

HASTANELERDE VERİ ZARFLAMA VE MALMQUIST TOPLAM FAKTÖR VERİMLİLİĞİ ENDEKSİ İLE VERİMLİLİK ANALİZİ: 2012-2017 DÖNEMİ TÜRKİYE ÖRNEĞİ

FERHAT ONUR AĞAOĞLU¹
BÜLENT DİCLEHAN ÇADIRCI²

ÖZET

Birey ve toplum yaşantısını doğrudan etkileyen bir sektör olarak sağlık; dolaylı olarak da istihdam, yatırım, yaşam kalitesi ve benzeri unsurlar vasıtasıyla ekonomik performansı etkilemektedir. Sektörünün bu yadsınamaz etkileri sağlık hizmeti sunucularının performans seviyelerinin belirlenmesi ve değerlendirilmesi ile ilgili çalışmaların gerekliliğini ortaya koymuştur. Sonuç olarak; sektördeki faaliyetler sürecinde kaynakların etkin şekilde kullanımı yapılacak analizler sonucu elde edilen veriler ışığında sağlanabilir.

Bu çalışmada homojen kaynak kullanıcıları içinde etkin çalışan birimlerin tespit edilebilmesi ve seviyelerinin belirlenmesi amacıyla Veri zarflama Analizi ve Malmquist Toplam Faktör Verimliliği Analizi tercih edilmiştir. Yöntemler; karar verme birimlerinin verimlilik düzeylerini analiz etmek için yaygın olarak uygulanan ve parametrik olmayan bir modellerdir. Çalışmada tercih edilen girdi ve çıktı bileşimi açısından analiz sonuçları değerlendirildiğinde şehirlerde tam etkinlik mümkün olmamaktadır. Bunun yanında analiz nispi etkinlik bakımından değerlendirildiğinde ise Türkiye’de 2012-2017 dönemi itibariyle 51 ilin nispi etkinliğe ulaşabildiği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Veri Zarflama Analizi, Malmquist Toplam Faktör Verimliliği Endeksi, Kamu Hastaneleri

ABSTRACT

Health as a sector that directly affects individual and community life; indirectly, it affects economic performance through employment, investment, quality of life and so on. These undeniable effects of the sector have revealed the necessity of studies to determine and evaluate the performance levels of health service providers. As a result; The efficient use of resources in the process of activities in the sector can be provided in the light of the data obtained as a result of analysis.

In this study, Data Envelopment Analysis and Malmquist Total Factor Productivity Analysis were preferred to determine the effective working units within the homogeneous source users and to determine their levels. Methods; they are widely applied and nonparametric models for analyzing the efficiency levels of decision-making units. When the results of the analysis are considered in terms of the preferred input and output composition, full efficiency is not possible in the cities. Besides, when evaluated in terms of relative effectiveness analysis is seen as the 2012-2017 period in Turkey's 51 provinces where access to relative effectiveness.

Key Words: Data Envelopment Analysis, Malmquist Total Factor Productivity Index, Public Hospitals

¹ Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, fagaoglu@erzincan.edu.tr, ORCID ID: 0000-0001-5366-6154

² Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, İktisat Bölümü, bdcadirci@erzincan.edu.tr, ORCID ID: 0000-0003-3007-6068

Giriş

Sağlık konusunun önemi ve sağlık hizmetlerinin sunumuna aktarılan kaynakların miktarı göz önünde bulundurulduğunda mevcut durumun tespiti ve gelecek planlamalarının yapılması açısından etkinlik analizleri yol gösterici bir niteliktedir. Etkinlik analizlerinin sonuçları optimum kaynak seçimine yönlendirir ve performans artar. Bu motivasyonla birlikte politika yapıcılar, kurum yöneticileri ve denetmenleri kurumlarının teknik etkinliğinin belirlenmesi ile ilgili çeşitli çalışmalar yapmaktadır. Veri Zarflama Analizi (VZA) bu tür çalışmalarda faydalanılabilecek faydalı bir tekniktir.

Türkiye'nin 81 şehrinin tamamını kapsayacak şekilde yapılan bu çalışmada kullanılan veriler 2012-2017 periyodu verilerinden oluşmaktadır. Hastanelerin kaynak kullanım etkinliğine dayalı performansları Veri Zarflama Analizi ve bu analize dayalı Malmquist Toplam Faktör Verimliliği Endeksi tekniği uygulanarak değerlendirilmiştir. Analizde dört girdi ve iki çıktı değişkeni kullanılmıştır. Bu girdi ve çıktılar; her 1000 kişiye düşen toplam hekim, hemşire, diğer sağlık personeli ve yatak sayısı, hastanelerde kaba ölüm hızı ve hastanelerde ortalama kalış günü şeklinde listelenmektedir. Bu çalışmayla toplam faktör verimliliği hesaplaması yapılarak Karar Verici Birimlerin (KVB) sağlık hizmeti sunma etkinliklerinin ortaya konulması hedeflenmiştir. Bunun yanında performansın hangi seviyelere çıkartılabileceği de belirtilmiştir. Analiz sonuçlarının sağlık politikalarının planlanmasına yardımcı olacağı düşünülmektedir. Araştırmanın içeriği; sağlık işletmelerinde performans ve veri zarflama analizinin tanımlanması, literatür çalışması ve son olarak analiz / sonuç bölümlerinden oluşmaktadır.

Sağlık İşletmelerinde Performans

Halk sağlığının önemiyle birlikte, kaynakların etkin ve verimli bir şekilde kullanılması gerekliliği performans analizlerine olan ilgiyi artırmıştır. Bu bağlamda etkinlik, verimlilik gibi olgular sağlık hizmeti sunucularının performansları açısından yol haritalarını belirlemelerinde rehber olarak görülmektedir. Literatür incelendiğinde performans / sağlık hizmetleri ilişkisi genel olarak "hizmetin kalitesi" yönüyle ele alınmaktadır. The Joint Commission on Accreditation Healthcare Organizations sağlık konusundaki performans tanımını; "doğru işi, iyi yapmaktır" şeklinde ifade etmiştir. Sağlık hizmeti veren kurumlarda bekleme sürelerinin ve hasta yoğunluklarının azaltılarak hasta memnuniyetinin sağlanması, doğru teşhis ve tedavi ile birlikte sağlık seviyesinin artırılması gibi işlemler "doğru işi, iyi yapmak" tanımıyla örtüşmektedir. Performans kavramı; etkinlik, etkililik ve verimlilik kavramları bünyesinde bulundurulur. Yakın ilişkili bu kavramların her biri maksimum seviyeye geldiğinde optimum seviyeye ulaşıldığı görülmektedir.

Verimlilik; çıktı ile bu çıktıyı oluşturan girdinin oranlanması sonucu bulunur. Yani verimlilik, çeşitli üretim süreçlerinde kullanılan kaynak başına hizmet veya mal çıktıları olarak tanımlanabilmektedir. Bir üretim birimde gerçekleşebilecek verimlilik artışı süre, kar, maliyet vb. kısıtlar altında önceki üretim süreçlerine kıyasla çıktı miktarı veya kalite açısından gelişime bağlıdır. Bu açıklamalarla birlikte verimlilik, hali hazırdaki üretim yöntemleriyle ve girdilerle daha çok çıktı üretmek ve aynı sonuçları daha az girdi kullanarak sağlamak şeklinde belirtilebilir. (Akal,1992:13-17).

$$\bullet \text{ Verimlilik} = \frac{\text{Çıktı}}{\text{Girdi}}$$

Etkililik; amaçlanan çıktılarla alakalı bir kavramdır. Gerçekleşen çıktının öngörülen çıktıya oranı olarak hesaplanır. Etkinlik kavramı ayrıca optimum hedefleri belirleme ve onları gerçekleştirme kabiliyeti olarak da tanımlanabilir. Etkililik tespitleri ile yöneticiler "Ne yapmalıyız?", "Nerede olmalıyız?" şeklindeki sorulara cevap bulabilmektedir. (Akal,2003).

