

HASTANE ETKİNLİKLERİNİN TAHMİNİNDE STOKASTİK SINIR ANALİZİ; TARİHİ ve AMPİRİK UYGULAMALARI

Doç. Dr. Zekai ÖZTÜRK,

Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü

zozturk@gazi.edu.tr

Mustafa Said YILDIZ

Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü Doktora Programı

msaid@email.com

Özet

Teknik etkinlik on yıllardır politika yapıcıların ilgi odağı olmuş, teknik etkinlik ölçümü çok sayıda makalenin konusu olmuştur. Teknik etkinlik ölçüm metodları akademik yazında sağlık tesislerine de uygulanmıştır. Tahmin edilen en iyi uygulama sınırı ve gerçek performans arasındaki mesafe olarak etkinliği ölçen Stokastik Sınır Analizi, en sıklıkla kullanılan metodlardan biri olagelmıştır.

Stokastik Sınır Analizinin ve sağlık sektöründe uygulanmasının Türkiye’de sınırlı sayıda akademik çalışma tarafından konu edildiği göz önünde bulundurularak, makalenin konusu çeşitli ülkelerde gerçekleştirilen stokastik sınır analizi çalışmalarından öğrenilenleri derlemek olarak belirlenmiştir. Çalışma öncelikle etkinlik ve sınır kavramlarına, etkinlik çalışmalarının tarihi arka planına, sonra stokastik sınır metodunun kısa açıklaması ile veri zarflama analizinden farklılığına ve son olarak stokastik sınır analizi için yapılan literatür taramasından öğrenilenlere odaklanmıştır. Literatürden bazı çıkarımlara Türkçe literatüre katkı olarak yer verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Stokastik Sınır Analizi, Veri Zarflama Analizi, Hastane Teknik Etkinlik Hesaplamaları, Etkinlik

Abstract

Technical efficiency has been centre of attention of policy makers and measuring technical efficiency became subject to numerous articles for decades. Technical efficiency measurement methods have been implemented to healthcare facilities by various academic papers. Stochastic Frontier Analysis(SFA), which measures efficiency in terms of estimated best practice frontier and actual performance, became one of the frequently used methods.

Regarding that very limited number of academic studies are subjected to SFA and especially its usage in health sector in Turkey, the purpose of this article is determined to review the lessons learned from SFA studied in various countries. The study focuses firstly on efficiency and frontier concepts, historical background of efficiency studies, then short explanation about stochastic frontier method and its differences from data envelopment analysis and finally some lessons learned from literature review for SFA. Implications from literature review is included to article as a contribution to Turkish literature.

Keywords: Stochastic Frontier Analysis, Data Envelopment Analysis, Hospital Technical Efficiency Measurement, Efficiency

1.GİRİŞ

Maliyet yüksekliği, düşük kalite ve erişimin yetersizliği üç ayrı problem olarak tüm sağlık tesislerinin karşısında bulunmaktadır. Her ne kadar bunları birbirinden bağımsız şekilde değerlendirmek görece kolay olsa da birini iyileştirirken diğerinden ödün vermemek veya birkaçını birlikte iyileştirmek önemli zorlukları barındırmaktadır. Örneğin tesis girdilerinde indirim gitmek veya bazı hizmetlerden feragat etme gibi maliyet azaltıcı aksiyonların alınması kalite ve erişimi olumsuz etkileyebilmektedir. Hâlbuki etkinlik iyileştirilebilse daha fazla ve nitelikli sağlık hizmetini daha az kaynakla sağlamak mümkün olabilecektir. Böylece maliyetler azaltılırken eşanlı olarak erişim iyileştirilebilecektir (Rosko ve Mutter, 2011).

Sağlık sistemi üzerinde genel bir değerlendirmeyi de barındıran Institute of Medicine(IOM) 2001 raporundan (Crossing the Quality Chasm: A new Health System for the 21th Century) itibaren ABD sağlık sisteminin etkinliğinin düşük olduğuna ilişkin genel bir kanı bulunmaktadır (IOM, 2001). Maliyet coğrafi alanlar ve hastaneler düzeyinde büyük ölçüde farklılaşmakta fakat maliyet yüksekliğinin kanıta dayalı daha güvenilir sağlık bakımı veya daha iyi sağlık sonuçlarıyla ilişkilendirilmesi mümkün olamamaktadır. Uluslararası karşılaştırmalar da ABD'nin sağlık hizmeti etkinliğinin daha fazla sorgulanmasına sebep olmuştur (Fisher, 2003). Dünya Sağlık Örgütü'nün 2000 yılında yayınladığı rapor(The World Health Report 2000. Health Systems: Improving Performance) söz konusu karşılaştırma çalışmalarının başında gelmektedir (WHO, 2000). Etkinlik üzerine yoğunlaşan kaygılar sağlık hizmeti sunan tesislerin etkinliğinin analiz edilebilmesi ve artırılması yönünde baskı oluşturmuş, Bu durum ABD'de etkinlik çalışmalarına hız verilmesine yol açmıştır (Cassel ve Brennan, 2007).

Sağlık organizasyonlarının neo-klasik firma optimizasyonu davranışı göstermedikleri nedeniyle etkin olmalarının beklenmeyeceği iddia edilebilmektedir. Ancak artan maliyet baskısı ile sağlık kuruluşlarında etkinlik gerek gelişmekte olan ülkelerde gerekse gelişmiş ülkelere önemli bir çalışma alanı haline gelmiştir. Etkinlik ölçümü sağlık tesislerinin değerlendirilmesine yönelik olarak ilk adımı teşkil etmiş, iktisadi kaynakların dağıtımının denetlenmesinde için en temel alanlarından birini oluşturmuş, sağlık hizmetleri araştırması alanında en fazla yoğunlukla çalışılan konulardan biri olmuştur. (Ruggiero, 2007).

