

## ÇOK DEĞİŞKENLİ VARYANS ANALİZİ VE UYGULAMASI

Hayriye ERTEM VEHİD\*, Yakut IRMAK ÖZDEN\*\*, Ahmet DİRİCAN\*\*\*,  
Ülker ÖNEŞ\*\*\*\*

### ÖZET

Çok sayıda değişkenin belli bir hastalık üzerindeki etkisi ayrı ayrı incelenemediği gibi, önemli sayılan ikiden fazla etkenin aynı anda hastalık üzerinde etkilerinin de araştırılması istenebilir. Böyle bir çözümlenmeye olanak sağlayan istatistiksel yöntem, çok değişkenli varyans analizi (MANOVA)'dır.

Çalışmada, çok değişkenli varyans analizi yöntemi kullanılarak allerjik olgularda etken olabilecek anne sütü alım süresi, total IgA ve IgE değerleri gibi parametreler birlikte incelenmiş ve hastalığın oluşumu üzerine etkilerinin gösterilmesi amaçlanmıştır.

Bu amaçla, sistematik örneklemeyle elde edilen yaşları 0 - 180 ay arasında değişen 1000 allerjik olguya ait verinin değerlendirildiği çalışmamızda, ortak değişken olarak anne sütü alım süresinin total IgE ve IgA düzeylerine etkisi, allerjik bronşiyal astım, allerjik rinit ve atopik dermatit tanısı konmuş olgularda, cinsiyet ve yaş gruplarında çok değişkenli varyans analizi ile incelenmiştir.

Total IgE ve IgA değişkenlerinin, yaş grubuna göre anne sütü alım süresinden bağımsız olarak değişim gösterdiği saptanmıştır. İncelenen hasta grubunda IgA düzeyinin yaşla birlikte anlamlı artış gösterdiği saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Manova, Allerji, Total IgE ve IgA, Anne sütü.

### SUMMARY

*An application of the multivariate analysis of variance technique.* The causes of the diseases can be explained by a single factor, but are generally multifactorial. The effects of each factor can be analysed separately. More relevant statistical analysis are evaluations by multifactorial statistical tests such as MANOVA.

The aim of this study was to show the combined effects of several variables such as sex, age, duration of breastfeeding on the level of total IgA and IgE in allergic cases. Methods of multivariate analysis of variance were used in this study.

Sex, age group and duration of breastfeeding, as well as the levels of IgA and IgE were the variables to be evaluated as causes of allergic diseases among the cases having allergic bronchial asthma, allergic rhinitis and atopic dermatitis.

No significant relationship was found between the total level of IgE and IgA and age. The only significant relationship to be found was between the level of IgA and age.

**Key Words:** MANOVA, allergy, total IgE and IgA, breastfeeding.

### GİRİŞ

Bu çalışmamızda, amaç, toplumbilimsel araştırmalarda oldukça sık kullanılmakla birlikte, sağlık alanındaki uygulamaları ancak kısa bir süredir yaygınlaşmaya başlayan MANOVA (Çok değişkenli varyans analizi) tekniğini bir örnek gruba uygulamak ve elde edeceğimiz bulguları tartışmaktır.

Bilindiği gibi, iki örnek gruba ait ortalamaların karşılaştırılmasında, yaygın olarak başvurulan yöntem Student's t testidir<sup>(8,22)</sup>. Gene bilindiği gibi, bu testin geçerli olarak kullanılabilmesi için, verilerin ait olduğu kitlelerin dağılımlarının normallik ve homojenlik gibi özellikler taşıması koşulu, günümüz araştırmalarında kullanım alanını sınırla-

Mecumaya geldiği tarih: 19.06.2000

\* İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı Enstitüsü, Çapa, İstanbul

\*\* İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Çapa, İstanbul

\*\*\* İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Biyoistatistik Bilim Dalı, Çapa, İstanbul

\*\*\*\* İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çapa, İstanbul

maktadır. Dahası, sağlık bilimlerinde çoğu durumda, ikiden fazla ortalama arasındaki farkların değerlendirilmesi gerekmektedir. Oysa bu tür karşılaştırmalarda Student' t t'stinin kullanımı, 1. tip hata olasılığını arttırdığından, uygun olmamaktadır.

