oluşturulmasını önermektedir. Mümkünse mobil laboratuvarlar kurulmasını da desteklemektedir. Özellikle toplumsal geçişin olduğu ülkelerde; mevcut kaynakları kullanarak en fazla etkinliği oluşturabilmek için tüm şüphelilere test yapılması beklenmektedir (6).

Salgınlardaki başarı bulaşmanın sonlandırılmasına bağlıdır. Bunun için de tüm toplumu veya belli grupları kapsayan önlemler alınması gerekir. Toplumun tamamını bağlayan koruyucu önlemlerin uygulanabilmesi ekonomik ve toplumsal çıktıları nedeniyle kimi bakış açılarıyla güç olarak görülse de bu yaklaşım doğru değildir. Önlemler alınmadığında ortaya çıkacak hastalık yükünün ekonomik ve toplumsal çıktıları daha ağır olacaktır. Bu nedenle belirlenen farklı önlemler öncelikle hastalar, hasta yakınları, temaslılar, yaşlılar, kronik hastalığı olanlar gibi hassas gruplarda ve sonrasında tüm toplumda hayata geçirilebilir. Hastalar enfeksiyonun doğrudan kaynağı iken temaslıların da zaman içinde enfekte olma ve bulaştırma ihtimalleri vardır. Hastalar ve temaslıları ilgilendiren önlemlerin işe yaraması için bu gruplardakilerin etkili bir şekilde tespit edilmiş olması gerekir. COVID-19 salgınında hastaları tespit etmek için

kullanılan esas yöntem PCR testleri iken, hastaların yakın zamandaki hareketleri izlenerek yapılan süreyans çalışmaları da olası hastaları belirleyebilir. DSÖ genel direktörünün 16 Mart 2020 tarihinde yaptığı açıklamada da belirttiği gibi “Gözlerimiz bağlı bir şekilde ateşle mücadele edemeyiz ve kimin enfekte olduğunu bilmiyorsak bu salgını durduramayız”. Bu ifade test kullanımının enfekte olanların ve temaslıların tespitinin salgınla mücadeledeki önemini açıkça göstermektedir (7).

Birçok ülkede COVID-19 salgınında kullanılan PCR testleri asıl olarak tanısıl amaçlı kullanılmakta olup testin endikasyon kriterleri çok katı değildir ve enfeksiyon riski bulunan gruplara ulaşmayı sağlayacak şekilde genişletilebilir. Bu şekilde farklı ülkelerde benzer kriterler uygulanarak PCR testleri daha geniş gruplara gerçekleştirilerek taramaya yakın bir fonksiyon kazanmıştır. Tarama testlerinin genel olarak basit ve ucuz olması beklenirken PCR testleri bu özellikleri göstermemektedir. Buna rağmen olağandışı koşullar nedeniyle COVID-19 salgınıyla mücadele için ülkeler büyük bir parasal güç ve insan gücü kullanarak test uygulamalarını geniş tutmaktadırlar (8).

Ülkelerin testlere ne kadar erken başladığı, test kapasitesini salgın hızına göre arttırabilme olanağı, testlerin ulaşılabilir olması ile test kriterlerinin geniş ve kapsayıcı olması testlerin pozitif vakaları yakalama başarısını arttıracaktır. Test yaparak vakaların tespiti, izolasyonu ve temaslıların takibi sağlanacak ve bulaş zinciri kırılacaktır. Erken dönemde erken izolasyonu sağlayacaktır. Geniş çaplı test uygulanması hastane yatak sayısı vb. gereksinimlerin öngörülmesine, hastalığın hafif, orta veya şiddetli gibi düzeylerinin belirlenmesine, salgının seyrinin daha iyi görülmesine ve

müdahalelerin etkililiğinin doğru değerlendirilmesine katkı sunmaktadır (9).

DSÖ, vaka durumuna göre test stratejisi önerileri sunmuştur. Vaka sayısı ve yayılımı ne olursa olsun şüpheli bütün vakalara test yaparak, kesin vakaları mümkün olan en kısa sürede belirlemek ve hızlı önlemlerle o bölgede virüsün yayılımını engellemek amaçlanmalıdır. Hiç vakanın bulunmadığı ülkelerde vaka bulunmadığını kanıtlamak için yeterince süreyans yapıldığından emin olunmalıdır. Yüksek riskli ülkelere seyahat edenler gibi olası riskli gruplara mutlaka test yapılması sağlanmalıdır. Sağlık çalışanları COVID-19’un farkında olmalı ve beklenmeyen klinik semptomları olanlarda bir artış saptandığında COVID-19 testi yapılması düşünülmelidir. Sporadik vakaların olduğu ülkelerde, şüpheli bütün vakalara test yapılması önerilmektedir. Her sporadik vaka ısrarlı bir şekilde aktif vaka bulma, izolasyon ve bakım, temaslı takibi ve karantina önlemlerini gerektirir. Kümelenmiş vakaların olduğu ya da yaygın toplum bulaşının olduğu ülkelerde, ulusal düzeyde test kapasitesinin geliştirilmesi ve laboratuvar dağılımının etkililiğinin değerlendirilmesi gerekmektedir. Eldeki test kapasitesi ile en yüksek yararı elde edebilecek şekilde test yapma stratejileri genişletilmeli ve önceliklendirilmelidir (6).

DSÖ, ülkenin test kapasitesi ihtiyacı karşılayamıyor ise öncelikli test stratejisinin uygulanabileceğini belirtmektedir. Bu önceliklendirme yüksek riskli hastaların ve sağlık çalışanlarının (acil servis çalışanları ve klinik dışı personel de dahil olmak üzere) taranması ve korunmasına odaklanmalıdır. Böylece sağlık kurumlarında COVID-19’a yakalanmamış olan yüksek riskli hastaların hastane enfeksiyonlarından korunması için önlemlerin alınması

sağlanacaktır. Okul, bakım evi, cezaevleri ve hastaneler gibi toplu bulunulan kapalı yerlerde, ilk semptomu olan bireylere odaklanarak önceliklendirme yapılabilir. Test kapasitesi oldukça sınırlı ise; bu yerlerdeki diğer tüm bireyler olası vaka olarak düşünülerek test yapmadan izole edilebilir (6).

## COVID-19'da Kullanılan Test Çeşitleri

COVID-19 için kullanılan testler tanı ve tarama olmak üzere başlıca iki amaç için kullanılabilen ve nükleik asit amplifikasyon testi (NAAT) ve serolojik testler olmak üzere iki kategoriye ayrılmaktadır.

### 1. Nükleik Asit Amplifikasyon Testi

SARS-CoV-2'nin doğrudan tespiti için gerçek zamanlı reverse transkripsiyon polimeraz zincir reaksiyonu (RT-PCR) kullanılarak nükleik asit amplifikasyonu yoluyla viral RNA tanımlanmaktadır. PCR testlerinden pozitif sonuç elde etmek, toplanan örnekteki viral RNA'ya bağlıdır. SARS-CoV-2 için RT-PCR'nin duyarlılığının %60 ile %70 arasında olduğu bildirilmiştir. (10). COVID-19 hastalığı için alınan numune türleri burun, nazofarenks, orofarenks, balgam ve bronkoalveoler lavaj (BAL) örnekleridir. SARS-CoV-2 RNA orofaringeal sürüntülerin sadece %32'sinde tespit edilirken, nazal sürüntülerde bu oran %63'tür. Alt solunum yolu örneklerinde viral yük, üst solunum yolu örneklerinden daha yüksek olup özellikle BAL sıvısı ve balgam örneklerinde yüksek pozitiflik (sırasıyla %93, %72) tespit edilmektedir (11).