Ülkemizde sağlığa ayrılan kaynakların darlığı göz önünde bulundurulduğunda büyük önem taşıyan etkinlik çalışmaları, sağlığa ayrılan kaynakların arttığı ve hastaneye erişimin kolaylaştığı Sağlıkta Dönüşüm Programı ile beraber daha da önemli hale gelmiştir. İnsan kaynakları ve diğer kaynakların sağlık tesislerine adil dağıtımı konusunda bir çerçeve sunması ve planlamada altyapı oluşturması nedenleriyle de etkinlik analizleri öne çıkmıştır. Kamu Hastanelerinin daha planlı ve koordineli bir yönetim yapısına kavuşturulması amaçlı Kamu Hastaneleri Kurumu'nun kurulduğu; bu Kurum'un hastaneleri belirlediği kriterlere göre etkinlik ve diğer çeşitli alanlarda değerlendirdiği göz önünde bulundurulduğunda etkinlik analizi çalışmalarının önemi biraz daha artmıştır. Etkinlik çalışmalarının artarak devam etmesi sağlık sistemimizdeki planlama, koordinasyon ve kaynak tahsisi politika yapımı ve uygulamasında bu çalışmaların yardımına daha sıklıkla başvurulabilmesine imkan sağlayacaktır.

Bu makalede etkinlik analizi yapılması için kullanılan yöntemlere değinilmiş, bunlardan frontier(sınır) yöntemlere ayrıca yer verilmiştir. Öncelikle kavramsal çerçeve etkinlik ve frontier kavramlarının

açıklanması ile sunulmuş, ardından etkinlik ölçümünün kısa tarihine yer verilmiş, sık kullanılan diğer analiz yöntemi olan Veri Zarflama Analizi ve Stokastik Sınır Analizi birbirinden ayrılan ve birbirleriyle benzeşen yönleriyle ortaya koymakla yetinildikten sonra Stokastik Sınır Analizi üzerinde daha ayrıntılı şekilde durulmuştur. Son olarak Stokastik Sınır analizinin sağlık sektörü uygulamalarına örnekler verilmiştir. Çalışmanın odağını çok sayıda tez ve makaleye konu olması nedeniyle ülkemizde sürekli olarak çalışılan veri zarflama analizi değil, genelde ve hastaneler özelinde nadiren kullanılan diğer usul olan Stokastik Sınır Analizi oluşturmaktadır.

Literatür taraması ile stokastik sınır analizinin sağlık sektöründeki uygulamalarını derlemeyi amaçlayan bu makalenin bu alanda etkinlik analizi yapılması yönünde teşvik edici olacağı ve böylece artan ve çeşitlenen stokastik sınır yaklaşımı etkinlik çalışmalarının daha güvenilir ve geçerli sonuçları bulunan etkinlik çalışmalarına imkan vereceği umulmaktadır. Veri zarflama analizi kullanılarak çok sayıda tez ve makale üretiliyor iken aynı konuyu analiz eden diğer bir usul olan stokastik frontier analizin ülkemizde çok nadiren kullanılması nedeniyle söz konusu usulün geçmişi, üstünlükleri, kullanımı ve sorunları konusunda literatürü incelemek suretiyle literatüre katkı yapılacağı düşünülmektedir.

2.ETKİNLİK ve FRONTİER(SINIR) KAVRAMLARI

Etkinlik (efficiency) kavramı girdi ile çıktı arasındaki ilişkiye işaret eder. Etkinlik teknik, tahsis, ölçek ve kapsam etkinlik şeklinde sınıflandırılabilir. Teknik etkinlik girdinin üretme kapasitesi bulunan miktarda girdiği üretip üretmediğini ifade eder. Örneğin bir hastane 1000 ünite çıktı üretecek bir potansiyeldeki girdi ile eğer 800 ünite üretebiliyorsa bu durumda yüzde 20 etkinsiz veya yüzde 80 etkin durumdadır. Tahsis etkinlik ise işletmenin çıktığı üretmek için daha az maliyetli girdi kombinasyonunu seçip seçmediğini ölçer. Son olarak ölçek etkinlik işletmenin en etkin üretim yapacağı ölçüğü-büyüküğü hedeflemek üzere kullanılır (Rosko ve Mutter, 2011).

Farrell teknik etkinliği firmanın gözlemlenen çıktısının sağlanabilecek maksimum sağlanabilecek çıktıyı ifade eden ve frontierde(sınırdaki) gösterilen çıktı miktarına oranı olarak tanımlamıştır. Bu çerçeveye göre hastane eğer kendi sektörünün iyi uygulama üretim sınırı üzerinde işliyor ise teknik etkin olarak nitelendirilebilir. Orijinal Farrel çalışmasında tüm gözlemlerin aynı teknoloji erişim düzeyinde yer aldıkları varsayımı bulunmaktadır (Farrel, 1957).