Çok değişkenli çözümlenmelere gereksinme olan durumlarda, ANOVA'nın bir genellemesi olan, MANOVA (Multivariate Analysis of Variance) yöntemi kullanılmaktadır (1,2,10,11,19,21).

## MATERYAL ve METOD

Bu çalışmada değerlendirilen gereç, İstanbul Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı Allerji ve Akciğer Hastalıkları Bilim Dalı öğretim üyesi Prof.Dr. Ülker Öneş'in muayenehanesinde allerjik bronşiyal astım, allerjik rinit, atopik dermatit tanısı konarak tedavi edilen "5000"i aşkın çocuğa ait dosya arasından, rastlantısallığı sağlayacak biçimde, sistematik örnekleme yöntemiyle seçilen "1000" dosyada yeralan verilerden oluşmaktadır.

Retrospektif yaklaşımla yürütülmüş olan bu çalışmada, total IgE (IU ml) ve Total IgA (mgdl) bağımlı çocuğun cinsiyet, yaş ve girdiği tanı grubu faktör olarak ele alınmış, anne sütü alım süresi (ay) kovaryant (ortak değişken) olarak değerlendirilmiştir.

Çalışmada, anne sütü alım süresinin allerjinin ortaya çıkma olasılığı üzerindeki etkisi MANOVA tekniğiyle incelenmek istenmiştir. Bilindiği gibi ikiden fazla grubun ortalama vektörlerinin karşılaştırıldığı bu yöntem, olabilirlik oran testi (Likelihood ratio) ve bileşim kesişim testi (Union intersection test) teknikleri üzerine kurulmuştur (1,2,3,4,6,11,17,18,19,20,21,22).

Çok değişkenli varyans analizi uygulanırken, her örneklemden gözlem sayısı ile, örneklem sayısının gösterilebilmesi için, kul-

lanılan metoda göre veriler standartlaştırılarak aynı birime dönüştürülmelidir.

Standartlaştırma işleminde, farklı yöntemler olmakla birlikte en çok kullanılan yöntem "z dönüşümü"dür. Bu yöntemle ham veriler ortalaması "0", standart sapması "1" olarak ifade edilen yeni bir skor haline dönüştürülmektedir. Bu skorlama yardımıyla elde edilmiş değerler "standart değer" adını almaktadır (1,15).

Çok değişkenli istatistiksel analiz yöntemlerinde örneklemelerin çok değişkenli normal dağılım gösteren evrenden çekildiği kabul edilmektedir (19,21).

Çok değişkenli çalışmalarda dağılımın normal dağılıma uygunluk göstermemesine, dağılımda yer alan değişkenlerden birkaç tanesi neden olabilir. Böyle bir durumda aşağıdaki iki yoldan birisi izlenebilir

1. Verilerin normal dağılım gösterdiğini kabul ederek devam edilmesidir ki, bu durum yanlış sonuç ve yorumlara neden olacağından önerilmez.

2. Normal dağılım yapısını bozduğu düşünülen değişkenlerin dönüşümü yapılarak, değerlerini normal dağılım gösterir bir yapıya dönüştürmektir.

Çalışmada değerlendirilen 1000 adet olguya ait total IgE ve IgA ve anne sütü alım süresi değişkenlerinin normal dağılıma uygunluğu grafiklerle ve vektörel yapıyla kontrol edilmiştir.

Çok değişkenli varyans analizi uygulanırken, her örneklemden gözlem sayısı ile örneklem sayısının gösterilebilmesi için aşağıdaki eşitliklerden faydalanılmaktadır.

