

Kümeleme Çözümlemesinin Yeni Doğan Sarılıklı Olgulara Uygulanması*

İlker Ercan**, Bülent Ediz**, Mustafa Hacımustafaoğlu***, İsmet Kan****, Özlem Bostan*****

ÖZET. Çalışma, yeni doğan sarılıklı olguların oluşturduğu küllenin yapısını incelemek amacıyla gerçekleştirildi. Bu amaçla belirlenen 42 değişken doğrultusunda veri setimiz, Uludağ Üniversitesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı kayıtlarından elde edilen, 60 olgudan oluşmaktaydı.

Yeni doğan sarılıklı olguların oluşturduğu küllenin yapısının, yani olguların gruplanmalar oluşturup oluşturmadığını, incelenmesinde çok değişkenli bir istatistiksel yöntem olan kümeleme çözümü kullanıldı.

Veri setimiz nicel, nitel ve ikili veri tiplerini kapsamından dolayı benzerlik matrisimiz Gower katsayısıyla hesaplandı.

Yeni doğan sarılıklı olguların gruplandırılması ile ilgili benzer bir çalışmaya rastlanmadığından dolayı aşamalı kümeleme tekniği kullanıldı.

Çözümleme sonucunda elde edilen ağaç grafiği incelendiğinde, birimlerin çoğunluğunu kapsayan kümelenmeler görülmekle birlikte, bazı benzerlik düzeylerindeki kümelenmeler dikkat çekici bulunmuştur. Belirlenen kümeler üzerinde çalışılarak, kümelerin oluşmasında etkili olan nitelikler belirlendi.

Anahtar Kelimeler .Kümeleme Çözümü .Yeni Doğan Sarılık.

The Application of Cluster Analysis for Neonatal Joundice

SUMMARY. This study was fulfilled in order to examine the structure of population with neonatal joundice. For this aim, the determined our data set according to the 42 variables was formed by 60 events which was promised from the records in Depertmant of Pediatrics in Medical Faculty of Uludağ University.

In the examination of structure of population neonatal joundice, that is, if the events from groups or not, was used the cluster analysis which is a multivariate statistical method.

The data set includes quantative, qualitative and dichotomic data types; so similarity matrix was accounted by Gower coefficient.

Since we haven't confronted with any similar study on categorization of neonatal joundice we used the hierarchical cluster analysis method.

When the dendrogram, which was obtained at the end of analysis is examined, it can be seen that clusterings which include the most of units are not seen thought some at the level of similarity has clusterings to be paid attention.

Key Words .Cluster Analysis .Neonetal Joundice..

Klinik tıbbın amacı, hastaları olabildiği kadar etkin biçimde tedavi etmektir. Bunu başarmak için hastaların ıstırap çektikleri oluşumu mümkün olduğu kadar doğru teşhis etmek gerekir¹. Teşhis semptomlara ve klinik bulgulara

dayanarak, önce hastalığın sonra da kişinin o hastalık içindeki konumunun belirlenmesiyle konulur.

Her hastalığın kendine özgü semptomları vardır; ancak, aynı hastalığın görüldüğü kişilerde has-

* Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsünde Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlandı.

** Araş. Gör.; Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik Bilim Dalı

*** Doç. Dr.; Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı

**** Prof. Dr.; Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik Bilim Dalı

***** Uzm. Dr.; Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı

taliğin seyri ve sonucu aynı olmayabilir. Aynı hastalık sınıfı içinde aynı semptomları gösteren kişilerde de bu semptomların şiddeti farklı olabilir². Bu nedenle aynı hastalığın görüldüğü kişilerde, eğer var ise, farklılık oluşturacak bir veya birden fazla nitelik açısından belli bir sınıflandırma içinde incelenmesi tedavideki etkinliği şüphesiz arttıracaktır.

Belirlenin amaç doğrultusunda birimlerden elde edilen bilgiler yığınının daha fazla fayda sağlanabilmesinde, sınıflandırmanın payı büyüktür. Bu nedenle, belli bir hastalığın görüldüğü olguların, klinik ve epidemiyolojik özellikleri doğrultusunda, sınıflandırılmasında fayda vardır^{3,4}.