Aynı miktar girdiyle daha fazla miktar çıktı üreten ve mümkün olan en yüksek üretim seviyesine daha fazla yaklaşan firma daha etkindir. Benzer şekilde maliyet yönüyle daha fazla çıktıyı daha düşük maliyete üreten firma (örneğin daha az maliyetli bir girdi kombinasyonu) daha etkindir. Diğer bir deyişle üretim sınırı verili bir teknoloji ve girdi fiyatları düzeyinde verili girdi kombinasyonu ile erişilen maksimum çıktı düzeyi, maliyet sınırı ise verili girdi fiyatlarında belirli çıktı oranı sağlayan en düşük maliyet olarak tanımlanmakta iken etkinsizlik, üretim sınırının altında ve maliyet sınırının üzerinde gerçekleşen durumdur. Sınır üretim modelleri üretim fonksiyonu çerçevesinde üretim maksimizasyonu şeklinde değerlendirilebildiği gibi maliyet minimizasyonu çerçevesinde de analiz edilmektedir.

3.ETKİNLİK ÖLÇÜMÜNÜN KISA TARİHİ

Neoklasik ekonomi teorisinde tam rekabet piyasasında tüm firmaların piyasa gereklerine uygun hareket edecekleri varsayımıyla uzun dönemde etkinsizliğin olmayacağı varsayılır. Tam etkin çalışmayan firmalar rekabet edemez ve zamanla piyasayı terk ederler. Firmanın rekabetçi bir yapıda faaliyet göstermemesi halinde etkinsizlik oluşur. Kaynak tahsisindeki etkinsizlikle açıklanan Pareto etkinsizliğin yetersiz olduğu, gerçek dünyada birçok farklı nedenle etkinsizlik bulunduğu Harvey Liebenstein tarafından öne sürülmüştür (Çetin, 2010). Liebenstein X-Etkinlik teorisini geliştirmiş, bireysel davranışın rasyonel (kar ve fayda maximizasyonu) ve irrasyonel (etkinsizliği sonuç verecek optimalin altında performansla) davranışların birleşmesinden oluştuğunu öne sürmüştür (Comanor, Liebenstein,1969). Teorinin tam rekabetçi olmayan piyasalarda özellikle uygulanabilir olduğu değerlendirilmiştir. Liebenstein ve Maital DEA ve SSA'nın X-Etkinsizlik ölçümünde en iyi yollar olduğunu belirtmişlerdir (Liebenstein ve Maital, 1992).

Etkinlik analizi başlangıçta etkinlik ve etkinsizlik oran analizleri ve Sıradan En Düşük Kareler - SEK (Ordinary Least Squares – OLS) regresyon ile belirleniyordu. Bu tekniklerin birçok kısıtlılıkları bulunuyordu. Oran analizleri medyan veya yüzdelik dilimler gibi keyfi-ihtiyari etkinsizlik kriterleri üzerine oturuyordu ve hastaneler gibi çok girdi ve çok çıktılı değişkenlerle kullanılması güçtü. OLS'de ortalama alındığından bilgi kaybı yaşanması kaçınılmaz olmakta idi. Parametrik, stokastik olmayan matematiksel programlamayı kullanarak okulların etkinliğini hesaplayan Levin yaptığı karşılaştırmada OLS yardımıyla girdi ve çıktı ilişkisinin doğru tahminine ulaşılamadığını, bu tekniğin yalnızca ortalama ilişkiyi ortaya koyduğunu belirtmiştir. OLS performans değerlendirmeye okulların birbiri arasında bireysel karşılaştırması yerine ortalamalarıyla karşılaştırma yapmak yönüyle üstünlük getirmiş olmakla beraber parametrik ve non-parametrik sınır usullerinin gerisinde kalmıştır (Levin 1974).

OLS ile ilgili sınırlılıkları aşmak üzere frontier(sınır) teknikler geliştirildi. Sınır metodları girdiler ve çıktılar arasındaki ilişkilerde “en iyi uygulama”lara odaklanmayı hedefledi. Etkinsizliği mevcut firma performansı ile en iyi uygulama sınırının performansı arasındaki mesafe olarak ölçtüler. Hollingsworth'ın 2003'de yaptığı derlemede etkinlik çalışmalarının 1983'den 2002'ye kadar düzenli artış gösterdiğini belirtmiş, bunlardan yalnızca yüzde 10 kadarının SSA ve parametrik metodlarla, diğerlerinin parametrik olmayan metodlarla çalışıldığı, ayrıca çalışmaların yarısından fazlasının hastane etkinliği ölçümü hedeflediğini saptamıştır (Hollingsworth, 2003).

4.SIK KULLANILAN İKİ YAKLAŞIM: VERİ ZARFLAMA VE STOKASTİK SINIR METODLARI

Veri Zarflama Analizi(VZA) ve Stokastik Sınır Analizi(SSA) hastane etkinliklerinin ölçümü için en sık kullanılan iki sınır yaklaşımıdır. VZA nonparametrik bir teknik olarak sağlık tesislerinde daha sıklıkla kullanılan metoddur. Üretim sürecinde girdi çıktı ilişkisinin belirlenmesinde, etkinlik hesaplamasında hangi girdilerin ve hangi çıktıların kullanılacağı konusunda önemli ölçüde esneklik sağlayan matematiksel programlama tabanlı bir yaklaşımdır. VZA da bir sınır yaklaşımı olarak her bir firmanın etkinliğini en etkin durumunda olan ve etkinlik sınırını oluşturan gerçek firmalara göre belirler. Farrell 1957 yılında firmaların her birinin etkinliğini sektördeki firmaların oluşturduğu en iyi

uygulama üretim sınırı ile mesafesine göre belirlemek suretiyle sınır metodunu ilk olarak kullanan olmuştur. Böylece sınır analizinin babası Farrell sayılabilmektedir (Farrell, 1957). “Veri Zarflama Analizi” ibaresi ise ilk olarak 1978 yılında bir makalede kullanılmış (Charnes ve diğ, 1978), VZA’nın ilk uygulaması ise 1983’de basılmıştır (Nunamaker, 1983).

