



ISSN:1306-3111
e-Journal of New World Sciences Academy
2009, Volume: 4, Number: 3, Article Number: 3A0008

PHYSICAL SCIENCES

Received: November 2008
Accepted: June 2009
Series : 3A
ISSN : 1308-7304
© 2009 www.newwsa.com

**Yüksel Öner, Taner Tunç
Kamil Alakuş, Nazire Bulam**
Ondokuz Mayıs University
yoner@omu.edu.tr
Samsun-Turkey

KRONİK BÖBREK YETMEZLİĞİ HASTALIĞINDA ÖNEMLİ FAKTÖRLERİN BELİRLENMESİ

ÖZET

Kronik böbrek yetmezliği günümüzün önde gelen sağlık sorunlarından birisidir. Bu hastalığın tedavisinde hastalara çoğu zaman, önemli bir tedavi yöntemi olan hemodiyaliz önerilmektedir. Ancak; hasta üzerinde bu yöntemin uygulanabilmesine karar verebilmek için birçok tahlilin yapılması gereklidir. Yapılan her bir tahlilin bir maliyetinin olduğu da gerçektir. Bu çalışmada, kronik böbrek yetmezliği olan hastalara hemodiyaliz tedavi yönteminin önerilmesine karar vermede, hangi faktörlerin öncelikli olarak ele alınması gerektiği üzerinde durulacaktır. Bu faktörlerle ilgili uygun bir istatistiksel model oluşturularak, bu model çerçevesinde hastaya hemodiyaliz tedavi yönteminin önerilmesinde dikkate alınması gereken önemli faktörler belirlenecektir.

Anahtar Kelimeler: Kronik Böbrek Yetmezliği, Hemodiyaliz,
Faktör, Faktör Modeli, Faktör Yükleri

DETERMINING OF THE IMPORTANT FACTORS IN CHRONIC KIDNEY FAILURE DISEASE

ABSTRACT

Chronic kidney failure is one of the health problems in our times. In this treatment one important method is usually proposed haemodialysis. However, before using this method on the patient many expensive analyses must be taken. Taken each analysis has some cost in reality. In this study, which factors are prior considered when the haeomdialysis treatment method is proposed who has a chronic kidney failure. Using these factors an appropriate statistical model can be formed and then the model frame take into important factors haeomdialysis treatment method is recommended to the patient.

Keywords: Chronic Kidney Failure, Haeomdialysis, Factor, Factor Model, Factor Loadings



1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Günümüzün önemli sağlık sorunlarından birisi kronik böbrek yetmezliğidir. Kronik böbrek yetmezliği tanısı konan hastalarda bir tedavi yöntemi olarak genellikle hemodiyaliz önerilmektedir. Hemodiyaliz işlemi esnasında dengesizlik sendromu, aritmi, kalp tamponadı, kanama, konvülsiyon, hemoliz, hava embolisi, sıvı-elektrolit metabolizması bozuklukları, hipoksemi gibi yaşamı ciddi anlamda tehdit edebilen komplikasyonlar gelişebilir (Polat, 2001). Bu komplikasyonların en aza indirgenmesinde ve hekimin kısa sürede gereken tedaviye karar vermesinde biyokimya ve CBS sonuçları dikkate alınmaktadır. Bu sonuçlarda üre, kreatin, ürikasit, hemoglobin, eritrosit, albümin, kalsiyum, potasyum, totalprotein gibi pek çok özelliğin değerlerine bakılmakta ve standart değerlerden sapmalara göre hasta üzerinde ne tür bir tedavi uygulanacağına karar verilmektedir.

Kronik böbrek yetmezliği sürecindeki hastalarda bir süre sonra son dönem böbrek yetmezliği gelişir ve bu hastalar diyaliz tedavisine ihtiyaç duyarlar. Kronik diyaliz tedavisine başlamak için en objektif parametre glomerüler filtrasyon değeri olup, bu değer ölçülmesinde pratikte en sık kullanılan yöntem kreatin değeridir. Örneğin; ağırlığı 70 kg olan bir hastanın kreatin değeri 0.1-0.15 ml/dk/kg düzeyine inmişse, bu hastada kronik diyalize başlanmalıdır [2].