Bilimsel çalışmalarda, incelenen olaylar birden fazla etkenin etkisi altındadır. Bu nedenle olayların açıklanmasında verilecek kararlar için birimlerin tek değişkenini veya değişkenlerinden her birini sırayla tek tek gözönüne alarak çıkar-samalar yapmak yerine, birden fazla değişkeni eşzamanlı olarak gözönünde bulundurup çıkarsamalar yapmak daha güvenilir olacaktır. Çünkü çok değişkenli istatistiksel çözümler genellikle kendi doğal çevrelerinde bir bütün olarak gözlenirler ve bütünlüğü sağlayan değişkenlerin bağımlılık yapısını açıklamaya çalışırlar⁵.

Başlangıçta bir veya birkaç nitelik gözönünde bulundurularak yapılan sınıflandırmalar, çok değişkenli istatistiksel yöntemlerdeki gelişmeyle daha geçerli ve anlamlı bir hal almıştır. Kümeleme çözümlenmesi de bir kütlede, belirlenen nitelikler doğrultusunda sınıfların varlığını araştıran çok değişkenli bir istatistiksel yöntemdir.

Çalışmanın amacı, kümeleme çözümlenmesi ile yeni doğan sarılıklı olguların belirlenen nitelikler doğrultusunda yapısının incelenmesi; eğer yapıda farklılaşmalar var ise, buna neden olan nitelikleri belirlemektir. Yapı araştırma veya olan yapının bir takım etkenler sonucunda değişikliğe uğrayıp uğramadığını kontrol etme çalışmaları için kümeleme çözümlenmesi oldukça uygun olan çok değişkenli bir istatistiksel yöntemdir.

Kümeleme çözümlenmesinin üzerinde temellendiği küme kavramını, "bir evrenin belirli bir özelliğe sahip, birbirine komşu olan öğelerinin oluşturduğu öbek" olarak tanımlayabiliriz. Bir kümenin oluşabilmesi için onu oluşturacak nesnelere ortak bir özellik taşımaları gerekir^{6,7}. Kümeleme çözümlenmesinde, kümelerin oluşmasında gözönünde bulundurulmuş ortak özellik benzerlik kavramıyla belirlenmektedir.

Çözümlenmede n birimin p tane özelliği gözönünde bulundurulmuş, uygun benzerlik ölçüleri ve kümeleme teknikleriyle birimler türdeşliği en

iyi şekilde sağlayabilecekleri gruplara dağıtılmaya çalışılır⁸.

Gereç ve Yöntem

Yeni doğan sarılıklı olguların kümeleme çözümlenmesi ile yapısının araştırılması için çalışmamızda kullanılan değişken seti, istatistiksel uygunluk doğrultusunda belirlenen nicel, nitel ve ikili değer alan 42 değişkenlerden oluşmaktadır. Değişken setindeki değişkenler, Tablo: I'de görülmektedir.

Tablo: I- Çözümlemede kullanılan değişken seti

x(1): Yaş	x(17): Anne kan grubu*	x(31): 12-24 saat arası total bilirubin
x(2): Cinsiyet**	x(18): Baba kan grubu*	x(32): 12-24 sa. arası indirekt bilirubin
x(3): Gestasyonel yaş	x(19): Direkt coombs	x(33): Çıkış total bilirubin
x(4): Sarılığın farkedilme zamanı	x(20): Geliş hemoglobin	x(34): Çıkış indirekt bilirubin
x(5): Kaçınıcı çocuk	x(21): 12-24 sa. arası hemog.	x(35): Fototerapi başlangıç günü
x(6): Klinik sepsis bulgusu	x(22): Çıkış hemoglobin	x(36): Fototerapi aldığı gün sayısı
x(7): Dehidrasyon**	x(23): Geliş hematokrit	x(37): Foto. sonunda total bilirubin
x(8): Geliş kan şekeri	x(24): 12-24 sa. arası hematokrit	x(38): Foto. sonunda indirekt bilirubin
x(9): 12-24 sa. arası kan şekeri	x(25): Çıkış hematokrit	x(39): Exchange transfüzyon sayısı
x(10): Geliş SGOT	x(26): Geliş retikülosit	x(40): Başlanan tedavi*
x(11): Geliş SGPT	x(27): 12-24 saat arası retikülosit	x(41): Üreyen kültür*
x(12): 24 saat sonra SGOT	x(28): Çıkış retikülosit	x(42): Sonuç*
x(13): 24 saat sonra SGPT	x(29): Geliş total bilirubin	
x(14): Lökosit	x(30): Geliş indirekt bilirubin	
x(15): Trombosit		
x(16): SYLB		

*** Nitel değer alan, **** İkili değer alan değişkenleri göstermektedir.

Çözümlemede kullanılacak veri seti, ilgili değişkenler doğrultusunda, Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları A.B.D. kayıtlarında hazır halde bulunan verilerden yararlanılarak 60 olgu için tespit edildi.