SSA, VZA konusundaki bazı kaygıları gidermek iddiasıyla 1977’de geliştirilmiş bir parametrik tekniktir (Aigner ve diğ, 1977). Bu kaygıların başında VZA’nın en iyi uygulamalardan uzaklıkların tümünü ‘etkinsizlik’ olarak görmesi gelmektedir. Böylece, tesadüfi durumlar (random events) ve ölçüm hataları (measurement errors) etkinsizlikle karışabilmekte idi. Bu durum VZA’da SSA ile ulaşılanlara nisbeten daha yüksek etkinsizlik oranlarına ulaşılabilmesine neden olabilecektir (Jacobs ve diğ. 2006). SSA, istatistiksel hata ve tesadüfi durumları değişkenliği iki ayrı bileşene paylaştırarak hesaba katar: etkinsizlik olarak değerlendirilen mutlak pozitif hata terimi ve klasik hata bileşeni (Newhouse, 1994).

Hastane etkinliği tahmin literatüründe SSA’nın mı yoksa VZA’nın mı tercih edilmesi gerektiği konusunda uzlaşma bulunmamaktadır. SSA ve VZA’dan alınan sonuçların daha yüksek kalitede veri kullanılması ile artmakta olduğu raporlanmakta (Fried ve diğ, 2008). ise de DEA ve SSA’dan alınan sonuçları karşılaştıran çalışmalar çok yakın sonuçlar elde ettikleri gibi çok farklı sonuçlara da ulaşabilmektedirler (Greene, 2008). Sonuç olarak duruma göre (analizin hedefleri ve verinin ulaşılabilirliği) iki analiz türünden birinin seçilebileceği belirtilmektedir (Coelli ve diğ, 2005).

5.STOKASTİK FRONTİER (SINIR) ANALİZİ

Bir önceki bölümde belirtildiği gibi SSA ekonometrik yaklaşımla konvansiyonel bir fonksiyon tahmini yaparak her bir firmanın bu fonksiyonun oluşturduğu eğriye uzaklığını hesaplamayı hedefler.

Deterministik çalışmalarda firmaların tümüne ait bir “deterministik” üretim sınırı tanımlanmış, bu sınırdan her türlü sapma etkinsizlik olarak tanımlanmıştır. Deterministik sınır kavramı firmaların performansının kendi iç işlerinden kaynaklanan veya kontrolleri dışındaki olaylar nedeniyle gelişen durumlardan etkilendiklerini göz ardı eder. SSA metodu, ölçüm hatalarını bağımsız değişkeni etkileyen stokastik varyasyon kaynaklarıyla birleştirmenin teknik etkinliği sapmalı-yanlı olarak tahmin etmeye sebep olacağını eleştirisi ile ortaya çıkmıştır. Aigner ve ark.(Aigner ve ark,1977) Meeusen ve van den Broeck (van den Broeck J, 1977) Battese ve Corra (Battese ve Corra, 1977) tarafından geliştirilmiş ve olgunlaştırılmıştır (Chacraborty ve ark, 1999). Stokastik Sınır Analizi’nin arkasındaki düşünce tarafından belirtildiği gibi hata teriminin iki parçadan oluştuğunu ifade eder:

1. Ölçüm hatası(measurement error) istatistiksel olarak açıklanamayan varyasyonu (noise) ve tesadüfi şokları içeren sistematik hata bileşeni (geleneksel tesadüfi hata gibi) tesadüflüğün göz önünde bulundurulmasına imkan verir; ölçme hatasının ve firmanın kontrolü haricindeki tesadüfi şokların etkisini kapsama alır.
2. Etkinsizliğin etkisini kavramaya yönelik tek yanlı bileşenidir.

Girdi ve çıktılar sektörün amacı ve özelliklerine göre belirlenirler. Örneğin eğitim sektöründe eğitimin amacının öğrencinin bilişsel yetilerini geliştirmek olduğu göz önünde bulundurulduğunda okul

sonunda yapılan temel yazma, okuma ve matematik sınavlarına ilişkin başarı skorları çıktı olarak değerlendirilirken; girdi genel olarak öğrenci-öğretmen oranı, öğretmenlerin yeterlilikleri, öğrenci başı yapılan harcamalar gibi unsurlar olarak kabul edilmektedirler. Okul harici başarılarına etki eden girdilere ise öğrencilerin ailelerinin geliri, ebeveyninin eğitim durumu gibi sosyo ekonomik durum özellikleri, coğrafi lokasyon örnek olarak verilebilecektir. Eğitimle ilgili çalışmalarda okul çıktısı ve okul yönetimlerinin kontrol edebildiği okul girdileri arasında kaydadeğer ilişki bulunmazken, tersine sosyoekonomik ve çevresel faktörlerin başarı skorlarında ağırlıklı etkisinin bulunduğu saptanmıştır.

6.HASTANE ETKİNLİĞİ ÜZERİNE UYGULAMALAR VE SONUÇLARI

Sağlık alanında ilk SSA çalışması İspanyada 49 sağlık tesisini analiz eden Wagstaff tarafından yayınlanmış (Wagstaff, 1989), ABD’de ilk SSA çalışması ise Zuckerman, Hadley ve Iezzoni tarafından 1994 yılında yapılmıştır (Zuckerman ve diğ, 1994). Sonrasında yayınlanan makaleler teknik etkinlik hesaplaması üzerine teorik ve amprik katkılarda bulundular. Bu bölümde teoriye katkı veren bazı makalelerin sonuçları ile SSA’in kullanım alanlarına örnekler verilmiştir.