2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ (RESEARCH SIGNIFICANCE)

Bu çalışmada, kronik böbrek yetmezliği olan hastalara hemodiyaliz tedavi yönteminin uygulanıp uygulanmamasına karar vermede önemli olan faktörlerin belirlenmesi amaçlandı. Bu tür hastaların biyokimya ve CBS sonuçları incelendiğinde, tahlil yapılırken pek çok değişkenin (16 tane) ölçüldüğü görülmektedir. Bu değişkenlerden bazıları birbiri ile yüksek ilişkiye, bazıları da nizpeten daha zayıf bir ilişkiye sahip olabilir. Hastalar diyalize girmeden önce önemli (yüksek) ilişkili değişkenleri saptamak ve ekonomik yönden daha az masrafla hekimin uygulayacağı tedaviye karar vermesini sağlamak amacıyla değişkenlerin faktörleşme yapısının belirlenmesi yararlı olacaktır.

3. FAKTÖR ANALİZİ (FACTOR ANALYSIS)

Kabul edelim ki birbiri ile ilişkili olan değişkenler X_1, X_2, \dots, X_p ve bu değişkenlere ait varyans-kovaryans matrisi $V: p \times p$ olsun. Bu tür değişkenler ilişki derecelerine göre gruplandırılarak, değişkenlerin faktörleşme yapısı belirlenmek istendiğinde kullanılacak olan bir istatistiksel analiz tekniği Faktör Analizi'dir.

Faktör analizi; insan davranışlarını inceleyen psikoloji teorisinin matematiksel model ile izah edilmesinde [3], ülkelerin yada illerin sosyo ekonomik değişkenlikler ve çeşitliliğine göre sınıflandırılmasında [7,10 ve 11], ekonomistlerin müşteri davranışları ile ilgili marka tercihi ve memnuniyetlik analizlerinde [8,12] başta olmak üzere pek çok alanda yaygın olarak kullanılmaktadır.

Faktör analizinin hedefi doğrudan gözlenen değişkenlere $(X_j, j=1,2,\dots,p)$ ya da bu değişkenlerin standartlaştırılmış değişkenlerine $(Z_j, j=1,2,\dots,p)$ dayanarak, doğrudan gözlenemeyen faktörleri $(F_k, k=1,2,\dots,m)$ belirlemektir. Burada m : belirlenecek ortak faktör sayısı olup, $m \leq p$ dir. Faktör analizi uygulamadan önce, tüm X_j değişkenlerine ait korelasyonlar incelenerek, herhangi bir değişkenin tüm diğer değişkenler ile mutlak olarak 0.4'ten daha az



ilişkiye sahip olması durumunda, ilgili değişkenin analize dahil edilmemesi uygun olabilir [1].

Genel olarak bir faktör analizi modeli, standartlaştırılmış değişkenler cinsinden;

$$\underline{Z} = A\underline{F} + \underline{\varepsilon} \quad (1)$$

şeklinde verilir. Burada, $\underline{Z}' = [Z_1 \ Z_2 \ \dots \ Z_p]$ standart değişkenler vektörü, $\underline{F}' = [F_1 \ F_2 \ \dots \ F_m]$ ortak faktörler vektörü, $A = [a_{jk}] : p \times m$ boyutlu faktör yükleri matrisi ve $\underline{\varepsilon}' = [\varepsilon_1 \ \varepsilon_2 \ \dots \ \varepsilon_p]$ özel faktör ya da hata vektörüdür.

