

## KAPASİTENİN SAĞLIK HİZMETİ ÜRETİMİNE ETKİSİ: AVRUPA ÜLKELERİ ÖRNEĞİ\*

## The Effect of Capacity on Healthcare Production: The Case of European Countries

Aslı KÖSE<sup>1</sup>

## ÖZ

COVID-19 pandemisi, yakın dönemde sağlık sistemlerinin karşılaştığı halk sağlığı krizinin nedenidir. Küresel ölçekte birçok sistem bu virüsten olumsuz etkilenmiştir. Bu sistemlerden biri olan sağlık sistemlerinin temel amacı ise sağlık hizmetlerinin sürdürülebilirliğinin sağlanmasıdır. Bu araştırmanın amacı, COVID-19 pandemisinde yaşanan sağlık hizmetine ihtiyacın ani artışına cevap veren hastanelerin kapasite ve üretimleri arasındaki ilişkiyi belirlemektir. Kapasite ve üretim ilişkisine göre Avrupa ülkelerinin benzerlik ve farklılıklarını değerlendirmektir. 2021 yılı verileri Avrupa İstatistik Ofisi web sayfasından alınmıştır. Araştırmada kullanılan parametreler üretim değişkeninde yatak doluluk oranı, ortalama kalış süresi, BT tetkik sayısı, MR tetkik sayısı, kapasite parametresinde hastane yatak sayısı, BT cihaz sayısı, MR cihaz sayısı, 100.000 kişi başına düşen hekim ve hemşire sayısıdır. Bağımsız değişken kapasite parametreleri, bağımlı değişken ise sağlık hizmeti üretim parametreleridir. Bu parametreler farklı ölçek türlerine sahip olduğundan z-skoruna dönüştürülerek analizler yapılmıştır. Verilerin analizinde korelasyon ve çoklu regresyon analizi kullanılmıştır. Regresyon analizi öncesinde değişkenler arasında korelasyon analizi yapılmıştır. BT cihaz sayısı ile ameliyat oranı arasında pozitif korelasyon, hastane yatak sayısı ile MR tetkik sayısı arasında negatif korelasyon belirlenmiştir. Bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla çoklu regresyon analizi yapılmıştır. Çoklu regresyon analiz sonuçlarına göre kurulan Model 1'e göre ülkelerin konumları çok boyutlu ölçekleme analizi ile belirlenmiştir. Çok boyutlu ölçekleme analizine göre 1. Boyutta en çok benzeyen ülkeler Norveç ve İsviçre'dir. 2. Boyutta ise Bulgaristan ve Macaristan'dır.

**Anahtar Kelimeler:** COVID-19, Sağlık hizmeti, Kapasite, Üretim.

## ABSTRACT

The COVID-19 pandemic is the cause of the public health crisis facing healthcare systems in the recent period. Many systems on a global scale have been negatively affected by this virus. Among these systems, the main goal of health systems is to ensure the sustainability of health services. The purpose of this research is to determine the relationship between the capacity and production of hospitals responding to the sudden increase in the need for healthcare services during the COVID-19 pandemic. To evaluate the similarities and differences of European countries according to capacity and production relationship. 2021 data was taken from the European Statistical Office website. The parameters used in the research are bed occupancy rate, average length of stay, number of CT investigations, number of MRI investigations in the production variable, number of hospital beds, number of CT devices, number of MRI devices in the capacity parameter, number of physicians and nurses per 100,000 people. The independent variable is capacity parameters, and the dependent variable is healthcare production parameters. Since these parameters have different scale types, they were analyzed by converting them into z scores. Correlation and multiple regression analysis were used to analyze the data. Before regression analysis, correlation analysis was performed between variables. A positive correlation was determined between the number of CT devices and the surgery rate, and a negative correlation was determined between the number of hospital beds and the number of MRI examinations. Multiple regression analysis was performed to determine the effect of the independent variable on the dependent variable. According to Model 1, which was established according to the results of multiple regression analysis, the positions of the countries were determined by multidimensional scaling analysis. According to multidimensional scaling analysis, the countries most similar in the first dimension are Norway and Switzerland. In the second dimension, they are Bulgaria and Hungary.

**Keywords:** COVID-19, Healthcare, Capacity, Production.

1. ORCID: 0000-0002-8044-6592

1. Dr. Öğr. Üyesi, Gümüşhane Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, asl\_kse@hotmail.com

\* KÖSE, A. (2024). "Kapasitenin Sağlık Hizmeti Üretimine Etkisi: Avrupa Ülkeleri Örneği" *Akademi Sosyal Bilimler Dergisi*, C.11, S.33, s.144-156.

Makale Geliş Tarihi: 31 Ocak 2024 Kabul Tarihi: 13 Ağustos 2024

**EXTENDED ABSTRACT**

The purpose of this research is to determine the relationship between the capacity and production of hospitals that will respond to the sudden increase in the need for healthcare services during the COVID-19 pandemic period. To evaluate the similarities and differences of European countries according to the relationship between capacity and production. In 2021 data on healthcare production and capacity parameters were taken from the European Statistical Office. The parameters used in the research are bed occupancy rate, average length of stay, number of CT examinations, number of MRI examinations in the production variable, number of hospital beds, number of CT devices, number of MRI devices in the capacity parameter, and number of physicians and nurses per 100.000 people. The independent variable is capacity parameters, and the dependent variable is healthcare production parameters. Since these parameters have different scale types, they were analyzed by converting them into z-scores. Correlation and multiple regression analyses were used to analyze the data. Before regression analysis, correlation analysis was performed between variables. There was no multicollinearity problem between variables. In the study, the highest correlation was found between the rate of nurses per 100.000 people and the rate of physicians per 100.000 people, which are among the capacity parameters. Multiple regression analysis was performed to determine the effect of the independent variable on the dependent variable. According to Model 1, which was established according to the results of multiple regression analysis, the positions of the countries were determined by multidimensional scaling analysis. Multidimensional scaling analysis aims to reveal the positions of these objects in multidimensional space by using the distance value between n objects. It is usually done by assigning specific locations to observations based on similarities in the distances between points in second and third dimensional conceptual space. The Euclidean distance scale type was used in this research. Healthcare manpower is one of the key hospital capacity factors. The rate of nurses per 100.000 people in the capacity variable is twice that of doctors per 100.000 people. In 2021, the average hospital stay in a country belonging to the European is six days. Variations in patient needs lead to variations in hospital stays, which is one of the parameters used to produce health services. In 2021, the average hospital bed count in the member states of the European countries will be 461,778. Given the elevated demand for healthcare services amidst the COVID-19 pandemic, hospital bed capacities represent a critical parameter in fulfilling this requirement. The models [Model 1 ( $F = 3,36$ ;  $p = 0,046$ ), Model 2 ( $F = 12,506$ ;  $p = 0,000$ )] developed to assess the relationship between health service capacity and health service production were found to be significant. The number of physicians per 100,000 people is the variable in Model 1 that has the biggest impact on the bed occupancy rate. The discharge rate was impacted by changes in hospital beds and doctors per 100,000 people, which also explained 56% of the regression model. Norway and Switzerland are the nations most similar in the first dimension, based on Model 1 with multidimensional scaling analysis. Multidimensional scaling analysis places Hungary and Bulgaria as the nations that are closest to one another in the second dimension. Hungary's welfare-oriented health system is financed according to the Bismark model. This research only covers data for the year 2021. According to the selected parameters, inferences were made according to the countries of the European. The limitation of this research is that it does not include the data of the pandemic period for 2022 (these data have not yet been published in the EUROSTAT database). During the COVID-19 pandemic, hospitals played an important role in the fight against the disease with their healthcare workforce, hospital beds, and device capacities. The change in the number of doctors and nurses per 100,000 people, one of the capacity parameters of hospitals, affected the bed occupancy rate and explained 26% of the regression model. The change in the number of hospital beds and the number of physicians per 100,000 people affected the discharge rate and explained 56% of the regression model. Among the capacity and production variables, a positive correlation was determined between the rate of nurses per 100,000 people and the bed occupancy rate, and between the discharge rate and the number of hospital beds at the  $p < 0.01$  significance level. A positive correlation was determined between the rate of physicians per 100,000 people, the bed occupancy rate, the number of CT devices, and the surgery rate, at a  $p < 0.05$  level. Multidimensional scaling analysis was applied to the parameters of bed occupancy rate and the number of physicians and nurses per 100,000 people in Model 1. According to multidimensional scaling analysis, Switzerland and Norway are in a similar position in the 1st dimension, and Bulgaria and Hungary are in a similar position in the 2nd dimension.