6.1. Tek ve Çok Yıla Ait (Panel) Veri Kullanımı

1998’de Linna hastane maliyet etkinliğini hem parametrik hem non-parametrik panel modellerle araştırmış, tek yıllık (cross-sectional) çalışmalarda elde edilen sonuçlardan daha ileri bir tahminin panel veri ile (birden fazla yıl verisi) ile yapılmasının sonuçlarını araştırmıştır. Tek yıllık veriden (cross-sectional) panel veriye geçiş ile tek yıllık veriyle çalışmaktan daha düşük etkinsizlik oranları bulunduğunu raporlamıştır. SSA ve VZA’nın farklı ortalama etkinlik skorlarına ulaşmış olmalarına rağmen panel veri ile SSA ve DEA’nın beraber çalışılmasının ileriki çalışmalar için önemli altyapı sağlayacağı belirtilmiştir (Linna, 1998).

SSA’yı değerlendirirken Craycraft tek yıl (cross sectional) veri ile çalışmanın sınırlılıkları üzerinde durmuş, bunun panel veri ile aşılabileceğini iddia etmiştir (Craycraft, 1999). SSA’yı panel veriyle kullanmak ile tekrar edilen gözlemler güçlü dağılım varsayımlarının yerini alabileceklerinden panel veri kullanımı daha az varsayıma gereksinim duyabilecek, bunun da “varsayımların fazlalığı” eleştirisini hafifletebileceği iddia edilmiştir. Ayrıca SSA’yı panel veriyle kullanmanın bu modele getirilen en önemli eleştiri olan “tek fonksiyonel form kullanma”yı da bertaraf edeceği ifade edilmiştir (Kumbhakar ve Lovell, 2000).

6.2. SSA’nın Gerçek Hayatta (Akademik Yazın Dışında) Kullanımı Sorunsalı

Craycraft kar amacı gütmeyen hastanelerin güvenilirliklerini temin için özellikle etkinlik hesaplamalarına devam etmelerini, ABD hükümetinin de geri ödeme için etkinlik hesabını kullanması gerektiğini ortaya koymuştur. Yazar çalışmasında hastane etkinliğini hesaplamak için geliştirilen metodları, her birinin kuvvetli ve zayıf yönleriyle incelemiş, etkinliği ölçmenin zorluğu ve yanlış ölçümün sebebiyet vereceği yanlış kararlar üzerinde durmuştur. Etkinliğin teşvik edildiği sistemlerde etkin çalışmakta iken etkisiz görülen hastaneye daha az kaynak aktarılmasının buna örnek olabileceği belirtilmiştir (Craycraft, 1999).

Sigorta kuruluşları ve ödeme kurumlarının literatürde sıkça çalışılan ve yayınlanan ölçekleri (SSA ve DEA gibi) değil özel şirketlerce üretilmiş etkinlik ölçeklerini kullandıklarının yapılan mülakatlar sonunda görüldüğü belirtilmiştir (Hussey ve diğ., 2009).

Chirikos ve Sear yaptıkları ampirik çalışma sonrasında VZA ve SSA sektör seviyesinde yakınsak kanıt sunarken tesislerin tekil etkinlikleri söz konusu olduğunda iraksak sonuçlar verdiklerini belirtmişler, Hastane düzeyi politika yapımcıların bu iraksamanın sebepleri açıklığa kavuşuncaya kadar bu metodları politika sürecine dahil etmemeleri ve beklmelerini salık vermişlerdir (Chirikos ve Sear, 2000).

Literatürün SSA'nın tekil hastane performansının ölçümüne odaklanmadığı, bu tip analizler konusunda kaydadeğer kaygıların bulunduğu önemle not edilmiş (Street 2003) (Newhouse, 1994), Rosko ve Mutter tarafından bu kaygılar dile getirilmiş (Rosko ve Mutter, 2008), SSA hastane gruplarının göreceli etkinliklerini değerlendirmek üzerine kullanılmıştır (Rosko ve Mutter, 2011).

Etkinliği değerlendirmeye ve gerçek hayatta kullanmaya ilişkin artan ilgiye karşılık modellerin tekil hastane performansı değerlendirmesi için "araştırma laboratuvarı şartları dışında" kullanmaya hazır olacak şekilde yeterli ölçüde gelişmiş olup olmadıkları konusunda belirsizlik hala devam etmektedir (Milstein ve Lee, 2007). Bu haliyle metodları kullanmayı savunanlar bu metodların kullanılarak gelişeceklerini savunmaktalarsa da; yanlış sonuçlara ulaşılması ile sağlık hizmet sunum bileşenleri konusunda yanlış yol göstermeler ve ödeme sistemlerinde bozulmalara sebep olunması muhtemeldir (O'Kane ve diğ., 2008).

6.3. Diğer Tekniklerle SSA'nın Karşılaştırılması

Street İngiltere'deki kamu hastanelerinin tek yıl verisini kullanarak yaptığı çalışmada Düzeltilmiş Sıradan En Küçük Kareler (COLS - Corrected Ordinary Least Squares) ve SSA maliyet fonksiyonları ile etkinlik skorlarını hesaplamış, COLS'dan ortalama yüzde 69 etkinlik raporlanırken, SSA'dan ortalama yüzde 90 etkinlik raporlanmıştır. En yüksek ve düşük etkinliğe sahip hastaneler konusunda iki model arasında uzlaşma varken diğer hastanelerin sıralaması da farklı çıkmıştır (Street, 2003).