Eşitlik (1) ile verilen model için birer rassal vektör olan ortak faktörler vektörü ile özel faktör vektörü sıfır ortalamalı, ortak faktörler ilişkisiz ve birim varyanslı, özel faktörler ilişkisiz ve ayrıca ortak faktörlerle özel faktörlerde karşılıklı ilişkisiz ise modele dik faktör modeli adı verilir. Dik faktör modelinde \underline{Z} değişkenler vektörünün kovaryans yapısı;

$$R = A A' + \Psi \quad (2)$$

eşitliği ile açıklanabilir. Burada $\Psi = K\delta[\psi_1, \psi_2, \dots, \psi_p]$ olup, ψ_j, j .nci değişkene ait özel faktör varyansıdır. Dik faktör modelinin tahmin edilmesinde bir çok tahmin yöntemi kullanılmaktadır [2].

Bu çalışmada model tahmininde kullanılmak üzere Temel Bileşenler Faktör Analizi (TBFA) yöntemi tercih edilmiştir. Ayrıca; tahmin denklemi için gerekli olan A faktör yükleri matrisinin elde edilmesinde TBFA yönteminin yanı sıra diğer yöntemlerden Temel Eksenler Faktör Analizi (TEFA) de uygulandı. Böylece faktörleşme yapısının yöntemlere göre farklılık gösterip göstermediği belirlendi.

TBFA yöntemi, \underline{Z} rassal değişkenler vektörünün bileşenleri olan Z_1, Z_2, \dots, Z_p değişkenlerine ait kovaryans yapısını, bu değişkenlerin doğrusal fonksiyonları olan temel bileşenlerin $(Y_k, k=1, 2, \dots, p)$ katsayıları yardımı ile açıklamakla ilgilenir [9, 4].

Burada Y_k : k .nci temel bileşen anlamında olup;

$$Y_k = e'_{-k} \underline{Z} = e_{1k} Z_1 + e_{2k} Z_2 + \dots + e_{pk} Z_p, \quad k=1, 2, \dots, p \quad (3)$$

biçiminde ifade edilir. Bu şekilde elde edilen temel bileşenler için varyans ve kovaryanslar sırası ile;

$$\text{Var}(Y_k) = \lambda_k, \quad k=1, 2, \dots, p \quad (4)$$

$$\text{Cov}(Y_j, Y_k) = 0, \quad j \neq k \quad (5)$$

olarak bulunur. Burada $k=1, 2, \dots, p$ için (λ_k, e_{-k}) ikilisi $\text{kor}(\underline{X}) = \text{cov}(\underline{Z}) = R$ matrisine ait özdeğer ve birim normal özvektörler olup $\lambda_1 > \lambda_2 > \dots > \lambda_p \geq 0$ dır. R matrisinin spektral ayrışımı dikkate alındığında;

$$R = \sum_{k=1}^p \lambda_k e_{-k} e'_{-k} = A A' \quad (6)$$



yazılabilir. Burada $A = \begin{bmatrix} \sqrt{\lambda_1} e_{-1} & \sqrt{\lambda_2} e_{-2} & \cdots & \sqrt{\lambda_p} e_{-p} \end{bmatrix}$: $p \times p$ faktör yükleri matrisidir. Bu matrisin k .ncı kolonu k .ncı faktöre ait yükleri göstereceğinden, eşitlik (1) ile verilen faktör analizi modeli için $m = p$ tane faktör elde edilir. Bu durumda faktör analizi modeli için kovaryans yapısı p tane faktör tarafından kesin olarak açıklanmaktadır. Dolayısı ile eşitlik (2) gereğince $\Psi = [0]$ olacaktır. Ancak; faktör analizinin boyut indirgeme amacı ve eşitlik (4) ile $\lambda_1 > \lambda_2 > \cdots > \lambda_p \geq 0$ sıralaması dikkate alındığında ilk m tane faktörün ($m < p$) kovaryans yapısını açıklamada daha önemli olduğu, geriye kalanların ise önemsiz olduğu kabul edilebilir. Ayrıca; önemli olan faktör sayısını belirlemede $\lambda_k > 1$ olan özdeğer sayısı dikkate alınabileceği gibi Scree Plot grafik yönteminden de yararlanılabilir [4,9].