Etkinlik; girdilerin ve kaynakların belirli biçim ve zaman periyotlarında kullanılması ile ortaya çıkan çıktılarıyla daha önceden tespit edilmiş belli standartların kıyaslanması sonucu bulunan bir göstergedir. Etkililik, ulaşılabilir amaçları seçme ve bu amaçlara ulaşabilme yeteneği olarak açıklanırken, etkinlik ise hedeflere varabilme aşamasında mevcut ve elde edilebilir kaynakları en etkili ve iyi şekilde kullanabilmek olarak tanımlanır. (Vural, 2000:1).

$$\bullet \text{ Etkinlik} = \frac{\text{Olması Gereken Performans}}{\text{Gerçekleşen Performans}}$$

Veri Zarflama Analizi

Veri Zarflama Analizine farklı yönlerden yaklaşarak yapılan çeşitli tanımlara aşağıda değinilmiştir; İlk tanımda benzerlik gösteren girdilerin kullanılması sonucu benzer çıktıları veren, birbirlerine yakın ekonomik yapıların görece etkinliklerinin tespiti hedeflenerek oluşturulmuş parametrik olmayan bir metot olarak belirtilmiştir. (Yolalan, 1993:6). İkinci tanım farklı ve birden fazla ölçeklerle test edilmiş ya da değişik ölçü birimleri olan girdilerin ve çıktıların kıyaslanması kolay olmadığı durumlarda, birimlerin ilişki sınırları içinde performansını analiz etmeyi hedefleyen,

doğrusal programlama tabanlı bir analiz olarak açıklamıştır. (Karacaer,1998:18).Üçüncü tanımda ise bir karar verme biriminin verimliliğinin testi bakımından matematiksel olarak ağırlıklandırılmış çıktılar toplamının, aynı şekilde ağırlıklandırılmış girdiler toplamına kıyası ile optimum performansın tayin ettiği sınıra olan durumu olarak açıklanmıştır. (Ersen, 1999:12).

Girdi ve çıktı ilişkisinin açıkça ifade edilebildiği sistemlerin analizi için birçok metot mevcuttur. Fakat karmaşık yapılarıdaki analizlerin matematiksel bir modelleme ile açıklanması zor olabilir. Amaçlanan verileri elde edebilmek için girdilerin ne derece kullanılacağı hakkında etkinlik metotları yol göstericidir. Parametrik metotlar ve oran analizleri gibi tekniklerinin çözüm geliştiremediği, özellikle birden fazla girdi ve çıktısı olan ölçümlerde Veri Zarflama Analizi yeterli sonuçlar vermektedir. Veri Zarflama Analizi; çeşitli girdi ve çıktılar arasındaki ilişkiyi analiz etme olanağı veren ve bu ilişkinin fonksiyonel olarak ifade edilemediği durumlarda da kullanışlıdır.

Veri Zarflama Analizinde karar verme birimi mevcut girdileri kullanarak çıktı elde eden işletme, birim ya da kuruluş olarak açıklanır. Karar verme birimleri; şehirler, üretim departmanları, işletmeler, fakülteler, finans kurumları gibi kompleks ve büyük yapıların bölümleri dahi kapsayabilir. Veri Zarflama Analizi ilk olarak ürünleri piyasada fiyatlandırılmayan kar amacı olmayan birimlerde uygulanmıştır. Sağlık hizmeti veren birimlerde bu durum açıklanacak olursa; sağlık personeli, tıbbi cihazlar vb. girdileri; taburcu, mortalite ise çıktılara örnek olabilir. (Ramanathan,2003:134-135) Veri Zarflama Analizleri ile elde edilecek en iyi gösterge bütün karar verici birimlerin etkinsizlik seviyesini ve referanslarını vermesidir. Bu verilerle birlikte etkinsiz karar verici birimler için girdi / çıktı seviyeleriyle ilgili verilecek kararlara yönelik olarak karar vericilere yol gösterebilir. Diğer bir özelliği ne değinilecek olursa; birden fazla girdi / çıktı olan departmanlarda, parametrik metotlarda olduğu gibi analizin başında modelde herhangi bir analitik üretim fonksiyonu öngörülmeden çözümlenebilir. Bir başka özellik olarak ise; girdiler/çıktılar ölçüm birimlerinden bağımsızdır. Buna paralel olarak birimlerin değişik senaryolardaki işleyişleri eş zaman periyotlarında çözümlenebilir. (Ertuğrul ve Tuşışık, 2008:204-205).

Veri Zarflama Analizinin Matematiksel Gösterimi

Her biri m adet girdi ve s adet çıktı içeren n tane karar verme biriminin olması varsayımı altında; ölçüğe göre sabit getirinin olduğu çıktı odaklı yaklaşımın kesirli programlama modeli ile amaç ve kısıt fonksiyonları aşağıdaki gibidir.

Amaç Fonksiyonu

$$\min \frac{(\sum_{j=1}^m u_j x_{jp})}{\sum_{k=1}^s v_k y_{kp}} \quad (1)$$

Kısıt Fonksiyonu

$$\frac{(\sum_{j=1}^m u_j x_{jp})}{\sum_{k=1}^s v_k y_{kp}} \geq 1 \quad \forall_i \text{ ve } v_k, u_j \geq 0 \quad \forall_{k,j} \quad k = 1, \dots, s, j = 1, \dots, m, i = 1, \dots, n \quad (2)$$

Yukarıdaki 2 nolu denklemlerinde verilen yki karar verme ünitesi i'nin ürettiği çıktı miktarını, x_{ji} karar verme ünitesi i'nin kullandığı girdi miktarını, u_j girdi j'nin ağırlığını, v_k çıktı k'nın ağırlığını ifade etmektedir. Kesirli programlama modeli, primal ve dual modellerin elde edilmesi için doğrusal programlama modeline dönüştürülmektedir.

Çalışmada etkinlik skorunu ölçmek için çıktı odaklı BCC modeli kullanılacaktır. Girdi miktarını sabit tutularak çıktı miktarını en üst düzeye taşımaya hedefleyen bu modelde ölçüğe göre değişken varsayımı geçerli olmaktadır. Çıktı odaklı BCC modelinin primal ve dual modelleri aşağıdaki gibidir.

Primal model:

Amaç Fonksiyon

$$\max \mu_B \quad (3)$$

Kısıt Fonksiyonları

$$X\lambda \leq x_0, \mu_B y_0 - Y\lambda \leq 0, e\lambda = 1, \lambda \geq 0 \quad (4)$$

Dual Model

Amaç Fonksiyonu

$$\min z = vx_0 - v_0 \quad (5)$$

Kısıt Fonksiyonları

$$uy_0 = 1, vX - uY - v_0e \geq 0, v \geq 0, u \geq 0 \quad (6)$$

Malmquist Toplam Faktör Verimliliği

Malmquist toplam faktör verimliliği (MTFV) endeksi iki zaman dilimi varasında üretim verimliliğini ölçmek için veri zarflama analizi temelli bir tekniktir. Bu endeksle uzaklık fonksiyonları yardımıyla aynı teknolojiye sahip karar birimlerinden elde edilen verilerin farklarının oranlarının hesaplanması ile verimlilikteki değişimin ölçülmesi amaçlanmaktadır (Benli,2012:371). Bir başka deyişle, MTFV endeksi vasıtasıyla ortak teknoloji altında karar verme biriminin göreceli performansı hesaplanmaktadır (Wang ve Lan, 2011:2760).

Girdi ya da çıktı odaklı uygulanabilen MTFV endeks, temellerini Sten Malmquist' ten almış olsa da ilk olarak 1982 yılında Caves vd. tarafından geliştirilmiştir. Färe vd. ise MTFV endeksini 1992 ve 1994 yıllarında sırasıyla girdi ve çıktı odaklı olmak üzere veri zarflama analizine dayalı bir teknik olarak çalışmalarında kullanmışlardır.

Girdi odaklı Malmquist TFV yaklaşımı, belirli bir miktar çıktıyı üretmek için kullanılması gereken minimum girdi miktarını dikkate alarak; çıktı odaklı Malmquist TFV yaklaşımı ise belirli bir girdi miktarı ile üretilebilecek maksimum çıktı miktarını dikkate alarak verimliliği kıyaslamaktadır. Bu endekse göre karar verici birimin zamanlar arası verimlilik farkı teknik etkinlik ve teknolojik değişmeye bağlıdır. Zamanlar arası teknik etkinlik farkı ve teknolojik farkların çarpımı toplam faktör verimliliğini verecektir (Lorcu, 2010:279).

Färe vd.(1994)'ne göre çıktı odaklı Malmquist toplam faktör verimliliği endeksi aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır. "x" değişkeni ile üretilebilecek "y" değişkenlerinin kümesi S ile gösterildiğinde;

$$D_o^S(x, y) = \min \left\{ \delta: \left(\frac{y}{\delta} \right) \in S \right\} \quad (7)$$

Ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında herhangi bir "t" dönemi için;

$$M^t = \frac{D_o^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^{t+1}(x^t, y^t)} \quad (8)$$

Herhangi bir "t+1" dönemi için,

$$M^{t+1} = \frac{D_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^{t+1}(x^t, y^t)} \quad (9)$$

Malmquist toplam faktör verimliliği endeksi bu iki denklemin geometrik ortalamasıdır.

$$M_o(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = \sqrt{\left(\frac{D_o^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^{t+1}(x^t, y^t)} \right) x \left(\frac{D_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^{t+1}(x^t, y^t)} \right)} \quad (10)$$

10 nolu eşitlik yeniden düzenlendiğinde MTFV' yi oluşturan endeksleri elde edilmektedir.

$$M_o(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = \frac{D_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^t(x^t, y^t)} x \sqrt{\left(\frac{D_o^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \right) x \left(\frac{D_o^t(x^t, y^t)}{D_o^{t+1}(x^t, y^t)} \right)} \quad (11)$$

11 nolu denklemde eşitlikteki ilk terim teknik etkinlik değişim endeksini, kök içerisinde yer alan terim ise teknolojik değişim endeksini temsil etmektedir.

Ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında Malmquist toplam faktör verimliliği endeksi ise aşağıdaki gibi formülize edilmektedir.

$$\begin{aligned}
M_o(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) &= \frac{D_{VRS}^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_{VRS}^t(x^t, y^t)} \cdot 3x \left[\left(\frac{D_{CRS}^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})/D_{VRS}^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_{CRS}^t(x^t, y^t)/D_{VRS}^{t+1}(x^t, y^t)} \right) \right]^4 \\
& \cdot x \left[\left(\frac{D_{CRS}^t(x^{t+1}, y^{t+1})/D_{CRS}^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_{CRS}^{t+1}(x^t, y^t)/D_{CRS}^{t+1}(x^t, y^t)} \right) \right]^5
\end{aligned} \tag{12}$$

Denklem 12'ye göre eşitliğin sağ tarafındaki ilk terim saf teknik etkinlik değişim endeksini, ikinci terim ölçek etkinliği değişim endeksini ve son terim ise teknolojik değişim endeksini vermektedir. Ayrıca saf teknik etkinlik değişim endeksi ile ölçek etkinliği değişim endeksinin çarpımı etkinlik değişim endeksine eşit olmaktadır. Fare vd. 1994 yılında yayınladıkları çalışmalarında ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında etkinlik ölçüsü olarak teknik etkinlik değişim endeksinin kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Literatür' de Sağlık Kurumlarında Veri Zarflama Uygulamaları

Yapılan literatür çalışmaları sonucu sağlık sisteminin işleyişinde lokomotif görevi gören hastaneler ve alt birimlerinin birçoğunda yapılan etkinlik çalışmalarında Veri Zarflama Analizi uygulamalarına rastlanmaktadır. Veri Zarflama Analizinin gerek mikro seviyede uygulandığı sağlık ocakları ve poliklinikler gerekse makro seviyede yapılan çalışmalarda verdiği iyi sonuçlar yöntemin tercih edilmesinin referansı olmuştur.

Rosenman ve arkadaşları 1994 yılı verileriyle çalışarak Florida da bulunan yirmi sekiz sağlık kurumunu veri zarflama analiziyle çözümlediklerinde sağlık kurumlarının statülerine göre farklı etkinlik skorlarını yakaladıklarını ve sonuç olarak büyük ölçekli kurumların küçük ölçekli kurumlara göre daha etkin olduklarını belirlemişlerdir.

Siddharthan ve arkadaşları 1995 yılı verileriyle Amerika'da hizmet veren 164 sağlık kuruluşunun % 40'ını etkin olarak belirlemişlerdir.

Prior ve Sola 1987–1992 yıllarını kapsayan çalışmalarında Katalan hastanelerinin ürün ve hizmetlerini çeşitlendirerek verimliliğin artırılacağı yorumunu yapmışlardır. Bu tavsiye sonucu olarak verimliliğin % 29 ila % 46 oranları seviyelerinde artabileceği belirtilmiştir.

Reichmann, 1997'de Avusturya'da yürürlüğe giren sağlık kurumlarında mali düzenleme programının öncesi ve sonrası olarak belirlenen toplam 5 yıllık zamanı kapsayan çalışmalarında iki hastane üzerinde araştırma yapmışlardır. Çalışmanın sonucu olarak 1996-1998 yıllarında teknolojik atılımların önemli bir etmen olduğu belirlenmiştir.

Helmig ve Lapsley veri zarflama analizi ile 1992–1996 yılları arasında Almanya'da yürüttükleri çalışmalarında özel hastanelerin kamu ve sosyal yardım hastanelerine kıyasla daha etkin çalıştığı sonucuna varmışlardır.

Ersoy ve arkadaşları; Türkiye'de yürüttükleri çalışmalarında 573 hastanenin teknik etkinlik analizini yapmışlardır. Analize konu hastanelerin % 10'undan daha azının verimli çalıştığı görülmüştür. Çalışmada girdi olarak yatak, poliklinik, uzman ve pratisyen doktor sayıları, çıktı olarak ise ameliyat sayıları tercih edilmiştir.

Clement ve arkadaşları çalışmalarında şehir hastanelerinin %7,7'sinin verimli diğerlerinin verimsiz olduğu görülmüştür. Girdi olarak günlük çalışma miktarı ve işletme maliyetleri, poliklinik sayıları, yatak işgal oranı gibi verileri kullanmışlardır.

Yeşilyurt; 2003 yılı Yataklı Tedavi Kurumları İstatistik Yıllığı verileriyle yalnızca poliklinik hizmeti veren 125 hastaneyi analizlerine konu edinmişlerdir. Analizde girdi olarak; pratisyen / uzman doktor sayıları ve yatak adetlerini; çıktı olarak poliklinik hizmetleri ve doğumların adetleri tercih edilmiştir. Sonuç olarak 125 hastanenin etkinlik sonucu 0.522 bulunmuştur.

³ Saf Teknik Etkinlik Değişim Endeksi(STED)= $\frac{D_{VRS}^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_{VRS}^t(x^t, y^t)}$

⁴ Ölçek Etkinliği Değişim Endeksi(ÖED)= $\frac{D_{CRS}^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})/D_{VRS}^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_{CRS}^t(x^t, y^t)/D_{VRS}^{t+1}(x^t, y^t)}$

⁵ Teknolojik Değişim Endeksi (TD)= $\frac{D_{CRS}^t(x^{t+1}, y^{t+1})/D_{CRS}^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_{CRS}^{t+1}(x^t, y^t)/D_{CRS}^{t+1}(x^t, y^t)}$

Özata ve arkadaşları Konya'daki sağlık ocakları üzerinde çalışmışlar ve analiz sonucu olarak sağlık ocaklarının % 83.77 oranında etkin olduğunu tespit etmişlerdir.

Gülcü ve arkadaşlarının Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesinde yürüttükleri çalışmalarında altı biriminin analizi 1999–2001 dönemi verileriyle yapılmıştır. Araştırma konusu periyodun içinde yalnızca Pedodonti, Endodonti ve Periodontoloji, polikliniklerinin etkin sonucunu verdiği, Protetik Diş Tedavisi ve Ortodonti birimlerinin ise dönem içinde iki defa etkin skor verdiği görülmektedir.

Yeşilyurt; 2003 yılı verilerini kullanarak çocuk ve kadın doğum hizmetleri veren sağlık kurumlarıyla ilgili çalışma yapmıştır. Analiz sonucuna göre özel kurumların skoru 0.841, kamu kurumlarının skoru ise 0.808 çıkmıştır.

Şahin ve Özgen; 78 şehirde yürüttükleri çalışmalarında, kamu bünyesinde faaliyet gösteren hastanelerin 1999 yılı verilerini kullanarak analiz yapmışlardır. Araştırmalarının sonucuna göre analize konu edinen hastanelerin polikliniklerde ayakta tedavi edilen hasta sayısının düşük olmasına bağlı olarak büyük bir kısmının etkinsiz olduğu sonucuna varılmıştır.

Yeşilyurt'un 2003 yılı verileriyle yaptığı çalışmasında SGK ya da Sağlık Bakanlığı'na bağlı olmaları ayırımına bakılarak sağlık kurumlarının etkinlik analizi yapılmıştır. Araştırma sonuçları; Sosyal Sigortalar Kurumu'na bağlı kurumların etkinlik seviyesi 0.733, Sağlık Bakanlığı'na bağlı kurumların etkinlik seviyesi ise 0.443 şeklinde bulunmuştur.

Bakırcı ve Temür'ün ortak çalışmaları Sağlık Bakanlığı'na bağlı ve 81 ilde bulunan 846 adet hastanenin 2003–2006 periyodundaki performanslarını değerlendirirken girdi olarak; hastanelerin pratisyen ve uzman doktor, yatak sayısı, döner sermaye harcamalarını, çıktı olarak ise ayakta ve yatakta tedavi gören hasta sayısı, ex olan kişi adeti, ameliyat sayıları, doğum sayıları ve döner sermaye gelirlerini kullanarak analiz yapmışlardır.

