

OSMANLI KAFATASI ENDİSLERİNDE DİSKRİMİNANT ANALİZİYLE CİNSİYET TAYİNİ

İsmail ÖZER¹, Mehmet SAĞIR¹

¹ Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Antropoloji Bölümü
06100-Sıhhiye / ANKARA.

ÖZET

Paleoantropolojik çalışmaların temel materyalleri geçmiş dönemlerde yaşamış insanlara ait iskelet kalıntılarıdır. Bu iskeletlerden yararlanılarak eski insan toplumlarının fiziksel ve biyolojik yapılarına ilişkin çok önemli verilere ulaşılmaktadır. Bu tür araştırmalarda, iskelet kalıntılarının demografik yapılarının doğru olarak tahmin edilebilmesi de popülasyonun değerlendirilmesinde hayati önem taşımaktadır. Çünkü cinsiyet, yaş, ırk gibi demografik veriler iskelet üzerinde yapılmakta olan tüm analizlerin temelini oluşturmaktadır.

Bu araştırma, Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Antropoloji Bölümü, Enver Bostancı ve Refakat Çiner Laboratuvarı'nda bulunan 100 erkek, 100 kadın toplam 200 erişkin bireye ait kafatası üzerinde gerçekleştirilmiştir. Osmanlı dönemine tarihlendirilen kafataslarına ait ölçülerden elde edilen endislerin, cinsiyetler arasında gösterdiği farklılıklarının ortaya konulması amacıyla SPSS programı kullanılarak student t testi ve diskriminant (ayırma) analizi yapılmıştır. İskeletlerin metrik verilerinden yola çıkılarak bireyler arasındaki ilişkiyi saptamaya yönelik yöntemlerden biri olan diskriminant analizi, bireyleri en az hata ile ait oldukları gruplara ayırmak için yapılan işlemler topluluğu olarak tanımlanabilir.

Kafatasının genel morfolojisini yansıtan 26 ölçüden hesaplanan 32 endis üzerinde yapılan değerlendirmeler cinsiyetler arasında sadece "ortalama yükseklik endisi"nin $p < 0.001$ düzeyinde anlamlı farklılıklar gösterdiğini ortaya koymuştur. Ayrıca, cinsiyetler arasında metrik açıdan en yüksek oranda doğru ayırma oranını veren, tek ve birden çok

değişkenin kullanıldığı diskriminant formülleri de belirlenmiştir. Buna göre, Osmanlı dönemi kafatasları arasında cinsiyet belirlemede doğruluk oranı en yüksek yüzdeli ayrımı veren değişken "çene endisi" (% 62.10)'dir. Birden çok değişkenin bir arada kullanılmasıyla elde edilen formüllerde ise bu oran, "kafa genişliği endisi, vertikal endis, genişlik-yükseklik endisi, yatay çevre-yükseklik endisi, ortalama yükseklik endisi"nden oluşan formül ile "kafa genişliği endisi, vertikal endis, genişlik-yükseklik endisi, ortalama yükseklik endisi, porion-bregma yükseklik uzunluk endisi" % 72.80'e kadar çıkmaktadır. *Antropoloji* (19): 53-66

Anahtar Kelimeler: Kafatası Endisleri, Cinsiyet Tayini, Diskriminant Analizi, Anadolu.

SEX DETERMINATION WITH DISCRIMINANT ANALYSIS IN OTTOMAN SKULL INDEX

ABSTRACT

The basic materials of paleoanthropologic studies are the remains of skeletons of human beings who lived in the past. Very valuable data regarding the physical and biological characteristics of the societies of ancient people are acquired using these skeletons. Because demographic data such as sex, age and race form the basis of all analyses conducted on the skeletons, accurate estimation of the demographic structures of the remains of skeletons also bears great importance in the evaluation of the population in such researches.

This research was conducted on the skulls of 200 adults consisting of 100 men and 100 women, at Enver Bostancı and Refakat Çiner Laboratory of Ankara University, Language and History-Geography Faculty, Anthropology Department. To specify the variances between sexes in the indices obtained from the sizes of the skulls that are dated back to the Ottoman time, first "student t" test and that discriminant analyses were conducted using SPSS program. Discriminant analysis, which is one of the methods used for determining the relationships among individuals based on the metric data of skeletons, may be defined as a group of procedures carried out to discriminate individuals to the masses they belong to with minimum error.

The assessment of 32 indices calculated on the basis of 26 measures reflecting the general morphology of skulls demonstrated that only the "average height index" varied significantly ($p < 0.001$) between sexes. In addition, single and multiple variable discriminant formulae that yield the metrically highest rate of correct discrimination between sexes were also

specified. Accordingly, "chin index" (62.10 %) variable revealed the highest rate of correct discrimination in determining sex among Ottoman-time skulls. In the formulae produced by using multiple variables, this rate went up to 72.80 % in the formula incorporating "head width index, vertical index, width-height index, horizontal circumference-height index, average height index" and in the formula incorporating "head width index, vertical index, width-height index, average height index, porion-bregma height length index".

Key Words: Cranium Index, Sex Determination, Discriminant Analysis, Anatolia.

GİRİŞ

İskeletler yardımıyla eski dönemlerde yaşamış insan topluluklarının biyolojik ve morfolojik yapısının belirlenmesi paleoantropolojik çalışmalarda büyük önem taşımaktadır. Anadolu'da günümüze kadar pek çok uygarlık hüküm sürmüştü ve tarihteki yerlerini almışlardır. Ülkemizde 1930'lu yıllardan itibaren giderek artış gösteren paleoantropolojik ve arkeolojik araştırmalar sonucunda MÖ. 9 binlere tarihlendirilen Neolitik'ten günümüze kadar Anadolu'da yaşamış olan bu uygarlıklara ilişkin binlerce bireyin iskelet kalıntısı ele geçirilmiştir. Bu iskeletler metrik ve morfolojik açıdan incelenerek, Anadolu'nun zengin tarihsel geçmişine paleoantropolojik açıdan büyük katkılar sağlamaktadırlar.

