

Türkiye’de Yataklı Tedavi Kurumlarının Kategorize Edilen Yatak Kapasitelerinin Sıralı Logistik Regresyon Analizi

H.Ahmet Akdeniz*
Doğan Kubilay Nizam**

Özet

Bu çalışmada, ilk olarak Sağlık Bakanlığının yataklı tedavi kurumlarının 2005 istatistik yılındaki verilerden hareketle; mevcut yatak kapasitelerinin düşük-orta-yüksek kategoride kullanımları analiz edilmiştir. Daha sonra; yatak sayıları bakımından küçük ölçekli hastanelerde verilen hizmetlerin üst kategorilerde verilen hizmetleri verebilme olasılıklarının tahmininde; sıralı lojistik regresyon kullanılmıştır. Sözü edilen küçük ölçekli hastanelerin kategori tahmini fonksiyonu için, sürekli açıklayıcı değişkenler olarak Doktor Başına Poliklinik sayısı, Uzman Doktor Başına Yatılan Gün, Yatak Başına Yatan Hasta ve kesikli açıklayıcı değişken olarak da hastane statüsü alınmıştır. Bu değişkenlerle sıralı lojistik regresyon modeli kurulmuştur. Söz konusu bu kavramsal modelin orta ve büyük’ten oluşan kategorize logitlerinden hareketle modelin sonuçları tahmin edilmiştir. Bu modelin değerlendirilmesiyle küçük ölçekli her bir hastanenin üst kategorilere olan olasılıkları; elde edilen söz konusu modelin logit değerleriyle belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Hastane büyüklüğü, sağlık hizmeti, sıralı lojistik regresyon, logit

* Dokuz Eylül Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ekonometri Bölümü, Prof. Dr, ahmet.akdeniz@deu.edu.tr

** dogankubilaynizam@hotmail.com

Abstract

In this study, moving from the data of 2005 statistical manual about treatment institutions with bed, available capacities at low-middle-high categories have been analysed. Later on, ordinal logistic regression has been used to estimate probabilities to reach higher categories, for low-scaled hospitals. For the mentioned low-scaled hospitals' category estimation function; ordinal logistic regression model has been built on basis of internal descriptive variable combinations where number of policlinics per doctor, number of hospital stay days per specialized physicians, number of hospitalized patients per bed were used as continuous definitive variables, and statue of hospital was used as categorical descriptive variable. An ordinal logistic regression model has been built with these variables. From middle and high categorized logits of this conceptual model, of the outcomes of the model have obtained estimated. With the evaluation of this model, probabilities to reach higher categories for each low-scaled hospital, categorized with logit values of the mentioned model, have been determined.

Keywords: Hospital capacity usage rate, health service , ordinal logistic regression, logit

1.Giriş

Bilindiği gibi; son yıllarda hastane sağlık hizmetlerinin etkinliği ve bu hizmetlerin sunumunda toplum tatmini önem taşımaktadır. Bu hizmetlerin sağlayıcısı durumunda olan devlet bu yönde sürekli tedbirler almakta ve hastanelerde hizmetlerin halkın beklentilerine uygun bir şekilde sunumu açısından yasal düzenlemeler yapmaktadır. Bu çerçevede; Sosyal Sigortalar Kurumu ve diğer kamu hastanelerinin Sağlık Bakanlığına devri, hasta sevk zincirinin kaldırılması ve aile hekimliği uygulamaları gerçekleştirilmiştir.

Yatak sayılarına göre ölçeklendirilen hastanelerin önemli bir çıktısı olan kapasite kullanım oranı; bu hizmetlere olan talebin bir ölçüsü olarak ele alınmakta ve hizmetin planlayıcıları için önemli bir gösterge olmaktadır.

Lojistik regresyon analizinin, cevap değişkeninin kategorilerine maksimum olasılık tahminleri veren β parametreleri, istenen özelliklere sahip olması bakımından yaygın bir kullanım alanı gösterir (W.Mendelhall, T. Sincich,1988;87). Cevap değişkeni çok durumlu bir model ile hastaneye yapılan ilk başvurulardan sabit sayıda farklı çıktıların ölçülmesi yapılabilir(Hosmer ,Lemesrow,1989;1). Bir başka açıdan ise, bir işletmenin büyük, orta, küçük boyutlarındaki, endüstrinin tipine ve diğer potansiyel açıklayıcı değişkenlere göre, toplam kalite ölçümü yapılabilir (Neter, Kutner, Nachtsheim,Wesserman 1989;567). Kesikli veya sürekli olmak üzere açıklayıcı değişkenlere hiç bir kısıtlama getirmemesi ve her iki veri grubunu birlikte kullanabilmesi diğer analiz tiplerine nazaran tercih nedeni olmaktadır (Başarır,1991;5).