Test pozitifse sonuç büyük olasılıkla doğrudur, ancak yanlış pozitif sonuç verebilme olasılığı da vardır. PCR testi

sonucunu etkileyen birçok faktör bulunmaktadır. Bunlar yetersiz veya doğru şekilde sürüntü alınmaması, manuel hatalar, kontaminasyon, antiviral tedavi alımı, testin tanı penceresi döneminin dışında yapılması, aktif viral rekombinasyon, yetersiz geçerliliği bulunan test kullanımı, cihaz arızaları ve yanlış yorumlama olabilir. PCR, alınan materyalin değişken ve potansiyel olarak instabil olması sebebiyle tanı, tedavi ve izolasyon için tek gösterge olarak düşünülmemelidir. Klinik ve epidemiyolojik kanıt, BT sonuçları ve PCR birlikte değerlendirilmelidir (12).

Testin tanı penceresi semptomların düzeyiyle ilişkilidir. Asemptomatik olan ya da hafif düzeyde semptomları bulunan hastalarda PCR negatifliği düşük viral yüke atfedilebilir. Viral yükün pik yaptığı ve semptomların şiddetlendiği dönemde (semptom başlangıcının yaklaşık 5.-10.günleri arasında) PCR'in pozitif çıkma olasılığı bir hayli artmaktadır. Hastalığın sonlarına doğru yaklaşık 20.günde viral yayılım devam etse de PCR testi yanlış negatif sonuç verebilmektedir (12).

Sürüntü çubukları, RNA ekstraksiyon reaktifleri ve cihazları, PCR reaktifleri ve cihazların ulaşılabilirliği artan talep nedeniyle zorlaşmaktadır. Bu durum PCR testinin kullanılabilirliğini azaltabilir (13).

### 2. Serolojik Testler

Enzime bağlı immünosorban (ELİSA testi) ve immünokromatografik testler (hızlı testler) olarak iki farklı teknikle yapılmaktadır. Coronavirus ailesinin üyeleri spike, membran, zarf ve nükleokapsid proteinleri olmak üzere dört yapısal proteine sahiptir. Bu proteinlerden spike ve nükleokapsid proteinleri, serolojik testlerin geliştirilmesi için önemli antijenik bölgeler olarak görülmektedir (14).

Enfeksiyona karşı antikor yanıtı gelişmesi konakçıya bağlıdır. SARS-CoV-2 enfeksiyonunda, hastaların çoğunda virüse maruz kaldıktan 7-11 gün sonra IgM ve IgG birlikte pozitif olmaya başlamaktadır. Bu yüzden serolojik testlerin hastalığın ilk aşamasında tanıda kullanılması uygun değildir. Serolojik testler; SARS-CoV-2 ile enfekte olmuş veya iyileşmiş kişilerin tespitinde, koruyucu bağışıklık geliştiği varsayılarak potansiyel olarak SARS-CoV-2'ye maruz kalınabilecek ortamlarda çalışanların (örneğin sağlık çalışanları) işe dönüş kararında, immün plazma tedavisi için kaynak olabilecek bireyleri tanımlamada, retrospektif olarak pandeminin gerçek kapsamını belirlemede kullanılabilir (13).

ELISA testi için duyarlılık %97,1, özgüllük %97,5, genel doğruluk oranı %97,3 olarak bulunmuştur (15). Hızlı IgM, IgG kombine antikor testlerinde ise duyarlılık %88,6, özgüllük %90,6 hesaplanmıştır. Pozitif saptanan hastaların % 64,48'inde hem IgM hem de IgG antikorları olduğu bulunmuştur (16). Antijen testi ile PCR testlerinin performanslarının beraber değerlendirildiği bir metaanalizde nazo/orofaringeal sürüntülerde duyarlılık %97; özgüllük ise %99 olarak saptanmıştır (17).

Her ülkenin kendi koşullarına (vaka sayılarına, salgının gelişimine vb.) göre yeterli, uygun, ulaşılabilir ve sürdürülebilir bir test stratejisi izleyip izlemediğinin değerlendirilmesi gerekmektedir. Ancak bu şekilde test kullanımının salgınla mücadeledeki yeri ve önemini anlamak mümkün olacaktır. Yapılacak çıkarımlar ile salgının daha sonraki aşamalarında ve olası farklı salgınlarda test uygulamaları konusunun daha net değerlendirilmesi sağlanacaktır. Bu çalışmada Türkiye, İtalya, Birleşik Krallık, Almanya, Güney Kore, ABD ve İzlanda'nın SARS-CoV-2 test sayılarının ve stratejilerinin

incelenmesi, bunun yanı sıra test sayısı ve stratejilerinin salgının seyrine etkisinin değerlendirilmesi ve bu yolla da test uygulamalarının salgın mücadelesindeki olası katkılarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

## Gereç ve Yöntem

Bu çalışma yedi ülkenin (Türkiye, İtalya, Birleşik Krallık, Almanya, Güney Kore, ABD ve İzlanda) verilerinin analizine dayanmaktadır. Ülkelerin nüfusları, nüfus yoğunluğu (nüfus/km<sup>2</sup>) ve Gini katsayısı OECD verilerinden (18) kişi başı gayri safi yurtiçi hasıla (GSYH), sağlık harcamalarının GSYH içindeki payı Dünya Bankası verilerinden (19), insani gelişim endeksi (İGE) Birleşmiş Milletler verilerinden (20) elde edilmiştir.

COVID-19'la ilgili seçilen değişkenler 15 günlük aralıklarla ve 01.06.2020 tarihine kadar olan mevcut veriler üzerinden hesaplanmıştır (21). Test stratejileri için de 01.06.2020 tarihine kadarki veriler dikkate alınmıştır (22-30). Ülkelere ait ilk vakadan itibaren geçen süre (gün), toplam test sayısı, toplam vaka sayısı, toplam ölüm sayısı, fatalite hızı(%), milyon kişiye düşen toplam test sayısı, ilk vakadan itibaren günlük ortalama test, vaka ve ölüm sayısı, milyon kişiye düşen toplam vaka ve ölüm sayısı, en yüksek vaka sayısına ulaşana kadar yapılan testin günlük ortalaması, günlük ortalama vaka ve günlük ortalama test sayısı oranı değişkenleri kullanılmıştır. Benzer hesaplamalar gösterilmemiş olup bazı değişkenlerin hesaplanmasında kullanılan formüller aşağıdaki gibidir:

- **Fatalite Hızı (%)**= (Toplam ölüm sayısı/ Toplam vaka sayısı) \*100
- **Milyon Kişiye Düşen Test Sayısı**= (Toplam test sayısı/ ülke nüfusu) \*1.000.000

- **İlk Vakadan İtibaren Günlük Ortalama Test Sayısı**= Toplam test sayısı/ İlk vakadan itibaren geçen gün sayısı
- **En Yüksek Vaka Sayısına Ulaşana Kadar Yapılan Testin Günlük Ortalaması**= Pik tarihine kadar toplam test sayısı/ İlk vakadan itibaren pik tarihine kadar geçen gün sayısı
- **Günlük Ortalama Vaka/ Günlük Ortalama Test (%)**= (Günlük ortalama vaka sayısı/ Günlük ortalama test sayısı)\*100

Almanya'nın test sayıları salgının 41. gününden itibaren haftalık olarak paylaşıldığından önceki tarihlere ilişkin sayılar elde edilememiştir. 15 günlük aralıklarla COVID-19 istatistiklerinde Almanya'nın 45.günü için 47.gündeki test sayısı, 60.gün için ise 61. gündeki test sayıları kullanılmıştır (31).