Yeni doğan sarılıklı olguların gruplandırılmasıyla ilgili benzer bir çalışmaya rastlanmadığından dolayı kümelerin varlığı ve sayısı hakkında önsel bilgiye sahip değiliz. Bu nedenle, çalışmamızın yapı aranması doğrultusunda gelişmesiyle olguların kümeleme çözümlenmesiyle gruplanmaları incelenmiş ve belirlenen grupların hangi niteliklerin farklılığından oluştuğu araştırılmıştır.

Kümelerin şekillenmesinde kullanılacak olan önsel bilgiye sahip olunmadığı için aşamalı kümeleme tekniklerinin kullanılmasının uygun olacağına karar verildi^{5,9}.

Çalışmada kullanılan veri seti nicel, nitel ve ikili olarak değer alan değişkenlerden oluşmaktadır. Bu nedenle, farklı veri tiplerini eş zamanlı olarak

gözönünde bulundurup birliktelik türü benzerlikleri hesaplayan Gower katsayısının kullanılmasıyla oluşturulan benzerlik matrisinden yararlanılarak olguların kümelenmesi incelendi. Gower tarafından önerilen katsayı,

$$S_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^p S_{ijk}}{\sum_{k=1}^p W_{ijk}}$$

formülüyle hesaplanır. Burada w_{ijk} ile gösterilen değişken ağırlık değerine, k değişkeni için geçerli değerlerin karşılaştırılmasına bağlı olarak 0 veya 1 değeri atanır. w_{ijk} , ikili değerler alan değişkenler hariç, sadece birimlerden birinin veya ikisinin de k . değişkeninin değerleri bilinmediğinde 0 değerini alır; w_{ijk} 'nin 0 değerini alması durumunda s_{ijk} 'ya da 0 değeri atanır. w_{ijk} 'nin bütün değerleri 0'a eşit olursa s_{ijk} tanımsız olur^{8,9}.

S_{ijk} ve w_{ijk} 'ya değer atanması:

a) İkili değer alan değişkenler için;

Bu tip değişkenler için s_{ijk} değerleri ve w_{ijk} ağırlıkları Tablo II'de görülmektedir.

Tablo II- İkili değer alan değişkenler için s_{ijk} ve w_{ijk} 'ya değer atama

i. birim	1	1	0	0
j. birim	1	0	1	0
s_{ijk}	1	0	0	0
w_{ijk}	1	1	1	0

b) Nitel değer alan değişkenler için;

i. ve j. birimlerin k . değişkenleri özdeş ise $s_{ijk} = 1$, eğer özdeş değil ise $s_{ijk} = 0$ değerini alır.

c) Nicel değer alan değişkenler için;

$$S_{ijk} = 1 - \frac{|X_{ik} - X_{jk}|}{R_k}$$

x_{ik} , i. birimin k . değişkeninin değerini; R_k ise k . değişkenin dağılım aralığını temsil etmektedir.

Gower katsayısı ile birliktelik türü benzerliklerin hesaplanmasında, formül nicel verilerde iki birimin simetrik değişkenlerinin aldıkları değerleri o değişken için hesaplanan dağılım aralığı değerine bölerek standartlaştırma yaptığı için Gower katsayısı doğrudan ham verilere uygulanı.

Çözümlemede minimum düzeyde bağlantıları açıklaması, birimlerin birbiriyle oluşturdukları en küçük bağlantı düzeyinden en üst bağlantıya kadar olan birleşmelerini görme olanağı vermesi ve araştırmacının ağaç grafiğini inceleyerek daha fazla bilgi sağlamasından dolayı, aşamalı kümeleme tekniklerinden, Tek Bağlantı Kümeleme Tekniği (TBK) tercih edildi⁴.

