



## ÇARPRAZ TABLOLARIN ANALİZİ ve TİCARİ MALLARIN DEĞERLENDİRİLMESİYLE İLGİLİ BİR UYGULAMA

**\*Dr. Ayhan SEYFULLAHOĞULLARI**

### **1.GİRİŞ**

Verilerin toplanması, düzenlenmesi ve işlenerek çeşitli kararların verilmesi ilgili bir bilim dalı olan istatistik, başta sosyal bilimler olmak üzere pek çok bilim dalında geniş uygulama alanı bulmaktadır. İncelenen bir olayı etkileyen birden çok faktör olduğu düşünüldüğünde, güncel yaşamda karşılaşılan problemleri çözmede olayı çok yönlü olarak ele alma zorunluluğu ortaya çıkmaktadır. Bilgisayar teknolojisindeki gelişmeler sayesinde veri düzenlenmesi daha kolay ve anlaşılır hale gelmekte, birden fazla değişken arasındaki ilişkileri incelemek, büyük ve ayrıntılı verinin oluşturduğu matrisleri analiz etmek ve yorumlamak, hızla gelişmekte olan çok değişkenli analiz yöntemleri ile mümkün olmaktadır. Çok değişkenli analiz yöntemlerinin amacı, farklı değişkenler arasındaki ilişkiyi açıklamak ve özetlemektir.

Değişken grupları arasındaki ilişki sistematik olarak incelendiğinde, iki yönlü çapraz verilerin analizi için değişik yöntemlerin seçimi söz konusudur. Çapraz tabloların analizinde, göre frekanslarının yetersizliği nedeniyle Ki-kare analizinin kullanılmadığı durumda faydalanılan yöntemlerden biri olan uygunluk analizi, kategorik verilerin anlaşılmasını ve yorumlanmasını kolaylaştıran, veri analizine grafiksel bir yaklaşım sunan bir çok değişkenli analiz yöntemidir.

---

\* Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F. Ekonometri Bölümü Araştırma Görevlisi



Bu çalışmada amaç çapraz tabloların analizinin gösterilmesidir. İlaç çeşitli özellikleri olan ticari bir maldır. Uygulama aşamasında piyasada güncel kullanılan bazı antibiyotiklerin reçetelendirme ayrımı yada iki yönlü çapraz tablolaması, uygunluk analizi sonuçlarına göre yapılmış, bulunan sonuçlar yorumlanarak bazı çıkarsamalar elde edilmiştir. Elimizdeki mevcut veri sağlık alanından olup adının açıklanmasını istemeyen bir araştırma şirketinden alınmıştır.

## **2.UYGUNLUK ANALİZİ**

### **2.1.TANIMI VE AMACI**

Bu teknik iki yada çok kategorik değişken arasındaki ilişkiyi açıklamak ve veri matrisinin satır ve sütun bölgelerine ayrıştırılması üzerine yoğunlaşırken bu bileşenleri ayrı ayrı grafiklerle göstermesi de veri setinin yapısına ilişkin Önemli bilgiler vermektedir. İki değişkenli bir kontenjans tablosunun satır ve sütun değişkenleri arasındaki bağı çok boyutlu bir şekilde temsil etmek uygunluk analizi ile mümkün olmaktadır.<sup>1</sup>

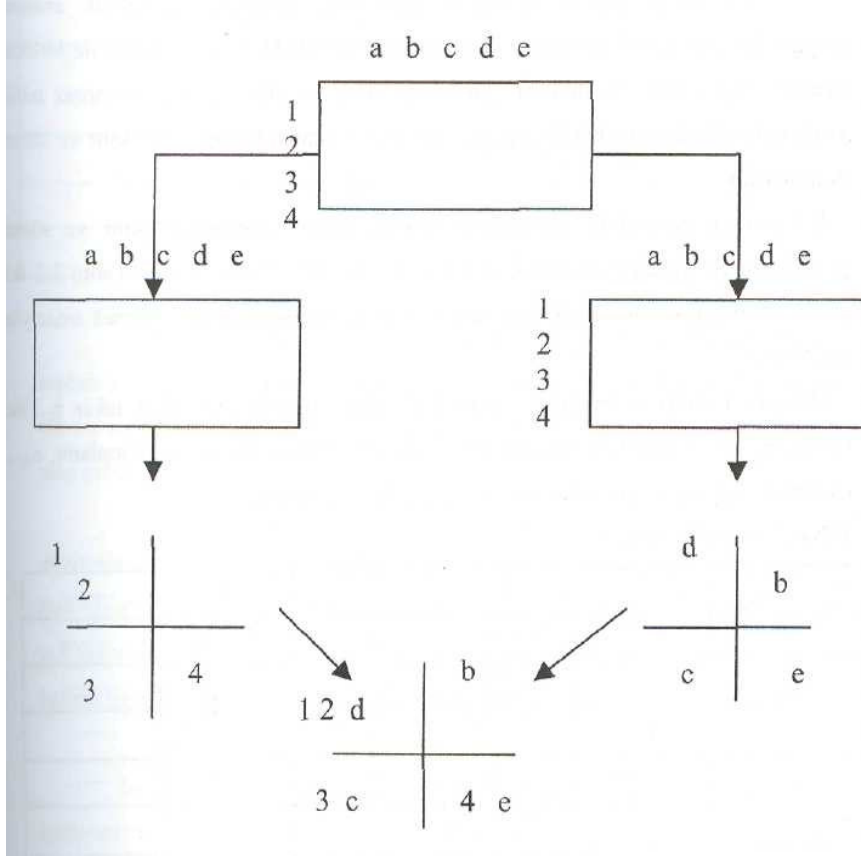
Uygunluk analizi iki yönlü çapraz (kontenjans) tablonun uzaysal anlamda sunumunu sağlayan bir yöntemdir. Genel olarak iki boyutlu kontenjans tablosuna ait satır değişkenleri ve sütun değişken kategorileri arasındaki ilişkiyi özetler ve aynı geometrik uzayda gösterir.<sup>2</sup>