Kabul edelim ki önemli olan faktör sayısı m olsun. Bu durumda faktör yükleri matrisi $A = \begin{bmatrix} \sqrt{\lambda_1} e_{-1} & \sqrt{\lambda_2} e_{-2} & \cdots & \sqrt{\lambda_m} e_{-m} \end{bmatrix}$: $p \times m$ olacağından, eşitlik (2) gereğince $\Psi = K\ddot{o}\ddot{s}[\psi_1, \psi_2, \cdots, \psi_p] \neq [0]$ elde edilir. Böylece eşitlik (1) ile verilen faktör analizi modeli için TBFA yöntemine göre tahmin denklemi;

$$\underline{Z} = \underline{A}\underline{F} \quad (7)$$

biçiminde ya da her bir Z_j değişkeni için;

$$Z_j = a_{j1}F_1 + a_{j2}F_2 + \cdots + a_{jm}F_m, \quad j=1,2,\cdots,p \quad (8)$$

şeklinde elde edilir. Bu takdirde; Z_j değişkenine ait varyansın m tane faktör tarafından açıklanabilen kısmı (Z_j değişkeninin komünalitesi) ;

$$h_j^2 = a_{j1}^2 + a_{j2}^2 + \cdots + a_{jm}^2, \quad j=1,2,\cdots,p \quad (9)$$

iken, açıklanamayan kısım (özel faktör ve hata varyansı);

$$\psi_j = 1 - h_j^2, \quad j=1,2,\cdots,p \quad (10)$$

olacaktır. Eğer $j=1,2,\cdots,p$ için $h_j^2 \rightarrow 1$ iken $\psi_j \rightarrow 0$ oluyorsa, faktörleşmenin iyi olduğunu kabul ederiz. Aksi takdirde faktörleşme yapısında ya bazı değişkenlerin birden fazla faktörde yer aldığı ya da hiçbir faktör üzerinde yoğunlaşmadığı şeklinde sorunlar ortaya çıkabilmektedir. Bu türden sorunları giderebilmek ve elde edilen faktörlerin daha iyi yorum verebilecek şekilde yeni faktörlere dönüştürmek amacı ile faktör döndürmesine ihtiyaç duyulabilir. Bu amaçlar çerçevesinde kullanılan birçok faktör döndürme yöntemi mevcuttur [9].

4. UYGULAMA (APPLICATION)

Kronik böbrek yetmezliği günümüzde halen ülkemizin önemli bir sağlık problemidir. Kronik böbrek yetmezliği olan hastalara hemodiyaliz tedavi yönteminin uygulanıp uygulanmamasına karar vermede önemli olan faktörlerin belirlenmesi yaralı olacaktır. Çünkü hastalar diyalize girmeden önce, her bir hastanın biyokimya ve CBS tahlilleri yapılarak, bu tahlillerde birçok değişkene (16 tane) ait ölçümler elde edilmektedir. Her bir tahlilin belirli bir maliyeti olduğu düşünüldüğünde, bu tahliller masraf gerektiren tahlillerdir. Söz



konusu değişkenler birbiri ile ilişkili (az veya çok) olduğundan, bu değişkenlerin faktörleşme yapısının belirlenerek ekonomik yönden daha az masrafla, hekimin hemodiyaliz tedavisine karar vermesi mümkün olabilir.