Çözümlemede, oluşan kümelerin, birimlerin çoğunluğunu kapsamaması nedeniyle bazı kümelerdeki birim sayısının oldukça az ($n \leq 6$) olmasından ve evrenin dağılım yapısının tam olarak bilinmemesinden dolayı, kümelerin oluşmasında etkili olan nicel değer alan değişkenlerin belirlenmesinde parametrik olmayan bir test olan Kruskal-Wallis testi kullanıldı¹⁰.

Karışık veri setindeki nitel ve ikili değer alan yani sınıflayıcı ölçekle elde edilmiş değerler alan değişkenlerin kümelerin oluşmasında etkilerinin belirlenmesi için ki-kare uygulanması uygun görüldü; fakat yine bazı kümelerdeki birimlerin azlığı nedeniyle değişkenlerin ikiden fazla sınıf için değer aldığı durumlarda gözelerin % 20'sinden fazlasında 5'den az değer gözlenmesinden dolayı kümelerdeki farklılığın kaynağının araştırılması aşamasında, nitel değer alan değişkenler iki şıkta değer alacak şekilde düzenlenerek incelendi.

Nitel değer alan değişkenlerin aldıkları değerlerin ikili olarak düzenlenmesi, x(17) ve x(18) nolu anne ve baba kan gruplarını gösteren değişkenler için "Rh(-) - Rh(+)" ; x(40) nolu başlanan tedavi türünü gösteren değişken için "tedaviye başlandı-başlanmadı"; x(41) nolu üreyen kültürü gösteren değişken için "üreme var-yok"; x(42) nolu sonucu gösteren değişken için "ex-diğer" şeklinde yapıldı.

Nitel değer alan değişkenlerin aldıkları değerlerin ikili hale dönüştürülmesi sırasında da bazı gözelerde 5'den az sayıda değer gözlenmesinden dolayı karşılaştırma Fisher'in kesin ki-kare testi ile yapıldı¹⁰. İki'den fazla kümenin oluşması durumunda, kümeler ikili olarak alınıp mümkün karşılaştırmalar yapıldı.

Kümelerin incelenmesinde, tek ve ikili birimlerden oluşan kümeler çözümlemede değerlendirmeye dışı tutuldu.

Bulgular

Gower birliktelik katsayısı ile yeni doğan sarılıklı olgular arasında hesaplanan benzerliklere TBK tekniğinin uygulanması sonucunda oluşan ağaç

grafiği incelendiğinde, birimlerin çoğunluğunu kapsayan bir kümelenme görülmemekle birlikte, birimler arasında bazı benzerlik düzeylerinde kümelenmeler dikkati çekti ve sonraki adımda belirlenen bu kümelerin oluşmasında etkili olan değişkenler belirlendi.

Gower katsayısı-TBK tekniğiyle elde edilen Şekil 1'deki ağaç grafiği incelendiğinde $s_1 = 0.881$ benzerlik düzeyinde birimlerin % 27'sinin (16 birim), $s_2 = 0.862$ benzerlik düzeyinde birimlerin % 65'inin (39 birim) ve $s_3 = 0.852$ benzerlik düzeyinde birimlerin % 70'inin (42 birim) kümelendiği gözlemlendi.

$s_1 = 0.881$ benzerlik düzeyinde 3 küme belirlendi (Tablo: III). Üç kümenin oluşumunda etki $x(21)$, $x(22)$, $x(25)$, $x(26)$ ($p < 0.01$) ve $x(20)$, $x(23)$, $x(24)$, $x(33)$, $x(34)$, $x(37)$ ($p < 0.05$) nolu değişkenlerden kaynaklanmaktadır.

