

FAKTÖR ANALİZİ YÖNTEMİ VE BÖBREK TRANSPLANTASYONU YAPILAN HASTALARA AİT BULGULARA UYGULAMASI

Ersöz Tüccar

Bütün değişkenlerin aynı anda bir bütün olarak ele alınıp incelendiği analize, çok değişkenli (Multivariate) analiz denilmektedir.

Faktör analizi de çok değişkenli analiz yöntemlerinden biri olup, birbirine bağımlı, ölçülebilir değişkenler arasındaki ilişkiyi inceleyerek, çok değişkenli sistemin işleyişi hakkında daha ayrıntılı bilgiler edinebilmek için kullanılır.

Önceleri genellikle sosyal bilimler alanında kullanılan Faktör Analizi yöntemi, bilgisayar olanaklarının artması ile birlikte pek çok bilim dallarında olduğu gibi tıp alanında da sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır (3,8).

Bu araştırmada amaç kısa olarak faktör analizinin esaslarını açıklamak ve böbrek transplantasyonu yapılan hastalarda kan biyokimyası ve kan basınçlarındaki değişimleri inceleyerek faktör analizi yöntemini hekimlere tanıtmaktır.

MATERYAL ve METOD

Değişkenler arasındaki bağımlılığın incelenmesi denilince, istatistikte kovaryans ve korelasyonların incelenmesi anlaşılmaktadır. Faktör analizi ise bu korelasyon matrislerinin analizi için geliştirilen bir yöntem olup, sistemdeki kovaryans yapısını daha az sayıda değişkenler ile açıklayabilmek amacı ile yapılır. Herhangi bir bilgi kaybı olmaksızın kovaryans veya korelasyonları açıklayabilen bu yeni yapay değişkenlere «esas faktör» ya da «ortak faktör» denilir. Değişkenler arasında meydana gelen kümelenmelere bağlı olarak faktör sayıları da artar veya azalır. Eğer bir küme içindeki korelasyonlar fazla ise

* A.Ü. Tıp Fakültesi Biyoistatistik Bilim Dalı Doçenti

o kümeyi tek bir faktör temsil eder, daha sonra ikinci küme ile ilgili ikinci faktör oluşur ve böylece devam eder. (2,11)

1. Faktör Modeli :

Faktör analizinde bir modelden hareket edilir. Gözlemi yapılabilen herhangi bir x_j değişkenine ilişkin faktör modeli

$$x_j = a_{j1}f_1 + a_{j2}f_2 + \dots + a_{jp}f_p + e_j \quad \dots(1)$$

eşitliği ile verilebilir. Bu model i nci gözlem ve j nci gözlenen değişken için yazılırsa,

$$x_{ij} = \sum_{k=1}^m a_{jk}f_{ki} + d_j e_{ij} \quad \dots(2)$$

eşitliği elde edilir. Bu eşitlikte indisler; i gözlemleri, j değişkenleri, k ortak faktörleri göstermekte olup değişim aralıkları $i = 1,2,\dots,N$ $j = 1,2,\dots,p$, $k = 1,2,\dots,m$ dir. m ortak faktör sayısını, f_{ki} i'nci gözlem için k'nci ortak faktörü gösterir. a_{jk} ise j'nci değişkene ilişkin k'nci ortak faktörün yükünü (loading) belirler. e_{ji} özel faktördür, d_j ise bu özel faktörün varyans katkısını belirten başka bir faktördür. (1,5)

Günümüzde en çok kullanılan ve en geçerli faktör analizi yöntemlerinden biri Ana Faktör (Principle Factor) yöntemidir. Bu yöntemde x_j 'lerin korelasyon matrisinin köşegenlerinde 1 yerine h_j değerleri yer almaktadır ki bunlar değişkenlerin varyansını belirler. Bu yapıdaki korelasyon matrisi, R^* indirgenmiş (Reduced) korelasyon matrisi olarak adlandırılır ve bu varyanslar

$$\sigma_j^2 = \sum_{j=1}^m a_{ji}^2 + e_j \quad \dots(3)$$

şeklinde ifade edilebilir.

$h_j^2 = \sum_{j=1}^m a_{ji}$ değerleri değişkenlerin varyanslarının ortak faktörler ta-

rafından açıklanan kısmını yani toplam varyansa oranını gösterir (Communalities). h_j^2 değerleri aynı zamanda değişkenlerle faktörler arasındaki çoklu korelasyon katsayılarının kareleridir. Bu değerler herhangi bir değişkende 1'e yaklaşıyorsa o değişkenin mevcut faktörler tarafından iyi açıklanabildiğini, 0'a yaklaşıyorsa o değişkenin mevcut faktörler tarafından iyi açıklanamadığını gösterir. (5)

2. Faktör Yüklerinin (Loading) Tahminlenmesi :

Ana faktör yönteminde faktör yüklerinin hesaplanabilmesi için h_j^2 değerlerinin önceden bilinmesi gereklidir. R^* matrisinin özdeğer ve özvektörlerinin belirlenmesi esasına dayanır (9).