Bu çalışmada; hasta yatağı sayısı bakımından küçük ölçekli yataklı tedavi kuruluşlarının, yatak sayıları bakımından orta ve büyük ölçekli yataklı tedavi kuruluşlarına olan tepkileri; sıralı lojistik regresyon kullanılarak analiz edilecektir. Söz konusu analiz için, T.C. Sağlık Bakanlığı Yataklı Tedavi Kurumları 2005 İstatistik Yılığı verilerinden faydalanılacaktır. Adı geçen yıllıkta kamu ve özel hastaneler dahil olmak üzere 1168 hastaneden istatistiksel olarak uygun bulunan 996 hastane için tahmin ve testler yapılarak genel model ortaya konulacaktır.

2. Sıralı Lojistik Regresyon Modeli

Bu çalışmada, kategorik cevap değişkeni Y'nin çok durumlu olduğu ve sıralı ölçekli $J=0,1,2,\dots,J$ seklindeki nitel tepki modeli olan lojistik regresyon analizi yöntemi ile en düşük kapasite kullanım oranlı hastanelerin yüksek ve orta gruba olan tepkileri analiz edilecektir.

Üçdoğruk(2002) tarafından “*Bölgelerarası İşgücü Tercihleri Analizi*”, Üçdoğruk, Akın, Emeç (2001) tarafından “*Hane Halkı Harcamaların Olasılıklarını Sıralı Regresyon Modeli İle Tahmin Etme*”, Emeç(2006) “*Ege Bölgesi Tüketim Harcamaları İçin Sıralı Logit Tahminleri ve Senaryo Sonuçları*” gibi çalışmalar bu yöntemin kullanılmasına ilişkindir. Benzeri çalışmalara; Timoty R.Johnson Ve Adrew D. Martin, (Haziran,1998), “*Toplumun Üst*

Mahkeme Kararlarına Durumsal Tepkisi”, Michael Bailey Ve David W.Brady(1998), “*Heterojenlik ve Temsil: Senato ve Özgür Ticaret*”, Tou Choi Ve Stephen R Cole, (2004), “*Veri genişlemesiyle uygunlaştırılan sıralı lojistik regresyon modelleri ailesi*” ve Richard A.Williams(2007) “*Genelleştirilmiş ordinal logit/fark oranı modelleri*” üzerine olan çalışmaları örnek gösterilebilir.

Cevap değişkeni Y’ nin J= 0,1,2..... k kategorilerinin doğal bir yapıda küçük< orta < büyük sıralı ölçekli olduğu durumdur. Böyle bir yapıda paralellik varsayımı söz konusudur. Bu nedenle en uygun logit modeller belirlenirken kategori sayısının ikili kombinasyonları kadar model tanımlanarak alt modellerin birbirlerine olan paralellikleri analiz edilir (Özdamar, 1995;464). Yataklı tedavi kurumlarının kapasite kullanım oranının sıralı lojistik regresyon analizi ile temel alınan grup için iki logit kullanılmıştır.

Bu durumda log-olabilirlik fonksiyonu ,

$$L(\beta) = \sum_{i=1}^n y_{i1} \ln[g_1(x_i)] + y_{i2} \ln[g_2(x_i)] + \dots + y_{ki} \ln[g_k(x_i)] \quad (1)$$

şekindedir(Hosmer,Lemesrow,2000;291). Bu formülasyonda yer alan $g_i(x_i)$ ler, sıralı lojistik regresyon modelinin paralellik varsayımı logitleri şeklindedir:

Sıralı lojistik regresyon modelinin paralellik varsayımına göre logitleri,

$$g_1(x_i) = \ln\left(\frac{p_1}{1-p_1}\right) = \alpha_1 + \beta' x, \quad (2)$$

$$g_2(x_i) = \ln\left(\frac{p_1 + p_2}{1-p_1-p_2}\right) = \alpha_2 + \beta' x \quad (3)$$

(Üçdoğruk,Akın,Emeç,2001;2).