Hofler ve Folland VZA'nın veri gözlemindeki tesadüfi dalgalanmaları göz önünde bulundurmadığından tümüyle tatminkar sonuçlar vermeyeceğini belirtmişlerdir. Ayrıca yapısal unsurların (mülkiyet, eğitim hastanesi olup olmama, metropol veya taşra hastanesi olma, sigortadan yararlanan hasta oranı) maliyet farklılıkları oluşturdukları sonucuna ulaşmışlardır. Yazarlar etkinsizliğin hastane maliyetinin yüzde 10.5'inden sorumlu olduğu sonucuna ulaşmışlardır (Hofler ve Folland, 1991).

Jacobs İngiltere NHS hastanelerine ait aynı veri setini verilerini VZA ve SSA ile aldığı sonuçları karşılaştırdığı çalışması sonrasında iki ayrı metodun da farklı zayıflıkları ve diğerine nispeten kuvvetli yönlerinin bulunduğunu, iki metod sonucunun farklılaşmasında veri noksanlıklarının ve random hata ölçümündeki farklılıkların rol oynamış olabileceği aktarılmıştır (Jacobs, 2011).

Chirikos ve Sear 1982-1993 yılları arasındaki dönem panel verisi ile Florida hastanelerinin etkinliklerini hesaplamışlar, VZA ve SSA sektör seviyesinde yakınsak kanıt sunarken tesislerin tekil etkinlikleri söz konusu olduğunda iraksak sonuçlar verdiklerini belirtmişlerdir. VZA ve SSA hastane

sıralamalarında yalnızca tek yıl sonuçlarında değil random şokların daha az etkileyeceği beklenen uzun dönemde de ciddi farklılıklar bulunduğu belirtilmiştir (Chirikos ve Sear, 2000).

6.4. Teknik Etkinlik Tahmininde Girdi ve Çıktı Seçimi

SSA ile teknik etkinlik çalışmasında çok ürünlü endüstrilerde farklı çıktıların tek sonuç ölçeğine dönüştürülmesine zorunluluğu SSA'nın zayıf yönü olarak öne çıkmaktadır. Çıktıların tümünü tek bir sonuç ölçeğinde birleştirmek önemli bilgi kayıplarına sebep olabilmektedir (Kumbhakar ve Lovell, 2000).

Magnusson teknik etkinlik ölçümünün hastaneleri sadece kar ve maliyete göre karşılaştırmakla yetinmeyip gerçek girdi ve çıktı kullanımlarıyla değerlendirmek imkânını verdiğini belirtmiştir Teknik etkinlik çalışmaları politika yapıcılara planlama, organizasyon ve koordinasyon anlamında yardımcı olabilecektir (Magnusson, 1996).

SSA ile teknik etkinlik tahminine Defelice ve Bradford'un çalışması örnek gösterilebilir. Çalışmada tek çalışan hekimlerle grup halinde çalışanların etkinliği kıyaslanmıştır. Girdiler; hekim çalışma süresi, hemşire çalışma süresi, laboratuvar testleri ve x-ray'ler tek bir çıktı ile kullanılmışlardır: haftalık hasta ziyareti sayısı. Açıklayıcı değişken olarak hekim seviyesinde malpraktis primleri, tecrübe, gelir; bölge seviyesinde kasabadaki hastane ve doktor sayısı; birim düzeyinde ise tedavi edilen Medicaid sigorta türü hasta sayısı kullanılmıştır. Bu çalışmada SSA kullanılmıştır (Defelice ve Bradford, 1997).

6.5. Ülkemizde SSA ile Etkinlik Analizi Çalışmaları

Stokastik Sınır Analizin sağlık dışındaki sektörlerde sıklıkla uygulama alanı bulduğu görülmektedir. Bu çalışmalardan bazılarını örnekler vermekle yetinilecektir.

Veri Zarflama Analizi ve Stokastik Sınır Analizinin karşılaştırıldığı bir çalışmada imalat sanayiinde faaliyet gösteren firmaların teknik etkinlik düzeyleri stokastik sınır analizi ve veri zarflama analizi ile ölçülmüştür, iki uygulama sonucu önemli farklılık oluşmuştuğu belirtilmiştir (Akan ve Çalmaşur, 2011). Diğer bir makalede süt sığırcılığında teknik etkinlik stokastik sınır yaklaşımı ile ölçülmüş eğitim düzeyi, süt sağım yöntemi ve deneyim, aile büyüklüğü gibi unsurların ilişkisi araştırılmıştır (Gündüz,2011). Bir diğer stokastik sınır uygulaması yine hayvancılık alanında buzağuların beslenmelerinde etkinliğin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır (Küleççi ve Bayram ,2012).

Hastane etkinliğinin stokastik sınır yaklaşımıyla tahmini konusunda Türkçe bilimsel makaleye rastlanmamış, yayınların veri zarflama analizi yöntemiyle etkinlik ölçümüne sıkça başvurdukları görülmüştür. Hastane etkinliği konusunda 2012 yılında yayınlanan doktora tezinde Sağlık Bakanlığı hastanelerinin maliyet etkinliğinin 332 devlet hastanesinden oluşan örnekleme tahmin edildiği görülmüştür (Atılğan, 2012).

7.SONUÇLAR

Etkinlik ölçümü son elli yılda ekonomi literatüründe yer bulmuş, OLS ve COLS kullanılarak başlayan çalışmalar parametrik Stokastik Sınır yaklaşımı ve non-parametrik veri zarflama analizi ile devam etmiştir. Hastane etkinliğinin tahmin ve hesaplanmasında genel eğilime paralel olarak daha çok veri zarflama analizi kullanmakla beraber stokastik sınır analizi de gayet başarılı sonuçlar edinilmiştir.