Tablo: III- $s_1 = 0.881$ benzerlik düzeyindeki kümeler

I. Küme: 7, 39, 45, 52, 58, 60 (6 birim)
II. Küme: 3, 14, 57 (3 birim)
III. Küme: 25, 32, 33, 46, 48, 54, 55 (7 birim)
Küme dışında kalan elemanlar: 1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 47, 49, 50, 51, 53, 56, 69 (44 birim)

$s_2 = 0.862$ benzerlik düzeyinde, $s_1 = 0.881$ benzerlik düzeyinde gözlenen üç küme ve bazı birimler birleşerek tek bir küme oluşturdu ve benzerliğin azalmasıyla ortaya çıkan iki küme ile birlikte yine üç küme gözlemlendi (Tablo: IV), $s_2 = 0.862$ benzerlik düzeyinde kümelerin oluşmasında etkili olan nicel değer alan değişkenler $x(6)$, $x(15)$, $x(16)$ ($p < 0.01$) ve $x(4)$, $x(12)$, $x(22)$, $x(25)$, ($p < 0.05$)'dir. İkili olarak incelenen değişkenlerden I. ve II. küme arasındaki farklılığın oluşmasında etkili olan değişkenlerden $x(2)$, $x(17)$, $x(40)$ ($p < 0.01$) ve I. ve III. küme arasındaki farklılığın oluşmasında etkili olan değişkenlerden ise $x(40)$ ($p < 0.01$)'dir.

Tablo: IV- $s_2 = 0.862$ benzerlik düzeyindeki kümeler

I. Küme: 3, 5, 7, 9, 13, 14, 15, 17, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 30, 32, 33, 38, 39, 45, 46, 48, 52, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60 (31 birim)
II. Küme: 8, 31, 34, 37, 50 (5 birim)
III. Küme: 11, 16, 43 (3 birim)
Küme dışında kalan elemanlar: 1, 2, 4, 6, 10, 12, 18, 19, 24, 28, 29, 35, 36, 40, 41, 42, 44, 47, 49, 51, 53 (21 birim)

$s_3 = 0.852$ benzerlik düzeyindeki iki küme 0.851 benzerlik düzeyinde birleşerek tek bir küme oluşturdu (Tablo: V). Tüm birimlerin 0.681 benzerlik düzeyinde tek bir kümede toplanmasına kadar, 0.851 benzerlik düzeyinde oluşan tek kümenin bir ve iki birimden oluşan kümelerle birleştiği gözlemlendi.

Tablo: V- $s_3 = 0.852$ benzerlik düzeyindeki kümeler

I. Küme: 3, 5, 7, 8, 9, 13, 14, 15, 17, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 30, 31, 32, 33, 34, 37, 38, 39, 41, 45, 46, 48, 50, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60 (39 birim)
II. Küme: 11, 16, 43 (3 birim)
Küme dışında kalan elemanlar: 1, 2, 4, 6, 10, 12, 18, 19, 28, 29, 35, 36, 40, 42, 44, 47, 49, 51 (18 birim)