Burada β ’ ler, cevap değişkeni Y’ nin bütün değerleri için aynıdır. Diğer bir deyişle sıralı lojistik regresyon modelinin denk bir parametresidir. α_1 ve α_2 ’ ler sıralı lojistik regresyon modelinin kesim noktalarıdır(Williams,2006;2).

Bu kesim noktalarına ilişkin olasılıklar ; p_1 ve $p_1 + p_2$ şeklinde verilmiştir.

$$p_1 = \Pr(Y = 1) = \frac{e^{g_1(x)}}{1 + e^{g_1(x)}}, \quad (4)$$

$$p_1 + p_2 = \Pr(Y \leq 2) = \frac{e^{g_2(x)}}{1 + e^{g_2(x)}} \quad (5)$$

4 ncü ve 5 inci bağıntılardan hareketle, cevap değişkeninin kategorilerine olan olasılıklara ilişkin bağıntılar verilmiştir(Maddala,1993;46):

$$\text{Yüksek değere ait olasılıklar için } p_3 = \frac{e^{g_1(x)}}{1 + e^{g_1(x)}}, \quad (6)$$

$$\text{Ortadaki değere ait olasılıklar için } p_2 = \frac{e^{g_2(x)}}{1 + e^{g_2(x)}} - \frac{e^{g_1(x)}}{1 + e^{g_1(x)}}, \quad (7)$$

$$\text{Küçük değere ait olasılıklar için } p_1 = 1 - \frac{e^{g_2(x)}}{1 + e^{g_2(x)}} \quad (8)$$

2.1 Katsayı Tahminlerinin Yorumu

Bu modeldeki; x bağımsız değişkeninin β_i eğimindeki bir birimlik değişikliğın logitte meydana getireceği değişiklik [$\beta_1 = g(x+1) - g(x)$] kadardır. Lojistik regresyon modelinde katsayının yorumu, iki logit arasındaki farka anlam kazandırılması esasına dayanır (Hosmer ,Lemesrow,1989;39).

Cevap değişkeni çok durumlu lojistik regresyon modelinde Newton yöntemi, puanlama (scoring) yöntemi ve Brent ve diğerlerinin yöntemleri ile kolayca tahmin edilebilmesine karşılık, katsayılarının yorumu zordur (Özer,2004;88).

Cevap değişkeni iki durumlu modellerde pozitif bir sayı, x_k artarken olasılıktaki pozitif bir değişmeyi gösterir. Fakat cevap değişkeni çok durumlu modellerde $p(y_i = j)$ olasılığındaki bir değişme β_{jk} daki aynı işarete sahip olmaz, her ikisinin işaretleri çoğu kez farklıdır. Bu nedenle, cevap değişkeni çok durumlu modellerin marjinal etkilerini açıklamada fark ve fark oranlarına dayalı basit açıklamalar yapılması önerilir (Üçdoğruk,2002;23).Fark oranlarına dayalı açıklamalar yapılırken kesikli değişkenlerde diğer tüm değişkenler sabit iken s_k : Standart sapmayı gösterdiğinde $\exp(\beta_k * s_k)$ şeklinde hesaplanır. Sürekli değişkenlerde ise; $[\exp(\beta - 1) * 100]$ işlemi ile yüzde değişim bulunur(Üçdoğruk,Akın,Emeç,2001;3).

3.Veriler Ve İzlenen Yöntem

Bu araştırma ile Türkiye’ de Sağlık Bakanlığına bağlı devlet hastaneleri, üniversite hastaneleri, diğer kamu hastaneleri ve özel hastaneler birlikte ele alınarak hasta yatağı kapasitesi kullanım oranları bakımından incelenecektir.

Türkiye’de 2005 yılı içinde 1168 hastanede fiili yatak , uzman doktor, pratisyen doktor, poliklinik sayısı, yatan hasta sayısı, yatılan gün sayısı, toplam ameliyat sayısı, doğum sayısı, kapasite kullanım oranına ilişkin bilgiler,T.C.Sağlık Bakanlığı “*Yataklı Tedavi Kurumları İstatistik Yıllığı 2005*” Tablo 16 da yer almaktadır.

