



Tarım ve Gıda Değer Zincirlerinde Yöneylem Araştırmaları ve Endüstri Mühendisliği Özel Sayısı

İSTANBUL İÇİN ACIL SERVİS BİRİMLERİNİN ETKİNLİĞİNİN KATEGORİK VERİ ZARFLAMA ANALİZİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

EVALUATING EFFICIENCY OF EMERGENCY DEPARTMENTS USING CATEGORICAL DATA ENVELOPMENT ANALYSIS FOR ISTANBUL

Melis Almula KARADAYI, İstanbul Bilgi Üniversitesi, melis.karadayi@bilgi.edu.tr
Yeliz EKİNCİ, İstanbul Bilgi Üniversitesi, yeliz.ekinci@bilgi.edu.tr
Can AKKAN, Sabancı Üniversitesi, canakkan@sabanciuniv.edu
Fusun ÜLENGİN, Sabancı Üniversitesi, fulengin@sabanciuniv.edu

Öz: Son zamanlarda, Türkiye birçok ülkede olduğu gibi yüksek oranda kamu ve özel kaynaklarını sağlık sektörüne harcamaktadır. Bu nedenle sağlık sektöründe etkinlik analizi birçok paydaş için önem taşımaktadır. İstatistiksel göstergeler acil servis birimlerinin sağlık hizmeti yükünün çok önemli bir bölümünü üstlendiğini göstermiştir. Bu çalışma kapsamında Beyoğlu Kamu Hastaneleri Birliği Kapsamındaki hastanelerin acil servis birimlerinin etkinliği kategorik veri zarflama analizi (VZA) ile değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar ışığında sunulan sağlık hizmeti yönünden etkin olan ve olmayan acil servis birimleri tespit edilecektir.

Anahtar Sözcükler: Acil Servis, Etkinlik Analizi, Performans Değerlendirme, Veri Zarflama Analizi

Abstract: Recently, Turkey as well as many other countries, spends a high portion of its public and private resources on the health sector. Thus, efficiency analysis is crucial for many of the stakeholders in the health sector. The statistical indicators showed that emergency departments undertook a very important part of the health care burden. In this study, efficiencies of emergency departments of general hospitals run by Istanbul's Beyoglu State Hospitals Association have been analyzed using categorical data envelopment analysis (DEA). In the light of the findings, efficient and inefficient emergency departments in terms of healthcare will be determined.

Keywords: Emergency Service, Efficiency Analysis, Performance Evaluation, Data Envelopment Analysis

1. Giriş

Türkiye’de sağlık sektörü yükselen beklentiler, teknolojik gelişmeler ve talebin artması doğrultusunda kamu ve özel kaynaklarının aktarımının kritik önemde olduğu bir sektör haline gelmiştir. Bu nedenle; etkinlik analizi sağlık sektöründe kaynak kullanımının temel performans göstergeleri olarak öncelikle ele alınmalıdır.

Türkiye’de sağlık sektörü 2003 yılında başlayan Sağlıkta Dönüşüm Programı ile önemli bir değişim geçirmektedir. Acil sağlık hizmetlerinin tüm sağlık harcamaları arasındaki oranı %0.3’den %1.8’e yükselmiştir (Türkiye Sağlıkta Dönüşüm Programı Değerlendirme Raporu, 2012). Bununla birlikte, Türkiye’de 2013 yılında Sağlık Bakanlığı’na bağlı hastanelere toplam 274.200.691 başvuru yapıldığı ve bunun 84.778.686 adedinin (%30,92) acil servislere yapılan başvurulardan oluştuğu göz önüne alındığında acil servislerin sağlık hizmeti yükünün çok önemli bir bölümünü üstlendiği ortaya çıkmaktadır (Sağlık Bakanlığı İstatistik, Analiz ve Bilgi Sistemleri Daire Başkanlığı). Ayrıca, acil birimlere gelen vakaların arasında doğal olarak çok sayıda kritik durumda olan hasta olması bu birimlerin etkinlik analizinin yapılmasını desteklemiştir.

Sağlık sektöründe etkinliği ölçmeye yönelik olarak yapılan çalışmaların çoğunda Doğrusal Programlamaya dayanan, çoklu girdi ve çoklu çıktı içeren karar verme birimlerinin (KVB) bağıl etkinliğini ölçen VZA’nın kullanıldığı görülmektedir. Ayrıca, sağlık alanında etkinlik ölçümüne ilişkin olarak yapılan akademik yayınların büyük çoğunluğunda KVB olarak hastanenin bütününe ele alındığı tespit edilmiştir. Hastaneler, içindeki birimlerinin ortak kaynak kullandığı, ortak kullanılan bu girdilerin her bir birime nasıl paylaştırılacağını saptanmasının güç olduğu, çok sayıda heterojen çıktısı ile son derece karmaşık bir hizmet sistemidir. Bu nedenle hastanenin tümüne ilişkin genel bir etkinlik ölçümü son derece zordur. Bu çalışmada KVB olarak hastanelerin bir birimine odaklanılmış ve etkinlik ölçümüne dayalı çok sınırlı çalışmanın yapıldığı Acil Birimler seçilmiştir.