1) Grup içi Kareler Toplamı Matrisi (Within Group Matrix - W):

$$W = \sum_{k=1}^g \sum_{i=1}^{n_k} (X_{ik} - \bar{X}_{.k})(X_{ik} - \bar{X}_{.k})^T$$

2) Gruplar Arası Kareler Matrisi (Between Group Matrix - B):

$$B = \sum_{k=1}^g \sum_{i=1}^{n_k} (\bar{X}_k - \bar{x})(\bar{X}_k - \bar{x})^T$$

3) Genel Çarpımlar ve Kareler Toplamı Matrisi (Total Matrix -T): T B + W

Çok değişkenli varyans analiziyle elde edilen sonuçların yorumlanabilmesi için, k sayıda grubun  $X_k$  grubun tesadüfi vektörünün  $\mu_k$  ortalama ve kovaryans matrisiyle çok değişkenli normal dağılım gösterdiği kabul edilmektedir. Çalışmada bulunan grupların hepsinde,  $\Sigma$  ile sembolize kovaryans matrisinin homojen olduğu varsayılmaktadır (1,21).

Bu yaklaşımlar üzerine geliştirilmiş en çok bilinen çok değişkenli varyans analizi modelleri aşağıda gösterilmektedir (1,6,21).

1) Lawley - Hotelling İz Yöntemi (The Hotelling - Lawley Trace): Lawley (1938) ile Hotelling (1947) tarafından önerilmiştir. Burada I, BW-1 matrisinin özdeğerleri olarak kabul edildiğinde, Lawley-Hotelling iz yöntemi (T),

$$T = \sum_{i=1}^p \lambda_i \text{ ile gösterilmektedir.}$$

T değerinin büyük olması  $H_1$  hipotezinin kabul edileceğini; yani  $H_0$  hipotezinin kabul edilmeyeceğinin göstergesidir.  $H_0$  hipotezi kabul edildiğinde;  $n(T)^2$  değeri  $p(g-)$  serbestlik derecesine bağlı olarak değişen  $\chi_2$  tablo değerlerinden değerlendirme sırasında yararlanılmaktadır (1,5,6,11,21).

2) Wilks Lambda Yöntemi (Wilk's Lambda): Yöntem, Wilk's tarafından 1932 yılında önerilmiştir. Değişkenler arasındaki bağlantı gösterilmek istendiğinde, Lambda bütünü ortalamasının gruplar arasındaki ortalamaya oranını ifade etmekte, yani Lambda değeri genelleştirilmiş oran prensibinden yararlanarak bulunmaktadır.

Wilks-Lambda yönteminde;

$$\lambda = |W| / |W+B|$$

ile ifade edilmektedir.

Bu yöntemde  $\lambda$ , X'in boyutuna bağlı olarak W ve B için serbestlik derecelerini de gösteren "p", (g-1) ve (n-g) parametrelerinin göstergesidir. Yöntemin değerlendirilmesinde  $\lambda'$  nin değeri [0-1] arasında değişmektedir.  $\lambda$  değerinin "0" değerine yaklaşması  $H_0$  hipotezinin kabul edilmeyeceğinin, "1" değerine yaklaşması ise hipotezin kabul edileceğinin, yani yöntemin uygulandığı gruplar arasında fark olmadığını göstergesidir. Uygulamada örnek gruplarını oluşturan değişken sayıları yeterli sayıdaysa Wilks - Lambda değeri;

$$L = -[n-1-(p+k)/2] \ln \lambda$$

ile gösterilir (1,5,6,21).

3) Pillai - Barlett İz Yöntemi (The Pillai - Barlett Trace): Lawley - Hotelling iz istatistiği yöntemiyle benzerlik gösterir. Formül olarak gösterimi aşağıdaki gibidir.

$$T = \frac{\sum_{i=1}^p \lambda_i}{1 + \lambda_i}$$

Lawley - Hotelling iz yöntemi ve Pillai - Barlett iz yöntemleri, Wilks - Lambda ve Roy'un en büyük özdeğer yöntemlerine göre daha fazla kullanılmaktadır (5,6,7,21).