VERİ SETİ ve METADOLOJİ

Çalışmada, 81 il için 2012-2017 dönemi arasında hastanelerin etkinlik skorlarına ulaşmak için şehirlerin büyüklerinin etkisini bertaraf edebilmek için; her 1000 kişiye düşen toplam hekim, hemşire, diğer sağlık personeli ve yatak sayısı girdi; hastanelerde kaba ölüm hızı ve hastanelerde ortalama kalış günü çıktı olarak ele alınmıştır.

Hastanelerin etkinliğinin ölçülmesinde kaba ölüm hızı ve ortalama kalış günü en ciddi performans göstergelerinden ikisidir(Kayahan,2016:181). Bu göstergeler hastanelerin hem teşhis hem de tedavi etkinliğini göstermektedir. Şöyle ki, hastanelerin tedavi ve teşhis etkinlikleri yüksek ise hastanede gerçekleşen kaba ölüm hızı ve hastanede kalış süresi düşecektir. Çalışmada kullanılan Panel VZA modelinde girdilerin her 1000 kişiye düşen değerleri alınarak; karar verici birimler arasında homojenlik sağlanması amaçlanmıştır.

Veri zarflama modelleri ile etkinlik hesaplanması çalışmasında girdi ve çıktı sayısının fazla olması arzu edilir bir durum değildir. Bu açıdan, girdi sayısı ve çıktı sayısının toplamının veri zarflama analizinde kullanılacak karar birimleri sayısında az olması gerekmektedir (Kutlar ve Babacan,2008:155-156). Bu çalışmada 81 karar birimi için dördü girdi, ikisi çıktı olmak üzere toplam altı değişken kullanılmıştır. Öncelikle, 2012-2017 çalışma dönemi verileri ile statik VZA modeli kurulmuş; ardından iller için Malmquist verimlilik endeksi hesaplanmıştır. Son olarak iller etkinlik skorları açısından sıralanmıştır.

VZA modelleri girdi odaklı ya da çıktı odaklı olarak kurulmaktadır. Çıktı odaklı VZA modellerinde amaç sabit girdi miktarı ile çıktı miktarını olabildiği kadar artırmaktır. Girdi odaklı VZA modelleri ise mevcut çıktı miktarına ulaşmak için girdi miktarını minimize etmeyi amaçlamaktadır. Hastanelerin etkinliğini ölçmek için yapılan çalışmaları incelendiğinde birçoğunun girdi odaklı olduğu görülmektedir. Ancak, bu çalışmada çıktıların niteliği itibarıyla, kaba ölüm hızının ve ortalama kalış gününün artırılması arzu edilir bir durum olmadığından, çıktı odaklı VZA modeli kullanılmıştır.

VZA modelleri ölçeğe göre sabit (CRS) ve ölçeğe göre değişken getirili (VRS) olarak hesaplanabilen modellerdir. Etkinlik analizlerinde ölçeğe göre sabit getirili modellerin daha güvenilir sonuçlar verdiği kabul edilmekle birlikte ölçeğe göre değişken getirili modeller özellikle müdahale edilemeyen etkenlerin varlığında daha açıklayıcı etkinlik skorları üretebilmektedir. Dahası ölçeğe göre değişken getiri skorları, kara birimlerinin ölçek etkinliğinin hesaplanmasında kullanılmaktadır. Karar verici birimlerin ölçeğe göre artan getiriye sahip olması daha fazla çıktı üretmesi gerektiğini yani ölçeğini büyütmesini ifade ederken; ölçeğe göre azalan getiriye sahip olması girdilerinin fazlalığından dolayı ölçeğini küçültmesi gerektiğini ifade etmektedir. Bu açıdan değerlendirildiğinde illerdeki

hastanelerin etkinliği analizde kullanılan çıktıların, müdahale edilemeyen etkenlere bağlılığı göz önüne alınarak, ölçeğe göre değişken (VRS) getiri varsayımı altında incelenmiştir.

Bu alışmada Türkiye’de 81 ilde bulunan hastaneler çıktıların niteliğinden dolayı girdi odaklı statik VZA modeli kullanılarak VRS ve ölçek etkinlik skorları bulunmuş ve sonuçlar analiz edilmiştir. Araştırmada kullanılan veriler Sağlık Bakanlığının 2012-2017 arası Sağlık İstatistikleri Yıllığı isimli raporlarında derlenmiştir. Tablo 1 ‘de veriler ile ilgili bilgiler verilmektedir.

Tablo 1: Statik VZA ve Malmquist TFV Analizinde Kullanılan Değişkenler

Girdi 1: 1000 kişiye düşen Toplam Hekim Sayısı	Uzman hekim, Pratisyen hekim ve asistan hekim sayısının toplamının nüfusa oranlanmasıyla hesaplanmaktadır.
Girdi 2: 1000 kişiye düşen Hemşire Sayısı	Hemşire sayısının nüfusa oranlanmasıyla hesaplanmaktadır.
Girdi 3: 1000 kişiye düşen Ebe ve Diğer Sağlık Personelleri	Ebe, ameliyat teknisyeni, anestezi teknisyeni, biyolog, evre sağlığı teknisyeni, ocuk gelişimcisi, diş protez teknisyeni, diş teknisyeni, diyetisyen, fizik tedavi teknisyeni, fizikoterapist, fizyoterapist, ilk ve acil yardım teknisyeni, ilk ve acil yardım teknikeri, kalp akciğer pompa çalışma teknisyeni, laboratuvar teknikeri, laboratuvar teknisyeni, odyolog, odyometri teknikeri, odyometri teknisyeni, ortopedi teknisyeni, patolojik anatomi teknisyeni, perfzyonik pompa teknisyeni, protez teknisyeni, psikolog, röntgen teknisyeni, sağlık fizikçisi, sağlık savaş memuru, sağlık teknikeri, sağlık teknisyeni, sitopatoloji, sosyal çalışmacı, tıbbi sekreter, tıbbi teknoloğ, toplum sağlığı teknisyeni sayısının toplamının nüfusa oranlanmasıyla hesaplanmaktadır.
Girdi 4: 1000 kişiye düşen Yatak Sayısı	Hastaların 24 saatten fazla bakım ve tedavilerinin sağlanması amacıyla yatırıldığı, hasta odalarında ya da hastalara devamlı tıbbi bakım hizmeti verilen birimlere yerleştirilen yatalara verilen addır. Hasta yatağı sayısına; yoğun bakım, prematüre ve yeni doğan ünitesindeki yataklar (kuvz, açık bebek yatağı), yanık merkezi ve yanık odalarındaki yataklar, nitelikli yataklar dâhil edilmiştir. Toplam yatak sayısının nüfusa oranlanmasıyla hesaplanmıştır.
ıktı 1: Kaba lm Hızı	Bir yıl içerisinde hastanede ölen hasta sayısının aynı süre içerisinde ölen ve taburcu olan kişilere oranıdır. (len Kişi Sayısı) / (Taburcu + len) Kişi Sayısı*1.000 şeklinde hesaplanmaktadır.
ıktı 2: Ortalama Kalış Günü	Bir hastanın hastanede kaldığı ortalama gün sayısını göstermektedir. (Yatılan Gün Sayısı) / (Taburcu + len) Kişi Sayısı şeklinde hesaplanmaktadır.

Not: Değişkenlerin tanımlaması ve formüller 2017 Sağlık İstatistikleri yıllığından alınmıştır.

BULGULAR

Çalışmada kullanılan Panel VZA modelinde gerek kaba ölüm hızı gerekse ortalama hastanede kalış süresi ayrı ayrı analize dâhil edilecektir. Modelimiz ıktı odaklı kurulduğu için girdilerin sabit tutularak çıktının maksimizasyonu sağlanmaya çalışılmaktadır. Ancak gerek ölüm hızı gerekse hastanelerde ortalama kalış sresinin artırılması arzu edilir bir durum değildir. Bu sebepten dolayı, elde ettiğimiz etkinlik skorları “-1” ile çarpılarak; negatif değerleri üzerinden yorumlanacaktır. Buna göre, etkinlik skoru 0’a yakın karar birimleri etkin iken, skorları 1’e yaklaşan karar birimlerinin ise etkinliği azalacaktır (Kayahan,2016:181).