Klasik VZA’da tüm değişkenler kontrol edilebilir ve homojendir. Kategorik VZA ise kontrol edilemeyen değişkenlerin kategorik olması durumunda göreceli etkinlik analizi yapılmasına imkan sağlamaktadır. Bu nedenle, bu çalışma kapsamında Beyoğlu Kamu Hastaneleri Birliği kapsamındaki hastanelerin acil servis birimlerinin performans değerlendirilmesi Kategorik VZA ile yapılmıştır. Kategorik VZA modeli ile aynı acil servis basamağında olan hastaneler aynı kategoride değerlendirilerek daha homojen hale getirilen KVB'ler ile etkin olan acil servisler ile etkin olmayan acil servisler tespit edilecek ve acil servis birimleri etkinlik skorlarına göre sıralanacaktır. Bu amaçlarla, çalışmanın ikinci bölümünde sağlık kuruluşlarında gerçekleştirilen VZA uygulamalarını özetleyen bir literatür çalışması, üçüncü bölümünde kategorik VZA’yı teorik olarak anlatımı yer almaktadır. Dördüncü bölümde uygulama sunulmakta olup, beşinci bölümde sonuç ve öneriler verilmektedir.

2. Sağlık Kuruluşlarında Veri Zarflama Analizi Çalışmaları

Sağlık kuruluşlarının performans değerlendirilmesinde VZA’nın kullanıldığı yerli ve yabancı birçok çalışma literatürde yer almaktadır. Sağlık sektöründe ilk VZA kullanımı, 1982 yılında yayınlanmıştır (Wilson ve Jadlow, 1982). Amerikan hastaneleri için yapılan ilk çalışmada Nunamaker (1983) hemşire hizmetlerinin etkinliğini analiz etmiştir. Ülkemizde ise VZA yöntemi kullanılarak hastanelerin etkinlik analizinin yapıldığı çalışmalar şu şekilde özetlenebilir: Ersoy vd. (1997) Sağlık Bakanlığı’na bağlı 573 hastanenin etkinlik analizini 1994 yılına ait veriler ile girdi yönelimli VZA yöntemini kullanarak gerçekleştirmiştir. Şahin ve Özcan (2000) Sağlık Bakanlığı’na bağlı kamu hastanelerinin illere göre performans düzeylerini VZA yöntemi ile hesaplamış ve elde edilen etkinlik skorları ışığında verimsiz olan illerin verimsizlik kaynakları belirlenmiştir. Temür ve Bakırcı (2008) 2003-2006 yılları arasında 846 devlet hastanesinin iller ve bölgeler bazında etkinlik düzeylerini hesaplamıştır. Şahin (2008) Sağlıkta Dönüşüm programı kapsamında Sağlık Bakanlığı’na devredilen hastaneler ile birlikte toplam 50 hastanenin teknik verimliliklerini ölççeğe göre sabit getiri varsayımı altında VZA ile gerçekleştirmiştir. Çakmak vd. (2009) Sağlık Bakanlığı’na bağlı olarak hizmet veren 43 kadın doğum hastanesinin teknik verimlilik düzeylerini VZA yöntemi kullanarak ölçmüştür. Sezen ve Gök (2009) ölççeğe göre sabit ve ölççeğe göre değişken getiri varsayımı altında girdi yönelimli VZA yöntemi kullanarak 360 devlet, 2 eğitim araştırma, 1 üniversite ve 183 özel hastanelerin arasındaki verimlilik farklarını tespit etmiştir. Çalışma hastanelerin performans değerlendirilmesi yapılırken sahipliklerine göre gruplandırılması gerektiğine dikkat çekmiştir. Bayraktutan vd. (2010) sağlık bilgi sistemlerinin Türkiye’deki 21 göğüs hastalıkları hastanelerinin performansına etkilerini VZA yöntemi kullanarak belirlemeyi amaçlamıştır. Şahin vd. (2011) Sağlık Bakanlığı bünyesinde hizmet veren 352 devlet hastanesinin 2005-2008 yılları arası için etkinlik analizini ölççeğe göre sabit ve ölççeğe göre değişken getiri varsayımlarını içeren VZA modellerini kullanarak gerçekleştirmiştir. Atmaca vd. (2012) Ankara’da hizmet veren 21 Özel Hastanenin etkinliğini girdiye yönelik Charnes, Cooper ve Rhodes (CCR) modeli ile değerlendirmiştir. Çalışma kapsamında etkin olmayan hastaneler için hedeflenmesi gereken girdi değerleri hesaplanarak potansiyel iyileştirme önerileri yapılmıştır. Gülsevin ve Türkan (2012) Afyonkarahisar’da hizmet veren 15 hastanenin etkinlik skorlarını ölççeğe göre sabit getiri varsayımına dayanan girdi yönelimli CCR modeli ile tespit etmiştir. Bal ve Bilge (2013) Sağlık Bakanlığı’na bağlı 35 eğitim ve araştırma hastanesinin toplam, teknik ve ölçek etkinliklerini VZA yaklaşımı ile incelemiştir. Gök ve Sezen (2013) Türkiye’deki kamu hastanelerinde verimlilik ve yapısal kalitenin hasta memnuniyeti üzerindeki etkilerini ampirik olarak araştırmışlardır. Bu çalışmada hastane verimliliklerinin analizi için VZA yöntemi kullanılmış (toplam 348 hastane için) ve çoklu regresyon analizinde bağımlı değişkeninin hasta memnuniyeti, bağımlı değişkenlerin ise yapısal kalite, hastane verimliliği ve kurumsal faktörlerin olduğu bir model kurulmuştur. Çalışma sonunda yapısal kalite ve hasta memnuniyeti arasındaki ilişkide verimliliğin bir modere edici değişken olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca kalite ve verimlilik arasındaki ilişkinin yönünün hastane büyüklüğüne göre değiştiği bulunmuştur.