4) Roy'un En Büyük Özdeğer Yöntemi (Roy's Largest Eigenvalue Statistic): Çok değişkenli istatistiksel analizlerin uygulanmasında kullanılan yaklaşımlardan birisi olan Bileşim - Kesişim testi kurallarına dayanılarak geliştirilmiş bir yöntemdir. Yöntemde ;

$$B / W = BW^{-1} \Rightarrow |BW^{-1} - \lambda I| = 0$$

determinant denkleminde yararlanılmaktadır.

Yöntem determinant denklemine ait p sayıda karakteristik özdeğerin birkaç fonksiyonu

için seçilmiş bir test özelliğini kullanılmasınan olanak sağlamaktadır. "p" sayıda özdeğere ait en büyük özdeğer  $\lambda_{max}$  ile gösterilmektedir. Bu gösterimlerden yararlanılarak Roy'un en büyük özdeğer test istatistiği, T veya  $\theta$  (teta) ile sembolize edilerek;

$$T = \theta = \lambda_{max} / (1 + \lambda_{max})$$

şeklinde gösterilmektedir.

Bu değer yaklaşık olarak  $F(2m+2, 2n+2)$  veya  $B(m+1, n+1)$  dağılımına sahiptir. " $\theta$ " değeri 0-1 arasında değişmektedir.  $\theta$  değerinin 0'a yakın olması  $H_0$  hipotezinin kabul edileceğinin göstergesidir. Bulunan istatistiksel sonuç;  $s \{ s = \min(k-1); m \{ m = (k-p-1) / 2 \}$  ve  $n \{ n = (n-k-p) / 2 \}$  parametreleri ile gösterilmiş Heck grafik (Heck's Chart) değeriyle kıyaslanmaktadır. Çalışmaya ait değer Heck grafik değerinden büyük ise grupların ortalama vektör değerlerinin farklı olduğu söylenmektedir. Yöntem  $m+1$  ve  $n+1$  serbestlik derecelerine göre Beta tablosu kullanılarak,  $2m+2$  ve  $2n+2$  serbestlik derecelerine göre F tablo değerleri kullanılarak değerlendirilmektedir (5,6, 7,21).

## BULGULAR

Yaş gruplarıyla total IgA ve IgE arasındaki bağıntı en çok kullanılan çoklu anlamlılık testlerine (MANOVA) göre Tablo 1'de sunuldu\*.

**Tablo 1.** Yaş gruplarına göre Total IgA ve IgE'nin çoklu anlamlılık testleriyle değerlendirilmesi (S=1, M=0, N=493)

Testler	Değer	sd(Hip.)	sd(Hata)	Kesin F	Anlamlılık değeri
Pillais	0.00002	2.0	968.00	0.01192	0.98
Hotellings	0.00002	2.0	968.00	0.01192	0.98
Wilks Lambda	0.99998	2.0	968.00	0.01192	
Roys	0.00002				

\* Yaş grupları, incelenen hasta dosyalarındaki bilgilere uygun olarak (0-12, 13-60, 61-120 ay, 121-180 ay ve 181+ ay) biçiminde, oluşturuldu.

Gruplandırılmış total IgE ile yaş grupları arasındaki anlamlılık değeri  $p=0.94$ , gruplandırılmış total IgA ile yaş grupları arasındaki anlamlılık değeri ise  $p=0.89$  olarak bulundu.

Çalışmada ortak değişken olarak bulunan anne sütü alım süresi total IgE ve IgA değişkenleriyle değerlendirildi. Anne sütü alım süresi ile total IgE değişkeninin değerlendirilmesinde 0.599 olarak bulunmuş olan katsayı değeri güven aralığı içinde yer almaktadır (-15.61 - 16.81). Total IgE değişkeni ile anne sütü alım süresi arasındaki istatistiksel anlamlı farklılık bulunmadı ( $t = 8.26, p = 0.07$ ). Total IgA değişkeni ile anne sütü alım süresi değerlendirildiğinde katsayı değeri -0.238 olarak bulundu (-3.93 - 3.45).  $t$  değerine göre gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmadı ( $t = 1.88, p = 0.12$ ).