Bir değişkene ait kategoriler için uygunluk analizinde iki aşama söz konusudur. İki aşamadan her biri de kendi içinde üç aşamadan oluşur. Şekil 2.1.'den görüldüğü gibi ilk aşama kategorilere ait profil değerlerinin (durum

<sup>1</sup>Correspondence Analysis in Practice, GREENACRE Michael J.; Academic Press, New York, 1992, s. 18

<sup>2</sup>Metric Scaling, WELLER Susan C; A.ROMNEY; Sage Publications, New York, 1989, s.55

oranları yada ilgili frekans değerleri) hesaplanmasıdır. İkinci aşama ayırım değerlerinin bulunmasıdır. Son olarak kategorilerin n boyutlu uzayda en uygun noktalar olarak temsil edilmeleridir.<sup>3</sup>



Şekil 2.1.Uygunluk Analizinin Analitik Olarak Üç Aşamada Açıklanması

<sup>3</sup>Applied Correspondence Analysis, CLAUSEN Sten E.; Sage Publications, Iowa City, 1998, s. 12



## 2.2. PROFİLLER VE UZAKLIKLAR

Uygunluk analizinde en çok kullanılan kavramlardan biri profildir. Bir frekanslar kümesinin profili frekansların toplam frekansa bölümü ile elde edilir.

İki yönlü çapraz tabloların analizinde kullanılan uygunluk analizi, kategoriler arasındaki uzaklıkları belirlerken bireysel hücre frekansları ile birlikte marjinal dağılımları da dikkate almaktadır. Satır ve sütun profilleri çapraz tablo analizinde olduğu gibi her hücre için marjinal toplamları temel alan satır ve sütun oranlarıdır. Kategoriler arasındaki farklılıkları uzaklık olarak düşünmek, satır ve sütun

profillerini iyi yorumlanabilmesi için yararlı olacaktır. Tablo 2.1 ve Tablo 2.2 iki yönlü kontenjans tablosu şeklinde satır ve sütun profillerini gösterebilmek amacıyla verilmiştir.<sup>4</sup>

Örneğin I satırının profiline, i.satırdaki bütün frekansların teker teker  $n_{i+}$  ile gösterilen satır toplamına bölümü ile ulaşılabilir. Burada  $n_{i+}$ , i. Satır toplamı,  $n_{+j}$ , j.sütünün toplamı ve genel toplam ise  $n_{++}$  ile ifade edilmiştir.

Tablo 2.1.Satır Profilleri

I \ C	1	2	.....	j	.....
1	$n_{11} / n_{1+}$	$n_{12} / n_{1+}$	.....	$n_{1j} / n_{1+}$	.....
2	$n_{21} / n_{2+}$	$n_{22} / n_{2+}$	.....	$n_{2j} / n_{2+}$	.....
⋮	⋮	⋮	.....	⋮	.....
I	$n_{i1} / n_{i+}$	$n_{i2} / n_{i+}$	.....	$n_{ij} / n_{i+}$	.....
⋮	⋮	⋮	.....	⋮	.....
Ortalama	$n_{+1} / n_{++}$	$n_{+2} / n_{++}$	.....	$n_{+j} / n_{++}$	.....

<sup>4</sup> Uygunluk Analizi Üzerine Bir Uygulama. TUNA Meltem; Gülay KIROĞLĞLU; Marmara Üniversitesi İstatistik ve Ekonometri Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi, Sayı 1, 1996.



Tablo 2.2.Sütun Profilleri

i \ C	1	2	.....	j	.....	ortalama
1	$n_{11} / n_{1+}$	$N_{12} / n_{1+}$	.....	$n_{1j} / n_{1+}$	.....	$N_{1+} / n_{++}$
2	$n_{21} / n_{2+}$	$N_{22} / n_{2+}$	.....	$n_{2j} / n_{2+}$	.....	$N_{2+} / n_{++}$
:	:	:	.....	:	.....	:
I	$n_{i1} / n_{i+}$	$n_{i2} / n_{i+}$	.....	$n_{ij} / n_{i+}$	.....	$n_{i+} / n_{++}$
:	:	:	.....	:	.....	.....

Ortalama olarak adlandırılan son satır ortalama satır profilidir ve sütun toplamlarının genel toplama bölümü ile elde edilir. Diğer bir deyişle toplam satırının tek bir satırdan olduğu düşünülüp profili hesaplanır ve elde edilen vektöre ortalama satır profili adı verilir.

Ortalama profiller satır ve sütunlar arasındaki benzerlik ve farklılıkların gözlemlenmesinde kullanılacak önemli araçlardır. Satır ve sütunlar arasında hiç fark olmaması durumunda bütün profillerin kendi ortalama profillerindeki değerlere çok yakın değerler içereceği ve küçük farklılıkların sadece örneklemden kaynaklanıp kaynaklanmadığının testinde  $\chi^2$  istatistiği kullanılmaktadır.