Gerçekleştirilen yazın taramasında sağlık sektöründe yapılan etkinlik analizi çalışmalarında çoğunlukla KVB olarak hastanelerin ele alındığı gözlemlenmiştir. Oysa ki, heterojen bir yapıda olan hastanenin tümüne ilişkin genel bir etkinlik ölçümü ve performans değerlendirmesi yapmak son derece zordur. Yazın taramasında tespit edilen bu eksiklik çalışmanın motivasyon kaynağı olmuştur. Çalışma kapsamında KVB olarak hastanelerin bir birimine odaklanılmış ve hastanelerden çok daha farklı bir yapıya sahip olan “Acil Birimleri” seçilmiştir. Hastane birimleri arasında en öncelikli olan ve en yoğun çalışan birim Acil Servis birimidir ve yapısının hastaneden farklı düşünülmesi gerekmektedir. Literatürdeki VZA ile ilgili gerek hastanelerle ilgili yapılan, gerekse farklı sektörlerde yapılan çalışmalar, KVB’lerin homojen hale getirilmesi için alt gruplara ayrılması gerektiğini vurgulamıştır (örneğin: Sezen ve Gök, 2009; Thomas vd., 2011; Eren Şenaras, 2016). Nitekim, Weng vd. (2011) yaptıkları çalışmada literatürde hastanelerin tek bir KVB olarak değerlendirilmesine eleştiri olarak VZA ile Tayvan’daki hastanelerin acil servis birimleri için optimum etkinlik atamalarını bulmaya çalışmışlardır. Bu çalışmada, hastaların acil serviste geçirdikleri zaman azaltılırken hasta memnuniyetinin artırılabilmesi adına en uygun acil servis çalışma modelinin kesikli zaman simülasyonu ve VZA yöntemi kullanılarak belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında kesikli zaman simülasyonu kullanılarak farklı kaynak tahsislerine sahip 32 acil servis çalışma

senaryosu yaratılmıştır ve çalışmanın ikinci kısmında bu alternatiflerin operasyon etkinlikleri VZA yöntemi kullanılarak hesaplanmıştır. Önerilen yöntemde girdi değişkenleri olarak hekim sayısı, hemşire sayısı ve yatak sayısı kullanılırken; çıktı değişkenleri olarak ise ortalama kaynak kullanım yüzdesi ve ortalama hasta bekleme süresi kullanılmıştır.

3. Kategorik VZA

VZA çoklu girdi ve çıktının olduğu KVB'lerin bağıl etkinliklerini değerlendirmek için kullanılan bir doğrusal programlama yöntemidir. İlk kez 1957 yılında Farrell'in önermiş olduğu Sınır Üretim Fonksiyonu ile şekillenmiş, 1978 yılında Charnes, Cooper ve Rhodes'in geliştirdiği CCR modeli, etkinlik skorlarını hesaplamak için sabit getiri varsayımına dayanarak, 1984 yılında Banker, Charnes, Cooper tarafından önerilen BCC modeli ise ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında etkinlik analizi yapmaktadır. BCC modeli denklem (1)'de verilmiştir. Modelde yer alan notasyonların açıklaması ve modelin primal gösterimi aşağıda verilmiştir:

- Y_{rk} : KVB k 'nın ürettiği r .çıktı miktarı,
 X_{ik} : KVB k 'nin kullandığı i .girdi miktarı,
 Y_{rj} : KVB j 'nin ürettiği r .çıktı miktarı,
 X_{ij} : KVB j 'nin kullandığı i .girdi miktarı,
 λ_j : KVB j 'nin yoğunluk değeri,
 n : KVB sayısı
 m : girdi sayısı,
 s : çıktı sayısı.