Tablo 2' de elde edilen sonuçlarda total IgE ve IgA grupları değişkenleri anne sütü alım süresine göre değerlendirildikten sonra grubun değerleri cinsiyet, tanı tipi ve yaş gruplarına göre çok değişkenli varyans analizi yöntemiyle incelendi.

Gruplandırılmış total IgE ve total IgA değişkenleri aynı parametrelerle tek tek incelendiğinde, istatistiksel anlamlılık değerlerinde farklılık gözlemlendi. Total IgE ile cinsiyet, tanı tipi ve yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmazken ( $p=0.74$ ), aynı parametreler total IgA ile değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı. ( $p = 0.044$ ). Tablo 3.

**Tablo 2.** Çoklu anlamlılık testleriyle cinsiyet, tanı tipi, yaş grubu değerlerinin sonuçları (S = 2, M = 21/2, N = 483)

Testler	Değer	Tahmini F	s.d.(Hip)	s.d.(Hata)	Anlamlılık değeri
Pillais	0.02045	1.25118	16.00	1938.00	0.221
Hotellings	0.02075	1.25425	16.00	1934.00	0.219
Wilks Lambda	0.97961	1.25272	16.00	1936.00	0.220
Roys	0.01695				

**Tablo 3.** Total IgE ve IgA değişkenlerinin tanı tipi ve yaş gruplarının çoklu anlamlılık testi sonuçları (S=2, M=21/2, N=483).

Testler	Değer	Tahmini F	s.d.(Hip)	s.d.(Hata)	Anlamlılığın derecesi
Pillais	0.01306	0.79615	16.00	1938.00	0.691
Hotellings	0.01306	0.79534	16.00	1934.00	0.692
Wilks Lambda	0.98698	0.79575	16.00	1936.00	0.692
Roys	0.00912				

Çalışmada total IgE ve IgA değişkenleri tanı tipi ve yaş grubu parametrelerine göre ayrı ayrı incelendiğinde de IgE ( $p = 0.57$ ) ve IgA ( $p = 0.56$ ) için istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamadı. Tablo 4.

Ara etkileşimin gösterilmesi amacıyla total IgE ve IgA değişkenleri cinsiyet ve tanı tipi parametrelerine göre tek tek incelendiğinde de istatistiksel anlamlı fark bulunamadı (IgE için  $p = 0.94$ , IgA için  $p = 0.10$ ). Tablo 5.

Çalışmada total IgE ve IgA değişkenleri ayrı ayrı incelendiğinde total IgE için istatistiksel olarak anlamlı sonuç bulunamadı ( $p = 0.39$ ). Total IgA değişkeni ise aynı parametrelerle değerlendirildiğinde  $p = 0.04$  olarak bulundu. Tablo 6.

Tablo 6' da gözlenen total IgE ve IgA değişkenlerinin yaş gruplarına göre değerlendirilmesinde, yaş gruplarına göre değişkenlerin

homojen yapıda olmadığı gözlemlendi. Total IgE değişkeni yaş gruplarına göre tek yönlü varyans analizi yöntemiyle değerlendirildiğinde  $p = 0.04$  bulundu. Total IgA değişkeni ile yaş grupları tek yönlü varyans analizi ile değerlendirildiğinde,  $p < 0.001$  olarak bulundu. Tablo 7.

Total IgE ve IgA değişkenleri ayrı ayrı tanı tipine göre tek yönlü varyans analizi yöntemiyle değerlendirildiğinde total IgE için gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı saptandı ( $p = 0.55$ ). Total IgA için de gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı saptandı ( $p=0.67$ ). Tablo 8.

Cinsiyet parametresine göre total IgE değişkeni değerlendirildiğinde  $p = 0.47$  sonucu elde edilmiştir. Cinsiyet ile total IgA değişkeni arasında ise  $p = 0.08$  olarak bulundu.