Uygunluk analizinde amaç grafikteki satır noktaları arasındaki uzaklıkları eşitleyen bir düzen bulmaktır. Uygunluk analizinin yakınlılaştırdığı uzaklıklar ağırlıklandırılmıştır. Bu ağırlıklı uzaklıklar kütle kavramını temel alır. Kütle, bir frekans değerinin onun marjinal frekansına olan etkisini gösteren bir ölçümdür. Kütle aynı zamanda satır ve sütun profillerinin ağırlıklı ortalaması olan merkezi değerleri de etkilemektedir.<sup>1</sup> Tablo 2.1. için satır ağırlıkları ortalaması sütun profiline ve Tablo 2.2'de ise sütun ağırlıkları ortalaması satır profiline eşittir. Yani

değerleri de etkilemektedir.<sup>1</sup> Tablo 2.1. için satır ağırlıkları ortalaması sütun profiline ve Tablo 2.2'de ise sütun ağırlıkları ortalaması satır profiline eşittir, Yani diğer bir deyişle,  $n_{1+} / n_{++}$  ve  $n_{2+} / n_{++}$  1. ve 2. satır ağırlıkları olup 1. ve 2. ortalama sütun profiline eşittir. Benzer şekilde  $n_{+1} / n_{++}$  ve  $n_{+2} / n_{++}$  sütun ağırlıkları olup 1. ve 2. ortalama satır profiline eşittir.

### 2.3. HAREKETSİZLİK VE Kİ-KARE AYRIMI

Satır noktaları yada sütun noktaları arasındaki grafiksel gösterimde  $\chi^2$  ölçeği olarak isimlendirilen ağırlıklı Euclidean ölçeği esas alınmıştır,  $a_i$  ve  $a_j$  profilleri arasındaki karesel ayırım aşağıdaki gibi ifade edilebilir.

$$d_C = (a_i - a_j)^T D_C (a_i - a_j) \quad (2.1)$$

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \frac{(n_{ij} / n_{i+} - n_{ij} / n_{i+})^2}{(n_{+j} / n_{++})} \quad (2.2)$$

Her bir satır kategorisine ait profil değerleri bulunduktan sonra bunların 3 koordinat eksenini boyunca uzantılarını 2 boyutlu uzayda göstermek mümkündür. Bu noktaların dağılımı genel olarak Barycentric olarak isimlendirilir.<sup>5</sup>

Profillerin ortalama profillerden ne kadar saptığını grafiksel olarak özetleyen uygunluk analizinde,  $\chi^2$  uzaklığı ile yakın ilişkisi bulunan hareketsizliğin (inertia) genel formu aşağıdaki eşitlikle açıklanmaktadır.

<sup>5</sup> The Geometric Interpretation of Correspondence Analysis, HASTIE Trevor; Michael GREENACRE; Journal of the American Statistical Association, June-1987, Vol.82, No:398, s.433-437

$$\chi^2 = \frac{\chi^2}{n} = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \frac{n_{ij}}{n_{++}} \left[ \sum_J \frac{\frac{n_{ij} - n_{+i}}{n_{++}}}{\frac{n_{+j}}{n_{++}}} \right] \quad (2.3)$$

Diğer bir deyişle satır profillerinin merkezine olan uzaklığının (karesel ayırımın) ağırlıklı ortalaması yada iki yönlü veri matrisinin toplam hareketsizliği hesaplanmış olur.

Hareketsizliğin alabileceği en küçük değer sıfır iken en büyük değer geometrik boyuttur. En yüksek değere bütün profiller en uç durumlara yerleşmiş ise yani sapma çok büyük ise ulaşılabilmektedir. Sıfır hareketsizlik ise bütün profiller aynı noktada toplanmış ise gerçekleşmektedir.

Burada önemli olan değişkenler arasındaki ayırımı değil, noktalar kümesindeki ayırımı ifade etmektir. Uygunluk analizinin başarılı bir teknik olarak gösterilmesinde birçok faktör etkili olup ve grafiksel gösterimin varsayımsal gücüne bu faktörler bir anlam kazandırmaktadır. Profillerin katılımları, birleştirici noktaların geliştirilmesi daha sonra bahsedilecek olan özel ölçümler, yorumlama kolaylığına etki eden çeşitli faktörlerdir. Bunlardan başka eğer veri zihin karıştırıcı ise sonuçların göze çarpan derecede stabil hale getirilmesi uygunluk analizinin güçlü bir yöntem olmasını sağlamaktadır<sup>6</sup>

$X_1$  ve  $X_2$  kategorilerinin  $D_1$  ve  $D_2$  köşegen matrislerinde yer alan  $x_1$  ve  $x_2$  frekansları için;

$$D_1 = x_1' x_1 \quad , \quad D_2 = x_2' x_2 \quad (2.4)$$

$a_1$  ve  $a_2$  vektörleri için

<sup>6</sup> Correspondence Analysis with An Extension Towards Nominal Time Series, DEWİLLE, J.C.; G.SAPORTA; Journal of Econometrics, 1983, s.169-199



$$a_1 = (x_1'x_1)^{-1} x_1'$$

$$a_2 = (x_2'x_2)^{-1} x_2'$$

Temel eksnelere göre satır ve sütun koordinatları aşağıda verilmiş olan standardize edilmiş matrisin Özdeğer ayrıştırması (singular value decomposition) ile elde edilebilir.