İskelet çalışmalarında birey ve grupların ayırımında istatistiksel olarak kullanılan en önemli çok değişkenli analiz diskriminant analizidir. Diskriminant analizi çalışmaları çeşitli amaçlar dahilinde gerçekleştirilmektedir. Bunlar; morfolojik mesafeyi ifade etmek, grupları ifade etmek ve bireyleri sınıflandırmak olarak özetlenebilir (Vark ve Schaafsma, 1992). Analiz, ilk kez 1935'te Barnard tarafından yapılan bir çalışmada kullanılmış, 1936'da ise bir formül olarak Fisher tarafından tanımlanmıştır. Kafatasındaki metrik ve morfolojik değerler yardımıyla cinsiyet belirlemeye yönelik çalışmaların başlangıcı ise 1936 yılındaki çalışmasıyla Brovansky'ye kadar uzanmaktadır. Dünya'da 1950'lerden itibaren diskriminant analizleri iskelet çalışmalarına sıkça kullanılmaya başlanmış, uzun kemik ve kafataslarındaki cinsiyet ve ırksal farklılıklar sayısal olarak ifade edilebilir hale gelmiştir (Krogman ve İşcan, 1986).

Bu çalışmada, ülkemizdeki iskelet çalışmalarında özellikle son yıllarda kullanılmaya başlanan diskriminant analizi yardımıyla kafatası endislerinden yararlanılarak bireylerin cinsiyetleri tahmin edilmeye çalışılmıştır. Daha önce çok az sayıda iskelet çalışmasında (Özer, 1999; Özer ve Sağır, 2003a; Özer ve Sağır, 2003b; Güleç ve ark., 2003)

kullanılan diskriminant analizi, cinsiyet ayırımının çok yüksek düzeyde doğru olarak saptanabilmesine olanak sağlaması açısından oldukça güvenilir bir yöntemdir ve iskelet çalışmalarında büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Kafatası endislerinden yararlanılarak diskriminant analizi yardımıyla cinsiyet tayinine yönelik tek çalışma 1999 yılında Özer tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada Dilkaya Ortaçağ popülasyonu kafataslarından elde edilen 41 endis değerlendirilmiş ve bunlar arasında en belirgin cinsiyet ayırımlarının tek değişken kullanıldığında % 74.47 (yüz endisi (2)), birden çok değişken kullanıldığında ise (kafa genişliği endisi, vertikal endis, genişlik-yükseklik endisi, nasal endis, transvers naso-facial endis) % 72.97 gibi yüksek doğruluk yüzdesine sahip oranlara ulaşıldığı belirtilmektedir.

MATERYAL VE METOT

Çalışma materyalini oluşturan kafatasları, 1925 yılında İstanbul Üniversitesi bünyesinde kurulan Antropoloji bilim dalının araştırmaları çerçevesinde Anadolu'nun birçok bölgesinden toplanan Osmanlı Dönemi iskelet serisi içerisinde seçilmiştir. Kafatasları, halen, 1935 yılında Ankara'ya nakledilen A.Ü.D.T.C.F. Antropoloji Bölümü Enver Bostancı ve Refakat Çiner Laboratuvarında yer almaktadır. 100 erkek, 100 kadın toplam 200 birey üzerinde gerçekleştirilen çalışma sırasında her kafatasından genel morfolojik görünümü yansıtan 26 ölçü yardımıyla 32 endis hesaplanmıştır (Martin-Saller 1957, 1959, Olivier 1969, Bass 1987). İlk planda bireylerin her endisi için SPSS programında ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerler belirlenerek temel istatistiksel veriler elde edilmiştir. Cinsiyetleri bilinen kafataslarına ait bu veriler student t testi ile değerlendirildikten sonra diskriminant analizi yardımıyla irdelenmiş ve cinsiyetler arasında en iyi ayrımı veren metrik değerler tespit edilmiştir. Ayrıca bu değerler, ülkemizde kafatası endislerinin diskriminant analizi konusundaki tek araştırma olan Özer'in 1999 yılında Dilkaya Ortaçağ popülasyonu üzerinde yaptığı çalışma sonucunda bulunduğu değerler ile karşılaştırılmış ve iki toplum arasındaki benzerlik ve farklılıklar ortaya konulmuştur. Ayrıca, Özer ve Sağır (2003a) tarafından aynı serinin kafatası ölçüleri üzerinde gerçekleştirilen çalışmanın sonuçlarıyla da karşılaştırmalar yapılmıştır.

BULGULAR

Osmanlı dönemine tarihlendirilen bir seri içerisinde seçilen, ve güvenilir bir cinsiyet ayırımı yapılmış 100 erkek, 100 kadın toplam 200 bireye ait kafatası üzerinde gerçekleştirilen çalışmada öncelikle kafatasının genel morfolojik görünümünü yansıtan toplam 26 ölçüden hesaplanan 32 endisin SPSS programında temel istatistiksel analizleri gerçekleştirilmiştir (Tablo 1 ve 2). Birey sayısı, ortalama değer, standart

sapma, minimum ve maksimum değerlerin verildiği tablolara göz atıldığında kadınlarla erkeklerdeki endis değerlerinin birbirlerine oldukça yakın olduğu açıkça görülmektedir. Cinsiyetler arasında, endislerin ölçüleri kadar belirgin farklılıklar göstermediği bilinmektedir. En az iki ölçünün kullanılmasıyla elde edilen endisler, uzunluk, genişlik ya da yüksekliğin ifadesi olmaktan daha ziyade oranları yansıtmaktadır.

Student t testi analizleri sonucunda ise ortalama yükseklik endisinin cinsiyetler arasında gösterdiği farklılığın $p < 0.001$ düzeyinde anlamlı olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca zygofrontal endis (1) $p < 0.01$, transvers orbital facial endis, çene endisi, transvers cranial facial endis ve frontal orbital endis $p < 0.05$ düzeyinde cinsiyetler arasında anlamlı farklılıklar göstermiş, diğer endis değerlerinin ise cinsiyetler arasında anlamlı farklılıklar vermediği anlaşılmıştır.