θ_k θ_k

Öyle ki,

$$\theta_k X_{ik} - \sum_{j=1}^n \lambda_j X_{ij} \geq 0, \quad i = 1, \dots, m,$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j Y_{rj} \geq Y_{rk}, \quad r = 1, \dots, s, \quad (1)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$$

$$\lambda_j \geq 0$$

VZA tüm değişkenlerin KVB tarafından kontrol edilebildiğini ve homojen olduğunu varsaymaktadır. Ancak bu düşünce her durumda geçerli olmamaktadır. KVB'ler üzerinde yönetici tarafından kontrol edilemeyen dışsal değişkenlerin varlığı söz konusudur (Taşköprü, 2014). Banker ve Moorey (1986) Kategorik VZA'yı, kontrol edilemeyen değişkenleri kategorik değişken olarak ele alan bir VZA modeli olarak geliştirmişlerdir. Bu şekilde, etkinlik skorları hesaplanacak olan KVB'ler kategorik değişkene göre alt gruplara ayrılacaktır ve etkinlik analizleri bu alt homojen gruplar dikkate alınarak yapılacaktır.

VZA'da KVB'lerin benzer bir üretim yapısında olmaları; yani, aynı girdi-çıkıtı türlerine sahip olmaları gerekmektedir (Aydemir, 2002). Kategorik VZA yönteminin en büyük avantajlarından biri etkinliği değerlendirilecek karar verme birimlerinin salt kendi içinde değil diğer grupların da değerlerini dikkate alarak hesaplayabilmesidir. Burada dikkat edilmesi gereken en önemli husus karar verme birimlerinin doğru şekilde homojen gruplara ayrılmasını sağlayacak kategorik değişkenlerin belirlenmesidir.

Araştırma kapsamında hastanelerin acil servis birimlerinin performans ölçümü yapılırken kategorik değişkenlerin de analize dahil olmasını sağlayan Kategorik VZA yöntemi kullanılmıştır. Ayrıca acil servis birimlerinin etkinlik analizi

yapılırken çıktı değişkenlerinden çok girdi değişkenleri üzerinde kontrol sağlanabilmesinden dolayı bu çalışma kapsamında ölçeğe göre değişken getirili ve girdi yönelimli kategorik VZA uygulanmıştır.

Çalışma kapsamında girdiye yönelik, ölçeğe göre değişken getirili Kategorik VZA kullanılmıştır. k belli bir KVB olmak üzere, her bir k için denklem (2) çözülecektir (Erpolat, 2011).

- Y_{rk} : KVB k 'nin ürettiği r .çıktı miktarı,
 X_{ik} : KVB k 'nin kullandığı i .girdi miktarı,
 Y_{rj} : KVB j 'nin ürettiği r .çıktı miktarı,
 X_{ij} : KVB j 'nin kullandığı i .girdi miktarı,
 λ_j : KVB j 'nin yoğunluk değeri,
 m : girdi sayısı,
 s : çıktı sayısı,
 D_f : KVB k 'nin kategori sayısı kümesi $f = \{1, 2, \dots, l\}$
 L : Kategori sayısı.

$Enk \theta_k$

Öyle ki,

$$\theta_k X_{ik} - \sum_{j \in \bigcup_{f=1}^L D_f} \lambda_j X_{ij} \geq 0, \quad i = 1, \dots, m,$$

$$\sum_{j \in \bigcup_{f=1}^L D_f} \lambda_j Y_{rj} \geq Y_{rk}, \quad r = 1, \dots, s, \quad (2)$$

$$\sum_{j \in \bigcup_{f=1}^L D_f} \lambda_j = 1$$

$$\lambda_j \geq 0, \quad j \in \bigcup_{f=1}^L D_f.$$

4. Uygulama

Çalışma kapsamında İstanbul Beyoğlu Bölgesi Kamu Hastaneleri Birliği'ne bağlı 7 hastanenin acil servis biriminde sunulan sağlık hizmetlerinin etkinliği, kategorik VZA kullanılarak 2014 yılı için mevsimsel (bahar, yaz, sonbahar ve kış) olarak değerlendirilmiştir. Etkinlik analizi yapılan hastanelerin dört tanesi devlet hastanesi, 3 tanesi ise eğitim ve araştırma hastanesi olarak hizmet vermektedir. Analiz örnekleminde yer alan hastaneler ve çalışmada kullanılan kısaltmalar Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Analiz örneklemi

KVB	Kısaltma
<i>İstinye Devlet Hastanesi</i>	<i>İDH</i>
<i>Eyüp Devlet Hastanesi</i>	<i>EDH</i>
<i>Gaziosmanpaşa Eğitim ve Araştırma Hastanesi</i>	<i>GEAH</i>