$$D_r^{-1/2}[(1/N+1)(N-rc^T)] D_c^{-1/2} = X.D_a.V^T \quad (2.5)$$

Burada  $D_r$  ve  $D_c$  sırasıyla ortalama satır ve sütun profillerinin köşegen matrisleridir,  $r$  ve  $c$  yine sırasıyla ortalama sütun ve satır profillerini göstermektedir. Bu ayrıştırma ile elde edilen özdeğerler ( $D_a$ ) temel hareketsizliğin karcköküdür.<sup>4</sup>

Tablo 2.3. Hareketsizliğin özdeğer İle Belirlenmesi

HAREKETSİZLİK	BOYUT 1	BOYUT 2	TOPLAM
ÖZDEĞERLER( $\wedge^2$ )	0.1774	0.025	0.200
AÇIKLANAN ORAN	% 87.4	% 12.6	100.0

Tablo 2.3'de ilk İki boyutun açıklama oranı % 100'dür. Yani bilgi kaybı sözkonusu değildir. Her boyutta özdeğerin karesi hareketsizliği vermektedir.

## 2.4.KATILIMLAR

### 2.4.1.Boyutların Noktalara Olan Katılımı

Bilindiği gibi uygunluk analizinde hesaplanan satır ve sütun profilleri sonuç olarak çizilen grafiğin koordinatlarının bulunmasında kullanılmaktadır. Koordinatlar noktaların merkezden uzaklıkları ile ilgili  $d^2$ 'nin ayrıştırılmasını ifade etmektedir. Her boyut için açıklama oranı olan hareketsizlik ve toplam hareketsizlik değerleri bulunabilir.



$$\lambda^2 = r_j \cdot d_j \quad \text{Burada } \lambda : \text{Özdeğer} \quad (2.6)$$

$r_j$ :  $i$  noktasının ağırlığı

$d_j$ :  $i$ 'inci koordinat değeri

$$d_i = \sqrt{\|a_i - c\|^2}$$

$$d_i = \sum f_{ik}^2 : \text{orijine (merkeze) olan ki-kare veya karesel ayırım değeri}$$

$c$  : merkez

$t_{ik} = a_i$ 'nin koordinat değeri

$d_i$ :  $a_i$  satır profili ile  $c$  ortalama satır profili arasındaki  $x^2$  ayırımı

Noktaların boyutlara olan katılımı boyutların yorumlanabilmesi açısından veya bir başka deyişle noktaların boyutları açıklama oranını vermesi bakımından önemlidir. Eğer açıklama oranı yüksekse boyutların noktalar tarafından güçlü bir açıklayıcılığa sahip olduğu anlaşılır. Noktaların boyutlara olan katılımı aşağıdaki formül ile ifade edilebilir.<sup>3</sup>

$$C_{a_{ik}} = r_i t_{ik}^2 / \lambda_k^2 \quad (2.7)$$

$r_j$ :  $i$ 'inci noktanın ağırlığı

$t_i$ :  $i$  noktasının koordinat değeri

$\lambda_k^2$  ;  $k$ 'inci boyutun özdeğeri

#### **2.4.2.Noktaların Boyutlara Olan Katılımı**

Sonuçların yorumlanmasından bir sonraki adım hareketsizlik hareketsizlik değerine her bir boyut tarafından noktanın katılımı olarak ifade edilir. Bu katılımlar aşağıdaki formül ile hesaplanır.

$$C_{r_i} = t_{ik}^2 / d_i^2 = \cos(a) \quad (2.8)$$



Bu katılımlar kareli korelasyonlar olarak ifade edilir. Yani bu eşitlik eksen ve nokta arasındaki açı olan  $\cos^2$  ifadesine denk düşmektedir. Eğer bir boyut için bulunan  $C_r$  büyük ise eksen ve nokta arasındaki açı küçüktür.

$$C_r = t^2 / d^2 = \cos^2(t) \quad (2.9)$$

### **3. UYGULAMA**

#### **3.1. Amacı ve Kapsamı**

Sağlık uygulamalarının vazgeçilmez parçası ilaç ve ilaçla tedavidir. Her şeyden önce onsuz olunmaz niteliğiyle değişim ve kullanım değeri birbirinden çok farklı olan ve bu nedenle de ticari olmakla beraber sosyal ve bilimsel içerikli olarak algılanması gereken bir üründür.

Bu çalışmada amaç, çapraz tablolar analizinin gösterimi olup, analizin gösterimine kolaylık sağlaması bakımından sağlık alanından bir örnek uygulama yapılmıştır. Bu bölümde birinci bölümde açıklanan ve İki yönlü çapraz tabloların analizinde kullanılan çok değişkenli analiz yöntemlerinden uygunluk analizinin (iki değişken veya özelliğin kategorilerinin aralarındaki uzaklıkları benzerlikleri verecek şekilde, grafik üzerinde gösterimini sağlayan bir yöntem) uygulamasına yer verilmiştir. Uygulama aşamasında, özel, kamu yada üniversite hastanelerinde kullanılan bazı antibiyotiklerin reçetelendirme kriterleri göz Önüne alınarak yapılan ayrımın uygunluk analizi sonuçları yer almaktadır.