Önce birinci faktöre ait katsayılarını ortak varyansa (h_j^2) katkıları en yüksek olacak şekilde belirlenir. Böylece,

$$H_1 \sum_{j=1}^p a_{j1}^2 \quad \dots (4)$$

eşitliğinde H_1 değerini en yüksek yapacak biçimde a_{j1} katsayılarının bulunması gerekir. H_1 'in en yüksek değeri R^* 'in en büyük öz değerine eşittir. a_{j1} katsayıları ise bu öz değere karşılık gelen öz vektörün elemanları ile orantılıdır. R^* matrisinin en büyük öz değeri λ_1 ve öz vektör α_1 ise,

$\alpha_1' \alpha_1 = 1$ kısıtlaması altında

$$a_{11} = \sqrt{\lambda_1} \alpha_1 \quad \dots (5)$$

eşitliği elde edilir. Diğer basamaklarda a_j vektörleri

$$H_j = a_j' a_j \quad \dots (6)$$

değerini en yüksek yapacak şekilde belirlenir. Her defasında önceden belirlenen faktörlerin etkilerini ortadan kaldırmak gereklidir (7,9).

Faktör yükleri, ilgili faktör ile orijinal değişkenler arasındaki korelasyonlardır. Elde edilen yük matrisleri her faktörde bu korelasyonların büyüklüklerine ve işaretlerine göre isimlendirilir.

Elde edilen faktörlerin ne anlama geldiğini yorumlanması ve adlandırılması o konuda uzmanlaşmış kimselerce yapılması gerekir. Kişisel değerlendirmeler bazı yanlış yorumlara yol açabilir.

3. Faktör Döndürmesi (Factor Rotation) :

Faktör modelindeki faktör yükleri matrisine (a_j) uygulanacak ortogonal bir faktör döndürmesi, önemli olan faktör yüklerini maksimum yaparak bilimsel amaçlara daha uygun bir ayrışımı ortaya çıkarır. Bu döndürülmüş yük matrisinde matematiksel olarak herhangi bir farklılık yoktur ayrıca ortak varyanslar (h_j^2) da aynı kalır (5,6). Günümüzde en çok kullanılan faktör döndürme yöntemi Varimax yöntemidir. Bu araştırmada da Varimax yöntemi ile döndürülmüş yük matrisleri elde edilmiştir.

4. Faktör Skorları :

Eğer 1 nolu eşitlikteki faktör modelini aşağıdaki gibi gösterirsek

$$f_{1i} = a_{11} z_{1i} + a_{12} z_{2i} + \dots + a_{p1} z_{pi} \quad \dots (7)$$

eşitliğinde f_{1i} i'nci gözlemin birinci faktördeki faktör skorudur. Görüldüğü gibi faktör skorları yük matrislerinin orijinal değişken değerlerinin, standardize edilmiş değerleri (z) ile çarpımıdır. Böylece elde edilen faktör skorlarının mutlak değerleri, ilgili faktörün o gözlem-

deki önemini göstermektedir (4,10). Faktör skorlarının dağılımı standart normal dağılım olduğuna göre ortalaması 0, standart sapması ise 1 dir. Bir bireye ait faktör skoru herhangi bir faktörde 1.96 olarak bulunmuşsa, o faktörle ilişkili olarak bu bireyden daha düşük skorlu bireylerin o toplumdaki oranı % 97.5'dur anlamına gelir.

Bu araştırmada, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Nefroloji Bilim Dalında böbrek transplantasyonu yapılan 54 hastanın kan biyokimyası ve kan basıncı değerleri değişken olarak ele alınmıştır. Transplantasyondan önce, transplantasyondan 1 ay sonra ve 3 ay sonraki değerlere 3 ayrı faktör analizi uygulanmıştır.

Bilim dalımızda mevcut olan faktör analizi programı ana faktör yöntemi ile faktör analizini yapmaktadır. Önce değişkenlere ait korelasyon matrisi oluşturulmakta, daha sonra faktör yükleri matrisi tahmin edilmektedir. Elde edilen yük matrisine Varimax döndürmesi yaparak döndürülmüş yük matrisini de vermektedir. Faktör skorları ise başka bir program hazırlanarak elde edilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Böbrek transplantasyonu yapılmadan önce, transplantasyondan 1 ay ve 3 ay sonraki kan kimyası ve kan basınçlarına ilişkin ortalama ve standart saplamalar Tablo - I de gösterilmiştir.

Döndürülmüş yük matrisleri için 1'den büyük özdeğerler Tablo - II de, her faktör için açıklanabilen genel varyansın yüzdeleri Tablo - III de gösterilmiştir.