Tablo 1: Osmanlı Dönemi Kadınlarının Kafataslarına Ait Endisler

KOD	ENDİSLEK	N	ORTALAMA	SS	MINİMUM	MAKSİMUM
Y1	Kafa Geniği Endisi $100 \times \text{Kaf. G} / \text{Kaf. U}$	100	82.86	3.56	68.13	94.99
Y2	Vertikal Endis $100 \times \text{Bas. Brg. Y} / \text{Kaf. U}$	98	77.82	4.01	65.75	89.17
Y3	Genişlik-Yükseklik Endisi $100 \times \text{Bas. Brg. Y} / \text{Kaf. G}$	98	97.83	4.27	80.99	109.40
Y4	Yatay Çevre-Yükseklik Endisi $100 \times \text{Bas. Brg. Y} / \text{Heriz. Ç}$	98	26.60	1.04	22.74	28.57
Y5	Transvers Frontal Endis $100 \times \text{Min. Fr. G} / \text{Maks. Fr. G}$	100	81.28	3.86	74.62	91.67
Y6	Trans. Fron. Par. Endis $100 \times \text{Min. Fr. G} / \text{Kaf. G}$	100	67.99	3.73	60.87	78.46
Y7	Cranial Par. Endis $100 \times \text{Maks. Fr. G} / \text{Kaf. G}$	100	83.69	3.55	73.85	92.86
Y8	Sagittal Fron. Par. Endis $100 \times \text{Par. Yay} / \text{Fron. Yay}$	100	98.11	6.74	80.00	112.60
Y9	Sagittal Fron. Occ. Endis $100 \times \text{Occ. Yay} / \text{Fron. Yay}$	88	88.38	7.29	74.07	110.10
Y10	Sagittal Par. Occ. Endis $100 \times \text{Occ. Yay} / \text{Par. Yay}$	88	90.69	8.75	77.60	127.20
Y11	Med. Sag. Fron. Endis $100 \times \text{Fron. Dög} / \text{Fron. Yay}$	100	88.25	2.14	82.95	92.99
Y12	Sagittal Parietal Endis $100 \times \text{Par. Dög} / \text{Par. Yay}$	100	88.87	2.33	76.47	95.38
Y13	Sagittal Occipital Endis $100 \times \text{Occ. Dög} / \text{Occ. Yay}$	88	84.94	2.55	78.33	91.18
Y15	Üst Yüz Endisi (1) $100 \times \text{Üst. Yüz Y} / \text{Boyg. G}$	41	33.94	3.66	45.90	63.50
Y16	Ortalama Yükseklik Endisi $100 \times \text{Bas. Brg. Y} / \text{K. U} + \text{K. G} / 2$	100	70.03	3.18	62.87	83.50
Y17	Par. Brg. Yık. U2. Endisi $100 \times \text{Par. Brg. Y} / \text{Kaf. U}$	100	74.91	4.12	65.73	88.62
Y18	Par. Brg. Yık. Gen. Endisi $100 \times \text{Par. Brg. Y} / \text{Kaf. G}$	100	90.53	3.14	83.45	99.22
Y19	Kafa Yüz Endisi $100 \times \text{Üst. Yüz G} / \text{Kaf. G}$	99	72.03	3.68	64.49	80.92
Y21	Üst Yüz Endisi (2) $100 \times \text{Üst. Yüz Y} / \text{Üst. Yüz G}$	77	67.31	5.02	33.43	87.00

Y24	Osteal Endis 100 x Oib. Y / Oib. G	97	88.42	6.67	35.00	105.93
Y25	Trans. Orb. Fac. Endis 100 x Orb. G / Bıyrg. G	56	70.76	1.44	27.74	33.24
Y26	Vert. Orb. Fac. Endis 100 x Orb. Y / Bıyrg. G	56	26.84	1.79	22.85	30.95
Y27	Nasal Endis 100 x Nas. G / Nas. Y	95	47.62	5.11	36.51	62.22
Y28	Trans. Naso. Fac. Endis 100 x Nas. G / Bıyrg. G	55	19.12	1.79	15.27	22.55
Y29	Palatal Endis 100 x Pal. G / Pal. U	56	79.06	6.53	62.00	97.44
Y30	Çene Endis 100 x Yüz Der / Kafa G	81	64.55	4.90	56.28	80.16
Y36	Lang. Cran. Fac. Endis 100 x Yüz Der / Mak U	81	53.88	3.14	46.71	97.66
Y37	Trans. Cran. Fac. Endis 100 x Bıyrg. G / Kafa G	56	90.53	3.95	75.54	97.66
Y38	Trans. Osteal Endis 100 x Mis. Fr. G / Çat. Yüz Y	78	140.90	11.16	108.00	167.90
Y39	Zygofrontal Endis (1) 100 x Mis. Fr. G / Bıyrg. G	26	75.32	5.97	68.61	84.67
Y40	Zygofrontal Endis (2) 100 x Mak. Fr. G / Bıyrg. G	56	92.67	5.44	82.48	107.50
Y42	Foramen Magnum Endis 100 x For. Mag. G / For. Mag. U	81	83.53	5.44	69.25	96.97

Tablo 2: Osmanlı Dönemi Erkeklerinin Kafataslarına Ait Endisler

KOD	ENDİSLER	N	ORTALAMA	SS	MİNİMUM	MAKSİMUM
Y1	Kafa Genişliği Endisi 100 x Kafa G / Kafa U	100	81.55	3.20	68.91	95.09
Y2	Vertebral Endis 100 x Bas. Bırg. Y / Kafa U	97	76.99	4.71	59.28	87.50
Y3	Genişlik-Yükseklik Endisi 100 x Bas. Bırg. Y / Kafa G	97	94.60	5.92	80.65	107.93
Y4	Yanık Çerçe-Yükseklik Endisi 100 x Bas. Bırg. Y / Horiz. Ç	97	26.70	1.73	21.10	29.80
Y5	Transvers Frontal Endis 100 x Mis. Fr. G / Mak. Fr. G	100	82.10	4.89	71.47	98.94
Y6	Trans. Front. Par. Endis 100 x Mis. Fr. G / Kafa G	100	67.75	3.80	58.71	81.20
Y7	Coronal Par. Endis 100 x Mak. Fr. G / Kafa G	100	82.67	4.77	71.21	96.08
Y8	Sagittal Front. Par. Endis 100 x Par. Yığ. / Front. Yay	99	96.66	7.16	75.54	114.90
Y9	Sagittal Front. Occ. Endis 100 x Occ. Yay / Front. Yay	93	83.52	7.50	70.34	112.10
Y10	Sagittal Par. Occ. Endis 100 x Occ. Yay / Par. Yay	93	89.98	8.47	75.54	127.00
Y11	Med. Sag. Front. Endis 100 x Front. Dog. / Front. Yay	100	88.84	4.19	62.88	105.50
Y12	Sagittal Parietal Endis 100 x Par. Dog. / Par. Yay	99	88.51	2.75	79.85	100.00
Y13	Sagittal Occipital Endis 100 x Occ. Dog. / Occ. Yay	93	85.18	4.04	76.36	110.80
Y15	Üst Yüz Endisi (1) 100 x Çat. Yüz Y / Bıyrg. G	49	54.24	3.16	46.92	61.11
Y16	Oyulama Yükseklik Endisi 100 x Bas. Bırg. Y / K. U + K. G/2	100	72.06	3.54	64.40	80.40
Y17	Par. Bırg. Yüz. Üç. Endisi	100	73.89	4.18	62.31	83.93