Tablo 2: İllerin VRS Etkinlik Skorları

	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Adana	-1.0000 ^a	-0.9870 ^a	-0.9540 ^a	-0.9080 ^a	-0.8360 ^a	-0.9540 ^b
Adıyaman	-0.8730 ^b	-0.8550 ^b	-0.7830 ^a	-0.7430 ^a	-0.7040 ^a	-0.7830 ^a
Afyonkarahisar	-0.9190 ^a	-0.7400 ^a	-0.7450 ^a	-0.7420 ^a	-0.6850 ^a	-0.7450 ^a
Ağrı	-1.0000 ^b	-0.7930 ^b	-0.9440 ^b	-0.8820 ^b	-0.8670 ^b	-0.9440 ^b

Aksaray	-0.6010 ^a	-0.6880 ^b	-0.6240 ^b	-0.6550 ^b	-0.5880 ^b	-0.6240 ^b
Amasya	-0.7970 ^a	-0.8790 ^b	-0.9100 ^a	-0.9590 ^b	-0.9130 ^b	-0.9100 ^a
Ankara	-1.0000 ^a	-0.9640 ^a	-0.8730 ^a	-0.8740 ^a	-0.8470 ^a	-0.8730 ^a
Antalya	-0.7340 ^a	-0.7110 ^a	-0.7710 ^a	-0.7100 ^a	-0.6510 ^a	-0.7710 ^a
Ardahan	-0.9010 ^a	-0.9330 ^a	-0.7330 ^a	-0.8830 ^a	-0.7410 ^a	-0.7330 ^a
Artvin	-0.8670 ^a	-0.8170 ^b	-0.6710 ^a	-0.7670 ^b	-0.7820 ^a	-0.6710 ^a
Aydın	-0.8580 ^a	-0.7590 ^a	-0.7780 ^a	-0.7300 ^a	-0.6750 ^a	-0.7780 ^a
Balıkesir	-0.9850 ^a	-0.8810 ^a	-1.0000 ^c	-0.9580 ^a	-0.8750 ^a	-1.0000 ^c
Bartın	-1.0000 ^c	-1.0000 ^a	-0.9960 ^a	-0.9850 ^a	-0.9000 ^a	-0.9960 ^a
Batman	-1.0000 ^c	-0.8100 ^a	-0.8330 ^b	-0.7950 ^b	-0.6950 ^b	-0.8330 ^b
Bayburt	-1.0000 ^c	-0.8760 ^a	-0.7950 ^a	-0.6510 ^a	-1.0000 ^c	-0.7950 ^a
Bilecik	-1.0000 ^c	-1.0000 ^c	-1.0000 ^c	-1.0000 ^c	-1.0000 ^c	-1.0000 ^c
Bingöl	-0.7600 ^c	-0.7400 ^a	-0.8250 ^b	-0.7760 ^b	-0.6970 ^b	-0.8250 ^b
Bitlis	-0.7390 ^a	-0.7210 ^a	-0.7330 ^b	-0.8250 ^b	-0.8060 ^a	-0.7330 ^b
Bolu	-0.8770 ^a	-0.8730 ^a	-0.8330 ^a	-0.8720 ^a	-0.8540 ^a	-0.8330 ^a
Burdur	-0.8510 ^a	-0.8540 ^a	-0.7180 ^a	-0.7420 ^a	-0.6710 ^a	-0.7180 ^a
Bursa	-1.0000 ^c	-0.9370 ^a	-0.9800 ^a	-0.9380 ^a	-0.9260 ^c	-0.9800 ^c
Çanakkale	-1.0000 ^a	-0.9050 ^a	-0.9030 ^a	-0.8830 ^a	-0.8700 ^a	-0.9030 ^a
Çankırı	-0.9400 ^c	-0.9250 ^b	-0.8500 ^a	-0.9130 ^b	-0.8630 ^b	-0.8500 ^a
Çorum	-0.9490 ^a	-0.8920 ^a	-0.8920 ^a	-0.7660 ^a	-0.7790 ^a	-0.8920 ^a
Denizli	-0.6470 ^a	-0.6380 ^a	-0.6540 ^a	-0.6500 ^a	-0.6320 ^a	-0.6540 ^a
Diyarbakır	-0.8430 ^a	-0.8000 ^a	-0.7960 ^a	-0.9040 ^a	-0.7730 ^a	-0.7960 ^a
Düzce	-0.8450 ^a	-0.7510 ^a	-0.8930 ^b	-0.8160 ^b	-0.7480 ^b	-0.8930 ^b
Edirne	-1.0000 ^a	-1.0000 ^a	-0.9910 ^a	-0.9690 ^a	-0.9770 ^a	-0.9910 ^a
Elazığ	-0.9300 ^a	-0.9110 ^a	-0.9040 ^a	-0.8770 ^a	-0.9170 ^a	-0.9040 ^a
Erzincan	-0.6600 ^a	-0.7450 ^a	-0.7680 ^a	-0.6540 ^a	-0.6800 ^a	-0.7680 ^a
Erzurum	-1.0000 ^a	-1.0000 ^a	-1.0000 ^a	-1.0000 ^a	-1.0000 ^a	-1.0000 ^a
Eskişehir	-0.8880 ^a	-0.8660 ^a	-0.7980 ^a	-0.8310 ^a	-0.7820 ^a	-0.7980 ^a
Gaziantep	-0.9100 ^a	-0.8920 ^a	-0.8980 ^b	-0.8470 ^a	-0.8550 ^b	-0.8980 ^b
Giresun	-0.7520 ^a	-0.7220 ^a	-0.7440 ^a	-0.8170 ^a	-0.7840 ^a	-0.7440 ^a
Gümüşhane	-0.8230 ^a	-0.8810 ^b	-0.8620 ^b	-0.8140 ^c	-1.0000 ^c	-0.8620 ^b
Hakkâri	-1.0000 ^b	-1.0000 ^b	-1.0000 ^b	-1.0000 ^b	-0.9790 ^b	-1.0000 ^b
Hatay	-0.9290 ^b	-0.8280 ^b	-0.9050 ^b	-0.7870 ^a	-0.7390 ^a	-0.9050 ^b
İğdır	-1.0000 ^c	-0.9970 ^b	-0.8940 ^b	-0.7000 ^a	-0.7560 ^b	-0.8940 ^b
İsparta	-0.9110 ^a	-0.8740 ^a	-0.8790 ^a	-0.8490 ^a	-0.8530 ^a	-0.8790 ^a
İstanbul	-1.0000 ^c	-1.0000 ^c	-1.0000 ^c	-1.0000 ^c	-1.0000 ^c	-1.0000 ^c
İzmir	-1.0000 ^a	-0.9490 ^a	-0.9700 ^a	-0.9620 ^a	-0.9470 ^a	-0.9700 ^a
Kahramanmaraş	-0.8740 ^a	-0.8310 ^a	-0.8060 ^a	-0.8100 ^b	-0.7550 ^a	-0.8060 ^a
Karabük	-0.8960 ^a	-0.7990 ^a	-0.7080 ^a	-0.6960 ^a	-0.6920 ^a	-0.7080 ^a
Karaman	-0.8440 ^a	-0.7580 ^a	-0.7430 ^b	-0.8030 ^a	-0.7680 ^c	-0.7430 ^a
Kars	-0.8000 ^a	-0.8930 ^a	-0.7800 ^a	-0.9350 ^a	-0.9400 ^a	-0.7800 ^c
Kastamonu	-0.9800 ^a	-0.9380 ^a	-1.0000 ^c	-1.0000 ^c	-0.9860 ^b	-1.0000 ^c
Kayseri	-0.6290 ^a	-0.6010 ^a	-0.5970 ^a	-0.6050 ^a	-0.5610 ^a	-0.5970 ^a
Kırıkkale	-1.0000 ^a	-0.9430 ^a	-1.0000 ^a	-1.0000 ^a	-1.0000 ^a	-1.0000 ^a
Kırklareli	-0.8570 ^a	-0.6660 ^a	-0.6140 ^c	-0.5980 ^a	-0.6030 ^a	-0.6140 ^a
Kırşehir	-0.6980 ^a	-0.6460 ^a	-0.6270 ^a	-0.6160 ^a	-0.5970 ^a	-0.6270 ^a
Kilis	-1.0000 ^c	-1.0000 ^c	-1.0000 ^c	-0.8670 ^a	-0.7850 ^a	-1.0000 ^a
Kocaeli	-0.9900 ^c	-0.8830 ^a	-0.9250 ^a	-0.9180 ^a	-0.8800 ^c	-0.9250 ^a
Konya	-0.8800 ^a	-0.8120 ^a	-0.7980 ^a	-0.7540 ^a	-0.7430 ^a	-0.7980 ^a
Kütahya	-1.0000 ^c	-1.0000 ^c	-1.0000 ^c	-1.0000 ^c	-1.0000 ^c	-1.0000 ^c
Malatya	-0.5430 ^a	-0.7110 ^a	-0.8270 ^a	-0.5490 ^a	-0.6530 ^a	-0.8270 ^a
Manisa	-0.9480 ^a	-0.9270 ^a	-0.9400 ^a	-0.9400 ^a	-0.8890 ^a	-0.9400 ^a
Mardin	-1.0000 ^c	-1.0000 ^b	-1.0000 ^b	-1.0000 ^c	-0.9320 ^b	-1.0000 ^b