Tablo - III de görüldüğü gibi, transplantasyondan önceki değerlere uygulanan faktör analizinde özdeğerleri 1'den büyük olan 7 faktör vardır ve bu 7 faktör ile genel varyansın yaklaşık % 73'ü açıklanabilmiştir. 1 ay sonraki değerlere uygulanan analiz sonucunda 6 faktörlü bir çözüm elde edilmiş ve bu 6 faktör genel varyansın yaklaşık % 69 unu açıklamıştır. Transplantasyondan 3 ay sonraki verilere uygulanan faktör analizi de 7 faktörlü bir çözümle sonuçlanmış olup yaklaşık olarak genel varyansın % 71 ini açıklamıştır. Görüldüğü gibi 3 ayrı analiz sonucunda açıklanabilen varyans oranları birbirine oldukça yakındır.

Varimax döndürmesi yapılarak elde edilen faktör yükleri ve ortak varyans büyüklükleri (h^2_j) verilirken tablolarda 0.30 ve daha küçük faktör yükleri dikkate alınmamıştır. Transplantasyondan önceki değerlere ilişkin döndürülmüş yük matrisi ve ortak varyans büyüklükleri Tablo - IV de verilmiştir.

Tablo I : Değişkenlerin Ortalama ve Standart Sapmaları

No. Değişken	Transplantasyondan Önce		Transplantasyondan 1 ay Sonra		Transplantasyondan 3 ay Sonra	
	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.
1. Sistolik Kan Basıncı	167.59	27.19	140.46	19.62	128.06	13.58
2. Diastolik Kan Basıncı	102.13	16.09	90.00	12.96	81.76	7.02
3. Hematokrit	23.91	4.61	34.00	5.44	39.31	8.36
4. Na ⁺	138.09	4.84	138.85	6.58	144.44	4.74
5. K ⁺	4.74	0.86	4.22	0.64	4.16	0.49
6. Cl ⁻	99.43	4.84	102.63	4.64	103.61	4.65
7. Ca ⁺⁺	8.81	1.16	9.16	0.87	9.57	0.95
8. Açlık Kan Şekeri	97.74	37.84	84.09	21.87	88.91	17.18
9. Albumin	3.00	0.88	2.82	0.80	3.32	0.87
10. Total Protein	4.85	1.62	4.62	1.41	5.11	1.63
11. BUN	78.93	31.63	29.61	13.86	22.26	10.30
12. Kreatinin	11.34	4.66	1.51	0.69	1.44	0.69
13. Alkalen Fosfataz	59.48	42.41	58.41	30.40	48.22	27.25
14. Total Bilurubin	0.72	0.34	0.95	0.40	0.87	0.38
15. Direkt Bilurubin	0.07	0.11	0.12	0.12	0.16	0.16
16. SGOT	22.24	9.67	34.41	25.30	25.80	12.44
17. SGPT	27.76	15.35	37.83	28.81	28.28	18.50
18. Ürik Asit	6.36	1.38	5.69	1.16	7.06	7.14

Tablo II : Üç ayrı faktör analizi için hesaplanan 1'den büyük özdeğerler

Gruplar	I	II	III	IV	V	VI	VII
Önce	2.266	2.063	2.206	1.828	1.823	1.521	1.497
1 Ay Sonra	2.772	2.178	1.960	1.945	1.959	1.557	—
3 Ay Sonra	2.194	2.067	1.946	1.590	1.952	1.611	1.351

Tablo III : Üç ayrı faktör analizinde faktörlerle açıklanabilen varyansların yüzdeleri

Gruplar	I	II	III	IV	V	VI	VII	Toplam
Önce	12.589	11.459	12.258	10.157	10.128	8.449	8.314	73.355
1 Ay sonra	15.398	12.102	10.889	10.807	10.884	8.648	—	68.728
3 Ay sonra	12.189	11.481	10.812	8.835	10.845	8.949	7.503	70.614

Tablo IV : Transplantasyondan önceki değerlere uygulanan faktör analizinde hesaplanan faktör yükleri ve ortak varyans büyüklükleri

No. Değişken	I	II	III	IV	V	VI	VII	h^2_j
1. Sistolik Kan Basıncı		0.92						0.86
2. Diastolik Kan Basıncı		0.89						0.84
3. Hematokrit					0.69			0.68
4. Na ⁺			0.56	-0.42	-0.30			0.75
5. K ⁺	0.52	0.37				-0.30		0.60
6. Cl ⁻			0.34		-0.62			0.60
7. Ca ⁺⁺						0.83		0.81
8. Açlık Kan Şekeri						-0.82		0.77
9. Albumin				-0.85				0.80
10. Total Protein				-0.82				0.75
11. BUN	0.84							0.76
12. Kreatinin	0.80							0.73
13. Alkalen Fosfataz							0.82	0.73
14. Total Bilurubin	-0.30						0.62	0.61
15. Direkt Bilurubin			0.39		0.57			0.63
16. SGOT			0.87					0.78
17. SGPT			0.86					0.79
18. Ürik Asit	0.60				0.44			0.72

Faktör I — Bu faktörün oluşmasında 5,11,12 ve 18 nolu değişkenler pozitif yükle katkıda bulunmuştur. Bu faktöre «Toksik Madde Faktörü» denilebilir.