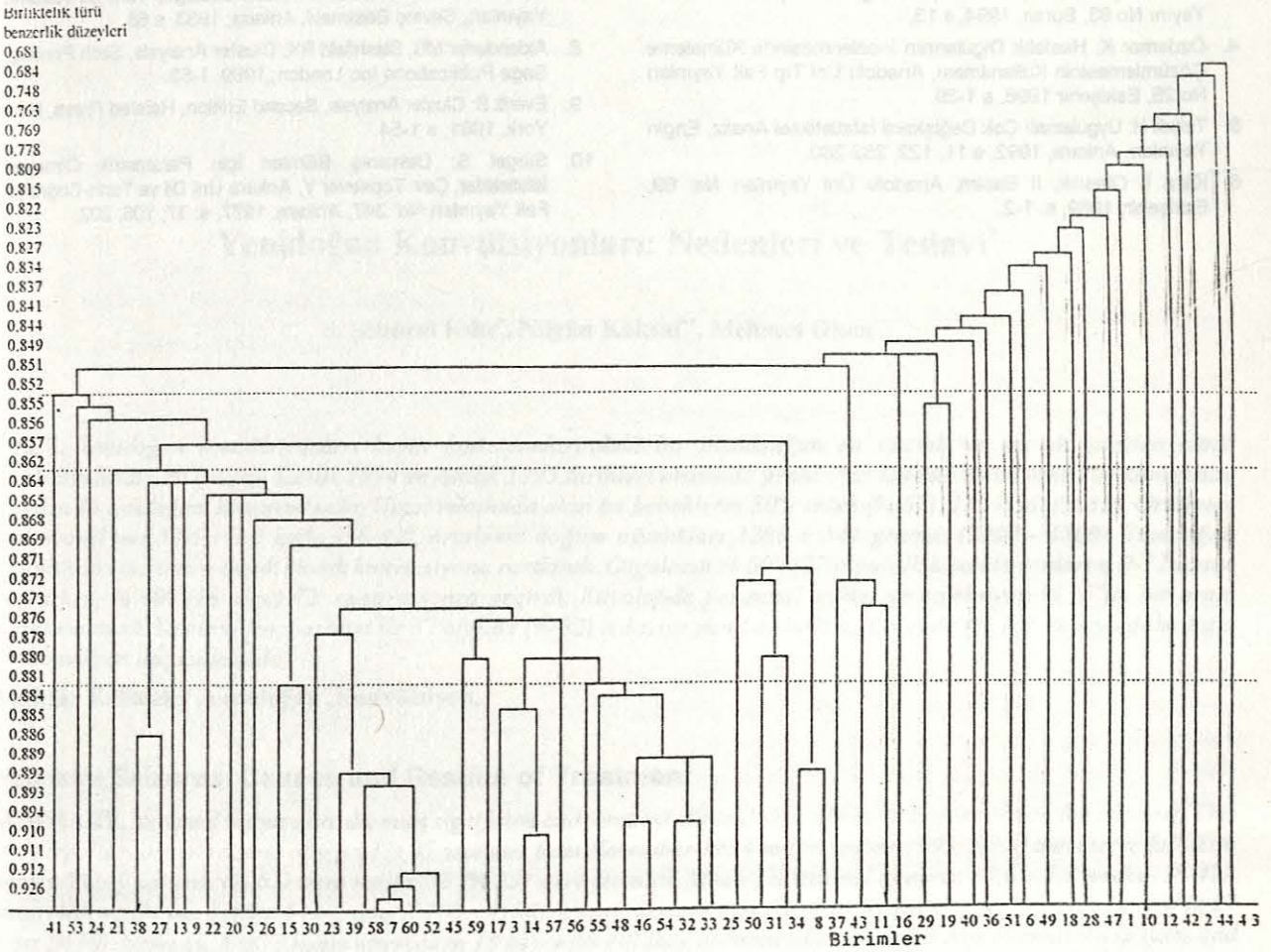
Tartışma ve Sonuç

Çalışmanın temel amacı, yeni doğan sarılıklı olguların oluşturduğu kümenin yapısının incelenmesi; eğer yapıda farklılaşmalar var ise bunun nedenlerini belirlemektir. Bu doğrultuda, kümelerin şekillenmesinde kullanılacak olan önsel bilginin olmaması nedeniyle, olguların kümelmesi üzerinde çalışılarak olgular arasında bir kümelenmenin olup olmadığı ve kümelenmenin olması durumunda farklılıkların hangi değişkenlerden kaynaklandığı sorularına yanıt arandı.

Çözümlemede, veri seti nicel, nitel ve ikili veri tiplerinden oluştuğu için karışık veri tiplerini eşzamanlı olarak kullanıp birimler arasındaki benzerlikleri hesaplayan Gower katsayısı kullanılarak TBK tekniğiyle çözümleme yapıldı.

Çözümleme sonucu elde edilen kümelerin anlamlılığı, incelenen kümelerin oluştuğu benzerlik düzeyine ve o benzerlik düzeyinde oluşan kümelerin incelenen örnekteki birimleri kapsamına bağlı olarak değişecektir. Benzerlik düzeyinin yüksek olduğu ve oluşan kümelerin birimlerin çoğunluğunu kapsadığı, dolayısıyla küme dışı değerlerin azınlıkta kaldığı, durumdaki kümeler tercih edilecektir.

Çalışmamızda, belirlenen kümeler birimlerin çoğunluğunu kapsamamaktadır; bu nedenle çok anlamlı bir kümelenme olduğunu söylemek mümkün değildir. Birimlerin çoğunluğunu kapsamayan kümelerin oluşmasına rağmen, bazı benzerlik düzeyindeki kümeler ilgi çekicidir. Bu kümelerin belirlenmesi sonrasında çalışma, kümelerin oluşumunda etkili olan değişkenlerin belirlenmesi doğrultusunda gelişmiştir.