## GİRİŞ

Sağlık hizmetlerinin arzı, sağlık hizmetlerinin üretimi için gerekli üretim faktörleri ve maliyetleri kapsamaktadır. Sağlık hizmeti üreten kurumlardaki sağlık insan gücü, ilaç, tıbbi malzeme ve cihazlar üretim faktörleridir (Çalışkan, 2008, s. 36). Sağlık hizmetleri üretiminde hekim ve hemşire insan gücü, tıbbi cihazlar üretim girdileri olup üretim girdileri için yapılan harcamalar üretim maliyetlerini oluşturmaktadır (Orhaner, 2006, s.15). Sağlık hizmetleri piyasasında diğer piyasalardaki gibi talebin arzı etkilediği kuralı geçerli olmayıp sağlık hizmeti arzı talebi etkilemektedir. Örneğin, kronik bir hastalığın tedavisi ile ilgili yeni bir ameliyat tekniğinin kullanılması talep artışına neden olmaktadır (Işık, 2005, s.70). Sağlık hizmetleri piyasasında arz miktarı fiyat artışı ile artmakta, fiyat düştüğünde ise azalmaktadır. Sağlık hizmeti üretim sürecindeki karar verici roldeki hekim, sağlık hizmetinin artan fiyatına bağlı olarak sağlık hizmeti miktarının artışına (gereksiz tetkik istemleri, yatış süresinin uzatılması gibi) neden olabilecek bir karar vermesi mümkündür. Bundan dolayı sağlık hizmetlerinde arz eğrisi doğrusal olup arz fiyata bağlı olarak artış göstermektedir (Durmaz ve Erdem, 2017, s.582). Sağlık hizmetleri arzı, sağlık hizmetlerine erişilebilirliği, sağlık hizmeti kalitesini ve hasta memnuniyetini potansiyel olarak etkilemektedir (Paris, Wei ve Devaux, 2010, s.150).

Sağlık hizmetlerinin üretiminde temel rol oynayan sağlık insan gücünden özellikle hekimlerin eğitim süresinin uzun, maliyetli ve zaman alan bir süreç olması nedeniyle arz miktarının kısa sürede artışını sağlamak zordur (Çevik ve Taşar, 2013, s. 85). Diğer bir ifade ile sağlık insan gücü arzı esnek değildir. Kısa vadede sağlık hizmetleri üretim miktarındaki artış verimlilik artışı ile mümkündür. Uzun vadede ise yeni sağlık kurumlarının faaliyete geçmesi ya da daha fazla sağlık insan gücünün istihdamı şeklinde olabilir (Çelik, 2011, s.70). Sağlık sektöründe kapasite artışı yüksek maliyet gerektiren bir süreçtir. Ekonomideki diğer sektörlerde meydana gelen talep artışına üretim artışı ile cevap vermek mümkündür. Sağlık alanında ise mal ve hizmetlere olan talep artışını kısa sürede cevaplandırmak zordur (Işık, 2005, s.75).

Bu araştırmanın amacı, COVID-19 pandemi döneminde yaşanan sağlık hizmetine talebin ani artışına cevap verecek sağlık işletmelerinden hastanelerin kapasite ve üretimi arasındaki ilişkiyi belirlemek ve Avrupa ülkelerinin benzerlik ve farklılıklarını değerlendirmektir.

### 1. Kavramsal Çerçeve

Birey ve toplum sağlığını geliştirmek amacıyla sağlık ekonomisi alanındaki faaliyetler koruyucu ve tedavi edici sağlık hizmetleri kapsamındadır. Bu faaliyetlerden biri koruyucu sağlık hizmeti niteliğindeki mal ve hizmet üretimidir. Koruyucu sağlık hizmetlerine toplum bağıışıklığını sağlamaya yönelik aşılama hizmetleri örnek verilebilir. İkincisi ise tanı ve tedaviyi sağlayacak mal ve hizmet arzıdır. Örneğin sağlık kurumlarından hastanelerde üretilen sağlık hizmetleri bu arz türü kapsamındadır. Sağlık hizmeti üretiminde hastaneler önemli role sahiptir. Hastanelerin kapasite değerlendirilmesinde kullanılan yatak sayısı, sağlık insan gücü ve cihaz sayıları önemli parametrelerdir (Işık, 2005, s.45).

Sağlık hizmetleri kapasitesi genellikle kaynaklar veya girdiler açısından ölçülmektedir. Kapasite ölçütlerinden bazıları hastane yatak sayısı, kişi başına düşen sağlık insan gücü oranı, kalış süresi gibi parametrelerdir (Klassen ve Rohleder, 2004, s.170). Kapasite yönetimi ile hastane performansı arasındaki bağlantıya göre kapasite ölçümü ile kapasitenin ne kadar verimli kullanıldığı belirlenmektedir (McDermott ve Stock, 2007, s. 1030). Kapasite, belirli bir sürede işletmenin üretim düzeyi veya üretim gücüdür. Örneğin tıbbi bir cihaz günde 10saat çalışabiliyorsa cihazın günlük kapasitesi 10 saattir.

Hastaneler, tedavi edici sağlık hizmeti kapsamındaki hizmetleri üreten uzlanma düzeyi yüksek işletmelerdir (Yılmaz, 2008, s. 240). Sağlık sistemlerinde hastaneler tedavi edici sağlık hizmeti üretmektedirler. Diğer işletme türlerinde olduğu gibi hastanelerde de salgın, afet gibi dönemlerde kapasite kısıtı yaşanmaktadır. Sağlık hizmetinin ertelenemez ve aciliyet özelliği hastaneleri ürettikleri bu hizmet türü nedeniyle diğer işletmelerden farklılaştırmaktadır. Sağlık hizmeti talebinin karşılanabilmesi için hastanedeki tüm birimlerin kapasitesinin maksimum seviyede olması gerekmektedir. Örneğin, poliklinik başvurusu yapan hastanın muayene sonrasında laboratuvar, görüntüleme gibi tetkiklerini zamanında yaptırabilmesi ya da ilgili birimin hekimin istediği tetkiki yapamaması kapasite kısıtına neden olmaktadır. Hasta açısından ise örneğin, beyin ameliyatı geçirmiş bir hastaya hekimin istediği özellikte ve fonksiyonda şant takılmaması hastada ciddi sağlık problemlerine neden olmaktadır (Yükçü

ve Yüksel, 2015, s.560). COVID-19 pandemi döneminde sağlık hizmetlerinde üretim ve talep önemli derecede farklılaşmıştır. 21.yüzyılın halk sağlığı krizi olarak nitelendirilen COVID-19 özellikle sağlık sektörü olmak üzere birçok sistemi etkilemiştir. Dünya ülkelerinde öncelikli hedef sağlık risklerini azaltıp hayatın devamlılığını sağlamak olarak belirlenmiştir. COVID-19, küresel ölçekte politikaların belirlenmesini zorunlu kılmıştır (Djalante, Shaw ve DeWit, 2020, s.6). Bu amaçla toplum sağlığını korumak ve refahını sağlamak amacıyla COVID-19 hastalığına karşı küresel ölçekte yönetim hedeflenmiştir (Singer, 2020, s.373). COVID-19 halk sağlığı krizi, kamu sektörünün kapasitesi ve acil durumların üstesinden gelme yeteneklerinin önemini vurgulamıştır (Mazzucato ve Kattel, 2020, s.260). COVID-19 pandemisinin önlenmesine yönelik teşvik politikalarına ihtiyaç artmıştır (Blofield, Hoffmann ve Lianos, 2020). COVID-19'un ortaya çıkması ile virüse karşı alınan önlemler yönetim başta olmak üzere sağlık ve ekonomik yapılarına göre ülkelerde farklılık göstermiştir (Coulthard, 2020, s.504). COVID-19, dünya ülkelerine hükümetlerin kriz boyunca topluları yönetme deneyimi kazandırmıştır (Mazzucato ve Kattel, 2020, s.264). Bu dönem ölüm oranlarına göre benzer ekonomik düzeye sahip ülkeler arasında farklılıklar yaşanmasının gelişmiş ülkelerin de sağlık sistemlerinde sorunlar yaşanabileceğini göstermiştir (Singer, 2020, s.374). Halk sağlığı krizi olarak nitelendirilen COVID-19, ABD ve İngiltere gibi ülkelerde üretim ve halk sağlığı sistemlerinin ne kadar savunmasız olduğunu, Almanya ve Güney Kore gibi ülkelerde ise sağlık sisteminde özel sektöre göre kamu mülkiyetinin yüksek oranda olması nedeniyle krizi yönetmede başarılı olduğunu göstermiştir (Thompson, 2020). Sağlık sistemlerinde kapasitenin artışına neden olan pandemi talep yönetimini zorunlu hale dönüştürmüştür. Sağlık hizmeti üretiminde kapasitenin %100 talep olasılığına göre planlanması oldukça maliyetlidir (Pandit, 2020, s.1280). COVID-19 pandemi süreci klinik ve yoğun bakım yatak kapasitesinin artışı gerektirmiştir. Hastanelerde iş yükü ve enfeksiyon riskini azaltmak için ayaktan hasta başvuruları ve kontrolleri ertelenmiştir. Hasta randevuları tele-sağlık gibi teknolojik araçlar kullanılarak görüntülü görüşmeler ile yapılmıştır. Singapur ulusal kanser merkezlerinde COVID-19 pandemi döneminde randevuların ve cerrahi operasyonların ertelenmesi, acil olmayan başvuruların alınmaması şeklinde iş yükünün azaltılmasına yönelik planlamalar yapılmıştır (Tey et al., 2020, s.190). Bu dönemde ilaçlar, tıbbi malzemeler gibi medikal malzemeler kargo ile teslim edilmiştir (Willan et al., 2020, s.2). COVID-19 hastalığının yayılımını azaltmak ve sağlık çalışanlarını korumak amacıyla sağlık kurumlarında acil planlamalara ihtiyaç duyulmuştur (Koç, 2021, s. 360).