Faktör II — «Kan Basıncı Faktörü»dür.

Faktör III — Bu faktörün oluşmasındaki en büyük katkısı 16 ve 17 nolu değişkenler yaptığı için «Karaciğer Enzim Faktörü» şeklinde adlandırılabilir.

Faktör IV — Proteinlerin negatif yükle yer aldığı bu faktör «Protein Faktörü»dür.

Faktör V — Bu faktörün oluşmasında rol alan değişkenlerin yüklerinden de görülebileceği gibi bu faktörü adlandırmak güçtür.

Faktör VI — Bu faktöre Ca⁺⁺ pozitif yükle, Kan şekeri ise negatif yükle önemli katkıda bulunmuş olmakla beraber anlam vermek ve adlandırmak mümkün olmamıştır.

Faktör VII — Bu faktör «Karaciğer Fonksiyon Faktörü» olarak açıklanabilir.

Transplantasyondan 1 ay sonraki değerlere uygulanan faktör analizinde bulunan döndürülmüş yük matrisi ve ortak varyans büyüklükleri Tablo - V de verilmiştir.

Tablo - V. Transplantasyondan 1 Ay Sonraki Değerlere Uygulanan Faktör Analizinde Hesaplanan Faktör Yükleri ve Ortak Varyans Büyüklükleri.

No. Değişken	I	II	III	IV	V	VI	h^2_j
1. Sistolik Kan Basıncı	-0.88						0.80
2. Diastolik Kan Basıncı	-0.84						0.79
3. Hematokrit			0.43	0.30		-0.59	0.68
4. Na+	0.51		0.31				0.57
5. K+				0.68			0.56
6. Cl-					0.72		0.65
7. Ca++		-0.57			0.53		0.67
8. Açlık Kan Şekeri		-0.33		-0.35			0.28
9. Albumin			0.84				0.74
10. Total Protein			0.87				0.77
11. BUN	-0.45	-0.35		0.48	-0.40	0.33	0.84
12. Kreatinin	-0.45			0.51	-0.44	0.33	0.81
13. Alkaleen Fosfataz					0.78		0.75
14. Total Bilurubin	-0.68						0.60
15. Direkt Bilurubin						-0.79	0.72
16. SGOT		0.80					0.70
17. SGPT		0.86					0.74
18. Ürik Asit				0.76			0.69

Faktör I — Bu faktörün oluşmasında büyük oranda ve negatif yükle 1 ve 2 nolu değişkenler rol oynamaktadır. Ancak az da olsa yine negatif yükle 11, 12, 14 nolu değişkenler de bu faktöre iştirak etmektedir. Bu faktöre «Kan Basıncı ve Toksik Madde Faktörü» denilebilir.

Transplantasyondan önceki değerlere uygulanan faktör analizinde I nolu faktörde yer alan toksik madde belirleyicileri, 1 ay sonraki değerlendirmede önemlerini kaybetmiş ve değişik faktörlere dağılmışlardır. 14 nolu değişken ise bilirubini etkileyen ilaçların kullanımından dolayı bu faktörde yer almış olabilir.

Faktör II — Bu faktör «Karaciğer Enzim Faktörü» olarak adlandırılabilir.

Faktör III — Bu faktöre de «Protein Faktörü» denilebilir.

Faktör IV — Bu faktörde 5, 11, 12, 18 nolu değişkenler etkin olduğu için «Toksik Madde Faktörü» denilmesi uygun olur.

Faktör V — 6,7 ve 13 nolu değişkenlerin pozitif yükle oluşturduğu bu faktöre «Elektrolit Faktörü» denilebilir. 13 nolu değişkenin bu faktöre giriş nedenini izah etmek güçtür.

Faktör VI — Bu faktöre 3 ve 15 nolu değişkenler negatif yükle katkıda bulunmaktadır. Hastanın hemapoetik sistemindeki iyileşmenin zamana bağlı olması nedeni ile hematokrit değerindeki artış da azdır ve bu faktöre girmiştir. Direkt bilirubin ise muhtemelen hastanın kullandığı immunosuppressive ilaçlara bağlı olarak yükselmiş ve negatif yükle bu faktöre girmiştir. Bu faktör de adlandırılmamıştır.

Tablo VI : Transplantasyondan 3 ay sonraki değerlere uygulanan faktör analizinde hesaplanan faktör yükleri ve ortak varyans büyüklükleri

No. Değişken	I	II	III	IV	V	VI	VII	h^2_j
1. Sistolik Kan Basıncı	-0.77							0.68
2. Diastolik Kan Basıncı	-0.74			0.33				0.77
3. Hematokrit		0.36				0.44		0.55
4. Na ⁺		0.37			-0.64	0.36		0.70
5. K ⁺						0.69		0.52
6. Cl ⁻					-0.65			0.50
7. Ca ⁺⁺						0.72		0.59
8. Açlık Kan Şekeri		0.52			0.55			0.66
9. Albumin	0.70				-0.31			0.62
10. Total Protein	0.61				-0.58			0.74
11. BUN		-0.88						0.83
12. Kreatinin		-0.82						0.80
13. Alkale Fosfataz							0.82	0.78
14. Total Bilirubin				-0.87				0.80
15. Direkt Bilirubin				-0.76				0.75
16. SGOT			-0.93					0.89
17. SGPT			-0.91					0.88
18. Ürik Asit							0.72	0.65

Transplantasyondan 3 ay sonraki değerlere uygulanan faktör analizinde bulunan döndürülmüş yük matrisi ve ortak varyans büyüklükleri Tablo - VI da verilmiştir.