Uygulamada özellikle büyük illerdeki (İstanbul, Ankara, İzmir, Adana, Samsun vb.) sağlık kuruluşları baz alınmıştır. Seçilen ilaçların reçetelendirme algılamasına yönelik hazırlanan bu çalışma için sağlık kuruluşlarında çalışan ( Ürolog, Jinekolog, Mikrobiyolog, Gp, İm, vb.) 329 sağlık personeline ulaşılmış ve



26 sorudan oluşan anket sorularının cevaplanması sağlanmıştır. Anket soruları meslek, cinsiyet, yaş, çalışılan il vb. demografik soruların yanında amaca uygun olarak önceden belirlenen yedi antibiyotik ilacın, yine önceden belirlenen reçetelendirme kriterleri ve göstergelerine göre sınıflamayı kolaylaştıran sorulardan oluşmaktadır. Sorular, bu ilaçların kullanım durumuna göre performansını belirlemek ve gerek ilaç markaları arasındaki benzerlikler, gerekse ilaç markaları ve reçetelendirme kriterleri arasındaki etkileşimi (ilişki) göstermek amacıyla hazırlanmıştır.

### **3.2. Yöntem**

Uygunluk analizi uygulamaları için veri girişi ve diğer analizler için SAS' da basit uygunluk analizi CORRESP seçeneği aracılığıyla yapılmaktadır. Bu programda öncelikle uygunluk tablosunun girişi, sıra ve sütun adlarının (LABEL) tanımlaması yapılmış, grafiksel gösterimi elde etmek için PLOT seçeneğinden yararlanılmıştır.

Örnekleme yöntemi olarak (iradi) Örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Maddi ve zaman kısıtı göz önünde bulundurularak İstanbul, İzmir, Ankara, Adana ve Samsun'daki büyük sağlık kuruluşlarında çalışan personel, kota örnekleme ile belirlenmiş ve anket sorularının cevaplanması temin edilmiştir.

Ankete katılan personele amaca uygun ilaçlar ve reçetelendirme kriterleri ile ilgili sorular yöneltilmiştir. Sorular likert ölçeğiyle 1-10 arasında derecelendirilmiş ve dolayısıyla değişkenler çoklu kategorili (sıralı) ve nominal ölçekte ölçülmüştür.



Her bir reçetelendirme kriteri ve belirlenen ilaçların reçetelendirme kriterleri bir değişken olarak belirlenmiş, dolayısıyla her bir değişkenin çok şıklı yanıtlarından çok şıklı kategoriler oluşturulmuş ve bunlar uygunluk analizinin başlangıç noktası olan iki yönlü kontenjans (çapraz) tablosu biçiminde düzenlenmiştir.

Veri grubu iki yönlü çapraz tablo halinde düzenlenmiş eksik veri olmadığı gibi veri seti mümkün olduğunca geniş tutulmaya çalışılmıştır. Elde edilen analiz ile ilgili detaylar 3.3.'de uygunluk analizi sonuçlarında gösterilmiştir. Tekil değer (hareketsizlik), koordinat değerleri, katılım değerleri ve bunlara bağlı olarak grafiksel özel elde edilmiş, yorumlama yapılmıştır.

### **3.3. Anket Verilerine Uygulanan Uygunluk Analizi Sonuçları ve Yorumlamaları**

Bu kısımda yer alan uygulama aşamasında, iki değişkenin kategorileri arasındaki etkileşimi belirlemeyi sağlayan ve gruplamayı kolaylaştıran uygunluk analizi grafikleri sunulmuş ve yorumlamaları yapılmıştır. Birinci bölümde bahsedildiği gibi iki yönlü kontenjans tablosu biçiminde düzenlenmiş karmaşık veri grubu için, kategoriler arasındaki gruplamayı (benzerlik yada farklılıklar) kolaylaştırmak amacıyla bu yöntem kullanılmıştır.

Uygunluk analizi çıktılarında satırlarda ve sütunlarda yer alan kategoriler harflerle sembolize edilerek grafik yorumlamalarına kolaylık getirilmiştir. İlaç isimleri aynen girilmiştir. Reçetelendirme kriterleri ise her bir kriter bir harf ile gösterilmek üzere sembolize edilmiş ve aşağıdaki gibi gösterilmiştir.



**İLAÇLAR:** Bactrim, Ciproxin, Doucid, Rocephin, Cravit, Tarivid, Tavanic.

**KULLANIM KRİTERLERİ;**

**A:** BOTH ORAL AND PARENTERAL (Ağız ve İğne Yoluyla)

**B:** BROAD SPECTRUM (Geniş Kullanıma Sahip)

**C:** COMPANY EXPERIENCE IN THIS FIELD (Bu Alanda Firma Deneyimi olan)

**D:** COST OF THERAPY ( Terapi Maliyeti Olan)

**E:** GOOD REPRESENTATION ( Temsili İyi Olan)

**F:** HIGH CLINIC EFFICIENCY (Yüksek Klinik Etkinliğe Sahip)

**G:** HIGH CONCENTRATATION IN URINE (İdrarda Yüksek Etkinliği Olan)

**H:** HIGH TOLERABILITY INFO IN RESPECTABLE ( Tahammül Derecesi Yüksek)

**I:** MEDJOURN ALS (Basın Yoluyla Tanıtımı Olan)

**J:** ÖNCE A DAY (Günde Bir Defa)

**K:** PRESENTATION IN CONGRESS (Kongrede Sunumu Yapılan)

**L:** RECOMMENDED IN CDC

Çalışmamızda yakarıda belirtilen reçetelendirme kriter grubları sütunlarda, ilaçlar satırlarda yer alarak iki yönlü kontenjans tablosu biçiminde kategorize edilerek aşağıda Tablo 3.1.'deki gibi düzenlenmiştir.