Şekil: 1

Gower katasyısı - TBK tekniği ile yapılan çözümlenme sonucunda elde edilen ağaç grafiğinde (Şekil: 1) sırasıyla, 0.881, 0.862, 0.852 benzerlik düzeylerinde birimlerin % 27, % 65, % 70'ini kapsayan üç, üç ve iki küme (Tablo: II, Tablo: III, Tablo: IV) incelenmeye değer bulundu.

Üç benzerlik düzeyinde kümelerin oluşmasında etkili olan değişkenler şunlardır: 0.881 benzerlik düzeyinde $x(20)$, $x(21)$, $x(22)$, $x(23)$, $x(24)$, $x(25)$, $x(26)$, $x(33)$, $x(34)$, $x(37)$; 0.862 benzerlik düzeyinde $x(2)$, $x(4)$, $x(6)$, $x(12)$, $x(15)$, $x(16)$, $x(17)$, $x(22)$, $x(25)$, $x(36)$, $x(40)$; 0.852 benzerlik düzeyinde ise $x(6)$, $x(21)$, $x(15)$, $x(16)$, $x(27)$ ve $x(36)$.

Üç benzerlik düzeyinde de etkili olan değişkenler incelendiğinde, değişkenlerden hiç birinin etkili olmadığı belirlendi. İki benzerlik düzeyinde de etkili olan değişkenler incelendiğinde, $x(22)$ ve $x(25)$ değişkenlerinin 0.881 ve 0.862 benzerlik düzeylerinde; $x(6)$, $x(12)$, $x(15)$, $x(16)$ ve $x(36)$ değişkenlerinin 0.862 ve 0.852 benzerlik düzey-

lerinde incelenen kümelerin oluşmasında etkili oldukları belirlendi.

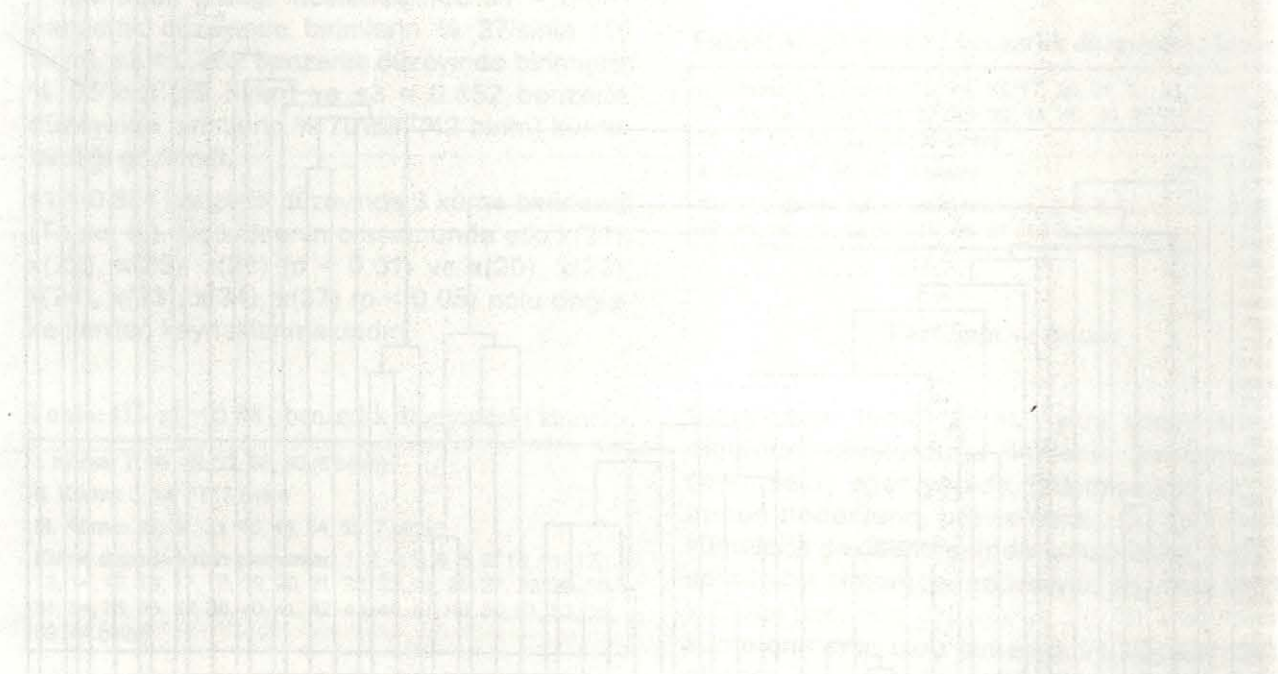
Sonraki çalışmalarda, belirlediğimiz kümelerin oluşmasında etkili olan değişkenler arasındaki nedensellik ilişkileri incelenebilir, farklı koşulların söz konusu olduğu durumlardaki yapılar ile çalışmamızda bulunan yapının farklılığı karşılaştırılarak çıkarmalar yapılabilir.