Faktör I — Kan basınçlarının negatif, proteinlerin pozitif yüklerle oluşturduğu bu faktöre «Kan Basıncı ve Protein Faktörü» denilebilir.

Faktör II — 11 ve 12 nolu değişkenlerin yüksek oranda negatif yüklerle oluşturduğu bu faktöre «Toksik Madde Faktörü» denilebilir. Transplantasyondan sonraki birinci ayda, toksik maddelerde gözlenen dalgalanmalar bu ayda görülmemektedir, ki bu da böbrek fonksiyonlarının stabilleştiğine işaretir.

Faktör III — Karaciğer enzimlerinin negatif yüklerle oluşturduğu bu faktör «Karaciğer Enzim Faktörü» şeklinde adlandırılabilir.

Faktör IV — Bilurubinlerin negatif yüklerle oluşturduğu bu faktöre «Bilurubin Faktörü» denilebilir.

Faktör V — Elektrolit ve proteinlerin negatif yüklerle oluşturduğu bu faktör adlandırılmamıştır.

Faktör VI — Bu faktöre «Elektrolit Faktörü» diyebiliriz.

Faktör VII — 13 ve 18 nolu değişkenlerin oluşturduğu bu faktör de adlandırılmamıştır.

Üç ayrı faktör analizi sonucunda elde edilen yük matrisleri yardımı ile (7) nolu eşitlikten hesaplanan faktör skorları Tablo - VII, Tablo - VIII ve Tablo - IX da verilmiştir. Bu faktör skorları bize herhangi bir bireyin, herhangi bir değişkenindeki aşırı sapmaları da gösterir. Örneğin;

Transplantasyondan önceki değerlere ait olan IV nolu tabloda birinci faktörü «Toksik Madde Faktörü» olarak adlandırılmıştır. Aynı faktör analizine ilişkin skorları veren VII nolu tabloda, 22. nolu bireyin I'nci faktördeki skoru 2.15 dir. Bu bireyin BUN, Kreatinin ve Ürik Asit değerleri sırası ile 150, 17.9 ve 9.9 olarak gözlenmiştir. Bu değerler Tablo - I deki ortalamalar ile karşılaştırıldığında çok yüksek oldukları açıkça görülmektedir.

Aynı analizde II nolu faktörü «Kan Basıncı Faktörü» olarak adlandırmıştık. Tablo VII de 38 nolu bireyin faktör skoru -2.52 dir. Bu bireyin sistolik Kan basıncı 130, diastolik kan basıncı 60 olarak gözlenmiştir. Bu değerlerin Tablo - I deki ortalamalardan çok düşük oldukları da hemen görülebilir.