Stokastik Sınır Analizi ile hastaneler özelinde gerçekleştirilen amprik çalışmaların derlenmesiyle ulaşılan sonuçlar aşağıdaki gibi sıralanabilecektir.

- Çok yıllık panel veri kullanımının tek yıllık veri kullanımına nispeten daha güvenilir sonuçlar verdiği görülmüştür.
- SSA'nın politika yapımında – gerçek hayatta- kullanımına ilişkin kaygılar birçok kaynakta belirtilmiş, hastane düzeyinde hastanelerin birbiriyle performans kıyaslaması yerine hastane gruplarının görece etkinlik farklılıkları üzerine - daha genel - çıkarımlarla politika yapımı ve uygulamasına destek olunabileceği ifade edilmiştir.
- VZA ve SSA'nın birbirine üstünlükleri ortaya konamamış olmakla beraber aynı veriyle yapılan çalışmalarda hastane etkinlik sıralamalarının iki metotta farklı sonuç verdiği görülmüştür.
- SSA'da teknik etkinlik çalışmasının tek çıktı veya tek çıktıya dönüştürülmüş çok sayıda çıktı ile yapılabilmektedir. Girdiler ve çıktının konuya uygun ve doğru seçimi büyük önem arz etmektedir.

Ülkemizde etkinlik analizinde diğer sektörlerde veri zarflama ve stokastik sınır analizleri birlikte kullanılırken, sağlık sektöründe ve hastane etkinliği özelinde veri zarflama analizi tercih edilmiştir. Politika yapıcılara kaynak dağılımı ve kullanımı, planlama ve organizasyon alanlarında önemli katkılarının olacağı düşünülen söz konusu tekniklerde amprik uygulamalar artırılmalı, daha güvenilir ve geçerli sonuçlar için daha çok uygulama örneği ortaya konulmalıdır. Çeşitli üstünlükleri bulunduğu belirtilen stokastik sınır analizi uygulamalarına ayrıca önem verilmelidir.

Politika uygulamalarında hastane düzeyinde SSA'nın kullanımı için literatürde saptanan kaygılar doğrultusunda acele edilmemeli, hastane grupları arasında karşılaştırma ve sonuç çıkarmalarla yetinilmelidir. Aksi halde yanlışlıkların ve hastanelerin görece performansları üzerine haksız değerlendirmelerin söz konusu olması gayet olası görünmektedir.

Stokastik Sınır Analizinin ülkemizde genel olarak ve hastane etkinliği konusunda nadiren kullanıldığı göz önünde bulundurularak, bu konuda yapılan çalışmaların geçerlilik ve güvenilirlik analizleri, kullandıkları girdi ve çıktı setleri, ulaştıkları sonuçlar konusunda daha derinlemesine literatür çalışmalarına ihtiyaç bulunmaktadır.

KAYNAKÇA

Aigner D., Lovell C., Schmidt P. (1977). Formulation and estimation of stochastic frontier production models. Journal of Econometrics, 6, 21-37



ULUSLARARASI SAĞLIK YÖNETİMİ VE STRATEJİLERİ ARAŞTIRMA DERGİSİ

INTERNATIONAL JOURNAL OF HEALTH MANAGEMENT AND STRATEGIES RESEARCH

Cilt/Volume : 1 Sayı/Issue : 3 Yıl/Year : 2016 ISSN -2149-6161

Akan Y., Çalmaşur G. (2011) Etkinliğin hesaplanmasında Veri Zarflama Analizi ve Stokastik Sınır Yaklaşımı Yöntemlerinin karşılaştırılması (TR1 Alt bölgesi üzerine bir uygulama), Atatürk Ü. İİBF Dergisi, 10. Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu Özel Sayısı

Atılğan E. (2012) Hastane Etkinliğinin Stokastik Sınır Analizi Yöntemiyle Değerlendirilmesi: T.C. Sağlık Bakanlığı Hastaneleri İçin Bir Uygulama, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi

Battese, G.E. ve Corra G.S. (1977) Estimation of the production frontier model: with application to the pastoral zone of eastern Australia. Australian Journal of Agricultural Economics 21:169-179.

Cassel C.K., Brennan T.E. (2007) "Managing Medical Resources: Return to the commons?" Journal of the American Medical Association 297 (22): 2518-21

Chacraborty K., Biswas B., Lewis W. (1999) "Technical Efficiency in Stochastic Production Frontier: A Simultaneous Equation Approach, Economic Research Institute Stusy Paper, Paper 160 <http://digitalcommons.usu.edu/eri/160> (Erişim Tarihi: 25.05.2015)

Charnes A., Cooper W., Rhodes E. (1978) Measuring the efficiency of decision making units. European Journal of Operational Research, 2, 429-444.

Chirikos T.N. Sear A.M.(2000) Measuring Hospital Efficiency: A Comparison of Two Approaches, Health Services Research 34:6 1390-1398

Coelli T., Rao D., O'Donnell C., Battese G. (2005) An Introduction to efficiency and productivity analysis (2nd ed.) New York NY: Springer

Comanor W.S., Liebenstein H.(1969) Economics New Series, 36 (143) 304-309

Craycraft C.(1999) A Review of Statistical Techniques in Measuring Efficiency. Journal of Public Budgeting, Accounting and Financial Management; 11(1) 19-27.