<i>Kağıthane Devlet Hastanesi</i>	<i>KDH</i>
<i>Okmeydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi</i>	<i>OEAH</i>
<i>Sarıyer İsmail Akgün Devlet Hastanesi</i>	<i>SİADH</i>
<i>Şişli Hamidiye Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi</i>	<i>ŞHEAH</i>

Konuyla ilgili yazın taraması yapıldıktan sonra çalışma kapsamında kullanılabilir tüm girdi ve çıktı değişkenlerinin bir listesi çıkarılmıştır. Bu değişken listesi, aralarında doktorların ve sağlık alanında görev yapan yöneticilerin oluşturduğu uzman bir grup tarafından değerlendirilmiştir. Uzman değerlendirmesinin ardından VZA modeli için Beyoğlu Kamu Hastaneleri Birliği Bilgi İşlem birimi tarafından mevcut durumda saklanmakta olan verilerin çalışma kapsamında kullanılmasına karar verilmiştir (uzman grup tarafından belirlenen değişkenlerin çoğu mevcut durumda saklanmadığı için elenmek zorunda kalmıştır). Sonuç olarak performans analizi yapılırken “acil seviyesi” ve “acil müşahade yatak sayısı”, girdi değişkenleri olarak ele alınırken; “sarı alan hasta sayısı” ve “sevk sayısı” çıktı değişkenleri olarak modelde yer alacaktır. Ülkemizde acil serviste hastanın acilliği (acil seviyesi) 3 gruba ayrılmaktadır: yeşil (poliklinikte muayene olabilecek, acil durumu olmayan hasta), sarı (acil durumu olan hasta) ve kırmızı (çok acil/kritik durumu olan hasta). Kategorik değişken olarak yer alan acil seviyesi için hastanelerin acil servis basamağı derecelerinden faydalanılacaktır. Söz konusu acil servis basamağı derecelerinin Kategorik VZA’da kullanılabilmesi için “1. basamak acil hizmeti=1”, “2. basamak acil hizmeti=2”, “3. basamak acil ve 2. basamak çocuk acil hizmeti=3” ve “3. basamak ve 3. basamak çocuk acil hizmeti=4” rakamları verilerek kategorilere ayrılacaktır. Acil servis basamakları, hastanenin altyapı açısından ne kadar gelişmiş olduğunu göstermektedir (4 en gelişmiş olmak üzere). Çalışma kapsamında seçilen girdi ve çıktı değişkenleri Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Araştırmada kullanılan değişkenler

Girdi Değişkenleri	Açıklama
<i>Acil seviyesi</i>	Acil servisin basamak sayısı
<i>Yatak sayısı</i>	Acil müşahade yatak sayısı
Çıktı Değişkenleri	Açıklama
<i>Hasta sayısı</i>	Sarı alanda muayene edilen toplam hasta sayısı
<i>Sevk sayısı</i>	Toplam sevk sayısı: iç sevk ve dış sevk sayısının toplamı

Çalışma kapsamında ölçüğe göre değişken getiri ve girdi yönelimli kategorik VZA yöntemi kullanılarak 2 farklı VZA modeli denenmiştir. Çıktı olarak sadece hasta sayısını içeren Model 1 ve hasta sayısı ve sevk sayısını içeren Model 2 incelenmiştir. Anlamlı/girdi çıktı kümesini oluşturmak için farklı bir çıktı kümesiyle nasıl sonuçlar elde edildiğine bakmak amacıyla iki tür model denenmiştir. Bu iki modelde girdi değişkenlerinde değişikliğe gidilmemesinin nedeni ise “acil seviyesi” kategorik değişkeninin birçok farklı değişkeni kapsayan bir değişken olmasıdır (örneğin; üst basamak acil servislerde yoğun bakım ünitesi vardır). Girdi değişkeni olarak sadece sarı alanda muayene edilen toplam hasta sayısının ele alınmasının nedeni; yeşil alan hasta sayısının gerçek acil servis hastası olmaması, kırmızı alanda muayene edilen hastanın ise yaşamsal tehdit altında olması ve sayısının da az olmasıdır. Çalışmada önerilen modellerin analizi ve değerlendirilmesi Excel tabanlı DEA-Solver-LV(V8) programı kullanılarak yapılmıştır. Gerçekleştirilen performans analizi sonucunda Model 1 ve Model 2’den elde edilen etkinlik skorlarına sırasıyla Tablo 3 ve Tablo 4’ye yer verilmiştir