	100 x Pör. Bep. Y / Kafa U					
Y18	Pör. Bep. Yık. Gen. Endis 100 x Pör. Bep. Y / Kafa G	100	90.75	3.85	82.58	102.30
Y19	Kafa Yüz Endis 100 x Üst Yüz G / Kafa G	100	72.72	3.95	65.75	85.71
Y21	Üst Yüz Endis (2) 100x Üst Yüz Y / Üst Yüz G	70	67.86	4.28	55.96	76.47
Y24	Orbital Endis 100 x Orb. Y / Orb. G	70	87.70	6.98	63.16	120.60
Y25	Trans. Orb. Fac. Endis 100 x Orb. G / Bıyık. G	66	27.80	1.48	25.71	32.56
Y26	Vert. Orb. Fac. Endis 100 x Orb. Y / Bıyık. G	66	26.29	2.06	17.39	31.78
Y27	Nasal Endis 100 x Nas. G / Nas. Y	96	47.72	5.30	36.36	62.22
Y28	Trans. Nas. Fac. Endis 100 x Nas. G / Bıyık. G	66	18.78	1.58	15.87	23.30
Y29	Palatal Endis 100 x Pal. G / Pal. U	64	77.52	7.23	61.54	93.18
Y30	Çene Endisi 100 x Yüz Der. / Kafa G	72	66.62	4.29	55.78	80.47
Y36	Leop. Cran. Fac. Endis 100 x Yüz. Der. / Mak U	72	54.27	3.43	45.36	62.57
Y37	Trans. Cran. Fac. Endis 100 x Bıyık. G / Kafa G	67	92.09	4.11	83.26	103.80
Y38	Front. Orbital Endis 100 x Orb. Fr. G / Üst Yüz Y	70	137.50	9.18	119.70	165.60
Y39	Zygomatic Endis (1) 100 x Mak. Fr. G / Bıyık. G	67	73.62	3.17	68.63	81.14
Y40	Zygomatic Endis (2) 100 x Mak. Fr. G / Bıyık. G	67	90.64	6.21	74.62	108.70
Y42	Foramen Magnum Endisi 100 x For. Mag. G / For. Mag. U	77	84.49	7.24	54.30	112.00

Çalışmanın ikinci aşamasında ise kafatası endisleri yardımıyla diskriminant formülleri geliştirilmiştir. Bu çalışmada öncelikle 32 endisin her biri tek başına ayrı birer formül ile değerlendirilmiş, her iki cinsiyet arasındaki ayırım değerleri ve bu formüle göre doğru ayırma oranları tespit edilmiştir. Buna göre her iki cinsiyet arasındaki en yüksek doğru ayırma oranını veren endis yüz derinliğinin kafa genişliğine oranını veren "çene endisi" olmuştur. $y = -13.434 + 0.204.Y30$ formülü yardımıyla yapılan hesaplamalar sonucunda cinsiyetler arasında % 62.10 oranında bir doğru ayırmanın yapılabileceği tespit edilmiştir. Formüllerin cinsiyetlere göre ayrı ayrı değerlendirilmesi sonucunda ise kadınlarda yine çene endisi % 64.20'lik, erkeklerde fronto-orbital endisinin % 64.30'luk bir yüzdeyle doğru ayırım verdiği gözlenmiştir (Tablo 3).

Tablo 3: Osmanlı Dönemi Kafatası Endiselerinde Diskriminant Formülleri (Tek Değişkenli)

Değişken	Diskriminant Formülleri ($y = \text{sabit sayı} + \text{katsayı} \cdot \text{değişken}$)	Ayrım Değeri	Doğru Ayırma Oranı (%)		
			Kadın	Erkek	Genel
Y1	$y = -14.856 + 0.181 \cdot Y1$	82.205	55.00	55.00	55.00
Y2	$y = -17.717 + 0.229 \cdot Y2$	77.405	52.00	50.50	51.30
Y3	$y = -18.281 + 0.194 \cdot Y3$	94.215	52.00	51.50	51.80
Y4	$y = -21.753 + 0.816 \cdot Y4$	26.650	52.00	52.60	52.30
Y5	$y = -18.542 + 0.227 \cdot Y5$	81.690	55.00	48.00	51.50
Y6	$y = -17.992 + 0.264 \cdot Y6$	67.870	45.00	55.00	50.00
Y7	$y = -19.791 + 0.238 \cdot Y7$	83.180	61.00	56.00	58.50
Y8	$y = -14.162 + 0.144 \cdot Y8$	98.385	52.00	48.50	50.30
Y9	$y = -11.909 + 0.135 \cdot Y9$	88.550	47.70	53.80	50.80
Y10	$y = -10.495 + 0.116 \cdot Y10$	90.535	43.20	61.30	52.50
Y11	$y = -26.647 + 0.301 \cdot Y11$	88.545	58.00	54.00	56.00
Y12	$y = -34.681 + 0.391 \cdot Y12$	88.690	58.00	53.50	55.80
Y13	$y = -25.042 + 0.294 \cdot Y13$	85.060	52.30	44.10	48.10
Y15	$y = -15.913 + 0.294 \cdot Y15$	54.040	53.70	40.80	46.70
Y16	$y = -21.125 + 0.297 \cdot Y16$	71.045	60.00	59.00	59.50
Y17	$y = -17.917 + 0.241 \cdot Y17$	74.400	55.00	56.00	55.55
Y18	$y = -25.818 + 0.285 \cdot Y18$	90.640	57.00	51.00	54.00
Y19	$y = -19.008 + 0.263 \cdot Y19$	72.375	56.60	48.00	52.30
Y21	$y = -14.438 + 0.214 \cdot Y21$	67.585	51.90	60.00	55.80
Y24	$y = -12.896 + 0.146 \cdot Y24$	88.060	48.50	51.00	49.70
Y25	$y = -20.597 + 0.685 \cdot Y25$	30.080	48.20	51.50	50.00
Y26	$y = -13.664 + 0.515 \cdot Y26$	26.565	50.00	59.10	54.90
Y27	$y = -9.245 + 0.194 \cdot Y27$	47.670	49.50	47.50	48.70
Y28	$y = -11.283 + 0.596 \cdot Y28$	18.950	49.10	54.50	52.10
Y29	$y = -11.325 + 0.145 \cdot Y29$	78.300	48.20	54.70	51.70
Y30	$y = -13.434 + 0.204 \cdot Y30$	65.785	64.20	59.70	62.10
Y36	$y = -16.503 + 0.305 \cdot Y36$	54.075	55.60	56.90	56.20
Y37	$y = -22.637 + 0.248 \cdot Y37$	91.210	57.10	47.80	52.00
Y38	$y = -13.558 + 0.097 \cdot Y38$	139.200	56.40	64.30	60.10
Y39	$y = -22.207 + 0.299 \cdot Y39$	74.470	60.70	59.70	60.20
Y40	$y = -15.600 + 0.170 \cdot Y40$	91.655	51.80	56.70	54.50
Y42	$y = -13.134 + 0.156 \cdot Y42$	84.010	46.90	51.30	49.00