## 2. Yöntem

Bu araştırma kapsamında COVID-19 pandemi döneminde Avrupa ülkelerinde hastanelerin kapasiteleri ve sağlık hizmeti üretimleri arasındaki ilişkiyi belirlemek, bu ilişkiye göre Avrupa ülkelerinin benzerlik ve farklılıkları değerlendirilmek amaçlanmıştır. 2021 yılı verileri Avrupa İstatistik Ofisi'nden (EUROSTAT) 20.10.2023 tarihinde alınmıştır. Normal dağılımı belirlemek için çarpıklık ve basıklık değerleri (+3-3 değer aralığı) kullanılmıştır (Tabachnick ve Fidell, 2018, s.50). Araştırmada bağımsız değişken kapasite parametreleri, bağımlı değişken ise sağlık hizmeti üretim parametreleridir. Bu parametreler farklı ölçek türlerine sahip olduğundan z skoruna dönüştürülerek analizler yapılmıştır. Verilerin analizinde korelasyon ve çoklu regresyon analizi kullanılmıştır. Regresyon analizi öncesinde değişkenler arasında korelasyon analizi yapılmıştır. Değişkenler arasında çoklu bağlantı sorunu bulunmamıştır. Değişkenler arasında korelasyonun 0,80'nin üstünde olması çoklu bağlantı sorununa neden olmaktadır (Büyüköztürk, 2017, s.27). Araştırmada kapasite parametrelerinden 100.000 kişi başına düşen hemşire oranı ile 100.000 kişi başına düşen hekim oranı arasında ( $r=0,718$ ) orta düzeyde ilişki bulunmuştur. Bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla çoklu regresyon analizi yapılmıştır. Çoklu regresyon analiz sonuçlarına göre kurulan Model 1 (üretim değişkeni yatak doluluk oranı)'e göre ülkelerin konumları çok boyutlu ölçekleme analizi ile belirlenmiştir. Çok boyutlu ölçekleme analizi n tane nesne arasındaki uzaklık değerini kullanarak bu nesnelerin, uzaklıkları benzemekliklere karşı gelecek gözlemlere belirli yerler vermek şeklinde yapılmaktadır (Gürsakaal, 2019, s.180). Bu araştırmada öklid uzaklık ölçek türü kullanılmıştır. Çok boyutlu ölçekleme analizinde,  $n \times n$  boyutlu uzaklık matrisindeki  $\delta_{ij}$  değerlerini temsil edecek (öklid mesafesi) konfigürasyon uzaklıklarına göre indirgenmiş koordinat düzlemi oluşturulmaktadır. Bu uzaklık değerlerinden yararlanarak ( $n \times n$ ) boyutlu uzaklıklar matrisi hazırlanmaktadır. Çok boyutlu ölçekleme analizinde kullanılan algoritmalar metrik ve metrik olmayan olarak iki grupta değerlendirilmektedir. Çok boyutlu ölçekleme analizi algoritmalarındaki temel amaç orijinal uzaklıklar ile konfigürasyon uzaklıkları arasındaki uyumsuzluğun göstergesi olan stress değerini düşürmektir. Çok boyutlu ölçekleme analizinde stress fonksiyonları hesaplanmaktadır (Ding, 2018, s. 200). Araştırmada kullanılan değişkenler Tablo 1'de yer almaktadır. Araştırmada kullanılan parametreler



üretim değişkeninde yatak doluluk oranı, ortalama kalış süresi, BT tetkik sayısı, MR tetkik sayısı, kapasite parametresinde hastane yatak sayısı, BT cihaz sayısı, MR cihaz sayısı, 100.000 kişi başına düşen hekim ve hemşire sayısıdır.

**Tablo 1. Araştırmada Kullanılan Değişkenler**

| Araştırmada Kullanılan Değişkenler ve Kısaltmaları | Açıklama   |
|--|--|
| <b>Kapasite</b>                                    |  |
| Hastane Yatak Sayısı ( <b>hys</b> )                | Hastanelerin kapasitesine göre hizmet ürettiği seviyedir                               |
| Hekim oranı( <b>ps</b> )                           | Tedavi hizmeti sunan sağlık kurumlarındaki 100.000 kişi başına düşen hekim sayısıdır   |
| Hemşire oranı( <b>hs</b> )                         | Tedavi hizmeti sunan sağlık kurumlarındaki 100.000 kişi başına düşen hemşire sayısıdır |
| MR Cihaz Sayısı ( <b>mrcihaz</b> )                 | Manyetik Rezonans cihaz sayısıdır  |
| BT Cihaz Sayısı ( <b>btcihaz</b> )                 | Bilgisayarlı Tomografi cihaz sayısıdır   |
| <b>Üretim</b>                                      |  |
| Ortalama Kalış Süresi ( <b>ks</b> )                | Bir hastanın hastanede kaldığı ortalama gün sayısıdır                                  |
| Yatak Doluluk Oranı ( <b>ydo</b> )                 | Hastanelerin kapasitesine göre hizmet ürettiği seviyedir                               |
| MRTetkik Sayısı ( <b>mrtetkik</b> )                | Manyetik Rezonans cihazından yapılan işlem sayısıdır                                   |
| BT Tetkik Sayısı ( <b>bttekik</b> )                | Bilgisayarlı Tomografi cihazından yapılan işlem sayısıdır                              |
| Taburcu Oranı ( <b>taburcu</b> )                   | Hastaneden tedavi alıp iyileşen sayısıdır  |
| Ameliyat Oranı ( <b>ameliyat</b> )                 | Hastanede yapılan ameliyat sayısıdır   |

Bu araştırma yalnızca 2021 yılına ait verileri kapsamaktadır. Seçilen parametrelere göre Avrupa ülkelerine göre çok boyutlu ölçekleme analizi kullanılarak değerlendirilmeler yapılmıştır. Analiz sonuçları seçilen değişken, yöntem ve dönem kapsamında yalnızca Avrupa ülkelerini kapsamaktadır. Pandemi döneminin 2022 yılı verilerini (henüz EUROSTAT veri tabanında bu verilerin yayınlanmaması) kapsamaması bu araştırmanın kısıtıdır. Bu çalışma, kapsamı gereği etik kurul onayı gerektirmemektedir.