Ülkelerin sağlık hizmetlerine erişimlerinin değerlendirilmesinde OECD indikatörleri kullanılmıştır (32). Sağlık hizmetlerine erişim için kullanılan indikatörler:

1. Kapsayıcılık: Temel sağlık hizmetlerinin kapsayıcılığı (%)
2. Finansal koruma: Sigortanın karşıladığı sağlık harcaması payı (%)
3. Servis kapsayıcılığı, birinci basamak: Muayene olabilme olasılığı (%)
4. Servis kapsayıcılığı, koruyucu hizmetler: Serviks kanseri tarama olasılığı (%)

## Bulgular

Yedi ülkenin İGE, Gini katsayısı, nüfus yoğunlukları, GSYH ve sağlık harcamalarının GSYH içindeki payı Tablo 1'de verilmiştir. Buna göre; çalışmaya dahil edilen yedi ülke arasında Almanya İGE bakımından birinci sırada yer almaktadır, dünyada ise 4. sıradadır.

İzlanda 6., ABD ve İngiltere 15., Güney Kore 22., İtalya 29., Türkiye ise 59. sırada bulunmaktadır. Gini katsayısı en düşük olan ülke İzlanda, en yüksek olan ülke ise Türkiye'dir. Kişi başı GSYH İzlanda'da 73368,1 \$, ABD'de 62886,8 \$'dır. Kilometreye düşen nüfus açısından Güney Kore diğer ülkelere göre daha yükündür.

Sağlık harcamalarının GSYH'deki payı incelendiğinde birinci sırada ABD, ikinci sırada ise Almanya gelmektedir. 1000 kişiye düşen doktor sayısı bakımından Almanya birinci, İtalya ikinci ve İzlanda üçüncü; hemşire sayısı bakımından ise Almanya birinci, İzlanda ikinci ve ABD üçüncü sırada yer almaktadır (Tablo 1).

Verisi bulunan ülkelerde sağlık hizmetlerine erişime dair indikatörler incelendiğinde; temel sağlık hizmetleri kapsayıcılığı, sigortanın karşıladığı sağlık harcaması payı ve muayene olabilme olasılığı açısından ABD'nin indikatörleri diğerlerine göre daha olumsuz bir değerdedir. İngiltere'nin koruyucu hizmetlerin kapsayıcılığı indikatör değeri diğerlerinden daha düşüktür (Tablo 2).

Ülkelerin milyonda COVID-19 vaka sayıları ve PCR test sayıları Şekil 1'de; 15 günlük aralıklarla COVID-19 istatistikleri ise Tablo 3'te sunulmuştur. Yedi ülke arasında ilk COVID-19 vakası Güney Kore'de, ardından sırasıyla ABD, Almanya, İngiltere, İtalya, İzlanda ve Türkiye'de görülmüştür. Salgının 15., 30., 45. ve 60. günlerinde en fazla toplam vakaya sahip olan ülke Türkiye'dir. Milyon kişiye düşen test sayısı İzlanda'da 15, 30, 45 ve 60. günlerde diğer ülkelere göre daha fazladır. Toplam test sayısı içindeki pozitiflik yüzdeleri bakımından Türkiye 15. ve 30. günlerde, İtalya ise 45. ve 60. günlerde birinci sıradadır. İngiltere'de 15. ve 30. günlerde, Almanya'da 45. günde, Güney Kore'de ise 60. günde pozitiflik

yüzdeleri diğer ülkelerden daha düşüktür. Vaka başına test sayısı 15. ve 30.günde Birleşik Krallık'ta, 45.günde Almanya'da, 60.günde ise Güney Kore'de en yüksektir (Şekil 1, Tablo 3).

Ülkelerin 01.06.2020 itibariyle test, vaka ve ölüm sayılarına ilişkin değerler Tablo 4'te gösterilmiştir. Bir milyon kişiye düşen toplam test sayısı bakımından İzlanda birinci, Birleşik Krallık ikinci ve İtalya üçüncü sırada yer almaktadır. Vaka başına yapılan test sayısı açısından ise; ilk sırada Güney Kore bulunmaktadır (1 vaka başına 80 test). Güney Kore salgınının 134. günündedir ve milyon kişiye düşen toplam test sayısı bakımından yedi ülke

içinde sonuncu sıradadır. Günlük ortalama test sayısı açısından sıralandığında; ABD, Birleşik Krallık ve Almanya en yüksek üç ülkeyi oluşturmaktadır. En yüksek günlük vaka sayısına ulaşana kadar yapılan testin günlük ortalaması 56611 ile ABD'de en yüksektir. İkinci sırada 15036 ile Almanya, üçüncü sırada 11061 ile Türkiye gelmektedir. Günlük ortalama vaka günlük ortalama test sayısı oranı %1,2 ile Güney Kore'de en düşüktür. İzlanda %2,0 ile ikinci sırada, Almanya %4,2 ile üçüncü sırada bulunmaktadır. Bu oran ABD'de en yüksektir (%9,8) (Tablo 4).

**Tablo 1:** Ülkelerin gelişmişlik, eşitsizlik, gelir düzeyi, nüfus, sağlık harcaması ve sağlık personeli sayısını yansıtan değerleri.

Ülkeler	IGE ve dünya sıralaması (2019)	Gini (2015-2019)	Kişi başı GSYH (\$) (2018)	Nüfus yoğunluğu (nüfus/km <sup>2</sup> )	Sağlık harcamalarının GSYH payı (%) (2017)	Doktor sayısı (1000 kişiye düşen) (2015-2019)	Hemşire sayısı (1000 kişiye düşen) (2015-2018)
Almanya	0,939 4.	0,29	47615,7	240	11,25	4,3	12,9
İzlanda	0,938 6.	0,26	73368,1	3	8,33	3,9	12,2
ABD	0,920 15.	0,39	62886,8	36	17,06	2,6	11,7
Birleşik Krallık	0,920 15.	0,36	42962,4	241	9,63	2,9	7,8
G.Kore	0,906 22.	0,35	31380,1	527	7,6	2,3	6,9
İtalya	0,883 29.	0,33	34488,6	206	8,84	4,0	6,7
Türkiye	0,806 59.	0,40	9370,2	110	4,22	1,9	2,1

## Test Stratejileri

Ülkelerin hangi özellikteki bireylere COVID-19 testi yaptıkları Tablo 5'te sunulmuştur. Buna göre, Almanya'nın test kapsayıcılığı tüm bölgeler için geçerli olmasa da diğer ülkelerden daha geniştir. Birleşik Krallık ve Güney Kore diğer ülkelerden farklı olarak hafif semptomları olanlara da test yapmaktadır. Almanya ve Türkiye'nin bazı bölgelerinde doğrulanmış

vakaların temaslılarına test yapıldığı belirtilmektedir. Birleşik Krallık'ta Mayıs ayından itibaren sağlık çalışanlarına (semptomu olmasa da), Almanya, İzlanda, İtalya ve Türkiye'de ise sağlık çalışanlarının bir kısmına COVID-19 testi yapılmaktadır. Yerel vaka kümelenmesi görülen yerlerde bulunan tüm bireylere test yapan ülkeler Almanya, Birleşik Krallık ve Güney Kore'dir. Uzun süre bakımevi / huzurevinde çalışanlara vakaların

temaslılarına test yapıldığı belirtilmektedir. Birleşik Krallık'ta Mayıs ayından itibaren sağlık çalışanlarına (semptomu olmasa da), Almanya, İzlanda, İtalya ve Türkiye'de ise sağlık çalışanlarının bir kısmına COVID-19 testi yapılmaktadır. Yerel vaka kümelenmesi görülen yerlerde bulunan tüm bireylere test yapan ülkeler Almanya, Birleşik Krallık ve Güney

Kore'dir. Uzun süre bakımevi/huzurevinde çalışanlara Almanya, Birleşik Krallık, Güney Kore'de; bakımevi/huzurevlerinde kalanlara Almanya, Güney Kore ve İtalya'da test uygulanmaktadır. Almanya ve ABD'de ücretli olarak semptomu olmayan ve test yaptırmak isteyen kişilere test yapılabilmektedir.