Tablo 3. Model 1-Etkinlik skorları

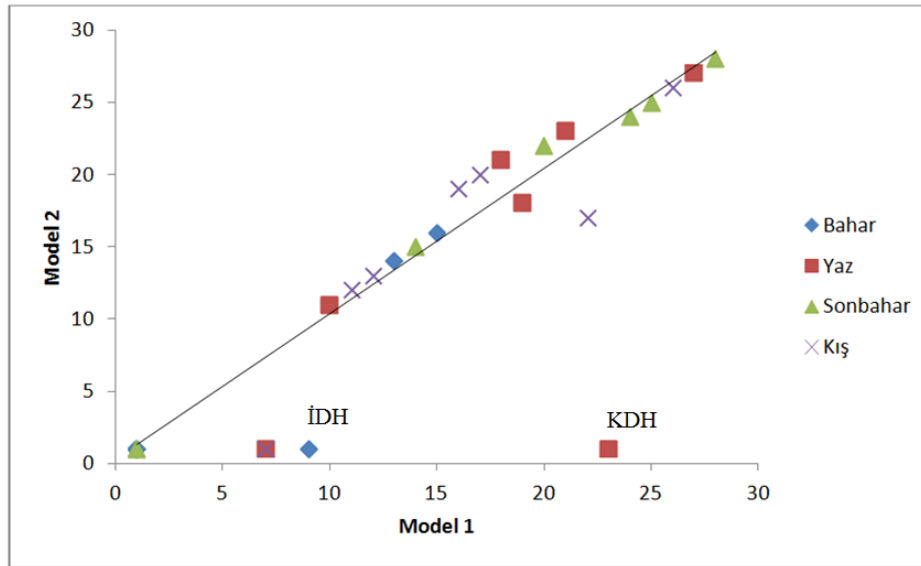
	<i>İDH</i>	<i>EDH</i>	<i>GEAH</i>	<i>KDH</i>	<i>OEAH</i>	<i>SİADH</i>	<i>ŞHEAH</i>
Bahar	0.931	0.990	0.883	0.842	1	1	1
Yaz	0.744	0.748	0.898	0.629	0.692	1	0.176
Sonbahar	0.522	0.725	0.861	1	0.417	1	0.112
Kış	0.688	1	0.653	0.956	0.845	1	0.212

Tablo 4. Model 2-Etkinlik skorları

	İDH	EDH	GEAH	KDH	OEAH	ŞİADH	ŞHEAH
Bahar	1	1	0.896	0.849	1	1	1
Yaz	0.787	0.756	0.919	1	0.692	1	0.176
Sonbahar	0.55	0.732	0.87	1	0.417	1	0.112
Kış	0.827	0.904	0.786	0.906	0.764	1	0.223

Elde edilen sonuçlar ışığında, Beyoğlu Bölgesinde yer alan hastanelerin, acil servis biriminde sunulan sağlık hizmeti yönünden genel olarak etkin olmadığı görülmüştür. Bahar dönemi, genel olarak etkinlik düzeyinin en yüksek olduğu sezon olarak gözlemlenmiştir, ve bu sezonda OEAH, ŞİADH ve ŞHEAH hastanelerinin acil servisleri her iki modelde de etkin bulunmuştur. Hatta bu sezonda; diğer üç sezonda da en düşük etkinliğe sahip olan ŞHEAH hastanesinin bile etkin olduğu görülmektedir. Yaz ve sonbahar dönemlerinde ise yüksek oranda sevk sayısına sahip lokal olarak hizmet veren KDH ve ŞİADH hastanelerinin acil servis hizmetleri etkin bulunmuştur. Sezonsal farklılıkların hangi nedenlerden kaynaklandığı hastane yöneticileriyle görüşülmesi ve farklılıkların pozitif yönde kapatılması için stratejiler geliştirilmesi gerektiği bir gerçek olarak önümüze çıkmaktadır. Hizmet veren yedi hastaneden sadece ŞİADH, acil servis biriminde sunulan sağlık hizmeti yönünden her sezonda ve her iki modelde de etkin bulunmuştur.

Model 1 ve 2'den elde edilen sıralamalar bir grafik üzerinde Şekil 1'de gösterilmektedir. Şekil 1 incelendiğinde İDH ve KDH hastanelerinin acil servis birimlerinin (bu hastanelerin acil servis birimlerinin ortak özelliği lokal olarak hizmet veren küçük ölçekli hastaneler olmalarıdır) Model 1'de etkin değil iken, Model 2'de etkin olduğu görülmektedir.



Şekil 1: Model 1 ve Model 2'den elde edilen sıralamalar

Elde edilen bulgular doğrultusunda, sevk sayısının çıktılara eklenmesinin etkisini araştırmak amacıyla hipotez testi yapılmasına karar verilmiştir. Sıfır hipotezi (H_0), iki modelin analizi sonucunda lokal hastanelerin acil servis birimleri için elde edilen etkinlik skorları arasında fark olmaması olarak tanımlanmıştır. Gerçekleştirilen çift yönlü t-testi sonucunda p-değeri 0.00827 olarak bulunmuş olup, 0.05 anlamlılık düzeyi için sıfır hipotezi reddedilmiştir ve sevk sayısının acil servis birimlerinin etkinliğinin araştırılması çalışmalarında önemli bir çıktı değişkeni olduğu anlaşılmıştır.