Bu incelemede ilk olarak yatak sayıları En Fazla 100 olan hastanelerde; verilen tedavi hizmetlerinin güçlü olasılık hesapları vermesi beklenen açıklayıcı değişken değerleri ile, yatak sayıları 100-300 arasında olan hastanelere ve yatak sayıları 300 den büyük olan hastaneler için tepkileri ölçülecektir. Bu çalışmada iki sıralı lojistik regresyon modeli kullanılacaktır. Birinci model açıklayıcı değişkenleri kategorili olup, burada fark oranları sonuçları

gösterilecektir. İkinci modelde açıklayıcı değişkenler ortak alınmış olup, bu model ile olasılık hesapları elde edilecek, analizde kullanılan ve yatak sayısı 100 den küçük olan hastanelerin gözlem değerlerinin ortalamaları kullanılarak 2005 yılı için durumsal sonuçların elde edilmesi amaçlanmıştır. Buradan hareketle; askeri hastanelerin dışında kalan üniversite, Sağlık Bakanlığı, belediye, diğer kamu ve özel olmak üzere Türkiye’ de faaliyet gösteren hastanelerin tamamını içermektedir. T.C. Sağlık Bakanlığı “*Yataklı Tedavi Kurumları İstatistik Yıllığı 2005*”, tablo-16 da yer alan verileri incelenmiştir. İlgili yılda yer alan 1168 hastaneye ilişkin bilgilere ait veri seti olarak alınmıştır. Veri setinde yer alan değişkenlerden elde edilen yeni oransal değerler analiz edilmiştir. 2005 yılına ait veri seti incelendiğinde; listede yer alan fakat hiç değer üretmemiş olan hastaneler, bazı değişkenlerde değer olduğu halde bu değerleri üretecek diğer değişkenler bulunmamakta ise oranların bozulmasına neden olacağından değerlendirme dışı tutulmuştur. Örneğin doktoru bulunmamasına rağmen “poliklinik sayısı” veri setinde yer almakta ise bu hastane inceleme dışında bırakılmıştır. Kullanılan bilgisayar paket programdan yararlanılarak bazı gözlem değerleri incelemeye alınmamıştır. Analiz edilen 1168 hastaneden bahsi geçen durum nedeniyle 172 alınmayarak 996 sı değerlendirilmiştir. Değerlendirmeye alınan 996 hastanenin veri setinde; bazı hastanelerin yatak kapasite kullanım oranları % 100’ ün üzerinde değerler aldığı gözlenmiştir. Bu tip gözlemlerde, spesifik hataları önlemek için ilgili değerler % 100 e çekilerek değerlendirilmiştir. Sözü edilen veri seti incelendiğinde T.C Sağlık Bakanlığı hastanelerinde “kadro yatağı” ve “fiili yatak” şeklinde veri bulunmaktadır. Kadro yatağı, personel ve bütçe tahsisi için hastanenin kuruluşunda verildiğinden istatistiksel olarak bir anlam taşımamaktadır. Literatür bilgisine göre Araştırmalarda “fiili yatak” sayısı değerlendirmelere alınmaktadır.

Bu çalışmada, veri setinde yer alan değişken değerlerine kendi içlerinde oransal dönüşümler yapılarak yeni açıklayıcı değişkenler elde edilmiş ve bunlardan sıralı lojistik regresyon modeli, tahmin edilmiştir. Tahmin için iteratif-ağırlıklı en küçük karelere göre En Çok Olabilirlik yöntemi ile çözümlenmeler yapan MINITAB paket programı çalıştırılmıştır. Modelin belirlenmesinde z istatistiği, değişken değeri kadar serbestlik dereceli ki-kare

dağılan G testi uyum iyiliği için Pearson ki-kare varsayımları dikkate alınmıştır. Tahmin edilen modelde, güçlü olasılıklar vermesi beklenen açıklayıcı değişkenlerin fark oranları, $p < 0.05$ dikkate alınarak 1.00' e yakın, 1.00 ve 1.00'den büyük olanların katsayıları analize dahil edilmiştir.

3.1 Veri Setinde Yer Alan Değişkenler :

Hastanede verilen hizmetlerin değerlendirilmesi için poliklinik sayısı, yatan hasta sayısı, yatılan gün sayısı ve hastane yatak kapasite kullanım oranı gibi çıktılar genellenmiş başlıca ölçütlerdir. Veri setinde bu değerlerin yanı sıra doğum sayısı, küçük ameliyat sayısı, orta ameliyat sayısı, büyük ameliyat sayısı, ortalama yatış günü yatak devir hızı, hasta kabul oranı, fiili yatak sayısı, uzman doktor sayısı ve pratisyen doktor sayısı gibi değişkenler yer almaktadır. Bu değişkenlerden fiili yatak sayısı, uzman doktor sayısı, pratisyen doktor sayısı, poliklinik sayısı, yatan hasta sayısı, yatılan gün sayısı, ve yatak kapasitesi kullanım oranları bu çalışmada için esas alınmış, bu değişkenlerden cevap ve açıklayıcı değişken değerleri elde edilmiştir.