Birden çok değişkenin bir arada kullanılmasıyla elde edilen formüllerde genel olarak cinsiyetleri doğru ayırma oranları daha yüksek bulunmuştur. "Kafa genişliği endisi, vertikal endis, genişlik-yükseklik endisi, yatay çevre-yükseklik endisi, ortalama yükseklik endisi" ve "Kafa genişliği endisi, vertikal endis, genişlik-yükseklik endisi, ortalama

yükseklik endisi, porion-bregma yükseklik-uzunluk endisi" değişkenlerinin birlikte kullanılmasıyla elde edilen formüller aracılığıyla ($y = -48.828 + 0.144.Y1 - 1.539.Y2 + 0.276.Y3 + 2.847.Y4 + 0.424.Y16$ ve $y = -49.512 + 0.093.Y1 - 0.367.Y2 + 0.355.Y3 + 0.468.Y16 + 0.048.Y17$) cinsiyetleri doğru ayırma oranı her iki grup için de % 72.80'a kadar çıkmaktadır. Diğer endislerden elde edilen çok değişkenli formüller ise genellikle % 60-70 grubu içerisinde doğru ayırt etme oranları vermişlerdir (Tablo 4).

Tablo 4: Osmanlı Dönemi Kafatası Endislerinde Diskriminant Formülleri (Çok Değişkenli)

Değişkenler	Diskriminant Formülleri* ($y = \text{sabit sayı} + \text{katsayı} \cdot \text{değişken}$)	Doğru Ayırma Oranı (%)		
		Kadın	Erkek	Genel
Y1, Y2, Y3, Y4, Y5	$y = -50.465 + 0.568.Y1 - 1.208.Y2 + 0.290.Y3 + 2.532.Y4 + 0.030.Y5$	67.50	59.80	63.60
Y1, Y2, Y3, Y4, Y6	$y = -48.891 + 0.598.Y1 - 1.247.Y2 + 0.347.Y3 + 2.441.Y4 - 0.024.Y6$	66.30	59.80	63.30
Y1, Y2, Y3, Y4, Y7	$y = -45.561 + 0.553.Y1 - 1.192.Y2 + 0.314.Y3 + 2.408.Y4 - 0.026.Y7$	66.30	58.80	62.60
Y1, Y2, Y3, Y4, Y8	$y = -53.471 + 0.632.Y1 - 1.289.Y2 + 0.399.Y3 + 2.523.Y4 + 0.002.Y8$	67.30	60.40	63.90
Y1, Y2, Y3, Y4, Y9	$y = -35.338 + 0.467.Y1 - 1.338.Y2 + 0.197.Y3 + 2.591.Y4 - 0.030.Y9$	68.30	57.30	63.70
Y1, Y2, Y3, Y4, Y10	$y = -41.846 + 0.554.Y1 - 1.195.Y2 + 0.254.Y3 + 2.583.Y4 - 0.026.Y10$	68.30	59.30	63.70
Y1, Y2, Y3, Y4, Y11	$y = -64.463 + 0.666.Y1 - 1.335.Y2 + 0.417.Y3 + 2.457.Y4 + 0.064.Y11$	69.40	58.80	64.10
Y1, Y2, Y3, Y4, Y12	$y = -38.535 + 0.587.Y1 - 1.219.Y2 + 0.312.Y3 + 2.445.Y4 - 0.093.Y12$	67.30	59.40	63.40
Y1, Y2, Y3, Y4, Y13	$y = -44.420 + 0.497.Y1 - 1.146.Y2 + 0.237.Y3 + 2.470.Y4 + 0.047.Y13$	71.60	57.10	64.30
Y1, Y2, Y3, Y4, Y15	$y = -231.328 + 2.953.Y1 - 3.395.Y2 + 2.517.Y3 + 0.547.Y4 - 0.013.Y15$	61.60	58.30	59.80
Y1, Y2, Y3, Y4, Y16	$y = -48.828 + 0.144.Y1 - 1.539.Y2 + 0.276.Y3 + 2.847.Y4 + 0.424.Y16$	74.90	71.10	72.80
Y1, Y2, Y3, Y4, Y17	$y = -54.611 + 0.606.Y1 - 1.371.Y2 + 0.353.Y3 + 2.655.Y4 + 0.092.Y17$	68.40	57.30	63.10
Y1, Y2, Y3, Y4, Y18	$y = -58.270 + 0.646.Y1 - 1.326.Y2 + 0.310.Y3 + 2.666.Y4 + 0.043.Y18$	68.40	58.80	63.60
Y1, Y2, Y3, Y4, Y19	$y = -57.662 + 0.577.Y1 - 1.214.Y2 + 0.227.Y3 + 2.753.Y4 + 0.130.Y19$	69.10	59.80	64.40
Y1, Y2, Y3, Y4, Y21	$y = -47.575 + 0.625.Y1 - 1.264.Y2 + 0.355.Y3 + 2.345.Y4 + 0.047.Y21$	63.80	62.30	64.10