Sonuç olarak, acil servis birimlerinin işleyişinde önemli bir yere sahip olan sevk yükünün modelde göz ardı edilmesi sevk sayısının fazla olduğu ve yeterli alt yapıya sahip olmayan lokal hastanelerin etkinliğinin doğru bir şekilde değerlendirilememesine, etkinlik skorlarının azımsanmasına yani gerekenden düşük çıkmasına yol açmaktadır. Oysa ki saha gözlemlerine bakıldığında “sevk” ön muayene ve kaynak kullanımı gerektiren bir işlemdir. İDH, KDH ve ŞİADH gibi lokal hizmet veren hastaneler bu şekilde en temel ve öncelikli sağlık hizmeti olan ilk müdahale ve teşhis görevini üstlenmektedirler. Örneğin; İDH’da 2014 yılı Şubat ayında sarı alanda muayene edilen toplam hasta sayısı 7351 iken toplam sevk edilen hasta sayısı 2380’dir. Bu hastaneler görüldüğü gibi sevk sayıları yüksek hastanelerdir ve sevk sayısının yüksek olması sağlık hizmetinin karşılandığı ve hastanenin misyonunu yerine getirdiği anlamına gelmektedir.

5. Sonuçlar ve Öneriler

Bu çalışmada VZA yöntemi kullanılarak Beyoğlu Kamu Hastaneleri Birliği'ne bağlı yedi hastanenin acil servislerinin farklı mevsimlerdeki etkinlik skorları iki farklı girdi-çıkıtı kümesi kullanılarak hesaplanmış, ve bu skorlara dayanarak hangi mevsimde hangi acil birimlerin etkin olduğu belirtilmiştir. Önerilen çalışma literatürdeki acil servislerle ilgili etkinlik analizi alanındaki boşluğu doldurmaktadır. Ayrıca çalışma kapsamında farklı acil servis basamaklarında hizmet veren acil servis birimlerini homojen alt gruplara ayıran ve bu alt grupları da dikkate alarak performans değerlendirmesi yapan kategorik VZA yöntemi önerilmiştir.

Çalışma sonucunda elde edilen etkinlik skorları ile acil servis birimlerinin etkinliğinin düşük olduğu (etkin olmadığı) tespit edilmiştir. Etkinliğin düşük olması, bu birimlerin kaynaklarını etkin kullanmadığını göstermektedir. Ayrıca, çalışma kapsamında yüksek oranda sevk sayısına sahip lokal olarak hizmet veren uydu hastanelerin acil servis birimlerinin etkinlik analizi yapılırken *sevk sayısı* çıktı kümesine eklendiğinde etkin hale geldiği görülmüştür. Buradan yola çıkarak özellikle sevk yükü fazla olan lokal olarak hizmet veren hastanelerin acil servis birimlerinin etkinliğinin azımsanmaması için, çıktı olarak muhakkak sevk değişkeninin çalışmalarda kullanılması gerektiği saptanmıştır. Etkin olmayan acil servisler için, kaynaklarının etkin kullanılmamasının nedenleri araştırılarak, hastanelerin bağlı olduğu İstanbul Beyoğlu Bölgesi Kamu Hastaneleri Birliği başta olmak üzere sağlık politikasını etkileyen kurumlar ile hastane yöneticilerinin, daha akılcı bir kaynak kullanımı için gerekli önlemleri almaları gerekmektedir.

Bu çalışmanın devamında İstanbul'da sağlık hizmeti veren diğer bölgelerde yer alan hastanelerin acil servis birimlerinin de etkinlik analizi yapılabilir ve bu şekilde acil servis birimleri arasında karşılaştırma yapılabilir. Böylece önerilen yöntem ile il ya da bölge bazında benzer çalışmalar uzmanlarca tekrarlanarak elde edilen sonuçlar ışığında hastane yöneticileri performans yöntemi ve değerlendirilmesi konusunda stratejik kararlar alabilirler.