3.2 Analizde Kullanılan Dönüştürülmüş Sürekli Değişkenler:

Doktor Başına Poliklinik Sayısı: İlgili hastanede, bir yıl içerisinde ayaktan tedavisi yapılanlar toplamının hastanedeki mevcut doktor sayısına bölümü ile elde edilir. Sürekli değişken olarak incelenecektir.

Yatak Başına Yatan Hasta: İlgili hastanede, bir yıl içinde yatan hastalar toplamının toplam yatak sayısına bölümü ile elde edilir. Bu değer sürekli değişken olarak incelenecektir.

Uzman Doktor Başına Yatılan Gün: İlgili hastanede, tedavi amacı ile bir yılda yatırılan hastaların toplam yattıkları gün sayısının mevcut uzman doktor sayısına bölümü ile elde edilir. Bu değer sürekli değişken olarak incelenecektir.

3.3 Analizde Kullanılan Kesikli Değişkenler:

Hastane Statüsü: Hastanenin bağlı bulunduğu kurum ve işlevsel özelliğini gösterir. İncelemesi üç kategori ile yapılacak olan değişkenleri tanımlanmıştır:

Kategori 1: Özel Hastaneler: Özel şahıs veya şirketlere ait hastaneler olup T.C. Sağlık Bakanlığının denetimlerindedirler.

Kategori 2: Kamu Hastaneleri T.C. Sağlık Bakanlığı, Belediye ve diğer kamu kuruluşlarına bağlı olarak çalışan hastanelerdir.

Kategori 3: Eğitim Ve Araştırma Hastaneleri: T.C. Sağlık Bakanlığı ve Üniversitelere bağlı olarak çalışan olup, tıpta uzmanlık eğitimi verirler ve tıbbi araştırmalar yaparlar.

Sözü edilen hastanelerin Özel hastaneler referans olmak üzere kesikli değer atamaları yapılmıştır:

Özel Hastaneler: 0(referans), Kamu Hastaneleri:1,Eğitim ve Araştırma Hastaneleri:2

Bu kategori 1,2 ve 3 değişkeni açıklayıcı değişken olarak modele dahil edilecektir.

Cevap değişkeni olarak da Hastane büyüklüğü verilmiştir:

Yatak sayısı 100< olan hastaneler: 0 (küçük boyutlu),

Yatak sayısı 100-300 olan hastaneler: 1 (orta boyutlu),

Yatak sayısı 300> olan hastaneler: 2 Temel Grup(büyük boyutlu),

şeklinde değer atamaları yapılmıştır.

4. Yatak Sayısı Bakımından Kategorilendirilmiş Hastane Büyüklüklerine İlişkin Sıralı Lojistik Regresyon Modeli

4.1 Elde Edilen Tahminler:

İstatistiksel olarak bekleyişlere uygun olan ve güçlü tahminler vermesi beklenen değişkenler ile elde edilen ;

$$Y = \alpha_1 + \alpha_2 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_n x_n$$

Genel sıralı lojistik regresyon modelinden olasılık hesaplarına esas teşkil edecek olan logitler kısımlara ayrılmıştır:

1. Logit: $g_1(x_1) = \alpha_1 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 \dots + \beta_n x_n$

2. Logit: $g_2(x_2) = \alpha_2 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 \dots + \beta_n x_n$

Bu logitler ile yatak sayıları 100 den küçük olan hastanelerin üst gruplara olan olasılık hesapları (6),(7) ve (8) nolu bağıntılara göre yapılmıştır:

İncelenen yatak sayıları 100 den küçük olan hastaneler için verilmiştir:

yatak sayıları 300 den büyük olan hastaneler (üst grup) için olasılık;

$$p_3 = (Y = 2 | x) = \frac{\exp(g_1 x_i)}{1 + \exp(g_1 x_i)}$$

yatak sayıları 100 -300 arasında olan hastaneler (orta grup) için olasılık;

$$p_2 = (Y = 1 | x) = \frac{\exp(g_2 x_i)}{1 + \exp(g_2 x_i)} - \frac{\exp(g_1 x_i)}{1 + \exp(g_1 x_i)}$$