Tablo 3.1. Çapraz Tablo (Uygunluk Analizi Tablosu)

sınıflama	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	Toplam
BACTRİM	76	90	153	114	78	110	113	137	101	58	51	60	1141
CIPROXİN	169	164	161	79	122	211	179	178	165	99	87	92	1706
CRAVİT	59	126	59	30	61	130	93	89	57	125	32	43	904
DUOCİD	128	106	130	63	57	107	83	106	70	52	35	51	988
ROCEPHİN	73	132	127	44	60	148	91	110	96	123	37	85	1126
TARİVİD	112	152	95	52	71	168	155	119	108	159	40	78	1309
TAVANİC	112	154	84	46	82	150	140	109	99	151	49	66	1242
<b>Toplam</b>	729	924	809	428	531	1024	854	848	696	767	331	475	8416

Tablo 3.1.'de görüldüğü gibi satırlarda (ilaç grupları) frekans değerleri ve her bir satıra ait satır toplamları, sütunlarda (reçetelendirme kriterleri) frekans değerleri ve her bir sütuna ait sütun toplamları ve genel toplamı yer almaktadır.

Tablo 3.2. Hareketsizlik ve Kİ-Kare Değerleri

Tekil Değer	Hareketsizlik	Ki-Kare	Yüzde	Kümülatif Yüzde
0,17334	0.03005	252.878	66.55	66.55
0.08059	0.00649	54.657	14.38	80.93
0.06537	0.00427	35.968	9.47	90.40
0.05242	0.00275	23.129	6.09	96.48
0.03641	0.00133	11.158	2.94	99.42

Tablo 3.2.den görüleceği gibi hareketsizlik ve ki-kare değerleri hesaplanmıştır. Bu değerler (2.4) no'lu eşitlik kullanılarak elde edilmektedir. Tekil (öz) değerlere ise (2.8) no'lu eşitlikte verilmiş olan matris çarpımının tekil değer ayrıştırması ile ulaşılabilmektedir. Boyuttaki hareketsizlik ise o boyutun tekil değerinin karesine eşittir. Hareketsizliğin % 80.93'ünü iki boyutla açıkladığı



görülmektedir. Üçüncü boyutun açıklama oranını artırdığı fakat grafiksel açıklama karmaşıklığına yol açtığı göz önüne alındığında, uygunluk analizi uygulamalarında genel kabul görmüş **iki** boyutun açıklama oranının (yaklaşık % 81) veya bir başka deyişle hareketsizliğin **% 81 'inin** iki boyutta açıklandığı görülmektedir. Tablo 3.3.

Satır-Sütun Noktalarının Özellikleri

Sınıflama	Kategoriler	Ağırlık	Hareketsizlik
Satır	BACTRIM	0.13558	0.31323
Satır	CIPROXIN	0.20271	0.10461
Satır	CRAVIT	0.10741	0.15351
Satır	DUOCID	0.11740	0.16072
Satır	ROCEPHIN	0.13379	0.08704
Satır	TARIVID	0.15554	0.09029
Satır	TAVANIC	0.14758	0.09060
Sütun	A	0.08669	0.10652
Sütun	B	0.10979	0.06164
Sütun	C	0.09613	0.15878
Sütun	D	0.05086	0.19579
Sütun	E	0.06309	0.01753
Sütun	F	0.12167	0.03291
Sütun	G	0.10147	0.03484
Sütun	H	0.10076	0.02198
Sütun	I	0.08270	0.02800
Sütun	J	0.09114	0.28647
Sütun	K	0.03933	0.02957
Sütun	L	0.05644	0.02597

Satır- Sütun noktalarının özellikleri Tablo 3.3.'de verilmiştir. Ağırlık satırı, satır toplamlarının genel toplama bölünmesiyle elde edilen satır ağırlıklarını vermektedir. Ağırlık sütunu ise sütun toplamlarının genel toplama bölünmesiyle elde edilen sütun ağırlıklarını vermektedir. Hareketsizlik sütununda ise; toplam hareketsizliğin satır-sütun kategorilerine göre dağılımını vermektedir. Bu tabloya



göre toplam hareketsizliğe satır katkısı olarak en büyük katkıyı BACTRİM (0.31323) yaparken, sütun katkısı olarak en büyük katkıyı J (0.28647) yapıldığı söylenebilir.

Tablo 3.4.Hareketsizlik Değerine Satır-Sütun Katılım Değerleri

Sınıflama	Kategoriler	Boyut-1-	Boyut-2-
Satır	BACTRİM	0.37973	0.32862
Satır	CIPROXİN	0.04963	0.28627
Satır	CRAVIT	0.19263	0.03742
Satır	DUOCİD	0.13531	0.14933
Satır	ROCEPHİN	0.01725	0.17546
Satır	TARİVİD	0.11109	0.00008
Satır	TAVANİC	0.11436	0.02281
Sütun	A	0.01344	0.56376
Sütun	B	0.07751	0.00066
Sütun	C	0.18865	0.05588
Sütun	D	0.22805	0.17385
Sütun	E	0.00207	0.00647
Sütun	F	0.03699	0.00145
Sütun	G	0.00923	0.01106
Sütun	H	0.02691	0.00919
Sütun	I	0.00762	0.00296
Sütun	J	0.39551	0.12704
Sütun	K	0.01293	0.02331
Sütun	L	0.00109	0.02437

Tablo 3.4. satır ve sütun kategorilerinin hareketsizliğe katkılarını göstermektedir. Uygunluk analizinde hareketsizliğe ilk iki boyut en yüksek katkıyı yapan yada en yüksek açıklayıcılığa sahiptir. Buna göre satırlar arasında hareketsizliğe en büyük katkıyı yapan satır, gerek 1. boyut (0.37973) ve gerekse 2.





boyut için BACTRIM(0.32862) olmuştur. Sütunlar arasında hareketsizliğe en büyük katkıyı yapan sütunlar, 1. boyut için .1 (0.39551) ve 2. boyut için A (0.56376) olduğu görülmektedir.