KAYNAKÇA

- Atmaca, E., Turan, F., Kartal, G., Çiğdem, E.S. 2012. "Ankara İli Özel Hastanelerinin Veri Zarflama Analizi ile Etkinlik Ölçümü." *Çukurova Üniversitesi İİBF Dergisi* 16(2): 135-153.
- Aydemir, Zeynep C., 2002, "Bölgesel Rekabet Edebilirlik Kapsamında İllerin Kaynak Kullanım Görece Verimlilikleri: Veri Zarflama Analizi Uygulaması." DPT Uzmanlık Tezleri, Yayın No: 2664.
- Banker, R.D., Charnes, A., Cooper, W. 1984. "Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis." *Management Science* 30(9): 1078-1092.
- Banker, R.D., Morey, R.C. 1986. "The Use of Categorical Variables in Data Envelopment Analysis." *Management Science* 32(12): 1613-1627.
- Bal, V., Bilge, H. 20103 "Eğitim ve Araştırma Hastanelerinde Veri Zarflama Analizi ile Etkinlik Ölçümü." *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi* 2(6): 1-13.
- Bayraktutan, Y., Arslan, İ., Bal, V. 2010. "Sağlık Bilgi Sistemlerinin Hastane Performanslarına Etkisinin Veri Zarflama Analizi ile İncelenmesi: Türkiye'deki Göğüs Hastalıkları Hastanelerinde Bir Uygulama." *Gaziantep Tıp Dergisi* 16(3): 13-18.
- Charnes, A., Cooper, W.W., Rhodes, E. 1978. "Measuring The Efficiency of Decision Making Units." *European Journal of Operational Research* 2(6):429-444.
- Cooper, W., Seiford, L., Tone, K. 2007. *Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software*. Kluwer Academic Publishers.
- Çakmak, M., Öktem, M.Kemal, Ömürgönülşen, U. 2009. "Türk Kamu Hastanelerinde Teknik Verimlilik Sorunu: Veri Zarflama Analizi Tekniği ile Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kadın Doğum Hastanelerinin Teknik Verimliliklerinin Ölçülmesi." *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi* 12(1).
- Eren Şenaras, A. 2016. "Improving Effectiveness in the Emergency Service by Using Data Envelopment Analysis." *UHBAB Dergisi* 17:35-58.
- Erpolat, S. 2011. *Veri Zarflama Analizi*, Evrim Yayınevi, İstanbul.
- Ersoy, K., Kavuncubaşı, Ş., Özcan, Y.A., Haris M.J. (1997) "Technical Efficiency of Turkish Hospitals: DEA Approach." *Journal of Medical Systems* 21(2): 67-74.
- Farrell, M.J. 1957. "The Measurement of Productive Efficiency." *Journal of the Royal Statistical Society, Series A*, 120: 253-290.
- Gök, M.Ş., Sezen, B. 2013. "Analyzing the Ambiguous Relationship between Efficiency, Quality and Patient Satisfaction in Healthcare Services: The Case of Public Hospitals in Turkey." *Health Policy* 111(3): 290-300.
- Gülsevin, G., Türkan, A.H. 2012. "Afyonkarahisar Hastanelerinin Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi ile Değerlendirilmesi." *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi* 12:1-8.
- Nunamaker, T.R. 1983. "Measuring Routine Nursing Service Efficiency: A Comparison of Cost Per Patient Day and Data Envelopment Analysis Models." *Health Services Research* 18(2): 183-208.
- Sağlık Bakanlığı, 2012. Türkiye Sağlıkta Dönüşüm Programı Değerlendirme Raporu (2003-2011). Ankara.
- Sağlık Bakanlığı İstatistik, Analiz ve Bilgi Sistemleri Daire Başkanlığı. 2014. Sağlık İstatistikleri Yıllığı 2013. Ankara.
- Sezen, B., Gök, M.Ş. 2009. "Veri Zarflama Analizi Yöntemi ile Hastane Verimliliklerinin İncelenmesi." *ODTÜ Geliştirme Dergisi* : 383-403.
- Şahin, I. 2008. "Sağlık Bakanlığı Genel Hastaneleri ve Sağlık Bakanlığı'na Devreden SSK Genel Hastanelerinin Teknik Verimliliklerinin Karşılaştırmalı Analizi." *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi* 11(1): 1-47.
- Şahin, I., Özcan, Y.A. 2000. "Public Sector Hospital Efficiency for Provincial Markets in Turkey." *Journal of Medical Systems* 24(6): 307-320.
- Şahin, I., Özcan, Y.A., Ozgen, H. 2011. "Assessment of Hospital Efficiency Under Health Transformation Program in Turkey." *Central European Journal of Operations Research* 19: 19-37.
- Taşköprü, V. 2014. Klasik Veri Zarflama Analizi ile Kategorik Veri Zarflama Analizi Modellerinin Enerji Verimliliği Üzerinde Karşılaştırmalı İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Mimar Sinan Üniversitesi Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Temür, Y., Bakırcı, F. 2008. "Türkiye'de Sağlık Kurumlarının Performans Analizi: Bir VZA Uygulaması." *Sosyal Bilimler Dergisi* 10(3): 261-280.
- Thomas, V. J., Sharma, S., Jain, S. K. 2011. "Using patents and publications to assess R&D efficiency in the states of the USA." *World Patent Information* 33(1), 4-10.

Karadayı, M., A, Ekinci, Y., Akkan, C., Ülengin, F. / Journal of Yasar University, 2017, 12 (Özel Sayı), 31-39

Weng, S.J., Wang, L.M., Tsai, B.S., Chang, C.Y., Gotcher, D. 2011. "Using Simulation and Data Envelopment Analysis in Optimal Healthcare Efficiency Allocations." Proceedings of the 2011 Winter Simulation Conference :1295-1305.

Wilson, G.W., Jadow, J.M. 1982. "Competition Profit Incentives and Technical Efficiency in the Provision of Nuclear Medicine Services." *The Bell Journal of Economics* 13(2):472-482.