İncelenen Kategorinin (alt grup) Kendi Olasılık Hesapları İçin;

$$p_1 = (Y = 0 | x) = 1 - \frac{\exp(g_2 x_i)}{1 + \exp(g_2 x_i)}$$

Bu bilgilerden hareketle; kurulan sıralı lojistik regresyon modellerinde kullanılan değişkenlere ilişkin tanımlayıcı istatistik bilgileri çizelge 2 de verilmiştir:

Çizelge 1. Hastane Büyüklüklerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler

Değişken	Hastane Büyüklüğü	N	Ortalama	Standart Sapma
Hastane Statüsü	100= \leq	604	0.601	0.5067
	100-300	253	1.0079	0.4454
	300 $>$	139	1.4317	0.5254
Doktor Başına Poliklinik	100= \leq	604	5008	5047
	100-300	253	5293	5413
	300 $>$	139	3837	2881
Uzman Doktor Başına Yatılan Gün	100= \leq	604	751.7	977.5
	100-300	253	1706	3987
	300 $>$	139	1917	3706
Yatak Başına Yatan Hasta	100= \leq	604	52	62.85
	100-300	253	53	34.26
	300 $>$	139	42	16.88

Çizelge 1 incelendiğinde yatak sayısı 300 den fazla olan hastanelerde orta ve küçük hastanelere göre ortalama olarak daha az doktor başına poliklinik sayısının olduğu gözlenmektedir. Uzman doktor başına yatılan gün sayılarında ortalama olarak küçük hastanelerde orta ve büyük hastanelere göre daha az Uzman doktor başına yatılan gün sayısının üretildiği gözlenmektedir. Yatak başına yatan hasta sayılarında küçük ve orta ölçekli hastanelerde aynı değerler yer almakla birlikte büyük hastanelerde diğerlerine daha azdır.

5.Uygulama

Çizelge 2 de verilerin uygulanması ile fark oranlarının yorumlanmasına esas teşkil edecek olan açıklayıcı değişkenleri kategorili sıralı lojistik regresyon modeli verilmiştir.

Çizelge 2. Açıklayıcı Değişkenleri Kategorili Alınmış Olan Hastane Büyüklüğü Sıralı Lojistik Regresyon Tablosu

Değişkenler	Katsayılar	St.Sapma	Z	P	Fark Oran	%95 GA	
						En az	Ençok
Sabit(1)	-4,4601	0,2746	-16,24	0,000			
Sabit(2)	-2,5235	0,2473	-10,2	0,000			
Hastat							
0 (Özel Hast.)	REFERANS						
1 (Kamu Hast)	2,2858	0,2668	8,57	0,000	9,83	5,83	16,59
2 (E. A. Hast)	4,906	0,3271	15	0,000	135,1	71,16	256,5
Drbspol	-0,0000709	0,00002387	-2,97	0,003	1,00	1,00	1,00
Uzdrytlg	0,00022617	0,00005162	4,38	0,000	1,00	1,00	1,00
Yatbslst	0,003614	0,001368	2,64	0,008	1,00	1,00	1,01
Log-Olabilirlik = -738,678							
G = 367,712, DF = 5, P-Value = 0,000 $\chi^2_{tab} = 15,086 <= 367,712 (0,01)$							

Hastane büyüklüklerine ait çizelge 2 de verilen modeldeki katsayılar göre hizmetlere ilişkin olasılıkların belirlenmesinde fark oranlarının yorumu : Özel hastanelere göre kamu hastanelerinde hastane büyüklükleri bakımından 9.83 kat , eğitim ve araştırma hastanelerinde 135.1 kat üstünlük söz konusudur. Sürekli değişkenler incelendiğinde; küçük hastanelere göre büyük hastanelerde hizmetlerin etkinliği bakımından; bir üstünlük söz konusudur:

Doktor başına poliklinik sayısı %100,

Uzman doktor başına yatırılan gün %100,

Yatak başına yatan hasta %100

Çizelge 3. Açıklayıcı Değişkenleri Ortak Alınmış Olan Hastane Büyüklüğü Sıralı Lojistik Regresyon Tablosu

Değişkenler	Katsayılar	St.Sapma	Z	P	Fark Oranı	%95 GA	
						En az	Ençok
Sabit(1)	-4.5302	0.2647	-17.12	0.000			
Sabit(2)	-2.6054	0.2302	-11.32	0.000			
Hastat	2.4536	0.1647	14.9	0.000	11.63	8.42	16.06
Drbspol	-0.0000810	0.00002074	-3.9	0.000	1.00	1.00	1.00
Uzdrytlg	0.00021776	0.00005061	4.3	0.000	1.00	1.00	1.00
Yatbshst	0.003829	0.001345	2.85	0.004	1.00	1.00	1.01