Tablo VII - Transplantasyondan önceki Faktör Skorları

No	I	II	III	IV	V	VI	VII
1	-0.03	0.42	-0.29	-1.42	0.24	-0.08	-0.06
2	1.11	0.21	0.57	-1.37	-1.88	0.38	-0.25
3	0.30	-0.27	1.02	-2.40	2.71	-0.56	-0.83
4	-1.06	0.92	-1.02	-1.82	-0.58	-0.10	1.16
5	0.39	-1.05	0.54	0.61	1.04	1.00	-0.67
6	-1.06	1.36	-0.29	0.62	0.67	-2.12	-0.56
7	-1.03	0.78	-1.18	0.10	0.77	0.25	0.35
8	-0.91	0.88	-1.08	0.44	0.81	0.76	-0.35
9	-0.32	0.19	2.14	0.35	2.51	-0.27	1.53
10	-0.54	0.41	-0.78	0.46	-0.18	0.60	-1.29
11	-0.84	0.72	-0.73	-0.32	0.01	0.26	-0.63
12	-0.86	0.81	3.05	0.64	2.08	-0.20	1.61
13	-1.33	-1.29	0.19	-0.74	-0.08	0.82	-0.82
14	-0.77	1.10	-0.52	-0.45	-0.10	0.02	0.58
15	-1.51	0.97	1.27	0.97	-2.07	0.05	-0.66
16	-0.36	1.07	-0.16	0.74	0.30	0.17	-0.42
17	1.15	1.38	0.25	0.78	-1.40	0.35	1.03
18	-1.18	0.16	-0.51	0.27	0.66	-0.45	1.07
19	-0.60	0.41	1.18	0.74	-1.46	0.29	0.21
20	-0.74	-0.64	0.30	-0.12	0.73	0.03	0.39
21	-0.37	1.55	0.82	-0.63	-0.07	-0.20	-0.71
22	2.15	0.06	0.51	-1.12	-0.20	-3.38	-1.23
23	-0.99	-1.24	0.26	-0.97	-0.21	0.46	-0.33
24	1.50	0.13	-1.96	1.36	0.74	0.56	-0.39
25	-0.74	-0.64	0.30	-0.12	0.73	0.03	0.39
26	1.62	0.23	0.80	1.45	-0.71	0.08	0.43
27	-0.20	1.60	-1.04	0.82	0.12	-0.41	-0.36
28	0.67	0.16	-1.08	-0.78	-0.37	-0.23	1.08
29	0.19	-0.62	0.09	-1.62	-1.12	-1.22	1.41
30	1.30	-1.08	-0.71	-0.85	-1.06	0.19	3.81
31	1.95	-0.09	-1.41	-1.57	1.58	0.84	-0.11
32	-0.15	0.09	1.64	-0.86	-0.05	1.33	-1.23
33	-0.64	0.67	-0.33	-0.55	-1.57	0.37	-0.95
34	0.27	0.93	0.05	0.05	-1.19	0.30	-0.37
35	0.24	-1.06	-0.22	-0.43	-0.28	0.74	-0.24
36	-0.05	1.21	0.93	0.02	-0.30	-0.11	-0.08
37	0.16	0.37	-1.23	1.31	1.17	-0.49	0.70
38	0.28	-2.52	-1.28	0.93	-0.20	-0.07	-0.43
39	-0.79	-1.30	-0.73	-0.31	-0.27	-3.58	-0.58
40	0.47	-0.42	1.16	1.84	-0.96	-0.58	0.58
41	-0.56	-0.85	-0.40	-1.42	-1.31	-0.10	0.32
42	-1.40	-1.02	0.48	0.10	-1.04	1.42	-0.66
43	1.35	0.68	-1.45	0.62	1.22	1.10	-0.32
44	0.63	-2.02	1.28	0.66	-0.07	-0.36	-1.09
45	-0.32	-1.43	-0.96	1.08	0.49	-1.22	-1.22
46	-0.07	0.94	-0.09	-0.71	0.10	0.67	-1.62
47	2.14	-1.36	1.78	0.12	0.11	1.49	-0.45
48	1.21	0.19	-0.06	1.42	-0.39	0.63	-0.45
49	-1.42	-2.00	-0.41	1.45	-0.48	-0.60	0.55
50	-0.70	-0.84	-0.18	1.24	0.55	-0.41	0.61
51	0.05	0.40	-0.19	0.26	-0.12	0.50	2.62
52	0.37	-0.19	-0.94	0.60	0.37	1.37	-0.28
53	2.26	1.29	0.65	0.27	-0.40	-1.53	-0.75
54	-0.25	-0.39	0.01	-1.77	0.41	1.21	-0.04