**Tablo 4.** Total IgE ve IgA değişkenlerinin cinsiyet, tanı tipine göre çoklu anlamlılık testi sonuçları (S=2, M= -1/2, N=493)

Testler	Değer	Tahmini F	s.d.(Hip)	s.d.(Hata)	Anlamlılık değeri
Pillais	0.00494	1.19917	4.00	1938.00	0.309
Hotellings	0.00496	1.19945	4.00	1934.00	0.309
Wilks Lambda	0.99506	1.19931	4.00	1936.00	0.309
Roys	0.00485				

**Tablo 5.** Çoklu anlamlılık testleriyle Total IgE ve IgA değişkenleri ve cinsiyet, yaş grubu değerleri (S = 2, M=1/2, N=483).

Test tipi	Değer	Yaklaşık F	Hipotezin s.d.	Hataların s.d.	Anlamlılık değeri
Pillais	0.01342	1.63695	8.0	1938.00	0.109
Hotellings	0.01356	1.63865	8.0	1934.00	0.109
Wilks Lambda	0.98660	1.63780	8.0	1936.00	0.109
Roys	0.01125				

**Tablo 6.** Total IgE ve IgA'nın yaş gruplarına göre çok değişkenli varyans analiziyle gösterimi (S=2, M=1/2, N=483).

Testler	Değer	Tahmini F	s.d.(Hip)	s.d.(Hata)	Anlamlılık değeri
Pillais	0.07814	9.84970	8.0	1938.00	0.000
Hotellings	0.08445	10.20762	8.0	1934.00	0.000
Wilks Lambda	0.92200	10.02878	8.0	1936.00	0.000
Roys	0.07630				

**Tablo 7.** Total IgE ve IgA'nın tanı tipine göre çok değişkenli varyans analizi sonuçları (S=2, M= -1/2, N = 483)

Testler	Değer	Yaklaşık F	s.d.(Hip)	s.d.(Hata)	Anlamlılığın derecesi
Pillais	0.07814	9.84970	8.0	1938.00	0.000
Hotellings	0.08445	10.20762	8.0	1934.00	0.000
Wilks Lambda	0.92200	10.02878	8.0	1936.00	0.000
Roys	0.07630				

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Protein, yağda eriyen vitaminler, mineraller, IgA başta olmak üzere diğer immünglobülinlerden zengin özelliği ile kolostrum (ilk süt)' un bebek sağlığı üzerine etkisinin matür (olgun) süttten fazla olduğu düşünülürse doğumu takip eden ilk hafta son derece önem taşımaktadır (9,14).

Literatürde, anne sütü alım süresi ile allerjik olgular arasında bir etkileşimden bahsedilmektedir (12). Ancak, anne sütü alım süresinin allerji tanısı konulmasına yardımcı değişkenlerden total IgE'ye ait değerlerin artışına etkisi olduğunu gösteren bir bilgiye, incelediğimiz kaynaklarda rastlanmamaktadır. Bunun yanısıra, total IgA değerinin de allerjik olgularda azalma gösterdiğinden söz edilmektedir (13). Bazı araştırmalarda anne sütü alım süresinin, allerjinin oluşumunu en-

gellemeyip, yalnızca ileri yaşlara doğru ertelediği yolunda ipuçları verilmektedir (16).

Örneğimizde, olguların cinse göre dağılımında erkek olgular, kız olgulardan sayıca yüksek olarak yer almıştır. Bu bulgumuz, bazı kaynaklarda görülen, allerjinin ergenlik dönemine kadar erkeklerde kızlara göre iki kat daha fazla olduğu görüşünü desteklemektedir (21).

Total IgE ve IgA değişkenlerinin birlikte ele alınması durumunda, yukardaki sonuçların değişip değişmeyeceğini ölçmek amacıyla, uygulanan çoklu anlamlılık testleri sonucunda, total IgE ve IgA değişkenlerinin yaş gruplarına göre farklı olmadığı diğer bir deyişle, bu değişkenlerin yaşla birlikte anlamlı olarak artmadığı görülmüştür (Tablo 1).