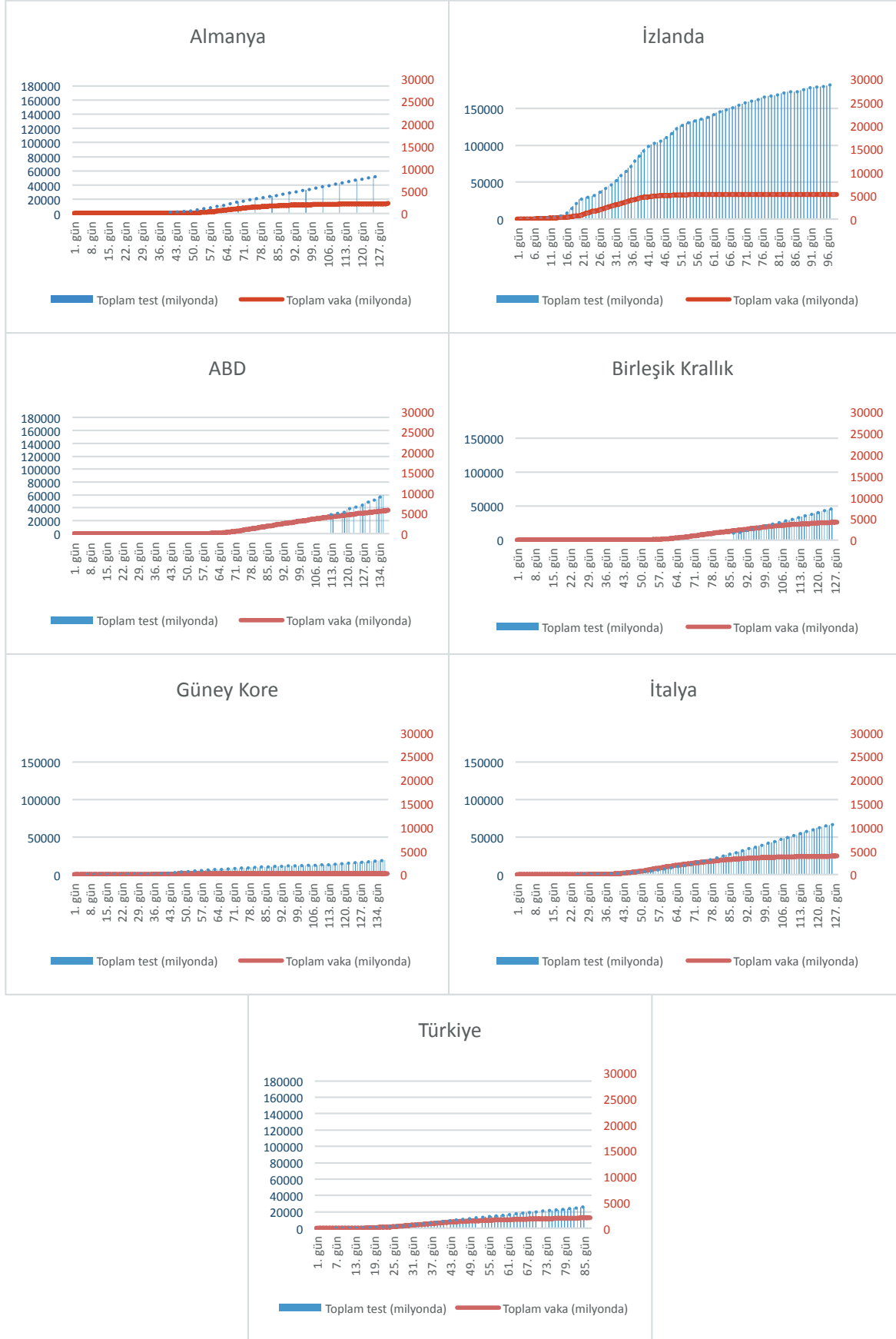
**Tablo 2:** Ülkelerin sağlık hizmetlerine erişime ilişkin indikatör değerleri.

Ülkeler	Sağlık hizmetlerine erişim			
	Kapsayıcılık	Finansal koruma	Servis kapsayıcılığı, birinci basamak	Servis kapsayıcılığı, koruyucu hizmetler
	Temel sağlık hizmetlerinin kapsayıcılığı (%)	Sigortanın karşıladığı sağlık harcaması payı (%)	Muayene olabilme olasılığı (%)	Serviks kanseri tarama olasılığı (%)
Almanya	100	77,7	86	81
İzlanda	100	81,8	75	80
ABD	90,8	50,2	65	80
Birleşik Krallık	100	79,4	76	63
G.Kore	100	57,4	-	-
İtalya	100	73,9	80	68
Türkiye	99,2	77,7	-	-



**Tablo 3: Ülkelerin 15 günlük aralıklarla hesaplanan COVID-19 salgın istatistikleri.**

	Almanya	İzlanda	ABD	Birleşik Krallık	Güney Kore	İtalya	Türkiye
İlk vaka tarihi	28.01.20	29.02.20	23.01.20	31.01.20	20.01.20	31.01.20	11.03.20
Ülke nüfus	83517045	352721	329489583	67886011	51225308	60421760	83154997
<b>15. gün</b>							
Tarih	11.02.20	14.03.20	07.02.20	14.02.20	03.02.20	26.02.20	26.03.20
Toplam test sayısı	-	1827	1701	2964	429	28688	40290
Bir milyon kişiye düşen test sayısı		5179,7	5,2	43,7	8,4	474,8	484,5
Test pozitif (Toplam vaka)	16	61	12	9	15	322	3629
Test pozitif/ Toplam test sayısı(%)		3,3	0,7	0,3	3,5	1,1	9,0
Fatalite hızı (%)	0	0	0	0	0	3,4	2,1
Vaka başına test sayısı	-	29,9	141,7	329,3	28,6	89,1	11,1
<b>30. gün</b>							
Tarih	26.02.20	28.03.20	22.02.20	29.02.20	18.02.20	29.02.20	10.04.20
Toplam test sayısı	-	15443	2845	10460	9,265	40228	307210
Bir milyon kişiye düşen test sayısı		43782,5	8,6	154,1	180,9	665,8	3694,4
Test pozitif (Toplam vaka)	21	890	35	23	31	1128	47029
Test pozitif/ Toplam test sayısı(%)	-	5,8	1,2	0,2	0,3	2,8	15,3
Fatalite hızı (%)	0	0,2	0,0	0,0	0,0	2,6	0,3
Vaka başına test sayısı	-	17,3	81,3	454,8	298,9	35,7	6,5
<b>45. gün</b>							
Tarih	12.03.20	12.04.20	08.03.20	13.03.20	04.03.20	15.03.20	25.04.20
Toplam test sayısı	252173	35027	14420	32771	136707	144000	868565
Bir milyon kişiye düşen test sayısı	3019,4	99305,1	43,8	482,7	2668,7	2383,2	10445,1
Test pozitif (Toplam vaka)	2747	1689	213	798	5328	21152	107773
Test pozitif/ Toplam test sayısı(%)	1,1	4,8	1,5	2,4	3,9	14,7	12,4
Fatalite hızı (%)	0,2	0,5	5,2	1,2	0,6	6,8	2,5
Vaka başına test sayısı	91,8	20,7	67,7	41,1	25,7	6,8	8,1
<b>60. gün</b>							
Tarih	27.03.20	26.04.20	23.03.20	28.03.20	19.03.20	30.03.20	10.05.20
Toplam test sayısı	962307	46306	122480	120776	307024	487359	1370598
Bir milyon kişiye düşen test sayısı	11522,3	131282,2	371,7	1779,1	5993,6	8065,9	16482,4
Test pozitif (Toplam vaka)	49039	1790	31573	14547	8565	97689	138657
Test pozitif/ Toplam test sayısı(%)	5,1	3,9	25,8	12,0	2,8	20,0	10,1
Fatalite hızı (%)	2,8	0,6	1,3	5,2	1,1	11,0	2,7
Vaka başına test sayısı	19,6	25,9	3,9	8,3	35,8	5,0	9,9



**Şekil 1:** Ülkelerin COVID-19 vaka sayıları (milyonda) ve PCR test sayıları (milyonda).

**Tablo 4:** Ülkelerin COVID-19 test sayısı, vaka ve ölüm sayılarının toplamının günlere ve nüfusa oranla dağılımı (01.06.2020).