Çetin T. (2010) İktisadi etkinlik üzerine bir deneme: x etkinlik yaklaşımı, Doğu Üniversitesi Dergisi, 11 (2), 183-198

DeFelice L.C., Bradford W.D. (1997) Relative Inefficiencies in production between Solo and Group Practice Physicians", Health Economics 6 (5): 455-65

Farrell M. (1957). The measurement of productive efficiency. Journal of the Royal Statistical Society, Series A (Statistics in Society), 120, 253-290.

Fisher E. (2003) "The Implications of Regional Variations in Medicare Spending. Part 2: Health outcomes and satisfaction with Care" Annals of Internal Medicine 138 (4): 288-298

Fried H., Lovell C., Schmidt S. (2008). Efficiency and productivity. The measurement of productive efficiency and productivity growth (pp. 3-91). Oxford, England: Oxford University Press.

Greene W. (2008)The econometric approach to efficiency analysis: Fried H, Lovell C, Schmidt S, (2008). Efficiency and productivity. The measurement of productive efficiency and productivity growth (kitapta bölüm) (pp: 92-250). Oxford, England: Oxford University Press.

Gündüz O.(2011), Süt sığırcılığında teknik etkinlik: Stokastik etkinlik sınırı yaklaşımı, HR.Ü.Z.F. Dergisi, 15(1): 11-20

Hofler R.A., Folland S.T.(1991) Technical and allocative inefficiencies of the United State Hospitals under a Stochastic Frontier Approach, for presentation at Midwest Economics Association Fifty-fifth Annual meeting

- Hollingsworth B. (2003) Non-Parametric and Parametric Applications Measuring Efficiency in Health Care, Health Care Management Science 6, 203-218.
- Hussey P.S., Vries H., Romley J., Wang C.M., Chen S.S., Shekelle P.G. et al. (2009) A Systematic Review of Healthcare Efficiency Measures, Health Services Research 44(3) 784-805
- Institute of Medicine 2001 Crossing the Quality Chasm: A new Health System for the 21th Century <https://www.iom.edu/~media/Files/Report%20Files/2001/Crossing-the-Quality-Chasm/Quality%20Chasm%202001%20%20report%20brief.pdf> (Erişim Tarihi: 25.05.2015)
- Jacobs R.(2011) Alternative Methods to Examine Hospital Efficiency: Data Envelopment Analysis and Stochastic Frontier Analysis, Health Care Management Science 4, 103-115
- Jacobs R., Smith P., Street A. (2006). Measuring efficiency in health care: Analytical techniques and health policy. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Kumbhakar S.C., Lovell C.A.K. (2000) Stochastic Frontier Analysis, Cambridge University Press, United Kingdom
- Külekcı M., Bayram B. (2012) Buzağuların Beslenmelerinde Etkinliğin Belirlenmesi Stokastik Sınır Analizi Uygulaması, HR.Ü.Z.F Dergisi, 16(1): 55-61
- Levin H. (1974). Measuring efficiency in educational production. Public Finance Quarterly 2:3-24
- Liebenstein H., Maital S. (1992) X-efficiency after a quarter of a century. American Economic Review, 82, 428-433.
- Linna M. (1998) Measuring Hospital Cost Efficiency with panel data models. Health Economics; 7(5), 415-427
- Magnusson J. (1996) Efficiency measurement and operationalization of hospital product. Health service Research; 31 (1): 21-37.
- Meeussen W., van den Broeck J. (1977) Efficiency estimation from Cobb-Douglas production frontiers with composed error. International Economic Review 18: 435-444
- Milstein A., Lee T.H. (2007) “Comparing Physicians on Efficiency” New England Journal of Medicine 357 (26): 2649-52
- Newhouse J. (1994) Frontier estimation: How useful a tool for health economics? Journal of Health Economics, 13, 317-322
- Nunamaker, T. (1983). Measuring routine nursing services efficiency: a comparison of cost per patient day and data envelopment analysis models. Health Services Research, 18, 183-205
- O’Kane M., Corrigan J., Foote S.M., Tunis S.R et al. (2008) “Crossroads in Quality” Health Affairs 27(3) 749-58
- Rosko M., Mutter R. (2008) Stochastic frontier analysis of hospital inefficiency: A review of empirical issues and an assessment of robustness. Medical Care Research and Review 65, 131-166
- Rosko M.D., Mutter R. (2011); What have we learned from the application of Stochastic Frontier Analysis to US Hospitals, Med Care Res Rev, 68: 75S



ULUSLARARASI SAĞLIK YÖNETİMİ VE STRATEJİLERİ ARAŞTIRMA DERGİSİ

INTERNATIONAL JOURNAL OF HEALTH MANAGEMENT AND STRATEGIES RESEARCH

Cilt/Volume : 1 Sayı/Issue : 3 Yıl/Year : 2016 ISSN -2149-6161

Ruggiero J. (2007), A comparison of DEA and the stochastic frontier model using panel data. *International Transactions in Operational Research*, 14: 259-266

Street A.(2003) How much confidence should we place in efficiency estimates? *Health Economics*, 12(11): 895-907

The World Health Report (2000) Health Systems: Improving Performance
http://www.who.int/whr/2000/en/whr00_en.pdf (Erişim Tarihi: 25.05.2015)

Wagstaff A. (1989). Estimating efficiency in the hospital sector: A comparison of three statistical cost frontier models. *Applied Economics*, 21, 659-672.

Zuckerman S., Hadley J., Iezzoni. (1994) Measuring hospital efficiency with frontier cost functions. *Journal of Health Economics*, 13, 255-280.