Mersin	-0.9600 ^b	-0.8760 ^a	-0.8750 ^a	-0.8610 ^a	-0.8060 ^a	-0.8750 ^a
Muğla	-0.6880 ^a	-0.6780 ^a	-0.6350 ^a	-0.6550 ^a	-0.6360 ^a	-0.6350 ^a
Muş	-1.0000 ^c	-1.0000 ^c	-0.9740 ^a	-0.9350 ^b	-1.0000 ^c	-0.9740 ^b
Nevşehir	-0.8030 ^a	-0.8220 ^a	-0.7070 ^a	-0.7490 ^a	-0.7620 ^b	-0.7070 ^a
Niğde	-0.8950 ^a	-0.8790 ^a	-0.9340 ^b	-0.9530 ^c	-0.9490 ^b	-0.9340 ^b
Ordu	-0.7150 ^a	-0.6940 ^a	-0.6610 ^a	-0.6920 ^a	-0.6320 ^a	-0.6610 ^a
Osmaniye	-0.5990 ^a	-0.5230 ^c	-0.5500 ^a	-0.5380 ^c	-0.6120 ^b	-0.5500 ^b
Rize	-0.8430 ^a	-0.7640 ^a	-0.8100 ^a	-0.8190 ^a	-0.8150 ^a	-0.8100 ^a
Sakarya	-0.9120 ^c	-0.8990 ^b	-1.0000 ^b	-0.8640 ^a	-0.9460 ^a	-1.0000 ^c
Samsun	-1.0000 ^a	-1.0000 ^a	-1.0000 ^a	-0.9980 ^a	-0.8880 ^a	-1.0000 ^a
Siirt	-0.6510 ^a	-1.0000 ^c	-0.7500 ^b	-0.7870 ^b	-0.5710 ^a	-0.7500 ^a
Sinop	-0.8680 ^b	-0.7600 ^b	-0.7020 ^a	-0.7410 ^a	-0.7290 ^c	-0.7020 ^b
Sivas	-0.9750 ^a	-0.9800 ^a	-0.9380 ^a	-0.8510 ^a	-0.8150 ^a	-0.9380 ^a
Şanlıurfa	-1.0000 ^c	-1.0000 ^b	-1.0000 ^c	-1.0000 ^c	-1.0000 ^c	-1.0000 ^c
Şırnak	-1.0000 ^c	-1.0000 ^b	-1.0000 ^c	-1.0000 ^c	-1.0000 ^c	-1.0000 ^b
Tekirdağ	-1.0000 ^c	-0.8840 ^a	-0.9360 ^b	-0.9300 ^a	-0.8780 ^a	-0.9360 ^b
Tokat	-0.8480 ^a	-0.8140 ^a	-0.8220 ^a	-0.7750 ^a	-0.7790 ^a	-0.8220 ^a
Trabzon	-0.9370 ^a	-0.9930 ^a	-0.8600 ^a	-0.8020 ^a	-0.7930 ^a	-0.8600 ^a
Tunceli	-0.8280 ^a	-1.0000 ^a	-1.0000 ^a	-0.9780 ^a	-0.8190 ^a	-1.0000 ^a
Uşak	-0.9110 ^a	-0.7590 ^a	-0.8200 ^a	-0.7870 ^a	-0.7130 ^a	-0.8200 ^a
Van	-0.8630 ^a	-0.9330 ^a	-1.0000 ^c	-1.0000 ^c	-0.8640 ^a	-1.0000 ^a
Yalova	-1.0000 ^c	-0.8290 ^a	-1.0000 ^c	-1.0000 ^c	-1.0000 ^c	-1.0000 ^c
Yozgat	-0.7220 ^a	-0.7690 ^a	-0.6390 ^a	-0.7690 ^a	-0.6640 ^a	-0.6390 ^a
Zonguldak	-0.9150 ^a	-0.9410 ^a	-0.8630 ^a	-0.8480 ^a	-0.8210 ^a	-0.8630 ^a

Not: “a”, “b”, “c” sırasıyla azalan, artan ve sabit getiriye sahip illeri göstermektedir.

Tablo 2’ de Türkiye’nin 81 ilindeki hastanelerde kaba ölüm hızı ve ortalama kalış gününe göre etkinlik skorları yıllar itibariyle verilmiştir. Çalışmada kullanılan statik VZA modelinde çıktı olarak analize dâhil edilen kaba ölüm hızı ve ortalama kalış günü oranlarının niteliği itibariyle, illerde tam etkinliğin bulunması mümkün değildir. Bu açıdan değerlendirildiğinde, analiz sonuçları açısından tam etkinliğe yakınlık önem arz etmektedir. Araştırma bulgularına göre tam etkinliğe yakın bir başka değişle hastanelerde kaba ölüm hızını ve ortalama kalış gününü azaltmada nispi anlamda en çok başarı elde eden şehirlerin 2012 yılında Malatya, 2013-2014 ve 2015 yıllarında Osmaniye, 2016 ve 2017 yıllarında ise Kayseri olduğu görülmektedir. Statik VZA modelleri karar verici birimlerin etkinliğini dönemler arası kıyaslamaya izin vermemektedir. Çalışmada, yıllar itibari ile illerde etkinlik kıyaslaması yapılabilmesi için Malmquist toplam faktör verimliliği analizi yapılmıştır.

Malmquist toplam faktör etkinliği (TFV) endeksi hesaplanırken; bu endeksi oluşturan alt endeks değerleri de hesaplanmaktadır. Bunlar sırasıyla teknik etkinlik değişim endeksi (TED), teknolojik değişim endeksi(TD), saf teknik etkinlik değişim endeksi(STED), ölçek etkinliği değişim endeksi(ÖED) olmak üzere dört adettir. Teknik etkinlik değişim endeksi firmanın (analizde ilin) üretim sınırına yaklaşp yaklaşmadığını, teknolojik değişim endeksi firmanın üretim sınırının yukarıya taşıyıp taşıyamadığını, saf teknik etkinlik değişim endeksi yönetsel etkinliği ve son olarak ölçek etkinliği değişim endeksi firmanın uygun ölçekte üretim yapıp yapmadığını değerlendirmek amacıyla kullanılmaktadır. Ayrıca bu dört alt endeks, toplam faktör verimliliğindeki değişimlerin nedenlerini açıklamak için de kullanılmaktadır. 2012-2017 dönemi arasında analize dahil edilen illerin kaba ölüm hızı ve ortalama kalış günü baz alınarak elde edilen Malmquist verimlilik endeksleri aşağıdaki Tablo 3’te verilmektedir.

Tablo 3: İllerin Malmquist TFV Değerleri

İller	TED	TD	STED	ÖED	TFVD
Adana	0.964	0.99	0.957	1.008	0.955
Adıyaman	0.942	1.021	0.944	0.997	0.961
Afyonkarahisar	0.947	1.004	0.941	1.006	0.95
Ağrı	0.957	0.977	0.97	0.987	0.935
Aksaray	1.020	1.029	1.056	0.967	1.050

Amasya	1.007	1.027	1.016	0.991	1.034
Ankara	1.004	0.988	0.964	1.042	0.992
Antalya	0.991	1.008	0.991	1.000	0.999
Ardahan	0.919	1.016	0.937	0.981	0.934
Artvin	0.97	1.034	1.004	0.965	1.003
Aydın	0.959	1.005	0.961	0.998	0.964
Balıkesir	1.008	1.005	1.003	1.005	1.013
Bartın	0.978	1.023	0.978	1.000	1.001
Batman	0.948	1.017	0.962	0.985	0.964
Bayburt	0.944	1.006	0.97	0.973	0.95
Bilecik	1.000	1.040	1.000	1.000	1.040
Bingöl	0.954	1.013	0.957	0.997	0.967
Bitlis	0.984	1.004	0.981	1.003	0.988
Bolu	0.981	1.002	0.995	0.986	0.983
Burdur	0.949	1.016	0.946	1.004	0.965
Bursa	1.000	1.017	1.000	1.000	1.017
Çanakkale	0.978	1.017	0.988	0.99	0.994
Çankırı	0.989	1.013	0.994	0.996	1.002
Çorum	0.979	1.007	0.981	0.997	0.985
Denizli	1.003	1.006	1.018	0.986	1.009
Diyarbakır	0.969	1.004	0.959	1.011	0.974
Düzce	0.985	1.002	0.99	0.995	0.987
Edirne	0.967	0.989	0.954	1.013	0.956
Elazığ	0.991	0.99	0.978	1.014	0.981
Erzincan	1.006	1.020	1.004	1.003	1.027
Erzurum	0.987	0.984	0.986	1.001	0.971
Eskişehir	0.978	1.004	0.968	1.011	0.982
Gaziantep	0.991	1.010	0.99	1.000	1.001
Giresun	1.004	1.011	1.004	1.001	1.016
Gümüşhane	1.044	1.020	1.035	1.008	1.064
Hakkâri	0.983	0.986	0.985	0.998	0.969
Hatay	0.976	1.005	0.982	0.994	0.981
İğdır	0.94	1.001	0.945	0.995	0.942
İsparta	0.994	1.005	0.986	1.008	1.000
İstanbul	1.000	1.024	1.000	1.000	1.024
İzmir	0.978	1.024	1.000	0.978	1.001
Kahraman	0.971	1.016	0.971	1.000	0.986
Karabük	0.957	1.019	0.969	0.988	0.975
Karaman	0.976	1.014	0.975	1.001	0.99
Kars	1.014	0.988	1.009	1.005	1.003
Kastamonu	1.014	1.015	1.004	1.010	1.028
Kayseri	0.994	1.004	0.98	1.014	0.998
Kırıkkale	0.959	0.993	0.96	0.998	0.952
Kırklareli	0.945	1.011	0.941	1.003	0.955
Kırşehir	0.982	1.019	0.994	0.988	1.000
Kilis	0.876	1.036	0.92	0.952	0.908
Kocaeli	0.974	1.014	0.98	0.995	0.988
Konya	0.98	0.996	0.961	1.019	0.976
Kütahya	1.000	1.012	1.000	1.000	1.012
Malatya	1.021	0.992	1.026	0.995	1.013
Manisa	1.019	0.997	1.010	1.009	1.016
Mardin	0.99	0.987	0.994	0.996	0.977
Mersin	0.956	1.007	0.957	0.998	0.962