Bu amaçla Samsun Diyaliz Merkezi'nden rassal olarak seçilen 80 hastanın biyokimya ve CBS sonuçları alındı ve yapılan tahlillerde ölçülen 16 tane değişkenin Tablo:1 deki şekilde olduğu gözlemlendi. İlk olarak 16 değişken üzerinde yapılan ölçümler kullanılarak bu değişkenlerin birbirleri ile olan ilişkileri Pearson korelasyon katsayısı ile ölçülerek bazı değişkenlerin diğer tüm değişkenlerle olan korelasyonlarının mutlak değerce 0.4 den daha küçük olduğu bulundu. Dolayısı ile zayıf ilişkili olan bu değişkenlerin, faktörleşme yapısının belirlenmesinde etkili olmayacağı düşünüldüğünden analiz işleminden çıkartıldı. Böylece analize giren değişkenler Tablo 1'de (*) ile işaretlenerek, değişkenler vektörü

$$\underline{X}' = [X_1 \ X_2 \ \dots \ X_8]$$
 belirlendi.

Tablo 1. Biyokimya ve CBS tahlillerinde ölçülen değişkenler
(Table 1. Variables measured in biochemistry and CBS tests)

X_1 : Hemotokrit *	X_7 : Kreatin *	X_{13} : Albümin
X_2 : Eritrosit *	X_8 : Ürikasit *	X_{14} : Kalsiyum
X_3 : Hemoglobin *	X_9 : Amilaz	X_{15} : İndirek bilirubin
X_4 : Sgot *	X_{10} : Sodyum	X_{16} : Total protein
X_5 : Sgpt *	X_{11} : Potasyum	
X_6 : Üre *	X_{12} : Fosfor	

Söz konusu değişkenler vektörü için korelasyon matrisi

$$R = \begin{bmatrix} 1.000 & 0.928 & 0.876 & -0.078 & -0.145 & 0.204 & 0.260 & 0.098 \\ 0.928 & 1.000 & 0.821 & -0.041 & -0.125 & 0.265 & 0.191 & 0.126 \\ 0.826 & 0.821 & 1.000 & -0.010 & 0.038 & 0.178 & 0.201 & 0.100 \\ -0.078 & -0.041 & -0.010 & 1.000 & 0.784 & 0.109 & -0.136 & -0.117 \\ -0.145 & -0.125 & 0.038 & 0.784 & 1.000 & 0.070 & -0.031 & -0.072 \\ 0.204 & 0.265 & 0.178 & 0.109 & 0.070 & 1.000 & 0.610 & 0.399 \\ 0.260 & 0.191 & 0.201 & -0.136 & -0.031 & 0.610 & 1.000 & 0.425 \\ 0.098 & 0.126 & 0.100 & -0.117 & -0.072 & 0.399 & 0.425 & 1.000 \end{bmatrix}$$

olarak ve bu matrisin özdeğerleri ise aşağıdaki gibi bulundu.

$$\underline{\lambda}_k = [3.067 \ 1.799 \ 1.685 \ 0.628 \ 0.414 \ 0.194 \ 0.163 \ 0.005]$$

Analize dahil edilen 8 değişkenin oluşturduğu örneklemin uygunluğu Kaiser-Mayer-Olkin (KMO) örnekleme uygunluğu testi ile ve bu örnekleme faktör analizinin uygulanmasının gerekliliği ise Bartlett'in küresellik testi ile incelendi. Gerek bahsedilen test işlemlerinin ve gerekse faktör analiz yöntemlerinin uygulanmasında SPSS hazır paket programından yararlanıldı [5]. Örnekleme uygunluğu ve küresellik testinin sonuçları, Tablo 2'de verildi.



Tablo 2. Örneklem uygunluğu ve küresellik testi
(Table 2. Sampling adequacy and sphericity test)

KMO Örneklem Uygunluğu Testi	0.607
Bartlett'in Küresellik Testi	418.705
Serbestlik derecesi	28

Tablo 2'ye göre MSA= 0.605 olduğundan söz konusu örneklemin uygun olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca $\chi^2_{28} = 418.705$ olup $\alpha = 0.05$ önem düzeyinde anlamlı bulundu. Bu sebeple verilere faktör analizinin uygulanmasının gerekliliğine ve diğer taraftan R matrisinin 1'den büyük olan özdeğer sayısının 3 tane olması sebebi ile önemli faktör sayısının $m = 3$ alınabileceğine karar verildi. Uygulanan TBFA ve TEFA yöntemleri ile elde edilen faktör yükleri Tablo 3 deki gibidir.