	Almanya	İzlanda	ABD	Birleşik Krallık	Güney Kore	İtalya	Türkiye
İlk vakadan itibaren geçen süre (gün)	126	94	131	121	134	122	84
Toplam test sayısı	4348880	61156	17612125	4484340	921391	3910133	2070719
Toplam vaka	183765	1806	1734040	276332	11503	233197	164769
Fatalite Hızı (%)	4,7	0,5	5,9	14,1	2,4	14,3	2,8
Vaka Başına Yapılan Test Sayısı	23,7	33,9	10,2	16,2	80,1	16,8	12,6
Bir milyon kişiye düşen toplam test sayısı	51906	173383	53436	66057	17972	64714	24574
İlk vakadan itibaren günlük ortalama test sayısı	34514	955	134443	37060	6876	32050	24651
Bir milyon kişiye düşen toplam vaka sayısı	2200,3	5120,2	5262,8	4070,5	224,7	3859,5	1981,5
İlk vakadan itibaren günlük ortalama vaka sayısı	1458,4	19,2	13236	2283,7	85,8	1911,4	1961,5
İlk vakadan itibaren günlük ortalama ölüm sayısı	68,3	0,1	783	322	2,02	274	54,3
En yüksek günlük vaka sayısına ulaşına kadar yapılan testin günlük ortalaması	(67.gün) 15036	(26.gün) 449	(92.gün) 56611	(54.gün) 3059	(40.gün) 2142	(40.gün) 6582	(34.gün) 11061
Günlük ortalama vaka/günlük ortalama test sayısı (%)	4,2	2,0	9,8	6,1	1,2	5,9	8,0

**Tablo 5: Ülkelerin test stratejileri.**

Test Stratejileri	Almanya	İzlanda	ABD	Birleşik Krallık	Güney Kore	İtalya	Türkiye
Ciddi düzeyde semptomları olanlara	+	+	+	+	+	+	+
Hafif semptomları olanlara	-	-	-	+	+	-	-
Doğrulanmış hasta ile teması olan tüm bireylere (semptom varlığından bağımsız olarak)	Kısmen <sup>1</sup>	-	+	-	Kısmen	-	Kısmen
Sağlık çalışanlarına	Kısmen	Kısmen	Kısmen	+ <sup>2</sup>	-	Kısmen	Kısmen
Yüksek risk kategorisinde olan ülke ziyareti olması (semptom varlığından bağımsız olarak)	+	-	+	-	-	-	+
Yerel vaka kümelenmesi görülen yerlerde bulunan tüm bireylere	+	-	-	+	+	-	-
Ameliyat edilecek hastalara	Kısmen <sup>1</sup>	-	-	-	-	-	Kısmen <sup>3</sup>
Hastaneye başvuran tüm bireylere	Kısmen <sup>1</sup>	-	-	-	-	-	-
Hastaneden taburcu olan tüm bireylere	Kısmen <sup>1</sup>	-	-	-	-	-	-
HT, DM, KVH, KOAH gibi riskli kronik hastalığı bulunan bireylere	-	-	Kısmen	-	-	-	-
Uzun süre bakımevi/huzurevinde görev yapanlara	+	-	-	+	+	-	-
Bakımevi/huzurevlerinde kalanlara	+	-	Kısmen	-	+	+	-
Toplu çalışılan işyerleri ve fabrikalarda	-	-	-	+	-	-	Kısmen
Semptom olmasa da test yaptırmak isteyen herkese	+ <sup>4</sup>	-	+ <sup>4</sup>	-	+ <sup>4</sup>	-	-
Havaalanına gelen yolculara	-	+	-	-	-	-	-

<sup>1</sup>Thüringen eyaletinde 5 Mayıs'tan itibaren

<sup>2</sup>3 Mayıs'tan itibaren

<sup>3</sup>Prevalansın %2'nin üzerinde olan bölgelerde major ameliyatlardan önce, Haziran 2020'den beri

<sup>4</sup>Ücretli olarak

## Tartışma

Bu çalışmada yedi ülkenin test sayıları ve test stratejileri incelenmiştir. 1 Haziran itibarıyla ABD ve İzlanda'da hastalık toplumun binde beşinden fazlasında, Birleşik Krallık ve İtalya'da binde dörde yakın, Almanya ve Türkiye'de binde 2'ye yakın bir sıklıkta görülmektedir. Güney Kore'de ise binde birden düşük bir sıklık gözlenmiştir. Yedi ülke arasında milyon kişiye düşen toplam test sayısı en fazla olan ilk üç ülke İzlanda, Birleşik Krallık ve İtalya'dır. Vaka başına en fazla test yapan ilk üç ülke ise; Güney Kore, İzlanda ve Almanya'dır. Almanya, Birleşik Krallık ve Güney Kore risk gruplarını daha büyük oranda kapsayan test stratejilerini uygulamaktadır. Milyon kişiye düşen vaka sayısını en başarılı şekilde sınırlayan ülkenin Güney Kore olduğu söylenebilir.

DSÖ toplumsal geçişin olduğu ülkelerde test kapasitesinin mümkün olduğunca genişletilmesini tavsiye etmektedir (6). Ülkelerde COVID-19 testinin toplumdaki sıklığı önemli olsa da toplumdaki vaka sıklığı ve test ihtiyacı ülkeden ülkeye farklılık göstermektedir. Vaka sayısı exponential olarak arttığından test sayısının gittikçe daha fazla yükselen bir oranda artırılması gerekmektedir. Mevcut vakaların %79'unda kaynağın tanı almamış COVID-19'lular olduğu tahmin edilmektedir (33). Bu sebeple test stratejisinin genişletilmesi son derece önemlidir.

COVID-19 salgınında bazı ülkelerde nüfusun daha büyük bir yüzdesini içine alan kapsamlı taramalar uygulanırken, bazı ülkelerde nüfusun daha az bir kesimine ulaşılmasına rağmen vaka başına test sayısının fazla tutulması veya salgının ilk aşamalarından sonra yeni vaka sayısı azalmasına rağmen test uygulamasının artan sayılarda devam ettirilmesi gibi farklı uygulamalar

benimsenmiştir. Bunlardan biri Güney Kore'dir. Yedi ülke arasında nüfus yoğunluğu en fazla olan ve en erken vakanın görüldüğü Güney Kore; vaka başına en fazla test (80 test) yapan ülkedir. Etkili filyasyon çalışmalarının, iyi organize edilmiş test politikasının ve 2015'te yaşanan MERS deneyiminin bu sayının yüksek olmasındaki etkisi fazladır. Bir modelleme çalışmasına göre Güney Kore mevcut vakaların %95'ini, İtalya ise %30'unu saptayabilmektedir (34). Ayrıca Güney Kore'nin test kiti üretiminde diğer ülkelere ihraç edecek kadar yüksek üretim kapasitesine sahip olmasının da etkisi büyüktür. Ülkede henüz birkaç vaka varken testlerin bölgesel sağlık merkezlerine dağıtıldığı ve ilk vaka çıktıktan 4 gün sonra ülke çapında 17 laboratuarda testlerin çalışıldığı bilinmektedir (35). Güney Kore; sağlık harcamalarına ayırdığı pay, 1000 kişiye düşen doktor/ hemşire sayısı, birinci basamak sağlık hizmeti kalitesi açısından ilk sırada olmasa da geniş test kapasitesi ile milyon kişiye düşen vaka sayısını oldukça düşük bir düzeyde tutabilmiştir. Gelişmişlik düzeyi iyi, eşitsizliği daha az, kişi başı gelir düzeyi oldukça fazla, nüfus yoğunluğu son derece düşük ve hemşire sayısı fazla olan İzlanda'da ise hem 15 günlük süreçlerde hem de toplamda milyon kişiye düşen test sayıları; en yakın ülke olan Güney Kore'nin 2 katından daha fazladır. İzlanda nüfusunun yaklaşık %17'sine test yaparak salgının yaklaşık 50.günde kontrol altına alındığı söylenebilir. İzlanda'nın bir ada ülkesi olmasının da salgının daha kolay kontrol edilmesinde etkili olduğu yorumu yapılabilir (36).