### 3. Bulgular

Tablo 2’de tedavi hizmeti sunan sağlık kurumlarının üretim ve kapasite değişkenlerindeki parametrelerin ortalama ve standart sapma değerleri bulunmaktadır. Kapasite değişkeninde 100.000 kişi başına düşen hemşire oranı ortalama ve standart sapması 382,645 ( $\pm 255,242$ ), 100.000 kişi başına düşen hekim oranı ortalama ve standart sapması 188,082 ( $\pm 104,169$ ), hastane yatak sayısı 461,778 ( $\pm 165,195$ ), MR cihaz sayısı ortalama ve standart sapması 1,108 ( $\pm 0,752$ ), BT cihaz sayısı ortalama ve standart sapması 1,834 ( $\pm 0,985$ )’dir. Üretim değişkeninde yatak doluluk oranı ortalama ve standart sapması 54,405 ( $\pm 25,437$ ), kalış süresi ortalama ve standart sapması 6,1695 ( $\pm 2,057$ ), MR tetkik sayısı 3609,220 ( $\pm 3452,791$ ), BT tetkik sayısı ortalama ve standart sapması 9206,680 ( $\pm 7054,759$ ), Taburcu oranı ortalama ve standart sapması 1482,491 ( $\pm 995,681$ ) ve ameliyat oranı 7,339 ( $\pm 5,445$ )’dir.

**Tablo 2. Tanımlayıcı İstatistikler**

| Değişken | Parametre            | N  | ort     | ss      |
|----------|----------------------|----|---------|---------|
| Kapasite | Hemşire oranı        | 31 | 382,645 | 255,242 |
|          | Hekim oranı          | 31 | 188,082 | 104,169 |
|          | Hastane yatak sayısı | 31 | 461,778 | 165,195 |
|          | MR cihaz sayısı      | 31 | 1,108   | 0,752   |
|          | BT cihaz sayısı      | 31 | 1,834   | 0,985   |

|        |                       |    |          |          |
|--------|-----------------------|----|----------|----------|
| Üretim | Yatak doluluk oranı   | 31 | 54,405   | 25,437   |
|        | Ortalama kalış süresi | 31 | 6,169    | 2,057    |
|        | MR tetkik sayısı      | 31 | 3609,220 | 3452,791 |
|        | BT tetkik sayısı      | 31 | 9206,680 | 7054,759 |
|        | Taburcu oranı         | 31 | 1482,491 | 995,681  |
|        | Ameliyat Oranı        | 31 | 7,339    | 5,444    |

Tablo 3’de araştırmada kullanılan değişkenlerin korelasyon matrisi yer almaktadır. Yatak doluluk oranı ile 100.000 kişi başına düşen Hemşire oranı arasında pozitif korelasyon ( $r=0,527$ ), MR tetkik ile BT tetkik arasında pozitif korelasyon ( $r=0,536$ ), taburcu oranı ile hastane yatak sayısı arasında pozitif korelasyon ( $r=0,597$ ), 100.000 kişi başına düşen hemşire oranı ile 100.000 kişi başına düşen hekim oranı arasında ( $r=0,718$ ), MR cihaz oranı ile BT cihaz oranı arasında ( $r=0,498$ ) pozitif korelasyon, hastane yatak sayısı ile MR cihaz oranı arasında negatif korelasyon olup ( $r=-0,661$ ) değişkenler arasında  $p<0.01$  düzeyinde anlamlı ilişki belirlenmiştir. Yatak doluluk oranı ile MR tetkik arasında pozitif korelasyon ( $r=0,536$ ), 100.000 kişi başına düşen hekim oranı ile yatak doluluk oranı arasında pozitif korelasyon ( $r=0,425$ ), MR tetkik ile MR cihaz arasında pozitif korelasyon ( $r=0,483$ ), 100.000 kişi başına düşen hekim oranı ile taburcu oranı arasında ( $r=0,504$ ) pozitif korelasyon, BT cihaz sayısı ile ameliyat oranı arasında pozitif korelasyon ( $r=0,480$ ), MR tetkik ile hastane yatak sayısı arasında ( $r=-0,440$ ) negatif korelasyon ve  $p<0.05$  düzeyinde anlamlı ilişki belirlenmiştir. Korelasyon matrisine göre bağımsız değişken kapasite parametreleri arasında çoklu bağlantı sorununa ( $r \geq 0,80$ ) neden olacak ilişki belirlenmemiştir.

**Tablo 3. Korelasyon Matrisi**

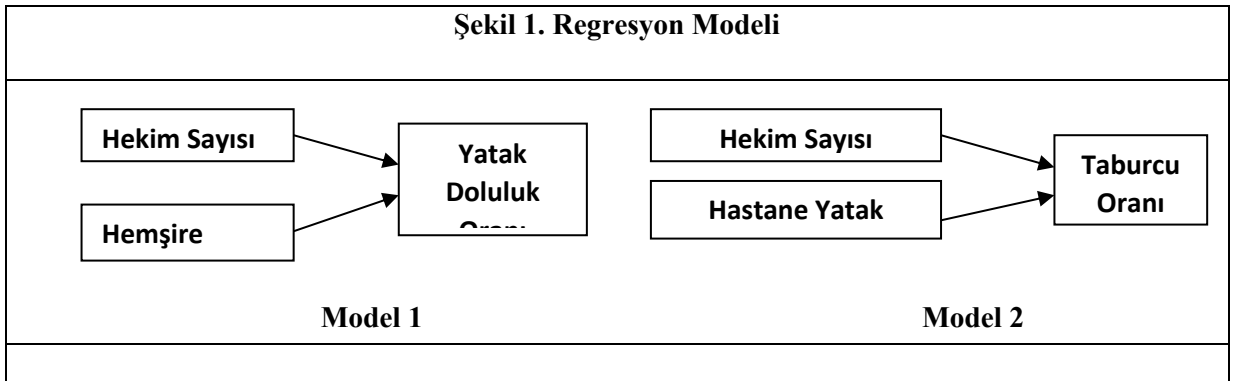
|                |          | ydo | ks            | mrtetik | bttetik       | taburcu       | ameliyat      | hs           | ps            | hys           | mrcihaz       | btcihaz        |               |
|----------------|----------|-----|---------------|---------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|
| Spearman's rho | ydo      | r   | 1             | 0,291   | <b>,536*</b>  | 0,265         | -0,127        | -0,147       | <b>,527**</b> | <b>,425*</b>  | -             | 0,311          | -0,088        |
|                |          | p   |               | 0,149   | 0,01          | 0,246         | 0,554         | 0,535        | 0,01          | 0,043         | 0,223         | 0,149          | 0,699         |
|                | ks       | r   | 0,291         | 1       | 0,23          | -0,089        | -0,284        | -0,235       | -             | -             | 0,009         | 0,027          | -0,052        |
|                |          | p   | 0,149         |         | 0,279         | 0,68          | 0,15          | 0,305        | 0,698         | 0,728         | 0,962         | 0,897          | 0,804         |
|                | mrtetik  | r   | <b>,536*</b>  | 0,23    | 1             | <b>,536**</b> | -0,272        | 0,163        | 0,413         | 0,268         | <b>-,440*</b> | <b>,483*</b>   | 0,289         |
|                |          | p   | 0,01          | 0,279   |               | 0,008         | 0,221         | 0,505        | 0,063         | 0,241         | 0,028         | 0,02           | 0,171         |
|                | bttetik  | r   | 0,265         | -       | <b>,536**</b> | 1             | 0,101         | -0,022       | 0,419         | 0,179         | -             | 0,294          | 0,305         |
|                |          | p   | 0,246         | 0,68    | 0,008         |               | 0,647         | 0,932        | 0,058         | 0,437         | 0,321         | 0,173          | 0,147         |
|                | taburcu  | r   | -             | -       | -0,272        | 0,101         | 1             | 0,06         | 0,278         | <b>,504*</b>  | <b>,597**</b> | -0,271         | 0,051         |
|                |          | p   | 0,127         | 0,284   | 0,221         | 0,647         |               | 0,808        | 0,2           | 0,017         | 0,001         | 0,2            | 0,816         |
|                | ameliyat | r   | -             | -       | 0,163         | -0,022        | 0,06          | 1            | -             | 0,099         | 0,074         | 0,038          | <b>,480*</b>  |
|                |          | p   | 0,147         | 0,235   | 0,505         | 0,932         | 0,808         |              | 0,777         | 0,67          | 0,744         | 0,865          | 0,028         |
|                | hs       | r   | <b>,527**</b> | -       | 0,413         | 0,419         | 0,278         | -0,068       | 1             | <b>,718**</b> | -             | 0,308          | 0,245         |
|                |          | p   | 0,01          | 0,083   | 0,063         | 0,058         | 0,2           | 0,777        |               | 0             | 0,919         | 0,163          | 0,272         |
|                | ps       | r   | <b>,425*</b>  | -       | 0,268         | 0,179         | <b>,504*</b>  | 0,099        | <b>,718**</b> | 1             | 0,279         | -0,049         | 0,107         |
|                |          | p   | 0,043         | 0,075   | 0,241         | 0,437         | 0,017         | 0,67         | 0             |               | 0,167         | 0,825          | 0,626         |
|                | hys      | r   | -             | 0,009   | <b>-,440*</b> | -0,203        | <b>,597**</b> | 0,074        | -             | 0,279         | 1             | <b>-,661**</b> | -0,309        |
|                |          | p   | 0,247         | 0,962   | 0,028         | 0,321         | 0,001         | 0,744        | 0,919         | 0,167         |               | 0              | 0,116         |
|                | mrcihaz  | r   | 0,311         | 0,027   | <b>,483*</b>  | 0,294         | -0,271        | 0,038        | 0,308         | -             | -             | 1              | <b>,498**</b> |
|                |          | p   | 0,149         | 0,897   | 0,02          | 0,173         | 0,2           | 0,865        | 0,163         | 0,825         | 0             |                | 0,01          |
|                | btcihaz  | r   | -             | -       | 0,289         | 0,305         | 0,051         | <b>,480*</b> | 0,245         | 0,107         | -             | <b>,498**</b>  | 1             |
|                |          | p   | 0,088         | 0,052   | 0,171         | 0,147         | 0,816         | 0,028        | 0,272         | 0,626         | 0,116         | 0,01           |               |