Tablo 3. Faktör yükleri
(Table 3. Factor loadings)

DEĞİŞKEN	TBFA			TEFA		
	F1	F2	F3	F1	F2	F3
Z_1	0,916	0,008	-0,343	0,959	0,053	-0,270
Z_2	0,898	0,043	-0,329	0,901	0,008	-0,232
Z_3	0,858	0,093	-0,368	0,834	0,125	-0,250
Z_4	-0,160	0,919	-0,165	-0,158	0,961	-0,066
Z_5	-0,199	0,913	-0,072	-0,183	0,786	0,026
Z_6	0,483	0,318	0,630	0,402	0,199	0,647
Z_7	0,511	0,092	0,677	0,430	0,001	0,675
Z_8	0,354	0,009	0,661	0,255	-0,047	0,470

Bu tabloda verilen sonuçlar değerlendirildiğinde aşağıdaki bulgulara ulaşılmaktadır:

- Her iki yöntem için $Z_1 = \text{Hemotokrit}$, $Z_2 = \text{Eritrosit}$ $Z_3 = \text{Hemoglobin}$ değişkenleri birinci faktör üzerinde yoğunlaşmaktadır.
- Her iki yöntem için, $Z_4 = \text{Sgot}$, $Z_5 = \text{Sgpt}$ değişkenleri ikinci faktör üzerinde yoğunlaşmaktadır.
- TBFA yönteminde $Z_6 = \text{Üre}$ ve $Z_8 = \text{Ürikasit}$ değişkenleri üçüncü faktör üzerinde yoğunlaşırken, $Z_7 = \text{Kreatin}$ değişkeni hem birinci hem de üçüncü faktörde yoğunlaştığı görülmektedir.
- TEFA yönteminde ise Z_6, Z_7 değişkenlerinin üçüncü faktörü oluşturduğu, ancak Z_8 değişkeninin hiçbir faktöre yüklenmediği görülmektedir.

Ortaya çıkan bu bulgulardan özellikle (3.) ve (4.)'de belirtilen olumsuz durumlardan dolayı TBFA ve TEFA ile elde edilen sonuçlara faktör döndürmesinin yararlı olacağı düşünülmektedir. Bu amaçla TBFA ve TEFA ile elde edilen sonuçlara Varimax döndürme yöntemi uygulandı. Faktör döndürmesi sonucunda elde edilen yeni faktör yükleri yöntemlere göre Tablo 4'de verildi.



Tablo 4. Varimax Döndürme Yöntemine Göre Faktör Yükleri
(Table 4. Rotated Factor Loadings-Varimax Method)

DEĞİŞKEN	TBFA			TEFA		
	F1	F2	F3	F1	F2	F3
Z_1	0,968	0,114	-0,077	0,986	-0,081	0,128
Z_2	0,948	0,125	-0,044	0,922	-0,045	0,143
Z_3	0,934	0,081	0,015	0,874	0,008	0,102
Z_4	-0,002	-0,055	0,946	0,003	0,974	-0,061
Z_5	-0,080	0,008	0,934	-0,078	0,804	0,022
Z_6	0,153	0,825	0,165	0,136	0,135	0,764
Z_7	0,140	0,839	-0,066	0,126	-0,066	0,788
Z_8	0,004	0,739	-0,123	0,041	-0,087	0,528

Tablo 4'e göre Varimax döndürme yöntemi sonucunda ortaya çıkan faktörleşme yapısında, döndürme öncesinde TBFA ile TEFA yöntemlerinde ortaya çıkan sorunların ortadan kalktığı ve Z_6, Z_7, Z_8 değişkenlerinin tek bir faktör üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Bu bulgular faktör döndürmesinin faydalı olduğunu ve faktörleşmenin döndürme sonucunda daha açık bir şekilde ortaya çıktığını göstermektedir.