Tablo 3.5. Koordinat Değerleri

Sınıflama	Kategoriler	Boyut-1-	Boyut-2-
Satır	BACTRIM	0.12547	-0.29010
Satır	CIPROXIN	-0.09577	-0.08577
Satır	CRAVIT	0,04756	0.23213
Satır	DUOCID	-0.09089	-0.18610
Satır	ROCEPHIN	0.09229	0.06224
Satır	TARIVID	0.00188	0.14649
Satır	TAVAN IC	-0.03169	0.15259
Sütun	A	-0.20559	-0.06828
Sütun	B	-0.00627	0.14564
Sütun	C	0.06144	-0.24284
Sütun	D	0.14900	-0.36707
Sütun	E	-0.02580	-0.03142
Sütun	F	-0.00880	0.09558
Sütun	G	-0.02661	0.05228
Sütun	H	0.02433	-0.08958
Sütun	I	-0.01524	-0.05260
Sütun	J	-0.00515	0.36111
Sütun	K	-0.06204	-0.09940
Sütun	L	0.05296	0.02406

Satır ve sütun değişken kategorilerinin grafikteki konumlarını Tablo 3.5.'de gösterilmiştir. Uygunluk analizinde amaç iki değişkenin kategorilerinin grafiksel gösterimidir. Kategoriler koordinatlar yardımıyla grafiğe yerleştiği söylenebilir. Örneğin Tablo 3.5.'de CRAVIT ilacı için 1. boyuta göre değerlendirme



yaptığımızda, merkezden (0'dan) itibaren 0.04746 uzaklıkta, 2. boyuta göre merkezden 0.23213 uzaklıkta olduğu söylenebilir. D kriteri için 1. boyuta merkezden 0.14900 uzaklıkta, 2. boyuta merkezden -0.36707 uzaklıkta olduğu söylenebilir.

Uygulamanın konusu olan "Bazı antibiyotiklerin reçetelendirme kriterleri ve göstergelerine göre ayırımın uygunluk analizi" grafiği Şekil 3.1.'de verilmiştir. Grafik incelendiğinde antibiyotiklerin reçetelendirme kriterlerine göre ayırımı aşağıdaki gibi düzenlenmiştir.

BACTRIM: Bu ilaca ilişkin en belirgin kriterler, C(Company Experience In This Field), D(Cost of Therapy)'dir. İlaç ile ilgili olmayan kriterler ise J (Once A Day) A (Both and Parenteral), L(Recommended in CDC) kriterleridir.

CRAVIT: Bu ilaca yakın olan reçetelendirme durumları, J (Once A day), G(High Concentration in Urine), F(High Clinic Efficiency) ve uzak olan kullanım durumları ise, A(Both and Parenteral), C(Company Experience in This Field), K(Presentation In Congresses) olduğu söylenebilir. Ancak özellikle günde bir defa seçeneği daha yakındır.

TARIVID: İki boyutlu grafiksel özetle görüldüğü gibi Tarividin kullanım benzerliği gösterdiği kriterler Cravit ile aynıdır.

TAVANIC: Bu ilaç da boyutsal olarak Tavanic ve Cravit'e yakındır. Yakın olan kategorilerin benzer, uzak olan kategorilerin ise farklı olarak değerlendirildiği uygunluk analizinde, Tavanic ve Cravit için geçerli seçenekler Tavanic içinde geçerlidir.

CIPROXIN: Duocid ile yakın olan ilaç olup, en belirgin özelliği, K(Presentation in Congresses)'dir.

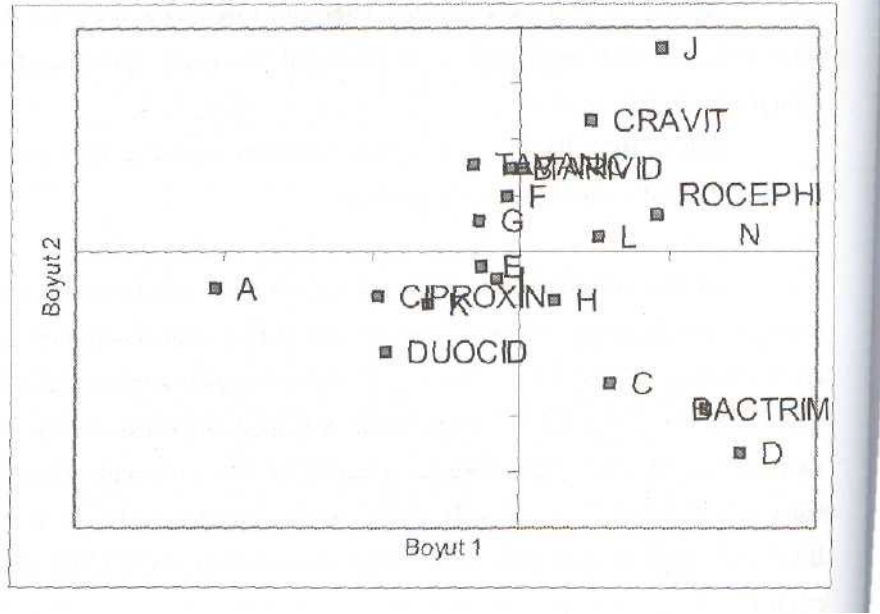


DUOCID: Yukarıda da değinildiği gibi Ciproxin'e yakın bir ilaç olup, k(Presentation In Congrcsses) ve A((Both and Pareteral) ilgili kriterlere sahip olduğu söylenebilir.