Y1, Y2, Y3, Y4, Y24	$y = -25.971 + 0.329.Y1 + 1.941.Y2 + 0.102.Y3 + 2.450.Y4 + 0.025.Y24$	66.50	61.30	65.80
Y1, Y2, Y3, Y4, Y25	$y = -23.244 + 0.142.Y1 + 0.296.Y2 + 0.163.Y3 + 1.459.Y4 + 0.559.Y25$	64.30	65.10	64.30
Y1, Y2, Y3, Y4, Y26	$y = -18.107 + 0.269.Y1 - 0.711.Y2 + 0.189.Y3 + 1.617.Y4 - 0.568.Y26$	62.50	60.30	61.30
Y1, Y2, Y3, Y4, Y27	$y = -46.512 + 0.562.Y1 - 1.255.Y2 + 0.285.Y3 + 2.618.Y4 + 0.015.Y27$	63.40	55.90	39.70
Y1, Y2, Y3, Y4, Y28	$y = -45.688 + 0.552.Y1 - 1.051.Y2 + 0.425.Y3 + 1.789.Y4 + 0.427.Y28$	56.40	54.00	55.10
Y1, Y2, Y3, Y4, Y29	$y = -61.933 + 0.979.Y1 - 1.423.Y2 + 0.722.Y3 + 1.182.Y4 - 0.654.Y29$	64.30	64.10	64.30
Y1, Y2, Y3, Y4, Y30	$y = -22.488 + 0.306.Y1 - 0.873.Y2 + 0.102.Y3 + 2.385.Y4 + 0.077.Y30$	64.30	59.70	62.30
Y1, Y2, Y3, Y4, Y36	$y = -27.810 + 0.284.Y1 - 0.928.Y2 + 0.072.Y3 + 2.363.Y4 + 0.121.Y36$	65.40	39.70	62.70
Y1, Y2, Y3, Y4, Y37	$y = -29.856 + 0.066.Y1 - 0.466.Y2 - 0.162.Y3 + 2.006.Y4 + 0.244.Y37$	57.10	56.30	56.70
Y1, Y2, Y3, Y4, Y38	$y = -37.996 + 0.620.Y1 - 1.195.Y2 + 0.374.Y3 + 1.889.Y4 - 0.043.Y38$	64.90	66.70	65.90
Y1, Y2, Y3, Y4, Y39	$y = -14.201 + 0.382.Y1 - 0.566.Y2 + 0.414.Y3 + 0.295.Y4 - 0.273.Y39$	62.50	57.80	60.00
Y1, Y2, Y3, Y4, Y40	$y = -21.419 + 0.300.Y1 - 0.649.Y2 + 0.206.Y3 + 1.388.Y4 - 0.103.Y40$	57.10	51.60	54.20
Y1, Y2, Y3, Y4, Y42	$y = -41.097 + 0.455.Y1 - 1.098.Y2 + 0.214.Y3 + 2.479.Y4 + 0.028.Y42$	70.40	61.80	66.20
Y1, Y2, Y3, Y5, Y6	$y = -55.707 + 0.553.Y1 + 0.781.Y2 + 0.653.Y3 + 0.095.Y5 - 0.275.Y6$	55.10	54.60	54.90
Y1, Y2, Y3, Y5, Y7	$y = -19.306 + 0.366.Y1 - 0.797.Y2 + 0.166.Y3 + 0.125.Y5 - 0.218.Y7$	57.10	54.60	55.90
Y1, Y2, Y3, Y5, Y8	$y = -90.603 + 0.956.Y1 - 1.174.Y2 + 0.948.Y3 + 0.044.Y5 + 0.001.Y8$	66.30	47.90	37.20
Y1, Y2, Y3, Y5, Y9	$y = -58.088 + 0.720.Y1 - 0.941.Y2 + 0.716.Y3 + 0.033.Y5 - 0.004.Y9$	64.80	48.40	56.40
Y1, Y2, Y3, Y5, Y10	$y = -58.934 + 0.733.Y1 - 0.954.Y2 + 0.747.Y3 + 0.031.Y5 + 0.006.Y10$	63.60	49.50	56.40
Y1, Y2, Y3, Y5, Y11	$y = -100.537 + 1.036.Y1 - 1.281.Y2 + 1.043.Y3 + 0.019.Y5 + 0.158.Y11$	63.50	54.60	59.00
Y1, Y2, Y3, Y5, Y12	$y = -46.367 + 0.790.Y1 - 1.024.Y2 + 0.803.Y3 + 0.021.Y5 - 0.188.Y12$	58.20	53.10	55.30
Y1, Y2, Y3, Y5, Y13	$y = -61.407 + 0.879.Y1 - 0.906.Y2 + 0.691.Y3 + 0.024.Y5 + 0.100.Y13$	63.60	44.00	53.60