Muğla	0.974	1.007	0.987	0.986	0.981
Muş	0.988	0.985	0.994	0.993	0.973
Nevşehir	1.002	1.009	0.997	1.005	1.011
Niğde	1.005	1.007	1.005	1.000	1.013
Ordu	0.965	1.019	0.982	0.983	0.984
Osmaniye	1.009	1.009	1.011	0.998	1.018
Rize	0.985	1.005	1.009	0.976	0.99
Sakarya	1.019	1.006	1.018	1.000	1.025
Samsun	0.976	1.011	0.995	0.981	0.987
Siirt	1.027	1.043	1.023	1.004	1.070
Sinop	0.996	1.028	1.001	0.995	1.023
Sivas	0.96	0.992	0.974	0.985	0.952
Şanlıurfa	1.000	0.992	1.000	1.000	0.992
Şırnak	0.984	0.98	1.000	0.984	0.964
Tekirdağ	0.979	1.008	0.998	0.981	0.987
Tokat	0.971	0.997	0.976	0.996	0.968
Trabzon	0.977	1.003	0.961	1.017	0.98
Tunceli	0.973	1.031	1.006	0.966	1.003
Uşak	0.952	1.036	0.958	0.993	0.986
Van	1.008	0.986	1.000	1.007	0.993
Yalova	1.000	1.005	1.000	1.000	1.005
Yozgat	0.937	1.013	0.965	0.971	0.949
Zonguldak	0.964	1.017	0.967	0.997	0.98
Ortalama	0.98	1.008	0.984	0.996	0.989

Malmquist toplam faktör verimliliğine dair literatür incelendiğinde endeksi değerinin 1'den büyük olması verimlilik artışına, değer 1'den küçük olması verimlilik azalışına ve değer 1'e eşit olması verimliliğin değişmediğine işaret etmektedir. Ancak VRS etkinlik skorlarının yorumlanmasında olduğu gibi bu endeks değerlerinin analiz edilmesinde tam ters yorumlamanın yapılması doğru olacaktır. Çünkü kaba ölüm hızının ve ortalama kalış gününün artırılmasından ziyade düşürülmesi, girdilerin verimliliği açısından ölçüt olmaktadır. Bu açıdan değerlendirildiğinde endeks değerleri 0'a yaklaştıkça verimlilikte artışı, 1'in üstünde ki değerlerde verimlilikte azalışı ifade edecektir.

Tablo 3 incelendiğinde ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında incelenen TFV değerleri açısından 51 ilin 1'den küçük değer aldığı, 2 ilin 1'e eşit olduğu ve 28 ilin ise 1'den büyük değer aldığı görülmektedir. Bu 51 ilin, hastanelerde kaba ölüm hızı ve ortalama kalış gününü düşürmede mevcut kaynaklarını daha etkin kullandığı düşünülmektedir. Türkiye ortalamasına bakıldığında ise kaba ölüm hızını ve ortalama kalış gününü düşürmede %2,1 oranında etkinlik ortaya çıkmıştır. TFV'nin bu değerinin ortaya çıkmasında teknik etkinlik değişim endeksi, saf teknik etkinlik değişim endeksi ve ölçek etkinlik değişim endeksi olumlu katkı sağlarken; teknolojik değişim etkinlik endeksi olumsuz katkı sağlamıştır. Bir diğer ifadeyle, ortalama kalış günü ve kaba ölüm hızını düşürmede ortaya çıkan bu etkinliğin sebebi olarak illerde bulunan hastanelerin hizmet üretim sınırına yaklaşmaları, yönetsel etkinlikteki başarıları ve uygun ölçekte hizmet vermeleri etkili olmuştur.

İllerde ki sağlık etkinliği açısından değerlendirdiğimiz çalışmada ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında ise değerlendirilmesi gereken teknik etkin değişim endeksidir. Buna göre analize dâhil 81 ilden 57 tanesinin TED endeksi değeri 1'in altında, 6 ilin 1'e eşit ve 18 ilin TED değerleri 1'den büyüktür. Ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında kaba ölüm hızını ve ortalama kalış gününü düşürme konusunda kaynaklarını nispi olarak etkin kullanan il Kilis olmuştur. Türkiye ortalamasına baktığımızda ise ölçeğe göre sabit getiri varsayımına benzer bir sonuç çıkmış; ölçeğe göre değişken getiri koşulunda da kaba ölüm hızı ve ortalama kalış gününde %2'lik etkinlik bulunmuştur.

Analizden elde edilen bir diğer ilginç sonuç, teknolojik değişim endeksinin 62 ilde 1'in üstünde değer alması, sadece 19 ilin 1'in altında değerlere ulaşabilmesidir. Bu sonuç, 2012-2017 yılları arasında tüm illerin yaklaşık %77'sinin hizmet üretim sınırını yukarı taşıyamadığını, yalnızca %23'ünün hizmet üretim sınırını artırdığını göstermektedir.

SONUÇ

Hastanelerde ve sağlık merkezlerinde verimlilik analizleri kaynakların dağılımı ve optimum kullanımı açısından önemlilik arz etmektedir. Özellikle sağlık sektörünün performansında yaşanacak iyileşmelerin ekonomik büyüme ve kalkınmanın sağlanmasında etkili olacağı şüphesizdir. Bu bakış açısı ile ele alındığında sağlık sektörünün performansının incelenmesi ve faaliyetlerinin sonucunun değerlendirilmesi kaçınılmaz olmaktadır.

Yoğun istihdama sahip ve teknolojik gelişmenin süreklilik kazandığı sağlık sektöründe kaynak maliyetleri günden güne artmakta; talebe karşılık vermek zor hale gelmektedir. Bu açıdan ölçek ekonomileri önem kazanmakta; maliyetlerini düşürebilen hastanelerde verimlilik artışı ve yönetimde etkinlik ortaya çıkacaktır.

Bu çalışmada Türkiye’de 81 ili kapsayacak şekilde 2012-2017 dönemi için yıl yıl Veri Zarflama Analizi ve dönemi bir bütün olarak inceleme fırsatı veren Malmquist Toplam Faktör Verimliliği Endeksi teknikleri kullanılmıştır. Analizlerde girdi olarak bin kişiye düşen toplam hekim, hemşire, diğer sağlık personeli ve yatak sayısı kullanılmıştır. Çıktıları temsilen ise hastanelerde gerçekleşen kaba ölüm hızı ve yine hastanelerde ortalama kalış süresi tercih edilmiştir. Bu çıktılardan seçilmesinin sebebi hastanelerde elde edilen çıktılardan tamamını temsil edebiliyor olmasıdır. Bununla birlikte her iki çıktının da yapısı itibariyle hastanelerde tam etkinliğin yakalanması mümkün olamamaktadır. Bu sebepten dolayı çalışmada illerin görece etkinliği üzerinde durulmuş ve kıyaslama yapılmıştır.