Tablo VIII - Transplantasyondan 1 ay sonraki Faktör Skorları

No	I	II	III	IV	V	VI
1	-0.23	1.42	0.94	2.27	0.41	-0.28
2	0.62	0.20	0.85	-0.13	-0.65	0.53
3	-0.69	0.08	2.76	-1.12	-0.00	-0.63
4	0.45	-1.85	0.83	-0.03	2.47	1.26
5	-0.82	-0.53	1.06	0.29	0.27	0.11
6	1.43	-0.17	-0.32	0.35	-0.97	-1.14
7	-0.88	0.45	-0.63	-0.82	-0.39	-0.04
8	-0.72	0.82	-0.27	-0.59	1.42	-0.30
9	0.61	-0.82	-1.15	0.06	0.96	-0.73
10	-0.11	1.76	-0.69	0.97	1.36	-0.74
11	0.36	-0.14	-0.68	0.24	-0.67	0.03
12	0.59	-0.34	-0.23	0.19	-0.16	0.40
13	-0.16	-1.22	0.51	-1.83	0.16	1.62
14	-0.87	-1.87	0.57	1.67	0.27	0.76
15	0.40	-0.17	-0.12	-0.52	0.04	1.33
16	0.62	-0.55	-1.80	0.57	1.40	-0.31
17	-0.06	-0.83	-0.24	0.87	1.41	-1.87
18	-1.69	-1.05	-0.70	-0.36	1.22	-3.26
19	-0.84	0.27	0.26	0.12	-1.03	-1.30
20	-0.67	3.15	-1.13	-0.21	-0.20	0.20
21	-1.42	0.35	-1.27	-0.90	0.54	0.63
22	-0.16	-0.49	0.67	-0.14	-0.64	-0.97
23	0.88	-0.65	-0.86	-0.51	0.03	0.75
24	-0.14	-1.60	0.41	-0.84	1.04	-0.32
25	-0.66	3.05	-1.12	-0.22	-0.22	0.21
26	-1.69	-0.21	-0.46	3.59	-0.45	1.55
27	0.68	1.28	-0.03	1.28	-0.56	-0.42
28	0.41	-1.24	-0.27	0.37	1.36	1.99
29	0.35	0.79	2.37	0.09	0.00	-0.62
30	1.14	2.32	1.53	0.45	0.03	0.49
31	1.65	-1.09	-0.47	-0.36	0.22	0.60
32	0.85	0.39	-0.26	-0.09	-0.21	-1.02
33	-0.67	-0.23	1.03	-0.51	0.58	0.43
34	0.40	-0.33	-0.58	0.06	-0.77	-0.02
35	0.85	0.39	-0.26	-0.09	-0.21	-1.02
36	1.83	-0.09	-0.60	-0.14	-0.93	-0.03
37	-1.09	-1.37	1.68	-0.51	0.35	-0.97
38	0.17	-0.23	-0.48	-0.47	-0.79	0.13
39	1.26	-1.03	1.28	0.30	1.79	0.13
40	0.64	0.68	-0.10	0.50	0.06	-0.10
41	0.22	-1.61	0.61	-0.84	0.50	-0.18
42	1.40	1.03	-0.26	-2.25	-0.12	1.05
43	0.35	-0.49	-0.89	1.33	0.06	0.31
44	-0.49	-0.40	-1.68	-1.23	0.79	0.63
45	-2.52	2.15	0.65	0.46	-2.56	1.85
46	0.89	-0.33	1.59	0.06	-0.22	1.07
47	-0.72	-0.89	-1.65	-1.13	-0.36	-0.59
48	0.35	1.29	-0.11	-0.36	-2.06	-1.68
49	1.98	-0.44	-0.14	1.71	-1.62	-0.87
50	1.12	1.16	0.89	-1.38	-1.99	-0.97
51	-1.04	1.64	-0.25	0.82	-0.38	-1.05
52	-0.49	0.15	-0.79	-0.81	0.27	0.58
53	-2.50	-0.78	0.26	-1.20	-0.71	-0.04
54	-0.10	-1.38	1.13	0.59	1.24	0.13

Tablo IX - Transplantasyondan 3 ay sonraki Faktör Skorları

No	I	II	III	IV	V	VI	VII
1	1.60	0.55	0.41	-4.13	-0.26	-0.79	0.33
2	1.14	0.20	0.44	-0.30	-1.87	1.32	-0.54
3	0.94	0.71	-0.61	0.66	-1.03	-0.32	-0.40
4	1.43	1.10	0.42	-2.15	-1.52	0.49	-1.40
5	-1.13	0.60	-0.37	-1.07	-0.34	0.43	-0.13
6	-2.27	0.58	-4.05	-0.37	-1.21	-1.24	-0.37
7	-0.97	0.44	0.71	-0.22	-0.15	0.93	-0.26
8	0.92	0.67	0.15	0.28	-0.32	0.47	-0.68
9	-0.79	0.65	1.03	-0.51	-0.50	0.23	-0.85
10	0.27	0.62	1.23	0.12	0.97	0.22	0.51
11	0.60	-0.28	0.81	0.60	-0.04	-1.47	-0.42
12	0.13	-0.05	0.30	-0.46	1.14	0.45	-0.65
13	0.81	-0.49	0.95	0.73	-1.85	-0.97	-0.96
14	-0.54	-1.18	0.39	0.96	-1.26	0.92	-0.48
15	-0.81	-0.40	0.46	0.16	0.83	-0.35	2.28
16	0.12	0.61	-2.98	-0.46	0.48	1.60	0.68
17	-0.26	-0.31	-0.12	0.30	0.82	0.62	0.25
18	-0.10	0.63	-0.37	-2.12	1.15	0.47	-0.25
19	-0.50	-0.74	1.31	-0.40	-0.42	0.53	-0.62
20	-0.58	0.73	0.17	0.01	-0.28	0.58	-0.18
21	-0.18	-1.32	-0.48	0.91	-0.98	1.68	-0.62
22	-0.19	-1.05	-0.29	0.67	0.55	1.23	0.29
23	0.76	1.15	-0.12	0.54	1.75	1.05	-0.87
24	0.18	1.02	0.15	0.77	0.59	-0.13	0.18
25	-0.58	0.72	0.18	0.01	-0.28	0.63	-0.18
26	-1.93	0.70	0.16	0.08	0.20	0.32	-0.18
27	-0.23	1.03	-0.71	-0.19	0.43	-0.21	-1.11
28	0.96	0.30	-1.10	0.48	-1.42	-0.69	-0.39
29	0.93	0.01	-0.89	0.43	-1.71	-1.42	-0.25
30	0.74	0.54	0.39	-0.67	-1.89	0.62	5.26
31	0.62	0.37	0.42	0.65	-0.15	1.08	-0.77
32	0.82	-3.09	0.85	0.97	-0.33	0.65	-0.28
33	0.67	0.36	0.21	0.42	-0.65	-1.68	0.03
34	-0.19	0.41	0.05	0.07	1.07	-0.35	0.05
35	-0.14	0.91	0.79	0.78	-0.84	-0.73	1.61
36	0.95	0.39	0.03	0.06	1.60	0.64	-0.71
37	-0.62	-0.26	0.11	0.90	-0.06	0.42	-0.45
38	-1.14	0.20	-0.24	-0.97	0.17	0.07	-0.61
39	1.07	0.25	0.73	0.89	-0.03	-0.11	0.88
40	-0.50	0.34	-0.27	-0.33	0.59	-0.44	0.31
41	2.09	-2.20	-3.08	0.03	0.89	-0.25	0.43
42	-0.88	0.89	0.70	0.85	-0.42	-1.06	0.46
43	-1.04	-0.53	-0.22	0.11	-0.20	0.63	0.05
44	-0.87	-1.51	0.02	0.30	0.08	0.20	0.35
45	-2.25	-0.80	-0.06	-0.17	0.25	-0.59	0.66
46	0.26	0.25	-0.17	0.43	1.05	-0.62	0.79
47	-0.58	-3.08	0.79	-2.01	1.30	-2.28	-0.33
48	-0.45	-0.51	1.19	-1.89	0.74	0.89	-0.24
49	2.41	-0.93	-1.25	0.31	0.32	0.27	-0.65
50	1.01	1.78	0.17	1.57	2.36	-3.03	-0.21
51	-0.79	-1.61	0.30	-0.25	-0.86	-2.27	-0.13
52	-1.33	0.67	0.29	1.53	-0.41	0.11	-0.98
53	0.56	-0.43	0.16	0.69	1.98	1.30	1.40
54	-0.13	0.40	0.85	0.41	-0.03	0.44	0.35