Y1, Y2, Y3, Y5, Y15	$y = -231.671 + 2.998.Y1 - 3.355.Y2 + 2.625.Y3 - 0.025.Y5 - 0.013.Y15$	54.50	52.10	55.10
Y1, Y2, Y3, Y5, Y16	$y = -47.119 + 0.035.Y1 - 0.238.Y2 + 0.239.Y3 + 0.029.Y5 + 0.468.Y16$	73.50	70.10	71.80
Y1, Y2, Y3, Y5, Y17	$y = -65.709 + 0.890.Y1 - 0.564.Y2 + 0.834.Y3 + 0.038.Y5 - 0.158.Y17$	62.20	50.50	56.40
Y1, Y2, Y3, Y5, Y18	$y = -64.031 + 0.832.Y1 - 1.053.Y2 + 0.905.Y3 + 0.038.Y5 - 0.025.Y18$	62.20	49.50	55.90
Y1, Y2, Y5, Y5, Y19	$y = -71.173 + 0.847.Y1 - 1.065.Y2 + 0.962.Y3 + 0.058.Y5 - 0.029.Y19$	67.00	49.50	58.20
Y1, Y2, Y3, Y5, Y21	$y = -88.371 + 1.002.Y1 - 1.252.Y2 + 0.906.Y3 + 0.035.Y5 + 0.066.Y21$	39.20	50.70	55.20
Y1, Y2, Y3, Y5, Y24	$y = -27.754 + 0.456.Y1 - 0.612.Y2 + 0.479.Y3 + 0.025.Y5 - 0.062.Y24$	57.90	54.80	56.40
Y1, Y2, Y3, Y5, Y25	$y = -55.133 + 0.414.Y1 - 0.294.Y2 + 0.211.Y3 + 0.068.Y5 + 0.609.Y25$	55.40	35.60	55.50
Y1, Y2, Y3, Y5, Y26	$y = -13.838 - 0.006.Y1 + 0.171.Y2 - 0.174.Y3 + 0.079.Y5 + 0.416.Y26$	55.40	61.90	58.80
Y1, Y2, Y3, Y5, Y27	$y = -78.691 + 0.954.Y1 - 1.184.Y2 + 0.939.Y3 + 0.066.Y5 - 0.021.Y27$	60.20	47.30	53.80
Y1, Y2, Y3, Y5, Y28	$y = -15.137 + 0.313.Y1 - 0.507.Y2 + 0.455.Y3 - 0.065.Y5 - 0.475.Y28$	54.50	52.40	55.40
Y1, Y2, Y3, Y5, Y29	$y = -67.268 + 1.081.Y1 - 1.376.Y2 + 0.960.Y3 - 0.030.Y5 - 0.065.Y29$	62.50	62.50	62.50
Y1, Y2, Y3, Y5, Y30	$y = -71.154 + 0.790.Y1 - 0.917.Y2 + 0.687.Y3 + 0.046.Y5 + 0.132.Y30$	61.70	51.40	56.90
Y1, Y2, Y3, Y5, Y36	$y = -97.369 + 0.744.Y1 - 0.983.Y2 + 0.341.Y3 + 0.043.Y5 + 0.170.Y36$	60.50	51.40	56.20
Y1, Y2, Y5, Y5, Y37	$y = -4.558 + 0.171.Y1 - 0.105.Y2 + 0.104.Y3 + 0.162.Y5 - 0.367.Y37$	64.30	54.70	59.20
Y1, Y2, Y3, Y5, Y38	$y = -64.472 + 0.919.Y1 - 1.111.Y2 + 0.806.Y3 + 0.085.Y5 - 0.092.Y38$	61.00	55.10	58.20
Y1, Y2, Y3, Y5, Y39	$y = -12.058 + 0.422.Y1 - 0.577.Y2 + 0.500.Y3 - 0.057.Y5 - 0.276.Y39$	57.10	62.50	60.00
Y1, Y2, Y3, Y5, Y40	$y = -5.925 + 0.444.Y1 + 0.605.Y2 - 0.525.Y3 + 0.307.Y5 + 0.219.Y40$	57.20	39.40	58.20
Y1, Y2, Y3, Y5, Y42	$y = -55.449 + 0.538.Y1 - 0.707.Y2 + 0.571.Y3 + 0.069.Y5 + 0.077.Y42$	67.90	55.60	62.40
Y1, Y2, Y3, Y6, Y7	$y = -29.645 + 0.574.Y1 - 0.814.Y2 + 0.679.Y3 - 0.177.Y6 - 0.080.Y7$	55.10	54.60	54.90
Y1, Y2, Y3, Y8, Y9	$y = -61.624 + 0.785.Y1 - 1.024.Y2 + 0.934.Y3 + 0.011.Y8 - 0.006.Y9$	61.60	50.50	55.90

$y_1, y_2, y_3, y_{10}, y_{11}$	$y = -82.179 + 0.922y_1 + 1.109y_2 + 0.909y_3 - 0.017y_{10} + 0.117y_{11}$	63.60	50.90	57.00
$y_1, y_2, y_3, y_{12}, y_{13}$	$y = -42.616 + 0.628y_1 + 0.815y_2 + 0.686y_3 + 0.117y_{12} + 0.086y_{13}$	62.50	47.30	54.70
$y_1, y_2, y_3, y_{16}, y_{17}$	$y = -48.512 + 0.093y_1 + 0.267y_2 + 0.355y_3 + 0.458y_{16} + 0.048y_{17}$	76.90	48.10	72.80
$y_1, y_2, y_3, y_{18}, y_{19}$	$y = -61.725 + 0.826y_1 + 1.055y_2 + 0.913y_3 - 0.142y_{18} + 0.027y_{19}$	60.80	51.50	56.30
$y_1, y_2, y_3, y_{24}, y_{25}$	$y = -60.950 + 0.547y_1 + 0.445y_2 + 0.347y_3 + 0.066y_{24} + 0.109y_{25}$	57.10	57.10	57.10
$y_1, y_2, y_3, y_{25}, y_{26}$	$y = -45.923 + 0.518y_1 + 0.427y_2 + 0.324y_3 + 0.092y_{25} + 0.249y_{26}$	57.10	57.10	57.30
$y_1, y_2, y_3, y_{26}, y_{27}$	$y = -45.923 + 0.518y_1 + 0.427y_2 + 0.324y_3 + 0.168y_{26} + 0.817y_{27}$	57.10	55.60	55.30
$y_1, y_2, y_3, y_{27}, y_{28}$	$y = -4.905 + 0.128y_1 + 0.284y_2 + 0.258y_3 + 0.090y_{27} + 0.214y_{28}$	52.30	57.10	55.10
$y_1, y_2, y_3, y_{29}, y_{30}$	$y = -56.722 + 0.902y_1 + 1.174y_2 + 0.823y_3 - 0.664y_{29} + 0.012y_{30}$	60.00	39.00	59.50
$y_1, y_2, y_3, y_{36}, y_{37}$	$y = -198.998 + 2.211y_1 + 2.357y_2 + 1.803y_3 - 0.026y_{36} + 0.274y_{37}$	54.50	50.00	52.10
y_1, y_2, y_3, y_{38}	$y = -52.085 + 0.599y_1 + 1.243y_2 + 0.903y_3 + 0.059y_{38}$	61.00	58.00	59.60
$y_1, y_2, y_3, y_{39}, y_{40}$	$y = -18.214 + 0.439y_1 + 0.599y_2 + 0.517y_3 + 0.348y_{39} + 0.002y_{40}$	57.10	62.50	60.60
y_1, y_2, y_3, y_{42}	$y = -58.174 + 0.645y_1 + 0.858y_2 + 0.673y_3 + 0.077y_{42}$	66.30	53.60	60.50
$y_1, y_2, y_3, y_{39}, y_{36}$	$y = -40.713 + 0.462y_1 + 1.251y_2 + 1.058y_3 - 1.218y_{39} + 1.443y_{36}$	50.60	59.70	54.90
y_1, y_2, y_3, y_7	$y = -128.609 + 0.147y_1 + 1.895y_2 + 2.415y_3 + 1.199y_7$	67.00	50.00	58.90
$y_1, y_4, y_8, y_9, y_{10}$	$y = -4.772 + 0.175y_1 + 0.227y_4 + 0.018y_8 + 0.001y_9 + 0.002y_{10}$	60.30	57.10	58.30
y_1, y_4, y_{11}, y_{12}	$y = -0.942 + 0.158y_1 + 0.216y_4 + 0.117y_{11} + 0.077y_{12} + 0.075y_{13}$	56.80	60.40	58.70
y_1, y_4, y_{25}, y_{26}	$y = -26.890 + 0.133y_1 + 0.635y_{24} + 1.595y_{25} - 2.228y_{26} + 0.012y_{29}$	63.90	57.80	60.50
y_1, y_4, y_{26}, y_{27}	$y = -1.633 + 0.183y_2 + 0.407y_{24} + 0.218y_{25} - 1.430y_{26} + 0.023y_{29}$	65.70	57.80	61.70
y_2, y_4, y_{27}, y_{28}	$y = -52.314 + 0.866y_{24} + 2.125y_{25} - 1.214y_{26} + 0.044y_{27} + 0.107y_{28}$	61.80	47.00	53.30