Total IgE ve IgA bağımlı değişkenleriyle, allerji tanı tipi, anne sütü alım süresi, yaş

**Tablo 8.** Total IgE ve IgA'nın cinsiyete göre çok değişkenli varyans analizi sonuçları (S = 1, M = 0, N= 483)

Testler	Değer	Kesin F	s.d.(Hip)	s.d.(Hata)	Anlamlılığın derecesi
Pillais	0.00340	1.64940	2.0	968.00	0.193
Hotellings	0.00341	1.64940	2.0	968.00	0.193
Wilks Lambda	0.99660	1.64940	2.0	968.00	0.193
Roys	0.00340				

grupları ve cinsiyet değişkenleri arasındaki nedensellik ilişkisi çoklu anlamlılık testleri uygulanarak incelendi (Tablo 2). Uygulanan çoklu istatistiksel anlamlılık testleri sonucunda grupların ortalama düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı sayılabilecek bir fark görülmedi. Total IgE ve total IgA bağımlı değişkenlerin ayrı ayrı incelenmesinde, total IgE değişkeniyle allerji tanı tipi, anne sütü alım süresi, yaş grupları ve cinsiyet parametrelerinin ortalama vektörleri arasında anlamlı fark gözlenemezken, aynı parametrelerin total IgA değişkenine göre düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı sayılabilecek fark bulundu.

Total IgE ve IgA değişkenleri, allerji tanı tipi ve yaş gruplarına göre çok değişkenli varyans analizi uygulanarak Tablo 3'de gösterildi. Çizelgeden de izlenebileceği gibi, allerji tanı tipi ve yaş gruplarıyla, total IgE ve total IgA değişkenleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmedi. Bağımlı değişkenler ayrı ayrı tanı tipi ve yaş gruplarına göre incelendiğinde de istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi. Bu duruma göre total IgE ve IgA değişkenlerinin ayrı ayrı veya aynı anda incelenmesi arasında farklı bir sonuç elde edilmedi.

Tablo 4'de cinsiyet ve tanı tipine göre total IgE ve IgA değişkenlerinin anlamlılık testleri uygulanmasına göre elde edilen sonuçlar sunuldu. Çalışmada, bağımlı değişken olarak total IgE ve total IgA'ya ait veriler, cinsiyet ve allerji tanı tipine göre değerlendirildiğinde, grupların ortalama vektörleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı. Total IgE ve IgA değişkenleri ayrı ayrı

olarak, cinsiyet ve tanı tipiyle incelendiğinde de istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanamadı.

Tablo 5'de çoklu anlamlılık testleri total IgE ve IgA değişkenleri ile cinsiyet ve yaş grubu parametreleri arasındaki farklara uygulandı ve bunlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı. Total IgE ve total IgA değişkenlerinin, cinsiyet ve yaş grubu ile ayrı ayrı incelenmesinde, total IgE ile cinsiyet ve yaş grubu parametreleri arasında anlamlı fark bulunmazken, total IgA ile cinsiyet ve yaş grubu parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılığa ulaşıldı ( $p = 0.04$ ).

Tablo 6'da total IgE ve IgA değişkenleri ile yaş grubu parametresi arasında çok değişkenli varyans analizi uygulandığında istatistiksel açıdan ileri derecede anlamlı bir fark bulundu.\*

Total IgE ve IgA değişkenleri tanı tipine göre Tablo 7'de incelendi. Bu değerlendirme sonucunda, tanı tipine göre total IgE ve total IgA değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmedi.

Tablo 8'de ise total IgE ve IgA değişkenlerinin cinsiyet parametresine göre çoklu anlamlılık testleriyle değerlendirilmesi sonunda da istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmedi.

Sonuç olarak; total IgA değişkeninin cinsiyet, allerji tanı tipi ve yaş grubu parametreleri arasında çok değişkenli varyans analizi uygulamaları sonucunda grupların ortalama vektörleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu.