Elde edilen bu faktörleşme yapısına göre; Z_1 = Hemotokrit, Z_2 = Eritrosit ve Z_3 = Hemoglobin değişkenleri kan değerleri ile ilgili olduğundan birinci faktör kan değeri faktörü olarak tanımlandı. Benzer şekilde, Z_4 = Sgot ve Z_5 = Sgpt değişkenleri karaciğer fonksiyonları ile ve Z_6 = Üre, Z_7 = Kreatin, Z_8 = Ürikasit değişkenleri böbrek fonksiyonları ile ilgili olduğundan diğer faktörler sırası ile karaciğer fonksiyonu faktörü ve böbrek fonksiyonu faktörü olarak ifade edildi.

Faktörleşme yapısının bir değerlendirmesi olması bakımından her bir Z_j ($j=1,2,\dots,8$) değişkenine ait varyansların elde edilen üç faktör tarafından açıklanabilen miktarları (h_j^2) ile özel faktör varyansları (ψ_j) faktör döndürmesi yapılmadan önce ve faktör döndürmesinden sonra ortaya çıkan faktörleşme yapısı için her bir yöntemle göre Tablo 5'de verilmiştir.



Tablo 5. Komünalite ve özel faktör varyansları
(Table 5. Communalities and specific factor variance)

	Döndürmeden Önce				Döndürmeden Sonra			
	TBFA		TEFA		TBFA		TEFA	
	h_j^2	ψ_j	h_j^2	ψ_j	h_j^2	ψ_j	h_j^2	ψ_j
Z_1	0,956	0,044	0,995	0,005	0,956	0,044	0,995	0,005
Z_2	0,880	0,120	0,774	0,226	0,916	0,084	0,873	0,127
Z_3	0,917	0,083	0,872	0,128	0,879	0,121	0,774	0,226
Z_4	0,898	0,102	0,953	0,047	0,898	0,102	0,952	0,048
Z_5	0,879	0,121	0,652	0,348	0,879	0,121	0,653	0,347
Z_6	0,731	0,269	0,620	0,380	0,731	0,269	0,620	0,380
Z_7	0,728	0,272	0,640	0,340	0,728	0,272	0,641	0,359
Z_8	0,562	0,438	0,288	0,712	0,561	0,439	0,288	0,712

Bu tabloya göre Z_1 değişkenine ait varyansın faktör döndürmesinden önce elde edilen faktörleşmede, TBFA'de %95,6'sı ve TEFA'da %99,5'i üç faktör tarafından açıklanmaktadır. Faktör döndürmesinden sonra elde edilen faktörleşmeye göre TBFA'de %95,6'sı ve TEFA'da %99,5'i söz konusu üç faktör ile açıklanmaktadır. Benzer şekilde diğer değişkenleri de değerlendirmek mümkündür. Tablodan da anlaşıldığı üzere ilk yedi değişkene ait varyanslar her bir yöntemde döndürmeden önce ve sonra büyük oranda açıklanabilmektedir. Ancak Z_8 değişkenine ait varyans hem döndürmeden önce hem de sonra sadece TBFA'da büyük oranda açıklanmış, TEFA yöntemi ise yeterince açıklayamamıştır. Bu ise faktörleşme yapısının oluşturulmasında TBFA yönteminin daha iyi sonuç verdiği bir göstergesidir.

Diğer taraftan elde edilen faktör analizi modeli ile toplam varyansı açıklama oranına bakılarak da faktörleşme yapısı değerlendirilebilir. Bu amaçla döndürmeden önce ve sonra oluşan faktörleşme ile varyansların açıklanma oranları uygulanan faktör analizi yöntemlerine göre Tablo 6 'da verildi.