Log-Olabilirlik = -738.983

G = 367.101, DF = 4, P-Value = 0.000 $\chi^2_{tab} = 13.277 < 367.101$ (0.01)

Y= -4,5302 -2,6054 + 2,4536 Hastane Statüsü - 0,000081 Doktor Başına

Poliklinik + 0,00021776 Uzman Doktor Başına Yatılan Gün + 0,003829

Yatak başına Yatan Hasta

Bu modele, küçük hastanelerin ortalama değerleri uygulanarak, hesaplanan olasılıklar verilmiştir:

Hastane büyüklüğünün açıklayıcı değişkenlerin ortalama değerlerine göre olasılık hesapları:

$$1. \text{ logit : } g_1(x_i) = \ln\left(\frac{p_1}{1-p_1}\right) = -4,5302 + 2,4536 \text{ Hastane Statüsü}$$

(0,601)-0,00008097 Doktor Başına Poliklinik(5008) + 0,00021776 Uzman Doktor Başına Yatılan Gün (751,7) + 0,003829 Yatak Başına Yatan Hasta (52) = **-3,098**

$$2. \text{ logit: } g_2(x_i) = \ln\left(\frac{p_1 + p_2}{1-p_1-p_2}\right) = -2,6054 + 2,4536 \text{ Hastane}$$

Statüsü (0,601)-0,00008097 Doktor Başına Poliklinik(5008) + 0,00021776 Uzman Doktor Başına Yatılan Gün (751,7) + 0,003829 Yatak Başına Yatan Hasta (52) = **-1,173**

300 den fazla yatağı olan hastaneler için olasılık:

$$P_3 = \frac{2,718^{-3,098}}{1 + 2,718^{-3,098}} = \mathbf{0,043}$$

100-300 arası yatağı olan hastaneler için olasılık:

$$P_2 = \frac{2,718^{-1,173}}{1 + 2,718^{-1,173}} - \frac{2,718^{-3,098}}{1 + 2,718^{-3,098}} = \mathbf{0,193}$$

100 den daha az yatağı olan hastaneler için olasılık:

$$P_1 = 1 - \frac{2,718^{-1,173}}{1 + 2,718^{-1,173}} = \mathbf{0,764}$$

a) Diğer değişkenler sabit kaldığında; açıklayıcı değişkenlerdeki bir birimlik artışın $[\beta_1 = g(x+1) - g(x)]$, farkı belirlemedeki etkileri:

Açıklayıcı Değişkenler	Logit Fark	Fark	Etki
Hastane Statüsü	2,4536	$\exp(2,4536)$ =11,6301	$\frac{11,6301}{1+11,6301}$ = 0,92082
Doktor başına polk sayısı	-0,000081	$\exp(-0,000081)$ =0,99992	$\frac{0,99992}{1+0,99992}$ = 0,49998
Uz Dr başına yatılan gün	0,00021776	$\exp(0,00021776)$ =1,00022	$\frac{1,00022}{1+1,00022}$ = 0,50005
Yatak başına yatan hasta sayısı	0,003829	$\exp(0,003829)$ =1,00384	$\frac{1,00384}{1+1,00384}$ = 0,50096

b) Cevap değişkenindeki küçükten büyüğe doğru olan artışlarında, diğer değişkenler sabitken açıklayıcı değişkenlerin bu artışlara olan etkileri:

Kesikli değişken için: $\exp(\beta_k * s_k)$ s_k =Standart sapmadır.

Sürekli değişken için: $[\exp(\beta - 1) * 100]$

Hastane Statüsü; (kesikli değişken olduğundan logit fark st.sapma ile çarpılacaktır);

Açıklayıcı Değişkenler	Logit Fark	Etki
Hastane Statüsü	2,4536	$\exp(2,4536 \times 0,1647) =$ 1,497966
Doktor başına poliklinik sayısı	-0,000081	$\exp(-0,000081 - 1) =$ 0,36785
Uzman doktor başına yatılan gün	0,00021776	$\exp(0,00021776 - 1) =$ 0,36796
Yatak başına yatan hasta sayısı	0,003829	$\exp(0,003829 - 1) =$ 0,36929