Sağlık harcamalarına ayrılan payı en yüksek ülke olan ABD vaka başına 10 test sayısı ile diğer ülkelerin gerisinde yer almaktadır. Bu durumun salgının ülke genelinde kontrolsüz bir seyir izlemesine

neden olduğu söylenebilir. Bir diğer neden ABD'de teste erişimde gelir ve etnik kökene bağlı eşitsizliklerin yaşanmasıdır. Salgının başlarında testlerin ihtiyacı olan herkese ücretsiz şekilde sunulmaması ilk 60 gündeki 15'er günlük periodlarda milyonda test sayılarının diğer ülkelere göre çok daha düşük olmasıyla sonuçlanmıştır. ABD'de salgının neredeyse birinci ayına kadar sadece riskli ülkelere seyahat edenlere test yapılmakta iken, sonrasında değerlendirmeyi yapan hekimin kendi kararına bırakılmış ve öncelikli gruplar belirlenmiştir (37). Ancak CDC test kapasitesinin sınırlı olduğu yerlerde asemptomatik kişilere test yapılmasını önermemektedir (38).

Gelişmişlik düzeyi açısından dünyanın önde gelen ülkeleri arasında olan, eşitsizliklerin daha az olduğu, doktor/ hemşire sayısı oldukça yüksek olan Almanya'nın sağlık hizmetlerine erişim ve bakım kalitesi indikatörlerinin de iyi bir düzeyde olduğu söylenebilir (32). Bu durum test sayılarına ve testin kapsayıcılığına da yansımıştır. Güçlü laboratuvar alt yapısı sayesinde test stratejisi mümkün olduğunca riskli grupları kapsayacak şekilde genişletilmiş ve en yüksek yarar elde edilmiştir. Almanya salgının erken dönemlerinde haftalık 100 binin üzerinde test yaparak Avrupa'da lider konumdadır (39). Birleşik Krallık ve İtalya'nın vaka başına test sayıları benzerdir. Ancak İtalya'da vaka sayıları daha hızlı olarak artmış ve sağlık hizmetleri kapasitesi aşmıştır. İtalya'da yapılan bir çalışma; asemptomatik/ hafif semptomatik kişilere test yapılmasının yoğun bakım gerektiren hasta sayısını azalttığını ortaya koymuştur (40). İtalya'nın birinci basamak ve koruyucu hizmetler kapsayıcılığı indikatörleri Birleşik Krallık'tan daha iyi bir düzeyde olsa da test kapsayıcılığı Birleşik Krallık'ta

daha geniştir. Bu duruma Birleşik Krallık'ın gelişmişlik düzeyinin, kişi başı gelirin ve sağlığa ayrılan payın daha fazla olması sebep olmuş olabilir. Birleşik Krallık 16 Mart'a kadar toplum bağışıklığını savunmuş ve bu altı haftalık süre içinde önlem almamak konusunda eleştirilmiştir. Bu stratejinin olumsuz sonuçları vaka ve ölüm sayılarında açıkça görülmüştür. Bu sebeple en yüksek günlük vaka sayısına ulaşana kadar yapılan testin günlük ortalaması Birleşik Krallık'ta İtalya'da göre daha düşüktür. 18 Mart'ta günde 5.000 PCR testi yaparken Mart sonunda 10.000 teste ulaşılmıştır. Nisan sonunda günlük hedeflenen 100.000 test kapasitesine ulaşılmıştır. Testler hastanede, evde, mobil test merkezlerinde, bölge test merkezlerinde yapılmaktadır (41). Stratejisini değiştiren Birleşik Krallık günlük ortalama test sayısını arttırarak milyon kişiye düşen test sayısı açısından İtalya'yı geçmiştir. Ayrıca, Birleşik Krallık'ta 25.000 kişiyi kapsayacak şekilde genişletilecek olan bir çalışma ile her katılımcının ilk beş hafta boyunca her hafta tekrar testlere ve ardından 12 ay boyunca aylık testlere davet edilmesi planlanmıştır. Çalışmanın 25 Haziran'da sunulan raporuna göre İngiltere nüfusunun %0,09'unda COVID-19 olduğu tahmin edilmektedir (42).

Yedi ülke arasında gelişmişlik düzeyi, eşitsizlik, kişi başı GSYH, sağlık harcamalarına ayrılan pay, doktor/ hemşire sayısı açısından daha olumsuz bir tablo çizen Türkiye daha hızlı bir salgın süreci yaşamıştır. Salgının 15.gününde toplam vaka sayısı en yakın ülke olan İtalya'nın 10 katından daha fazladır ancak test sayısı vaka sayısına göre yeterince fazla değildir. Bu sebeple yapılan testlerdeki pozitiflik oranları 45. güne kadar diğer ülkelerden fazlaca yüksektir. Dünya Sağlık Örgütü her bir pozitif test

sonucuna karşılık 10 negatif test sonucu alınmasının yeterli test yapıldığı anlamına geldiğini söylemektedir (43). Türkiye’de 30.günden itibaren test pozitiflik oranları %10’un üzerindedir. Türkiye’de test yapan laboratuvar sayısı salgının başında 3 iken, 20. günde 73, 49. günde ise 114 laboratuvara çıkarılmış ve yapılan test sayıları arttırılabilmektedir. Test stratejilerinin tüm risk gruplarını kapsamadığı söylenebilir.

Vaka başına test sayısına göre ikinci, milyon başına düşen test sayısında ise birinci olan ve vaka fatalite hızı en düşük olan İzlanda, ülkeler arasında popülasyon taramasını başlatan ilk ülkedir. Popülasyon taraması ile, semptomatik ya da asemptomatik daha fazla vakanın saptanması, virüsün yayılmasının kontrol edilmesi, virüsün yayılması hakkında ayrıntılı ve sürekli bilgi sunulması, uygulanan önlemlerin etkililiğinin gösterilmesi ve virüsün zaman içinde nasıl mutasyona uğradığının izlenmesi amaçlanmıştır (44). SARS-CoV-2 için popülasyon taraması 13 Mart’ta başlatılmıştır. Semptomsuz olan veya yılın bu zamanında yaygın olan hafif soğuk algınlığı semptomları olan tüm İzlanda sakinlerine test yaptırması için çağrı yapılmıştır. Test için kayıt online olarak gerçekleştirilmektedir (26). Ülkelerin sundukları test sayısı verilerinde pozitif vakalara yapılan tekrar testleri de bulunmaktadır. Güney Kore’nin daha az sayıda vakası olduğundan yapılan tekrar test sayısının da az olduğu öngörülebilmektedir. İtalya’da 10 Haziran’a kadar yapılan tüm testlerin %38’i aynı kişiye yapılan tekrar testlerdir (45). Ülkelerin paylaştığı test sayıları aynı kişiye yapılan ikinci testleri içermesine rağmen karşılaştırma açısından yeterli bir veridir.