Bağımlı değişken üretim parametreleri ile bağımsız değişken kapasite parametreleri arasında  $p < 0.01$  ve  $p < 0.05$  anlamlı ilişki bulunan değişkenlere göre regresyon modeli türetilmiştir. Tablo 4’de sağlık hizmeti kapasitesinin sağlık hizmeti üretimine etkisini değerlendirmek için kurulan Model 1 ( $F=3,36$ ;  $p=0,046$ ) ve Model 2 ( $F=12,506$ ;  $p=0,000$ ) anlamlı olduğu belirlenmiştir. Model 1’de sağlık hizmeti kapasite değişkenlerinden hekim ve hemşire sayısı yatak doluluk oranını %26 oranında açıklamaktadır.

**Tablo 4. Regresyon Analizi**

| 1.model             | Kapasite değişkeni   | Regresyon Katsayısı | Standart Hata | $\beta$ | t      | p     | Model Çıktısı           |
|---------------------|----------------------|---------------------|---------------|---------|--------|-------|-------------------------|
| Üretim değişkeni    | sabit                | 51,685              | 5,938         |         | -8,704 | 0     | Düzeltilmiş $R^2:0,261$ |
| Yatak doluluk oranı | Hekim sayısı         | 0,043               | 0,032         | 0,336   | 1,330  | 0,19  | F:3,36                  |
|                     | Hemşire sayısı       | 0,009               | 0,010         | 0,23    | 0,915  | 0,37  | p:0,046                 |
| 2.model             | Kapasite değişkeni   | Regresyon Katsayısı | Standart Hata | $\beta$ | t      | p     | Model Çıktısı           |
| Üretim değişkeni    | sabit                | -834,26             | 557,636       |         | -1,496 | 0,151 | Düzeltilmiş $R^2:0,568$ |
| Taburcu oranı       | Hastane yatak sayısı | 3,392               | 0,933         | 0,601   | 3,635  | 0,002 | F:12,506                |
|                     | Hekim sayısı         | 4,088               | 2,5           | 0,27    | 1,635  | 0,118 | p:0,000                 |

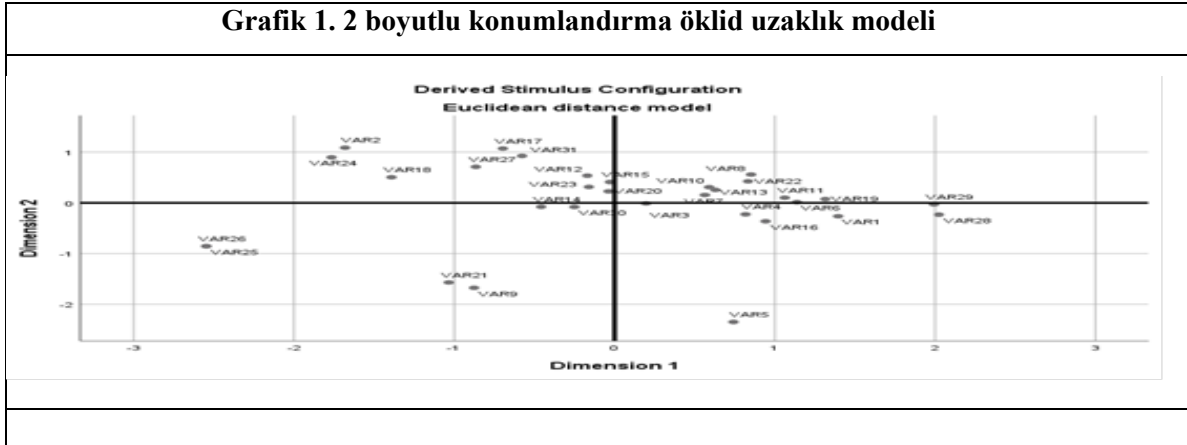
Yatak doluluk oranını en fazla etkileyen değişken hekim sayısıdır (0,33).  $\beta$  değerlerine göre yatak doluluk oranını hekim sayısı (0,33) ve hemşire sayısı (0,23) pozitif etkilemektedir. Model 2’de sağlık hizmeti kapasite değişkenlerinden 100.000 kişi başına düşen hekim ve hastane yatak sayısı taburcu oranını %56 oranında açıklamaktadır. Taburcu oranını en fazla etkileyen değişken hastane yatak sayısıdır (0,60).  $\beta$  değerlerine göre taburcu oranını hekim sayısı (0,27) ve hastane yatağı sayısı (0,60) pozitif etkilemektedir.



Araştırmada sağlık hizmeti kapasitesinin sağlık hizmeti üretimine etkisinin belirlenmesi amacıyla değişkenler arasındaki korelasyon ve regresyon analizlerine göre kurulan modeller Şekil 1’de yer almaktadır.

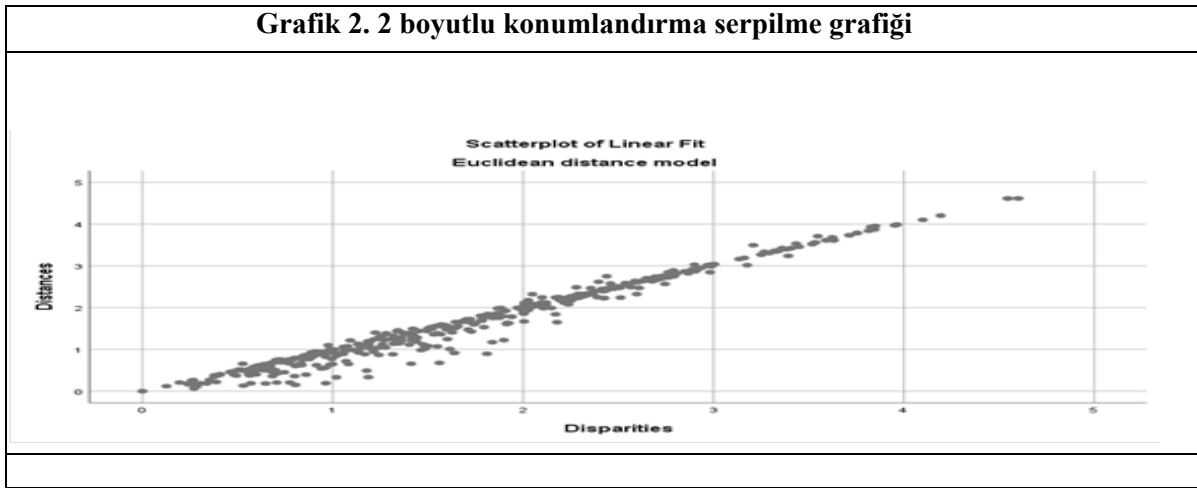
Regresyon analizi sonucunda kurulan Model 1 ve Model 2’ye göre ülkelerin konumları çok boyutlu ölçekleme analizi ile değerlendirilmek istenmiştir. Model 1 stress değeri  $s = 0,08$  ve  $R^2 = 0,97$ , Model 2 stress değeri  $s = 0,12$  ve  $R^2 = 0,92$ ’dir. Stress değerlerine göre Model 1 stress değeri ( $s = 0,05 < 0,10$  iyi uyum), Model 2 stress değeri ise ( $s = 0,10 < 0,20$  orta uyum) olarak değerlendirilir (Tatlıdil, 2002). Model 1’e göre konfigürasyon uzaklıkları ile tahmini uzaklıklar arasında “iyi” düzeyde bir uyum vardır. Stress değerlerine ve model verilerini %97 açıklama oranına sahip olduğundan Model 1’e göre çok boyutlu ölçekleme analizi yapılmıştır.