ROCEPHİN: İlaça en yakın kriter L(Recommended in CDC)'dir. Cravit, Tavanic, Tarivid'e yakın olduğu söylenebilir.

Sıklıkla kullanılan bazı antibiyotiklerin önceden belirlenen reçetelendirme kriterleri altında ayrımının uygunluk analizi sonuçlarının değerlendirildiği uygulama aşamasında grafiksel özetten yukarıda elde edilen bulgular kapsamında. CRAVİT, TAVANIC ve TARIVID bir grup altında toplandığı söylenebilir. Tıp'ta bu tür ilaçların tek bir etken madde içeren ve tedavinin ilk aşamasında verilen ilaçlar olduğu bilindiğinde, üç ilacında yakın ilaçlar olduğu söylenebilir. Grafikte BACTRİM diğer ilaçlara biraz uzak olduğu görülmektedir. BACTRİM ikiden çok etken maddenin combine edilerek hazırlanan bir ilaçtır. Dolayısıyla her bünyenin etkileşiminin farklı olduğu yada farklı reaksiyon verdiği düşünüldüğünde, D(cost of therapy) özelliğinin olması da doğal karşılanabilir. DUOCID ve CIPROXIN grafikte birbirine yakın ilaçlar olarak gözükmektedir. Bunlar oral ve parenteral formları içeren ve en sık reçetelendirilen ilaçlardır.

İlaçların reçetelendirme kriterleri dikkate alındığında CRAVİT, TAVANIC ve TARIVID, yüksek klinik etkinliği olan, idrarda yüksek konsantrasyon sağlayan ve günde bir defa tüketilen antibiyotiklerden olduğu saptanmıştır. DUOCID VE CIPROXIN'in Ağız ve iğne yoluyla alınan ve kongrelerde sunulan anitbiyotikler olduğu, BACTRİM ise firma deneyimi ile tüketilen ve terapi maliyeti olan bir ilaç olduğu söylenebilir.



Şekil 3.1. Bazı Antibiyotikler ve Kullanım Kriterleri İçin Uygunluk Analizi Grafiği



## SONUÇ

Rasyonel tedavide amacın hastalığın kısa sürede ve en az maliyetle iyileştirmek olduğu düşünüldüğünde elde edilen sonuçların, gelişmiş ülkelerin standartlarıyla karşılaştırılması ve sağlık uygulamalarındaki yaygın yanlışların tesbit edilerek düzeltilmesi mümkün olabilecektir.

Bu çalışma iki yönlü çarpaz tabloların analizine bir örnek teşkil etmesi bakımından önemli olmakla birlikte, diğer ilaç grupları içinde genişletilebilir ve Türkiye'de reçetelendirmenin temel ilkelerinin neler olduğu tespit edilebilir. Bu da rasyonel tedavinin yapılabilmesi için elzem olan bir bilgidir.

Bu çalışma ihtisas grubu ayrımı gözetmeksizin yapılmıştır. Ayrıca tıpta değişik ihtisas gruplarına Özgü olarak genişletilebilir. Aynı reçetelendirme kriterleri altında, her bir ihtisas grubuna uygulanarak, Türkiye genelinde o ihtisas grubunun ilgilendiği ilaç gruplarının reçetelendirme kriterlerine ilişkin geniş çaplı bilgiler elde edilebilir.

Bu çalışma en azından, ilaç üreten firmaların hangi hastaneye ne kadar ilaç verildiğinin bilindiği durumda, hangi seçenekler altında verildiğinin doğru olarak saptanması açısından faydalı olacaktır.

Türkiye'de genel olarak, yanlış ilaç kullanımı neticesinde bazı enfeksiyonel hastalıklar ortaya çıkmıştır. Bu ve buna benzer çalışmalar ile ilaçlar doğru yönlendirilerek bunun önüne geçilebilecektir.



**KAYNAKÇA**

1. Correspondence Analysis in Practice, GREENACRE Michael J.; Academic Press, New York, 1992
  2. Metric Scaling, WELLER Susan C; A.ROMNEY; Sage Publications, New York, 1989
  3. Applied Correspondence Analysis, S CLAUSEN Sten E.; Sage Publications. Iowa City. 1998
  4. Uygunluk Analizi Üzerine Bir Uygulama, TUNA Meltem; Gülay KIROĞLU; Marmara Üniversitesi İstatistik ve Ekonometri Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi, Sayı 1, 1996.
  5. The Geometric interpretation of Correspondence Analysis, HASTIE Trevor; Michael GREENACRE; Journal of the American Statistical Association, June-1987, Vol.82, No:398
  - 6.. Correspondence Analysis with An Extension Towards Nominal Time Series, DEVILLE J.C.; G.SAPORTA; Journal of Econometrics, 1983, s.169-199
-