ÖZET

Bu araştırmada, çok değişkenli istatistiksel analiz yöntemlerinden biri olan Faktör Analizi metodunun esasları açıklanmış ve böbrek transplantasyonu yapılan 54 hastanın kan biyokimyası ve kan basınçlarına ilişkin değerler, sözkonusu metodla değerlendirilmiştir.

Hastaların böbrek transplantasyonu öncesinde ve operasyon sonrası dönemin birinci ve üçüncü aylarında tespit edilen kan biyokimyası ve kan basınçlarına ait 18 değişken ile 3 ayrı Faktör Analizi yapılmıştır. Analizlerden birincisi 7, ikincisi 6, üçüncüsü ise yine 7 faktörlü bir çözümle sonuçlanmış ve bu faktörler her analizde ayrı ayrı adlandırılmış ve tartışılmıştır. Analiz sonuçlarından elde edilen faktör skorlarının nasıl değerlendirileceği açıklanmıştır.

SUMMARY

Factor Analysis an its application on data from kindey transplanted patients

In this study, the pripciples of Factor Analysis method which is one of the means for multivariate analysis are explained, and data related to blood biochemistry and blood pressure of 54 kidney transplanted patients have been evaluated by this method.

Three different Factor Analyses are carried out using 18 variables regarding the blood biochemistry and blood pressure of patients detected prior to, and, at the first and third months following the transplantation operation. The first, second and third analyses are resulted with 7, 6, 7 factors respectively, and these factors are individually discussed and named in each analysis. Finally, evaluation of factor scores derived from the analyses results is illustrated.

KAYNAKLAR

1. Bek, Y. : Faktör Analizi İle İlgili Bazı Problemler ve Psikiyatride Bir Uygulama. Doktora Tezi, Erzurum, 1976.
2. Blalock, H.M. : Social Statistics. Mc Graw-Hill Book Company, New York, pp : 383-389, 1960.
3. Child, D. : The Essentials of Factor Analysis. Holt, Rinehart and Winston, New York, 1972.

4. Comrey, A.L. : A First Course in Factor Analysis. Academic Press, New York, 1973.
5. Cooley, W.W. ve Lohnes, R.P. : Multivariate Procedures For The Behavioral Sciences. John Wiley and Sons, New York, pp : 151-172, 1962.
6. Gorsuch, R.L. : Factor Analysis. W.B. Saunders Company, London, 1974.
7. Harris, R.J. : A Primer of Multivariate Statistics. Academic Press, New York, pp : 205-224, 1975.
8. James, S.A. ve Kleinbaum, D.G. : Socioecologic Stress and Hypertension Related Mortality Rates in North Carolina. Amer.. J. Public Health, 66 (4) : pp : 354-358, 1976.
9. Kendall, M. ve Stuart, A. : The Advanced Theory of Statistics. Vol. 3., Griffin, London, 1976.
10. Kerlinger, F.N., ve Pedhazur, E.J. : Multiple Regression in Behavioral Research., Holth, Rinehart and Winston Inc., New York, pp : 360-370, 1973.
11. Kleinbaum, D.G. ve Kupper, L.L. : Applied Regression Analysis and Other Multivariate Methods., Duxbury Press, Massachusetts, pp : 376-405, 1978.