**Grafik 1. 2 boyutlu konumlandırma öklid uzaklık modeli**



Grafik 1’de ülkelerin 2 boyutlu konumlandırma öklid uzaklıklarına göre ( $R^2=0,97$ , stress=0,08) veri uzaklıkları ile gösterim uzaklıkları arasında iyi bir uyum vardır. Grafik 2’de serpilme diyagramı yer almaktadır.

**Grafik 2. 2 boyutlu konumlandırma serpilme grafiği**



Tablo 5’de ülkelerin 2 boyutlu koordinat değerleri yer almaktadır. Çok boyutlu ölçekleme analizine göre 1. Boyutta 1’in üzerinde pozitif değerlere sahip Norveç, İsviçre, Belçika, Estonya, Hollanda ve Hırvatistan en önemli ayrıştırıcılar olduğu söylenebilir. Model 1’deki değişkenlere göre bu ülkelerin benzer algılandıklarını söylemek mümkündür. 1. boyutta en az benzer ülkeler ise Norveç ve Finlandiya’dır. Çok boyutlu ölçekleme analizine göre 2. Boyutta 1’in üzerinde pozitif değerlere sahip Bulgaristan ve Macaristan 2.boyutta en önemli ayrıştırıcıdır. Bulgaristan ve Almanya 2.boyutta birbirine en uzak ülkeler olarak konumlandırılmıştır.

**Tablo 5. Ülkelerin 2 Boyutlu Konumlandırma Koordinat Değerleri**

| Ülke        | Kod    | 1.boyut | 2.boyut |
|-------------|--------|---------|---------|
| Belçika     | VAR 1  | 1,394   | -0,263  |
| Bulgaristan | VAR 2  | -1,681  | 1,087   |
| Çekya       | VAR 3  | 0,196   | -0,009  |
| Danimarka   | VAR 4  | 0,817   | -0,226  |
| Almanya     | VAR 5  | 0,741   | -2,348  |
| Estonya     | VAR 6  | 1,137   | 0,015   |
| İrlanda     | VAR 7  | 0,563   | 0,154   |
| Yunanistan  | VAR 8  | 0,851   | 0,558   |
| İspanya     | VAR 9  | -0,876  | -1,675  |
| Fransa      | VAR 10 | 0,590   | 0,310   |
| Hırvatistan | VAR 11 | 1,061   | 0,100   |



|             |        |               |              |
|-------------|--------|---------------|--------------|
| İtalya      | VAR 12 | -0,170        | 0,536        |
| Kıbrıs      | VAR 13 | 0,628         | 0,256        |
| Letonya     | VAR 14 | -0,458        | -0,077       |
| Litvanya    | VAR 15 | -0,029        | 0,410        |
| Lüksemburg  | VAR 16 | 0,942         | -0,363       |
| Macaristan  | VAR 17 | -0,696        | <b>1,070</b> |
| Malta       | VAR 18 | -1,391        | 0,505        |
| Hollanda    | VAR 19 | <b>1,315</b>  | 0,073        |
| Avusturya   | VAR 20 | -0,037        | 0,227        |
| Polonya     | VAR 21 | -1,034        | -1,569       |
| Portekiz    | VAR 22 | 0,832         | 0,424        |
| Slovenya    | VAR 23 | -0,160        | 0,314        |
| Slovakya    | VAR 24 | -1,765        | 0,897        |
| Finlandiya  | VAR 25 | <b>-2,547</b> | -0,854       |
| İsveç       | VAR 26 | <b>-2,244</b> | -0,944       |
| Lintenştayn | VAR 27 | -0,865        | 0,711        |
| Norveç      | VAR 28 | <b>2,023</b>  | -0,232       |
| İsviçre     | VAR 29 | <b>1,992</b>  | -0,028       |
| Karadağ     | VAR 30 | -0,250        | -0,080       |
| Sırbistan   | VAR 31 | -0,577        | 0,926        |

#### 4. Tartışma

Sağlık insan gücü hastanelerin önemli kapasite parametrelerindedir. COVID-19 pandemisinde klinik ve yoğun bakım birimlerindeki hemşireler kanıta dayalı bakım veren en önemli sağlık insan gücü kaynaklarından biridir (Duygulu vd., 2020, s.40). Araştırmada yer alan kapsaite parametrelerinden sağlık insan gücü ortalamalarına göre hemşire oranının hekim oranına göre 2 kat fazla olduğu belirlenmiştir.

Avrupa ülkelerinde hastanede ortalama kalış süresi 2021 yılında ortalama 6 gündür. Sağlık hizmeti üretim parametrelerinden hastanede kalış süresindeki farklılıklar hastaların sağlık gereksinimlerinin farklılığından kaynaklıdır (Adan ve Vissers, 2002, s.450). COVID-19 hastalığında iyileşme süreci hastalığın ikinci ya da üçüncü haftasında başlayıp ortalama hastanede kalış süresi 10 gün olarak bildirilmiştir (Şener Cömert, 2020, s.14 ; Singh et al., 2021, s.20). Avrupa ülkelerinde hastane yatak sayısı 2021 yılında ortalama 461,778'dir. COVID-19 pandemi döneminde sağlık hizmetine talebin yüksek olduğu düşünüldüğünde hastanelerin yatak kapasiteleri bu ihtiyaca cevap verecek en önemli parametrelerden biridir. Ayrıca hastanelerde hastalığa bağlı kalış süresinin uzaması hastane yataklarının etkin kullanılmayışına da neden olmaktadır. Halk sağlığı krizi olarak nitelendirilen COVID-19 pandemi döneminde hastane yataklarının etkin kullanılmayışı doğal bir sonuç olarak yorumlanabilir.

Sağlık hizmeti kapasitesinin sağlık hizmeti üretimine etkisini değerlendirmek için kurulan modellerin [Model 1(F=3,36; p=,0046), Model 2 (F=12,506; p=,0000)] anlamlı olduğu belirlenmiştir. Model 1'de yatak doluluk oranını en fazla etkileyen değişken 100.000 kişi başına düşen hekim sayısıdır. Model 2'de taburcu oranını etkileyen parametre ise 100.000 kişi başına düşen hekim sayısıdır. Sağlık hizmetleri piyasasında karar verici hekimdir. Hekim, sağlık hizmetleri üretiminin belirleyicisi konumundadır (Gerfin, Kaiser ve Schmid, 2015, s.1170). Hekimler hastane yatak kullanım etkinliğini doğrudan etkileyen karar verici rolündedir. İhtiyaç duyulan sağlık hizmetinin kapsamı örneğin hastanın hastanede kalış süresinin kısalması ya da uzaması hekimin kararına bağlıdır. Hekim performans kaygılarından dolayı hastanede kalış süresinin uzaması gibi kararlar verebilir. Bu kararların elbette COVID-19 pandemi dönemi başlangıcında ve vaka sayılarının pik yaptığı dönemde olabilirliği mümkün değildir. Çok boyutlu ölçekleme analizi ile Model 1'e göre 1.boyutta en çok benzeyen ülkeler Norveç ve İsviçre'dir. Norveç ve İsviçre'nin benzer algılandıklarını söylemek mümkündür. 2019 yılı hastane yatağı ve hekim sayısının yer aldığı sağlık göstergelerine göre OECD ülkelerinin değerlendirildiği araştırmada ise İsviçre ve Norveç aynı kümede yer almıştır (Filiz, 2023, s.650). Norveç kapsayıcı (Beveridge), İsviçre refah yönelimli (Bismarck) sağlık sistemine sahip ülkelerdir. Kapsayıcı sağlık sisteminin finansmanı genel vergiler ile gerçekleştirilmektedir. Bu sistemde gelir düzeyi