TARTIŞMA VE SONUÇ

Osmanlı dönemine tarihlendirilen 200 erişkin bireye ait kafatasından elde edilen endislerin cinsiyetler arasında gösterdiği farklılıkların değerlendirilmesi sonucu elde edilen bulgular sonucunda, beklenildiği gibi cinsiyet farklılığını endis değerlerinin ölçü değerlerinden daha az yansıttığını ortaya koymuştur. Yapılan student t testi analizi sonucunda da 32 endisten sadece "ortalama yükseklik endisi"nin $p < 0.001$ düzeyinde anlamlı cinsiyet farklılığı verdiği gözlenmiştir.

Özer ve Sağır (2003a) tarafından Osmanlı kafatasları üzerinde yapılan bir çalışmada ölçüler düzeyinde en belirgin cinsiyet farklılığının bizyomatik genişlikte gözlemlendiği belirtilmektedir. Aynı populasyon üzerinde yapılan çalışmamızda ise bizyomatik genişlik ölçüsünün kullanıldığı endislerin cinsiyetler arasında belirgin farklılıklar vermesi de dikkat çekici sonuçlardan birisidir.

Cinsiyetleri daha önceden bilinen kafataslarına ait endisler yardımıyla elde edilen diskriminant formüllerinde kadınlarla erkekler arasındaki cinsiyet farklılığını en yüksek doğru ayırma yüzdesiyle veren formülün "çene endisi" kullanılarak elde edildiği gözlenmiştir. Bu sonuç Anadolu topluluklarındaki kafatası endisleri üzerinde yapılan tek çalışma (Özer, 1999) ile karşılaştırıldığında ise Osmanlı kafataslarında çene endisi kullanılarak bulunan oran % 62.10 iken, Dilkaya kafataslarında en yüksek yüzdeyi transvers cranio-facial endis vermekte ve bu oran % 71.29'a kadar çıkmaktadır. Birden çok değişkenin bir arada kullanılmasıyla elde edilen formüllerde ise Osmanlı kafataslarının "kafa genişliği endisi, vertikal endis, genişlik-yükseklik endisi, yatay çevre-yükseklik endisi, ortalama yükseklik endisi" ve "kafa genişliği endisi, vertikal endis, genişlik-yükseklik endisi, ortalama yükseklik endisi, porion-bregma yükseklik-uzunluk endisi" gibi kafatasının genel morfolojisini veren değişkenlerin birlikte kullanılmasıyla birlikte % 72.80'e kadar çıkan bir doğruluk yüzdesi verdiği gözlenirken, Dilkaya kafataslarında "orbital endis, transvers orbito-facial endis, vertikal orbito-facial endis, nasal endis, transvers naso-facial endis" gibi daha çok yüzün genel morfolojisini veren ölçü grubunda % 76.00'lik bir oran elde edilmiştir. Yani, Osmanlı populasyonunda kafatasının genel morfolojisini veren endisler, Dilkaya'da ise yüzün genel morfolojisini veren endisler cinsiyet ayrımında daha belirgin kriterler olarak karşımıza çıkmaktadırlar.

Osmanlı dönemine ait kafataslarındaki cinsiyet farklılıklarının istatistiksel analizler yardımıyla ortaya konulmasına yönelik olarak yapılan değerlendirmeler, Anadolu'daki diğer iskelet serilerinin de aynı şekilde değerlendirilmeleriyle daha kapsamlı bir şekilde ortaya konulabilecektir.

KAYNAKÇA

- Bass, W.M. 1987, **Human Osteology**. Missouri Archaeological Society, Special Publication, USA.
- Güleç, E., Sağır, M., Özer, İ. 2003, "İnsan İskeletlerinde Foramen Magnum'dan Cinsiyet Tayini", *A.Ü. D.T.C.F. Dergisi*, Cilt 43(1): 1-9, A.Ü. Basımevi.
- Krogman, W.M., M.Y. İşcan 1986, **The Human Skeleton in Forensic Medicine**. Second Edition, Charles Thomas Publisher, Springfield, Illionis.
- Martin, R., K. Saller 1957, **Lehrbuch der Anthropologie**, Band I. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag.
- Olivier, G. 1969, **Practical Anthropology**. Charles Thomas Publisher, Springfield, Illionis.
- Özer, İ. 1999, **Dilkaya (Van) Populasyonunun Diskriminant Fonksiyon Analizi ve Anadolu Topulukları Arasındaki Yeri**. A.Ü. S.B.E. Fizik ve Paleoantropoloji Anabilim Dalı, Basılmamış Doktora Tezi.
- Özer, İ., Sağır, M. 2003a, "Diskriminant Analizi Yardımıyla Kafatasından Cinsiyet Tayini", *Antropoloji*, (2002) Sayı 14:115-126.
- Özer, İ., Sağır, M. 2003b, "Dilkaya Ortaçağ Populasyonunda Talus-Calcaneus'tan Cinsiyet Tayini", *Antropoloji*, (2002) Sayı 15:121-135.
- Tatlıdil, H. 1996, **Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz**. Akademi Matbaası, Ankara.
- Vark, G.N., W. Schaafsma 1992, "Advances in the Quantitative Analysis of Skeletal Morphology". **Skeletal Biology of Past Peoples: Research Methods**, 225-257, Wiley-Liss, Inc.