Statik veri zarflama yöntemi ile yapılan analizde 2012 yılı için Malatya’nın, 2013-2014-2015 yılları için Osmaniye’nin, 2016-2017 yılları için Kayseri’nin, hastanelerde kaba ölüm hızı ve ortalama kalış gününü azaltmada en etkin illerimiz olduğu bulunmuştur. Malmquist Toplam Faktör Verimliliği açısından 2012-2017 yılları arasında bir bütün olarak analiz ettiğimizde ise 81 il arasında 51 tane ilin kaba ölüm hızını ve ortalama kalış gününü azaltmada nispi etkinliği yakaladığını ifade edebiliriz. Ölçeğe göre değişken varsayımı altında teknik etkinlik değişim endeksi açısından değerlendirdiğimizde ise nispi etkinliği yakalayan il sayısının 57’ye çıktığı görülmektedir. Çalışmadan elde edilen bir diğer husus ise 2012-2017 yılları arasında 81 ildeki hastanelerin sadece %23’ünün hizmet üst sınırını yukarıya taşıyabildiğinin bulunmasıdır.

Sonuçlar bir bütün olarak değerlendirildiğinde analizde ele alınan çıktılar açısından maksimum etkinliği sağlamak mümkün olmamakla beraber, hastanelerde yönetim ve organizasyon sürecinin iyi planlanması ve sağlık alanındaki teknolojik gelişmelerin dünyada ki gelişimle birlikte eşanlı takip ve tatbik edilmesi hastanelerin etkinlik seviyelerini üst seviyelere çıkarmasına mutlaka yardımcı olacaktır.

KAYNAKÇA

- Akal Z (1992). “İşletmelerde Performans Ölçüm Ve Denetimi”. *MPM Yayınları*, Ankara.13-17
- Akal Z (2003). “Performans Kavramları Ve Performans Yönetimi”. *Başbakanlık Yüksek Denetleme Kurulu*,Ankara.
- Benli, Keskin Y.(2012), “Veri Zarflama(VZA) ve Malmquist Toplam Faktör Verimliliği(TFV) : Konaklama İşletmelerinde Bir Uygulama”, *Ege Akademik Bakış*, İzmir, 12(3), ss. 369-382
- Clement J, McCue J, Luke D, Bramble D, Rossiter F, Özcan Y, Pai W (1997). “Strategic Hospital Alliances: İmpact On Financial Performance”, *Health Affairs*. 6(66) ;193-203.
- Ersem, M. (1999). “Veri Zarflama Analizinin Skokastik Değişiklikler Altında Geçerliliği Gürültünün Verimsizlik Bileşeni”. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Ertuğrul İ., Tuşışık A (2008). “İşletmelerin Vza İle Mali Tablolarına Dayalı Etkinlik Ölçümü: Metal Ana Sanayinde Bir Uygulama”. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 10(1): 204-205.
- Ersoy K., Kavuncubaşı S., Özcan Y (1997). “Technical Efficiencies Of Turkish Hospitals: Dea Approach”. *Journal of Medical Systems*, 21(2): 67-74.

Fare R., Grosskopf, S., Norris M., Zong Z.Y (1994). "Productivity Growth Technical Progress and Efficiency Change in Industry", *American Economic Review Combine with Journal of Economic Literature and Journal of Economic Perspect*, N.84, 66-80.

Gülcü A, Coşkun A, Yeşilyurt C (2004). "Cumhuriyet Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi'nin Vza Yöntemiyle Göreceli Etkinlik Analizi". *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 5(2) :87-104.

Helmig B, Lapsley I (2001). "On The Efficiency Of Public, Welfare And Private Hospitals In Germany Over Time: A Sectoral Data Envelopment Analysis Study". *Health Services Management Research*, 14;263 – 274.

Kayhan, C. (2016). "Hastanelerde Finansal Performans Analizi ve Sürdürülebilirliği". Nobel Akademik Yayıncılık. Ankara.

Kutlar A., Babacan A. (2008). "Türkiye'deki Kamu Üniversitelerinde CCR Etkinliği-Ölçek Etkinliği Analizi: DEA Tekniği Uygulaması", *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* (15) 2008 / 1: ss. 148-172

Karacaer Ş (1998). "Antalya Yöresindeki 4 Ve 5 Yıldızlı Otellerde Toplam Etkinlik Ölçümü: Bir Veri Zarflama Analizi Uygulaması". Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Lorcu, F. (2010), "Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi: Türk Otomotiv Sanayi Uygulaması", *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 39 (2), ss. 276-289.

Özata M, Sevinç İ (2010). "Konya'daki Sağlık Ocaklarının Etkinlik Düzeylerinin Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Değerlendirilmesi". *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 24(1), 77-87.

Prior D, Sola M. (2000). "Technical Efficiency And Economies Of Diversification In Health Care". *Health Care Management Science*, 3, ss. 299-307.

Ramanathan R (2003). "An Introduction To Data Envelopment Analysis: A Tool For Performance Measurement". *Sage Publications*. New Delhi. 134-135.

Reichmann M (2000). "The Impact Of The Austrian Hospital Financing Reform On Hospital Productivity: Empirical Evidence And Efficiency And Technology Changes Using A Non-Parametric Input Based Malmquist Approach". *Health Care Management Science*, 3, 309- 321.

Rosenman R, Siddharthan K, Ahern M (1997). "Output Efficiency Of Health Maintenance Organizations In Florida". *Health Economics*, 6, 295-302.

Siddharthan K, Ahern M, Rosenman R (2000). "Data Envelopment Analysis To Determine Efficiencies Of Health Maintenance Organizations", *Health Care Management Sciences*. 3: 23-29.

Şahin İ, Özgen H (2000). "Sağlık Bakanlığı İl Devlet Hastanelerinin Karşılaştırmalı Verimlilik Analizi". *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*. 5(3):41-61.

Temür Y, Bakırcı F (2008). "Türkiye'de Sağlık Kurumlarının Performans Analizi: Bir Vza Uygulaması" *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(3);161-182.

Wang, Y.M. ve Lan, Y.X. (2011). "Measuring Malmquist Productivity Index: A New Approach Based on Double Frontiers Data Envelopment Analysis". *Mathematical and Computer Modelling*, 54, 2760-2771

Vural G (2000). “Türkiye’de Mevduat Bankalarında Etkinliğin Değerlendirilmesi”. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Adana.

Yeşilyurt M, Yeşilyurt F (2007). “Poliklinik Ve Doğum Hizmeti Veren Hastanelerde Girdi Tıkanıklığı Ve Aylak Girdiler”. *Erciyes Üniversitesi İİBF Dergisi*,28;127-14.

Yeşilyurt M, Yeşilyurt F, (2007). “Poliklinik Ve Ameliyat Hizmeti Veren Hastanelerin Sahipliklerine Bağlı Olarak Oluşan Refah Kayıpları”. *Ekonomik Yaklaşım*, 18(62), 103-119.

Yeşilyurt, Ensar M (2007). “Türkiye’de eğitim hastanelerinin etkinlik analizi”. *Pamukkale Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 21(1); 63.

RAPORLAR

T.C. Sağlık Bakanlığı. (2013). *Sağlık İstatistikleri Yıllığı 2012*. Ankara: Sağlık Araştırmaları Genel Müdürlüğü. <https://sbu.saglik.gov.tr/Ekutuphane/Yayin/459> adresinden alındı

T.C. Sağlık Bakanlığı. (2014). *Sağlık İstatistikleri Yıllığı 2013*. Ankara: Sağlık Araştırmaları Genel Müdürlüğü. <https://www.saglik.gov.tr/TR,4743/saglik-istatistikleri-yilligi-2013.html> adresinden alındı

T.C.Sağlık Bakanlığı. (2015). *Sağlık İstatistikleri Yıllığı 2014*. Ankara: Sağlık Araştırmaları Genel Müdürlüğü. <https://www.saglik.gov.tr/TR,11655/saglik-istatistikleri-yilligi-2014.html> adresinden alındı

T.C.Sağlık Bakanlığı. (2016). *Sağlık İstatistikleri Yıllığı 2015*. Ankara: Sağlık Araştırmaları Genel Müdürlüğü. <https://www.saglik.gov.tr/TR,12280/saglik-istatistikleri-yilligi-2015--guncellenme-tarihi--14122016-.html> adresinden alındı

T.C.Sağlık Bakanlığı. (2017). *Sağlık İstatistikleri Yıllığı 2016*. Ankara: Sağlık Araştırmaları Genel Müdürlüğü. <https://www.saglik.gov.tr/TR,31249/saglik-istatistikleri-yilligi-2016-yayinlanmistir.html> adresinden alındı

T.C.Sağlık Bakanlığı. (2018). *Sağlık İstatistikleri Yıllığı 2017*. Ankara: Sağlık Araştırmaları Genel Müdürlüğü. <https://www.saglik.gov.tr/TR,52696/saglik-istatistikleri-yilligi-2017-yayinlanmistir.html> adresinden alındı