Uygulanan test kriterleri dışında pozitif vakaların saptanmasını sağlayacak önemli bir konu da testlerin fiziksel olarak ulaşılabilir olmasıdır. Bu amaçla öncelikli

olarak Güney Kore’de daha sonra da ABD ve Almanya’da arabaya servis ve yol üzeri test merkezleri kullanılmaktadır. Bu yöntemler hem ulaşılabilirliği arttırmakta hem de sağlık hizmetini biraz da olsa hastane dışına yönlendirerek hastane yoğunluğunu azaltmaktadır. Bu yöntemlerin test için bekleme alanında çapraz bulaşları önleme konusunda da hastane merkezli hizmetlere göre koruyucu olduğu düşünülebilir (46-48).

Test sayısı ve kimlere test yapıldığı vaka ölüm hızını da etkilemektedir. Milyonda test sayısı fazla olan ve sadece risk gruplarını değil tüm popülasyonu geniş ölçekte kapsayan bir test stratejisi izleyen ülkeler, ölüm riski düşük olup asemptomatik olarak hastalığı geçirecek olan bireyleri daha fazla oranda yakalayabildiğinden bu ülkelerdeki vaka ölüm hızları da düşük olacaktır. Aksine sadece semptomatik olan bireylere ve risk gruplarına test yapan ülkelerde daha yüksek bir vaka ölüm hızı karşımıza çıkabilir. Güney Kore, İzlanda ve Almanya’daki vaka ölüm hızlarının düşüklüğünün bir nedeni de geniş test stratejisi olabilir.

## Sonuç ve Öneriler

Milyon kişiye düşen toplam test sayısı açısından İzlanda, Birleşik Krallık ve İtalya; vaka başına test sayısı açısından ise Güney Kore, İzlanda ve Almanya daha olumlu bir tablo çizmektedir. Almanya, Birleşik Krallık ve Güney Kore risk gruplarını daha büyük oranda kapsayan test stratejilerini uygulamaktadır. Ülkelerin pandemi öncesindeki gelişmişlik düzeyi, sağlık harcaması, sağlık personeli sayısı ve koruyucu sağlık hizmetlerinin gücü COVID-19’la mücadelede önemli faktörler olmakla birlikte testlerin erken dönemde geniş kapsamlı kullanımı başarıyı getiren başlıca faktördür. Tanı koyma kapasitesi salgın kontrolünün anahtarıdır.

## Kaynaklar

1. National Health Commission of the People's Republic of China main website. [cited 2020 Jan 22]; Available from: <https://www.nhc.gov.cn>
2. Cevik M, Bamford CGG, Ho A. COVID-19 pandemic-a focused review for clinicians. *Clin Microbiol Infect* 2020;26:842-7. doi:10.1016/j.cmi.2020.04.023
3. Zhao S, Lin Q, Ran J, Musa SS, Yang G, Wang W, et al. Preliminary estimation of the basic reproduction number of novel coronavirus (2019-nCoV) in China, from 2019 to 2020: A data-driven analysis in the early phase of the outbreak. *International Journal of Infectious Diseases* 2020;92:214-7.
4. Wu YC, Chen CS, Chan YJ, Wu YC, Chen CS, Chan YJ. The outbreak of COVID-19: An overview. *J Chin Med Assoc* 1097;2020; 83(3):217-20.
5. Europa.eu [cited 2020 Sep 22]; Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/en/geographical-distribution-%202019-ncov>
6. Laboratory testing strategy recommendations for COVID-19. [cited 2020 May 22]; Available from: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331509/WHO-COVID-19-lab\\_testing-2020.1-eng.pdf](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331509/WHO-COVID-19-lab_testing-2020.1-eng.pdf).
7. World Health Organization [cited 2020 Sep 22]; Available from: <https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---16-march-2020>.
8. Differences between screening and diagnostic tests and case finding. [cited 2020 Jan 22]; Available from: <https://www.healthknowledge.org.uk/public-health-textbook/disease-causation-diagnostic/2c-diagnosis-screening/screening-diagnostic-case-finding>.
9. Salathé M, Althaus CL, Neher R, Stringhini S, Hodcroft E, Fellay J, et al. COVID-19 epidemic in Switzerland: on the importance of testing, contact tracing and isolation. *Swiss Med Wkly* 2020;150:w20225. doi:10.4414/smw.2020.20225
10. Ai T, Yang Z, Hou H. Correlation of chest CT and RT-PCR testing in coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in China: a report of 1014 cases [e-pub ahead of print. *Radiology* 2020;296(2):E32-E40.
11. Wang W, Xu Y, Gao R, Lu R, Han K, Wu G, et al. Detection of SARS-CoV-2 in Different Types of Clinical Specimens. *JAMA*. 2020 Mar 11;323(18):1843-4. doi: 10.1001/jama.2020.3786. Epub ahead of print. PMID: 32159775; PMCID: PMC7066521.
12. Lippi G, Simundic AM, Plebani M. Potential preanalytical and analytical vulnerabilities in the laboratory diagnosis of coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Clin Chem Lab Med*. 2020;58(7):1070-6. doi:10.1515/cclm-2020-0285
13. Patel R, Babady E, Theel ES, Storch GA, Pinsky BA, St George K, et al. Report from the American society for microbiology COVID-19 international summit, 23 march 2020: Value of diagnostic testing for SARS-CoV-2/COVID-19. *MBio* 2020;11. <https://doi.org/10.1128/mBio.00722-20.e00722-20>.
14. Tang YW, Schmitz JE, Persing DH, Stratton CW. Laboratory Diagnosis of COVID-19: Current Issues and Challenges. *J Clin Microbiol*. 2020;58(6):e00512-20. Published 2020 May 26. doi:10.1128/JCM.00512-20
15. Zhao R, Li M, Song H, Chen J, Ren W, Feng Y et al. Early detection of SARS-CoV-2 antibodies in COVID-19 patients as a serologic marker of infection. [published online ahead of print, 2020 May 1]. *Clin Infect Dis*. 2020;ciaa523. doi:10.1093/cid/ciaa523
16. Li Z, Yi Y, Luo X, Xiong N, Liu Y, Li S, et al. Development and clinical application of a rapid IgM-IgG combined antibody test for SARS-CoV-2 infection diagnosis [published online ahead of print, 2020 Feb 27]. *J Med Virol*. 2020;10.1002/jmv.25727. doi:10.1002/jmv.25727
17. Castro R, Luz PM, Wakimoto MD, Veloso VG, Grinsztejn B, Perazzo H. COVID-19: a meta-analysis of diagnostic test accuracy of commercial assays registered in Brazil. *Braz J Infect Dis*. 2020;24(2):180-7.