fark etmeksizin bireyler sağlık gereksinimlerine göre sağlık hizmetlerinden yararlanmaktadır. Bismarck modeli olarak adlandırılan bu model kamu ağırlıklı üretim modeline sahip olup kamu harcamalarının çoğunluğu zorunlu sigorta fonlarından karşılanmaktadır (Otier, 2010, s. 281). Farklı sağlık sistemi finansman modellerine sahip İsviçre ve Norveç, yatak doluluk oranı (sağlık hizmeti üretim) ile hekim ve hemşire sayısı (sağlık hizmeti kapasite) parametrelerine göre benzer ülke konumundadır. 2017-2018 yıllarında sağlık harcama verilerinin değerlendirildiği araştırmada Norveç, insani kalkınma indeksi sıralamasında ve kişi başına düşen Gayri Safi Yurt İçi Hasıla bakımından analize dahil edilen ülkeler arasında en yüksek gelire sahip ülkelerle aynı kümede yer almıştır (Gençoğlu, Kuşkaya ve Toğuç, 2021, s.1600). 2019 yılı 1000 kişi başına düşen hekim ve hemşire sayısı ile hastane yatağı sayısı kriterlerine göre OECD ülkelerinin sıralamasına göre Beveridge finansman modelini benimseyen Norveç ilk sırada, Bismarck finansman modelini benimseyen İsviçre ikinci sırada yer almıştır (Şahin ve Cezlan, 2023, s.50). Norveç'te eğitim, sağlık, yaşlı ve engelli bakım hizmetleri çoğunlukla kamu tarafından karşılanmaktadır (Küçüköğlü ve Ercan, 2019, s. 2285). Avrupa Birliği'ne üye ülkelerin sağlık sistemlerinde farklı finansman modelleri uygulanmasına rağmen nüfuslarının neredeyse tamamı sağlık güvencesi kapsamı altındadır (Yıldırım, 2005, s.40). Çok boyutlu ölçekleme analizine göre Bulgaristan ve Macaristan 2.boyutta birbirine en yakın ülkeler olarak konumlandırılmıştır. Macaristan refah yönelimli sağlık sisteminde Bismarck finansman modeline sahiptir. Bulgaristan ise karma finansman modeline sahiptir. 2013 yılı sağlık harcama göstergelerinin çok boyutlu ölçekleme analizi ile değerlendirildiği araştırmada Bulgaristan, Estonya, Letonya, Polonya, Romanya ve Macaristan'ın benzer konumda gruplandıkları belirlenmiştir (Boz ve Sur, 2016, s.30). 2.boyutta en uzak konumlandırılan ülkeler Almanya ve Bulgaristan'dır. Her iki ülke yatak doluluk oranı (sağlık hizmeti üretim) ile hekim ve hemşire sayısı (sağlık hizmeti kapasite) parametrelerine göre benzer oldukları belirlenmiştir. COVID-19'a bağlı ölüm oranlarının değerlendirildiği bir araştırmada Almanya ve İsviçre'nin benzer olduğu belirlenmiştir (Yardım ve Eser, 2020, s.20). Bulgaristan, Avrupa Birliği ülkeleri arasında 1000 kişiye düşen yatak sayısı ile en yüksek ikinci ülkedir. Yatak sayısının yüksek olmasına rağmen, Bulgaristan ortalama hastanede yatış gün sayısının en düşük olduğu Avrupa ülkesidir. Ayrıca 2022 yılında sağlıklı yaşam beklentisinde önemli bir düşüş yaşanmış, ölüm oranları ise diğer ülkelere göre yüksek gerçekleşmiştir (OECD/European Union, 2022). Avrupa ülkelerinin 2010-2014 yıllarında hekim sayısı, hastane yatak sayısı verilerinin de değerlendirildiği araştırmada Almanya ilk sıralarda yer alan ülkelere biridir. (Türkoğlu, 2018, s.70). 2020-2021 yıllarında Almanya'nın kişi başına düşen hekime başvuru oranı Bulgaristan'a göre 2 kat daha yüksek gerçekleşmiştir (OECD/European Union, 2022). COVID-19 pandemisinde tedavi hizmetlerinde hekime ulaşılabilirlik açısından Almanya'nın Bulgaristan'a göre daha iyi konumda olduğu belirlenmiştir.

## SONUÇ

Küresel ölçekte sağlık sistemlerinde COVID-19 pandemi döneminde sağlık hizmeti ihtiyacındaki artışa cevap verecek hastaneler fiziksel ve insan gücü kaynakları ile birlikte hastalıkla mücadelede önemli rol üstlenmiştir. Hastanelerin kapasite parametrelerinden 100.000 kişi başına düşen hekim ve hemşire sayısındaki değişim yatak doluluk oranını etkilemiş ve regresyon modelinin %26'sını açıklamıştır. Hastane yatak sayısı ve 100.000 kişi başına düşen hekim sayısındaki değişim taburcu oranını etkilemiş ve regresyon modelinin %56'sını açıklamıştır. Kapasite ve üretim değişkenlerinden  $p<0.01$  anlamlılık düzeyinde 100.000 kişi başına düşen hemşire oranı ile yatak doluluk oranı arasında, taburcu oranı ile hastane yatak sayısı arasında pozitif korelasyon belirlenmiştir. Aralarında  $p<0.05$  düzeyinde 100.000 kişi başına düşen hekim oranı ile yatak doluluk oranı, BT cihaz sayısı ile ameliyat oranı arasında pozitif korelasyon belirlenmiştir. Hastane yatak sayısı ile MR tetkik sayısı arasında negatif korelasyon ve  $p<0.05$  düzeyinde anlamlı ilişki vardır.

Model 1'deki yatak doluluk oranı, 100.000 kişi başına düşen hekim ve hemşire sayısı parametrelerine çok boyutlu ölçekleme analizi uygulanmıştır. Çok boyutlu ölçekleme analizine göre 1.boyutta İsviçre ve Norveç, 2.boyutta ise Bulgaristan ve Macaristan benzer konumundadır. Her ülkenin sağlık sistemi, benimsemiş olduğu ekonomik, siyasi ve sosyal mekanizma ile örtüştüğünden ülkeler arasında sağlık sistemlerinde farklılıklar bulunmaktadır (Çelebi ve Cura, 2013, s.50). Özellikle sağlık sistemlerinin finansman tercihi (Bismarck, Beveridge ve Karma) ülkenin gelişmişlik düzeyi, sosyokültürel geçmişi, politik deneyimler ve sağlık hizmetlerinin örgütlenme modelleri ile ilişkilidir (Tatar, 2011, s.130). Her ülkenin sağlık sistemi ekonomik ve kültürel özelliklere göre farklılaşmaktadır. COVID-19 hastalığı, sağlık sistemlerinin sürdürülebilirliği açısından sağlık yöneticilerine önemli bir tecrübe

kazandırmıştır. Küresel ve mikro ölçekte kazanılan bu tecrübenin sağlık hizmetlerinin iyileştirilmesinde kullanılması önerilmektedir.