5.Sonuç Ve Değerlendirme

Hastane büyüklükleri incelendiğinde; Olasılıkların belirlenmesinde özel hastanelere göre kamu hastanelerinde 9,83 kat, eğitim ve araştırma hastanelerinde 135 kat üstünlük söz konusudur. Ortalama olarak küçük hastanelerin, orta büyüklükteki hastanelerde verilen hizmetleri verebilme olasılığı % 19, büyük hastanelerdeki hizmeti verebilme olasılığı % 4 dür. Bu olasılıkların belirlenmesinde hastane statüsünün etkisi %92, doktor başına poliklinik sayısının % 50, uzman doktor başına yatılan gün sayısının % 50, yatak başına yatan hasta sayısının % 50 etkisi vardır. Hastaneler arası küçükten büyüğe doğru değişimlerinde verilen hizmetler bakımından hastane statüsünün etkisi % 150, doktor başına yatan hasta sayısının % 37, uzman doktor başına yatılan gün sayısının etkisi %37 ve yatak başına yatan hasta sayısının etkisi % 37 dir.

Sonuçlardan görüleceği gibi Kategorize edilen hastanelerin bağlı buldukları statüleri açısından durum tespiti yapılmıştır. Bu durum değerlendirildiğinde; Hastane büyüklüğü değişimlerinde hastanelerin bağlı bulunduğu statülerin önemli bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlarda, nüfusun %98 nin devlet kontrolünde olan sağlık güvence sisteminde yer alması ve büyük ölçekli hastanelerin kamuya ait olmasının etkisi olduğu düşünölmektedir. Değinildiği gibi bu çalışma, 2005 yılı sonuçlarını kapsamaktadır. 2007 yılı haziran ayında hastaneler arası sevk sistemi kaldırılmıştır. Hastanelere ilişkin 2007 sonuçlarının tepkilendirilerek değerlendirilmesi ile daha gerçekçi sonuçların elde edilebileceği düşünölmektedir.

Kaynaklar

Başarır,G., (1991), “Çok Değişkenli Verilerde ayırmsama sorunu ve lojistik regresyon Analizi”, Hacettepe Üniversitesi, Doktora Tezi,S.1-48

Emeç,H., (2006) “Ege Bölgesi Tüketim Harcamaları İçin Sıralı Logit Tahminleri ve Seneryo Sonuçları”, DEÜ.Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi

Hosmer,D.W.,Lemesrow,S,(1989),“Applied Logistic Regression” ,Wiley,S.487-511

Hosmer,D.W.,Lemesrow,S,(2000), “Applied Logistic Regression”, Wiley, S.291

Maddala,G.S.:(1993) “Limited Dependent and Qualitative Variables in Econometrics”, Cambridge University Pres, New York,S.46-47

Mendelhall,W.,Sincich, (1988), “A Second Course in Statistic Regression Analysis”, New Jersey, S.87

Neter,J.,Kutner,M.,Nachtsheim,C.,Wesserman,W., “Applied Linear Statical Models”, Fourth Edition, S.573-576

Özdamar,K., (1997), “Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi-1”, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir, S.463, 482-485

Özer, H., (2004), “Nitel Değişkenli Ekonometrik Modeller”.

T.C. Sağlık Bakanlığı Yataklı Tedavi Kurumları İstatistik Yıllığı 2005 Ankara, 2006, Tablo,16.

Üçdoğruk, Ş., (2002), “Multinomial Logit Model: Bölgeler Arası İş Gücü Tercihleri Analizi”, D.E.Ü. Yayınları , İzmir, 2002, s.

Üçdoğruk,Ş.;Akın,F.;Emeç,H, (2001), “Hane Halkı Harcamalarının Olasılıklarını Sıralı Regresyon Modeli ile Tahmin Etme” , S,2

Williams,R, (2006),“Generalized Ordered Logit/ Partial Proportional Odds Models for Ordinal Dependent Variables”, The Stata Journal 6(1), S,2

Timoty R.Johnson and Adrew D. Martin, (Jun.,1998), “The public’s Contional Response to Supreme Court Decisions” ,the american political Science Review, Vol.92 No.2 pp.299-309

Michael BAİLEY and David W.BRDY, (1998), “Heterogeneity and Representation: The senate and Free Trade “. American Journal of political Science,Vol.42, No.2. pp.524-544

Tou CHOİ and Stephen R COLE, (2004), “A family ordered logistic regression models fit by data expansion” İnternational Journal of Epidemiology , 33(6):1413