18. OECD Health Data [cited 2020 Sep 22]; Available from: <https://data.oecd.org/>
19. World Bank [cited 2020 Sep 22]; Available from: <https://data.worldbank.org/>
20. United Nations (UN) [cited 2020 Jun 22]; Available from: <https://data.un.org/>
21. European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) [cited 2020 Jun 22]; Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/en/covid-19-pandemic>
22. WHO Regional Office for Europe, the European Commission, and the European Observatory on Health Systems and Policies. COVID-19 Health System Response Monitor [cited 2020 Jan 22]; Available from: <https://www.covid19healthsystem.org/mainpage.aspx>
23. T.C. Sağlık Bakanlığı COVID-19 Pandemisinde Normalleşme Döneminde Sağlık Kurumlarında Çalışma Rehberi [cited 2020 Jun 22]; Available from: <https://covid19bilgi.saglik.gov.tr/depo/rehberler/normallesme-doneminde-saglik-kurumlarinda-calisma-rehberi>
24. Korea Centers for Disease Control and Prevention. KCDC [cited 2020 Jan 22]; Available from: [https://www.cdc.go.kr/cdc\\_eng/](https://www.cdc.go.kr/cdc_eng/)
25. United Kingdom Government. Coronavirus (COVID-19): getting tested. [cited 2020 Jun 22]; Available from: <https://www.gov.uk/guidance/coronavirus-covid-19-getting-tested#who-can-be-tested>
26. Gudbjartsson DF, Helgason A, Jonsson H, Magnusson OT, Melsted P, Norddahl GL, et al. Spread of SARS-CoV-2 in the Icelandic population. *N. Engl. J. Med.* 2020;382:2302–15. doi: 10.1056/nejmoa2006100.
27. Government of Iceland. Testing for international arrivals could start in June [cited 2020 Jan 22]; Available from: <https://www.government.is/diplomatic-missions/embassy-article/2020/05/12/Testing-for-international-arrivals-could-start-in-June/>
28. Overview of Testing for SARS-CoV-2 CDC [cited 2020 Jun 22]; Available from: [https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/testingoverview.html?CDC\\_AA\\_refVal=https%3A%2F%2Fwww.cdc.gov%2Fcoronavirus%2F2019-ncov%2Fhcp%2Fclinical-criteria.htm](https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/testingoverview.html?CDC_AA_refVal=https%3A%2F%2Fwww.cdc.gov%2Fcoronavirus%2F2019-ncov%2Fhcp%2Fclinical-criteria.htm)
29. Robert Koch Institut. Meldung an zuständiges Gesundheitsamt COVID-19 Verdacht: Testkriterien und Maßnahmen Ambulantes Management möglich? [cited 2020 Jun 22]; Available from: [https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Massnahmen\\_Verdachtsfall\\_Infografik\\_DINA3.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Massnahmen_Verdachtsfall_Infografik_DINA3.pdf?__blob=publicationFile)
30. T.C.Sağlık Bakanlığı COVID-19 Rehberi Genel Bilgiler Epidemiyolojik Ve Tanı Rehberi [cited 2020 Jun 2]; Available from: [https://covid19bilgi.saglik.gov.tr/depo/rehberler/covid-19-rehberi/COVID-19\\_REHBERI\\_GENEL\\_BILGILER\\_EPIDEMIOLOJJI\\_VE\\_TANI.pdf](https://covid19bilgi.saglik.gov.tr/depo/rehberler/covid-19-rehberi/COVID-19_REHBERI_GENEL_BILGILER_EPIDEMIOLOJJI_VE_TANI.pdf)
31. Aktuelle Daten und Informationen zu Infektionskrankheiten und Public Health Epidemiologisches Bulletin-17 2020. Robert Koch Institut. [cited 2020 Jun 22]; Available from: [https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2020/Ausgaben/17\\_20.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2020/Ausgaben/17_20.pdf?__blob=publicationFile)
32. OECD iLibrary Health at a Glance 2019: OECD Indicators [cited 2020 Jun 22]; Available from: [https://www.oecdilibrary.org/social-issues-migration-health/health-at-a-glance-2019\\_4dd50c09\\_en;jsessionid=tLg864\\_ehgy5YNrIFJpvKLSg.ip-10-240-5-25](https://www.oecdilibrary.org/social-issues-migration-health/health-at-a-glance-2019_4dd50c09_en;jsessionid=tLg864_ehgy5YNrIFJpvKLSg.ip-10-240-5-25).
33. Li R, Pei S, Chen B, Song Y, Zhang T, Yang W, et al. Substantial undocumented infection facilitates the rapid dissemination of novel coronavirus (SARS-CoV-2). *Science* (80-) [cited 2020 Jun 22]; Available from: <https://science.sciencemag.org/content/368/6490/489>.
34. Reis RF, de Melo Quintela B, de Oliveira Campos J, Gomes JM, Rocha BM, Lobosco M, et al. Characterization of the COVID-19 pandemic and the impact of uncertainties, mitigation strategies, and underreporting of cases in South Korea, Italy, and Brazil. *Chaos Solitons Fractals* 2020;136:109888.
35. Choi JY. COVID-19 in South Korea [Internet]. C. 96, *Postgraduate Medical Journal*. BMJ Publishing Group; 2020 s. 399–402. [cited 2020 Jun 22]; Available from: <http://pmj.bmj.com/>
36. Government objectives and actions Iceland's response. [cited 2020 July 18]; Available

- from:<https://www.covid.is/categories/icelands-response>.
37. COVID-19 in the USA: a question of time [Internet]. C. 395, *The Lancet*. Lancet Publishing Group;s. 1229. [cited 2020 Jun 22]; Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32305080/>
  38. Cheng MP, Papenburg J, Desjardins M, Kanjilal S, Quach C, Libman M, et al. Diagnostic Testing for Severe Acute Respiratory Syndrome–Related Coronavirus 2. *Ann Intern Med* 172(11):726–34. <https://www.acpjournals.org/doi/10.7326/M20-1301>
  39. Cohen J, Kupferschmidt K. Countries test tactics in 'war' against COVID-19. *Science*. 2020;367(6484):1287-8. doi:10.1126/science.367.6484.1287
  40. Lorenzoni G, Lanera C, Azzolina D, Berchiolla P, Gregori D, COVID19ita Working Group. Is a more aggressive COVID-19 case detection approach mitigating the burden on ICUs? Some reflections from Italy. *Crit. Care* 2020;24:175.
  41. Iacobucci G. Covid-19: What is the UK's testing strategy? *BMJ*.;368:m1222. [cited 2020 Jun 22]; Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32217754/>
  42. Coronavirus (COVID-19) Infection Survey pilot - Office for National Statistics. [cited 2020 July 22]; Available from: <https://www.ons.gov.uk/peoplepopulationandcommunity/healthandsocialcare/conditionsanddiseases/bulletins/coronaviruscovid19infectionsurveypilot/england25june2020/>
  43. World Health Organization. COVID-19 - virtual press conference - 30 March 2020. [cited 2020 July 22]; Available from: [https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/transcripts/who-audio-emergencies-coronavirus-press-conference-full-30mar2020.pdf?sfvrsn=6b68bc4a\\_2/](https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/transcripts/who-audio-emergencies-coronavirus-press-conference-full-30mar2020.pdf?sfvrsn=6b68bc4a_2/)
  44. Government of Iceland. Large scale testing of general population in Iceland underway . [cited 2020 May 22]; Available from: <https://www.government.is/diplomatic-missions/embassy-article/2020/03/15/Large-scale-testing-of-general-population-in-Iceland-underway/> Erişim Tarihi: 25 Mayıs 2020
  45. Ministero della Salute. AGGIORNAMENTO. [cited 2020 May 22]; Available from: [http://www.salute.gov.it/imgs/C\\_17\\_notizie\\_4877\\_0\\_file.pdf](http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_notizie_4877_0_file.pdf)
  46. Kwon KT, Ko JH, Shin H , et al . Drive-Through screening center for COVID-19: a safe and efficient screening system against massive community outbreak. *J Korean Med Sci* 2020;35:e123. doi:10.3346/jkms.2020.35.e123
  47. Hyun-tai S. Korea's evolving virus tests from drive-through to walk-through. [cited 2020 May 29]; Available from: [www.koreabiomed.com/news/articleView.html?idxno=7767](http://www.koreabiomed.com/news/articleView.html?idxno=7767)
  48. Watson I, Jeong S. South Korea pioneers coronavirus drive-through testing station. [cited 2020 May 29]; Available from: <https://edition.cnn.com/2020/03/02/asia/coronavirus-drive-through-south-korea-hnk-intl/index.html>