**Yazarların Katkı Düzeyleri:** Birinci Yazar %100.

**Etik Komisyon Onayı:** Çalışmada ikincil veriler kullanıldığından etik kurul iznine gerek yoktur.

**Finansal Destek:** Çalışmada finansal destek alınmamıştır.

**Çıkar Çatışması:** Çalışmada potansiyel çıkar çatışması bulunmamaktadır.

## KAYNAKLAR

- ADAN, I. J. B. F. ve VISSERS, J. M. H. (2002). Patient mix optimisation in hospital admission planning: a case study. *International Journal of Operations & Production Management*, 22(4), 445-461. Erişim adresi: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/01443570210420430/full/html>
- BLOFIELD, M., HOFFMANN, B. ve LLANOS, M. (2020). Assessing the political and social impact of the COVID19 crisis in Latin America. Erişim adresi: <https://www.gigahamburg.de/en/publications/18749084-assessing-political-social-impact-covid-19-crisis-latinamerica/>
- BOZ, C. ve SUR, H. (2016). Avrupa Birliği üyesi ve aday ülkelerin sağlık harcamaları açısından benzerlik ve farklılık analizi. *Sosyal Güvence Dergisi*, 9, 23-46. Erişim adresi: <https://www.acarindex.com/pdf/acarindex-7720-9197.pdf>
- BÜYÜKÖZTÜRK, Ş. (2017). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı. İstatistik araştırma deseni –SPSS uygulamaları ve yorum*. Ankara: Pegem Akademi.
- COULTHARD, P. (2020). Dentistry and coronavirus (COVID-19) - moral decision-making. *British Dental Journal*, 228 (7), 503-505. doi.org/10.1038/s41415-020-1482-1
- ÇALIŞKAN, Z. (2008). Sağlık ekonomisi: Kavramsal bir yaklaşım. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 26 (2), 29-50. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/pub/huniibf/issue/7871/315862>
- ÇELİK, Y.(2016). *Sağlık Ekonomisi*. Ankara: Siyasal Kitabevi.
- ÇELEBİ, K.A. ve CURA, S. (2013). Etkinlik göstergeleri açısından sağlık sistemleri: karşılaştırmalı bir analiz. *Maliye Dergisi*, 164, 47–67. Erişim adresi: <https://www.acarindex.com/maliye-dergisi/etkinlik-gostergeleri-acisindan-saglik-sistemleri-karsilastirmali-bir-analiz-106019>
- ÇEVİK, Ş. ve TAŞAR, M.O. (2013). Public spending on health care and health outcomes: Cross-country comparison. *Journal of Business, Economics and Finance*, 2(4), 82-100. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/pub/jbef/issue/32413/360481>
- DING, C. S. (2018). *Fundamentals of applied multidimensional scaling for educational and psychological research*. ABD: Springer.
- DJALANTE, R., SHAW, R. ve DEWIT, A. (2020). Building resilience against biological hazards and pandemics: COVID-19 and its implications for the Sendai Framework. *Progress in Disaster Science*, 6, 1-7. doi.org/10.1016/j.pdisas.2020.100080
- DURMAZ, T. ve ERDEM, R. (2017). Hastanelerde arz kaynaklı gereksiz sağlık hizmeti kullanımının hasta algısı üzerinden değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 29(4), 579-604. Erişim adresi: <https://sbedergi.sdu.edu.tr/assets/uploads/sites/343/files/29-sayi-yazi26-02012018.pdf>

- DUYGULU, S., BAŞARA AÇIL S., KURUCA ÖZDMİR E. ve ERDAL Y. (2020). COVID-19 salgını: Yönetici hemşirelerin rol ve sorumlulukları. *Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*, 7; 34-46. doi.org/10.31125/hunhemsire.776215
- FİLİZ, M. (2023). OECD ülkelerinde sağlık hizmetleri arz ve talebi üzerinde bir değerlendirme. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (43), 633-659. doi.org/10.14520/adyusbd.1170913
- GERFIN, M., KAISER, B. ve SCHMID, C. (2015). Healthcare demand in the presence of discrete price changes. *Health economics*, 24(9), 1164-1177. doi.org/10.1002/hec.3154
- GENÇOĞLU, P., Kuşkaya, S. ve Toğuş, N. (2021). Sağlık hizmetleri vergilerle finanse edilen ülkeler üzerine ampirik bir analiz. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi Yönetim ve Organizasyon Özel Sayısı*, 1598-1614. doi.org/10.26466/opus.792754
- GÜRSAKAL, S. (2019). *Sosyal bilimlerde SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik*. Bursa: Dora Yayınları.
- IŞIK, K. (2005). *Sağlık ekonomisine giriş*. Bursa: Ekin Kitabevi.
- KLASSEN, K. ve ROHLER, T. (2004). Outpatient appointment scheduling with urgent clients in a dynamic, multi-period environment. *International Journal of Service Industry Management*, 15(2), 167-86. doi.org/10.1108/09564230410532493
- KOÇ, Z. (2021). Covid-19 salgınında hastane uygulamaları- özel hastane örneği. *Afet ve Risk Dergisi*, 4 (2), 351-370. doi.org/10.35341/afet.982097
- KÜÇÜKOĞLU, M. ve ERCAN, H. (2019). Norveç'te refah devletinin ortaya çıkışı ve gelişimi. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 11(18), 2275-2308. doi.org/10.26466/opus.501680
- MAZZUCATO, M. ve KATTEL, R. (2020). COVID-19 and public-sector capacity. *Oxford Review of Economic Policy*, 36 (1), 256-269. doi.org/10.1093/oxrep/graa031
- MCDERMOTT, C. ve STOCK, G.N. (2007). Hospital operations and length of stay performance. *International Journal of Operations & Production Management*, 27(9), 1020-1042. doi.org/10.1108/01443570710775847
- ODIER, N. (2010). The US health-care system: A proposal for reform, *Journal of Medical Marketing*, 10(4), 279-304. doi.org/10.1057/jmm.2010.1
- OECD/European Union (2022). *Health at a Glance: Europe 2022: State of Health in the EU Cycle*. OECD Publishing: Paris, Erişim adresi: <https://doi.org/10.1787/507433b0-en>
- ORHANER, E. (2006). Türkiye'de sağlık hizmetleri finansmanı ve genel sağlık sigortası. *Ticaret ve Turizm Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, 1-22. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/pub/gaziticaretturizm/issue/49897/639575>
- PANDIT, J.J. (2020). Demand–capacity modelling and COVID-19 disease: identifying themes for future NHS planning. *Anaesthesia*, 75(10), 1278-1283. doi.org/10.1111/anae.15144
- PARIS, V., M. DEVAUX ve L. WEI (2010). *Health systems institutional characteristics: A survey of 29 OECD countries*. Paris: OECD Publishing.
- SINGER, D. (2020). Clinical and health policy challenges in responding to the COVID-19 pandemic. *Postgrad Medical Journal*, 96, 373–374. doi:10.1136/postgradmedj-2020-138027
- SINGH, R., KANG, A., LUO, X., JEYANATHAN, M., GILLGRASS, A., AFKHMAL, S. ve XING, Z. (2021). COVID-19: Current knowledge in clinical features, immunological responses, and vaccine development. *The FASEB Journal*, 35(3), 2-23. doi: 10.1096/fj.202002662R
- ŞAHİN, K. ve CEZLAN, E.Ç. (2023). OECD ülkelerinin sağlık göstergeleri ve sağlık finansman modellerinin karşılaştırılması. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 41(1), 44-61. doi.org/10.17065/huniibf.1096257

- ŞENER CÖMERT, S. (2020). COVID-19 olgusunun klinik özellikleri ve yaklaşım. *Southern Clinics of Istanbul Eurasia*, 31, 13-15. doi: 10.14744/scie.2020.73645
- TABACHNIC, B. ve FIDELL, L. (2018). *Using multivariate statistics*. New Jersey: Pearson Education.
- TATAR, M (2011). Sağlık hizmetlerinin finansman modelleri: sosyal sağlık sigortasının Türkiye’de gelişimi. *Sosyal Güvenlik Dergisi*, (1), 103-133. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/282892>
- TEY, J., HO, S., CHOO, B.A., HO, F., TUANI, J.F.K., LEONG, C.N., CHEO, T. ve WANG M.L.C. (2020). Navigating the challenges of the COVID-19 outbreak: perspectives from the radiation oncology service in Singapore. *Radiotherapy and Oncology*, 148, 189-193. doi.org/10.1016/j.radonc.2020.03.030
- THOMPSON, D. (2020). What’s behind South Korea’s COVID-19 exceptionalism? Erişim adresi: <https://www.theatlantic.com/ideas/archive/2020/05/whats-south-koreassecret/611215/>
- TÜRKOĞLU, S.P. (2018). Avrupa ülkelerinin sağlık göstergelerinin TOPSIS yöntemi ile değerlendirilmesi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18 (1), 65-78. doi.org/10.11616/asbed.v18i38800.459468
- WILLAN, J., KING, A.J. ve JEFFERY, K. ve BIENZ, N. (2020). Challenges for NHS hospitals during covid-19 epidemic. *BMJ*, 1-2. doi.org/10.1136/bmj.m1117
- YARDIM, M. ve ESER, S. (2020). COVID-19 pandemisi ve fazladan ölümler: İstanbul örneği. *Turkish Journal of Public Health COVID-19 Special*, 14-24. doi.org/10.20518/tjph.776138
- YILDIRIM, H.H. (2005). Avrupa Birliği’ne üye ve aday ülke sağlık sistemlerinin karşılaştırmalı performans analizi: Veri zarflama analizine dayalı bir uygulama. *Verimlilik Dergisi*, (4), 9-46. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/pub/verimlilik/issue/30709/331844>
- YILMAZ, B. (2008). Hastane işletmelerinde rekabet üstünlüğü sağlamada faaliyet esasına dayalı maliyetleme yönteminin rolü, *SÜ İİBF Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 15, 229-256. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/susead/issue/28424/302721>
- YÜKÇÜ, S ve YÜKSEL, İ. (2015). Hastane işletmelerinde kısıtlar teorisi yaklaşımı ve örnek bir uygulama. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 29 (3), 557-578. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/pub/atauniiibd/issue/2718/36118>