Araş. Gör. İlker ERCAN
Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi
Biyostatistik Bilim Dalı
Tel:
16059 Görükle / BURSA

Kaynaklar

1. Lawanga SK, Tye CY: Sağlık İstatistiği Öğretimi: Yirmi Model Ders ve Seminer, Çev.: Özgür S, Törel S, Cumhuriyet Üni. Yayınları, No 3, Ankara, 1990, s 249, 260.
2. Sümbüloğlu K, Sümbüloğlu V: Biyoistatistik, Hatipoğlu Yayınevi, Ankara, 1990, s 4-5.

3. Kan, İ: Biyoistatistik, II Basım, Uludağ Üni Güçlendirme Vakfı Yayını No 93, Bursa, 1994, s 13.
4. Özdamar K: Hastalık Olgularının İncelenmesinde Kümeleme Çözümlemesinin Kullanılması, Anadolu Üni Tıp Fak Yayınları No 25, Eskişehir 1998, s 1-39.
5. Tatlıdil H: Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz, Engin Yayınları, Ankara, 1992, s 11, 122, 252-260.
6. Kara İ: Olasılık, II Basım, Anadolu Üni Yayınları No: 69, Eskişehir, 1989, s. 1-2.
7. İnal, C ve ark: İstatistik Terimleri Sözlüğü, Türk Dil Kurumu Yayınları, Sevinç Basımevi, Ankara, 1983, s 68.
8. Aldenderfer MS, Blashfield RK: Cluster Analysis, Sixth Printing, Sage Publications Inc London, 1989, 1-53.
9. Everitt B: Cluster Analysis, Second Edition, Halsted Press, New York, 1981, s 1-54.
10. Siegel S: Davranış Bilimleri İçin Parametrik Olmayan İstatistikler, Çev: Topsever Y, Ankara Üni Dil ve Tarih-Coğrafya Fak Yayınları No: 247, Ankara, 1977, s: 37, 106, 202.



Tablo IV - χ^2 test sonuçları

Gruplar

Grup	Ortalama Yaş	Ortalama Yaşam Süresi (Y)
1	3.5	7.9
2	7.9	14.8
3	14.8	21.7
4	21.7	28.6
5	28.6	35.5
6	35.5	42.4
7	42.4	49.3
8	49.3	56.2
9	56.2	63.1
10	63.1	70.0

1. Grup 3.5 yaşta doğmuş ve 7.9 yaşında ölmüştür. Bu grupta 10 kişi vardır.

2. Grup 7.9 yaşta doğmuş ve 14.8 yaşında ölmüştür. Bu grupta 10 kişi vardır.

3. Grup 14.8 yaşta doğmuş ve 21.7 yaşında ölmüştür. Bu grupta 10 kişi vardır.

4. Grup 21.7 yaşta doğmuş ve 28.6 yaşında ölmüştür. Bu grupta 10 kişi vardır.

5. Grup 28.6 yaşta doğmuş ve 35.5 yaşında ölmüştür. Bu grupta 10 kişi vardır.

6. Grup 35.5 yaşta doğmuş ve 42.4 yaşında ölmüştür. Bu grupta 10 kişi vardır.

7. Grup 42.4 yaşta doğmuş ve 49.3 yaşında ölmüştür. Bu grupta 10 kişi vardır.

8. Grup 49.3 yaşta doğmuş ve 56.2 yaşında ölmüştür. Bu grupta 10 kişi vardır.

9. Grup 56.2 yaşta doğmuş ve 63.1 yaşında ölmüştür. Bu grupta 10 kişi vardır.

10. Grup 63.1 yaşta doğmuş ve 70.0 yaşında ölmüştür. Bu grupta 10 kişi vardır.