Tablo 6. Toplam varyansı açıklama oranları
(Table 6. Total variance explained ratios)

Faktör	Döndürmeden Önce		Döndürmeden Sonra	
	TBFA%	TEFA%	TBFA%	TEFA%
F_1	38,332	38,332	34,483	32,845
F_2	22,485	22,485	24,614	20,424
F_3	21,061	21,061	22,780	19,180
Toplam	81,878	81,878	81,878	72,449

Tablo 6'ya göre, kronik böbrek yetmezliği tanısı ile hemodiyalize girecek olan hastaların söz konusu 8 değişkene ait toplam varyansın hem bireysel faktörler bazında hem de 3 faktör birlikte gerek döndürmeden önce gerekse döndürmeden sonra TBFA yöntemiyle daha iyi açıklanmıştır. Faktör döndürmesinden önce üç faktör birlikte toplam varyansı her iki yöntemde göre %81.878 oranında açıklanmaktadır. Faktör döndürmesinden sonra ise bu oranlar yöntemlere göre sırası ile TBFA yöntemine göre %81.878 TEFA yöntemine göre %72,449 olarak elde edilmiştir. Varyans açıklanma oranları bakımından TBFA yönteminin daha iyi sonuç verdiği görülmektedir.



5. SONUÇLAR (CONCLUSIONS)

Bu çalışmada kronik böbrek yetmezliği tanısı konan hastalarda hemodiyaliz tedavi yöntemine karar vermede önemli olan faktörleri belirlemek amaçlanmıştır. Hasta üzerinde bu yöntemin uygulanabilmesine karar verebilmek için birçok tahlillerin yapılması gereklidir. Bu amaçla yapılan tahlillerde 16 tane değişkenin ölçüldüğü tespit edilmiştir. Bu değişkenlerin birbirleri ile ilişkili olabileceği dikkate alındığında, değişkenlerin faktörleşme yapısının bilinmesi hem ekonomik olarak bir fayda getirecek hem de hekimin hemodiyaliz tedavisine karar vermesinde zaman tasarrufu sağlayacaktır.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

1. Akgül, A., (2003). Tıbbi Araştırmalarda İstatistiksel Analiz Teknikleri, Ankara 2. Baskı Emek Ofset.
2. Bulam, N., (2005). Faktörleri Belirlemede Kullanılan Yöntemler ve Bir Uygulama, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Samsun.
3. Harman, H.H., (1967). Modern Factor Analysis, Second Edition, The University of Chicago Press.
4. Johnson, R.A. and Wichern, D.W., (1982). Applied Multivariate Statistical Analysis, Prentice-Hall, Inc.
5. Özdamar, K., (2000). Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi, 4. Baskı, Eskişehir.
6. Polat, T.U., (2001). Hemodiyaliz Hemşiresi El Kitabı.
7. Rummel, R.J., (1970). Applied Factor Analysis, North Western University Press, Evanstone.
8. Schnorre, L.F., (1961). The Statistical Measurement of Urbanization and Economic Development, Land Economics, vol. 37, 229-245.
9. Tatlıdil, H., (1992). Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz, Ankara.
10. Tunç, T. ve Öner Y., (2005). AB Ülkeleri ile Türkiye'nin Bazı Sosyo-Ekonomik Değişkenler Yönünden Çok Değişkenli İstatistiksel Analizlerle Değerlendirilmesi. 14. İstatistik Araştırma Sempozyumu Bildiriler Kitabı, syf. 83-101
11. Tunç, T., Öner, Y. Altun, İ., Bayraktar, R. ve Yurdemi, A., (2006). Türkiye'de İllerin Sosyo Ekonomik Yönden Farklılaşmasında Etkili Olan Faktörlerin İncelenmesi. 15. İstatistik ve Araştırma Sempozyumu 2006 Bildiriler Kitabı, 326-343.6
12. Yılmaz, V., (2007). Tüketici Şikayet Davranışları İçin Bir Model: Süpermarket Müşterileri Örneği, Pazarlama Dünyası.