Ortaya çıkan bu farklılığa hangi gruplarının etken olduğunu gösterebilmek için diskriminant analizi uygulanması gerekliliği yönünde kaynaklar bulunmuştur (13,15).]

## KAYNAKLAR

1. Alpar R: Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemlere Giriş-1, Ankara, (1997).
2. Anderson TW: "A Review of Some Other Work in Multivariate Analysis", An Introduction to Multivariate Statistical Analysis, John Wiley and Sons, Inc.. Canada, 326 (1958).
3. Bray JH, Maxwell SE: Multivariate Analysis of Variance, Sage Publication, Inc., (1985)
4. Devillers J, Domine D, Bintein S: Multivariate Analysis of the First 10 MEIC Chemicals, SAR-QSAR-Environ-Res. 2: 261 (1994).
5. Fırat (Oktay), S.Ü. "Çok Değişkenli İstatistik Analizlerin Uygulanmasında Yöntem Seçimi," Armağanı, Y., M.Ü. yayın No:558; Fen-Edebiyat Fak. Yayın No:38, İstanbul, 245 (1995).
6. Fırat (Oktay), S.Ü., Marmara Üniversitesi Sosyal Bilim Öğrencilerinin Fakülte ve Bölümler Bazında Farklılıklarının Çok Değişkenli İstatistik Teknikler ile Analizi, M.Ü. Yayın No:573, İstatistik ve Ekonometri Araş. ve Uyg. Merkezi Yayın No:2, İstanbul, (1996)
7. Griffith DA: Advanced Spatial Statistics, Kluwer Academic Publishers, New York, 1988.
8. İrmak Y: İstatistiğin Tıp Bilimlerindeki Kullanımında Yanılgı ve Yetersizlikler: I, Tıp Fak. Mecm. 48: 177 (1985)
9. İnce NG: İstanbul Kentinde Bebek Dostu Hastanelerde Emzirme Tekniği ve Emzirme Danışmanlığının Değerlendirilmesi (Uzmanlık Tezi), İstanbul, (1996).
10. Milton JS, Arnold JC, "Analysis of Variance", Probability and Statistics in the Engineering and Computing Sciences, 451 (1986).
11. Morrison DF: "The Multivariate Analysis of Variance", Multivariate Statistical Methods, McGraw-Hill, Inc., USA, 170 (1976).
12. Orto Ortolani, C., Pastorello, E.A., Scibilia, J.; How Do We Develop Hypoallergenic Foods, and is There a Need for ?, Allergy , 52:1170 (1997)
13. Öneş Ü: "Atopik Hastalıkların İmmunolojisi", Neyzi,O, Ertuğrul, T.; Pediatri (1), Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul, (1989).
14. Özalp İ: "Anne Sütü ve Anne Sütü ile Beslenme", Katkı 17:137 (1996).
15. Press SJ: Applied Multivariate Analysis: Using Bayesian and Frequentist Methods of Inference, Florida, (1982)
16. Sahip Y: 0-1 Yaş Grubu Bebeklerde Anne Sütüyle veya Diğer Yöntemlerle Beslenmenin İnfeksiyon Hastalıkları Üzerindeki Etkisi (Uzmanlık Etkisi), İstanbul, (1997)
17. Saunders BD, Trapp RG: "Statistical Methods for Multiple Variable", Basic and Clinical Biostatistics, 210 (1996).
18. Şenocak M: Biyoistatistik, İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Yayın No:214, İstanbul, (1997).
19. Srivastava MS, Carter EM: An Introduction to Applied Multivariate Statistics, Elsevier Science Publishing Co., Inc., New York, (1983).
20. Tabachnick BG, Fidell LS: "Multivariate Analysis of Variance and Covariance", Using Multivariate Statistics, Harper and Row, Publishers, New York, 222 (1983).
21. Tatlıdil H: Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz, Ankara, (1996).
22. Tatsuoka MM: "Multivariate Analysis of Variance", Multivariate Analysis: Techniques for Educational and Psychological Research, John Wiley and Sons, Inc., New York 194 (1971).