

# DİLKAYA ORTAÇAĞ POPULASYONUNDA TALUS-CALCANEUS'TAN CİNSİYET TAYİNİ

İsmail ÖZER, Mehmet SAĞIR\*

## ÖZET

İskelet materyalden yararlanarak bireylerin cinsiyetlerinin belirlenmesi, Paleoantropoloji ve Adli Tıp araştırmalarında önemli yer tutmaktadır. Bu amaç doğrultusunda yapılacak olan tüm iskelet araştırmalarının temelinde doğruluk oranı yüksek bir cinsiyet tayini yatmaktadır.

Bu çalışma, A. Ü. Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Antropoloji Bölümü Enver Bostancı ve Refakat Çiner Laboratuvarı'nda bulunan ve Dilkaya Ortaçağ serisine tarihlendirilen 32 erkek, 26 kadın toplam 58 erişkin birey üzerinde gerçekleştirilmiştir. Talus ve calcaneus ölçülerinin cinsiyet tayinindeki önemi diskriminant (ayırma) analizi yardımıyla değerlendirilmiştir.

Talus ve calcaneus'tan alınan 10 ölçü ve 5 endis yardımıyla yapılan değerlendirmeler sonucunda, cinsiyet belirlemede doğruluk oranı en yüksek yüzdeli ayırım veren ölçü talus maksimum uzunluğu (% 86.21) olarak bulunmuştur. Birden çok değişkenin bir arada kullanılmasıyla elde edilen formüllerde ise bu oran, talus'un tüm ölçülerinin birlikte kullanılmasıyla % 87.93'e kadar çıkmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Talus, Calcaneus, Cinsiyet Tayini, Dilkaya, Anadolu.

## SEX DETERMINATION FROM TALUS AND CALCANEUS IN THE DİLKAYA MEDIEVAL POPULATION

### ABSTRACT

Sex determination of individuals from skeleton material are very important in paleoanthropology and forensic medicine researches. The skeleton researches with this aim basis on a reliable sex determination.

In this study, 32 male, 26 female totaly 58 adult skeletons from Dilkaya found in Enver Bostancı and Refakat Çiner Laboratory of Anthropology, Faculty

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

of Letters, Ankara University which dated to Medieval were examined. The importance of sex determination from talus and calcaneus measurements were evaluated with discriminant analysis.

With the result of discriminant values based on 10 measurements and 5 indices of talus and calcaneus comparing with males and females showed that, the most reliable measurement was the talus maximum length (86.21 %). By using all talus measurement in the formulas that obtained from multiple factor analysis' increased this ratio to 87.93 %.

**Key Words:** Talus, Calcaneus, Sex Determination, Dilkaya, Anatolia.

## GİRİŞ

Postcranial kemiklerden cinsiyet tayini, Antropoloji Bilimleri ve Adli Tıp iskelet çalışmalarında önemli bir yer oluşturmaktadır. İskeletlerde cinsiyet tayini genellikle iki yöntemle yapılır. Bunlardan ilki kemiklerin morfolojik özelliklerinin dikkate alınarak yapıldığı antroposkobik yöntem, diğeri ise birçok kemiğin sayısal değerlerinin kullanıldığı metrik yöntemdir. Cinsiyet tayininde morfolojik ve metrik olarak en güvenilir kemikler kafatası ile pelvis iskeletini oluşturan coxalar ve sacrum'dur. Pelvis, erkek ve kadına özgü anatomik yapıyı menarştan hemen sonra kazanmaya başlar ve adölesan dönem bitinceye kadar kendine özgü şeklini almış olur.

Cinsiyet tayini, yaşayan insanlar için kolaylıkla yapılabilmesine karşın iskelet materyallerinde durum tamamen farklıdır. Çocuklarda cinsiyeti tahmin etmek güvenilir sonuçlar vermezken, erişkinlerde cinsiyet tayininde amaca göre postcranial kemiklerin hemen hepsine tek tek ya da birlikte istatistikî ve morfolojik analizler uygulanabilir. Günümüze kadar bu konuda birçok araştırmacı postcranial kemiklerden yola çıkarak araştırmalar yapmıştır. Bu kemiklerden bazıları humerus (Singh ve Singh, 1972), radius (Singh ve Singh, 1974), clavícula (Jith ve Singh, 1966), sternum (Jit ve ark, 1980), scapula (Bambridge ve Genoves, 1956), pelvis (Washburn, 1948; Kimura, 1982; Xinzhi ve ark, 1984), sacrum (Flanders, 1978; Kimura, 1982; İşcan ve Derrick, 1984), femur (Pearson, 1917-1919; Singh ve Singh, 1972; Black, 1978; Di Bennardo ve Taylor, 1979-1982; İşcan ve Miller-Shaivitz, 1984), tibia (Singh ve ark, 1975; İşcan ve Miller-Shaivitz, 1984), fibula (Singh ve Singh, 1975) ve diğeri birçok kemik (Thieme ve Schull, 1957; Hanihara, 1958; Giles, 1970)'tir.



İnsan iskeletlerinin cinsiyet tayininde birinci derecede önem taşıyan kafatası ve pelvis kemikleri dışında, talus ve calcaneus gibi ayak bilek kemiklerinden yapılan cinsiyet tayininin ne derecede güvenilir olduğu bu çalışma kapsamında araştırılmıştır.

### MATERYAL VE METOT

Çalışma, Van ili sınırları içerisinde bulunan Dilkaya Höyük'te 1985-1991 tarihleri arasında yapılan kazılardan çıkarılan iskeletlere ait 26 kadın ve 32 erkeğe ait olan talus ve calcaneuslar üzerinde gerçekleştirilmiş ve tüm bireylerden ölçü ve endisler alınmıştır. Talus ve calcaneusların cinsiyeti tam olarak belirlenen iskeletlere ait olması ve herhangi bir patolojik oluşum ya da deformasyona uğramamış olmasına dikkat edilmiştir.

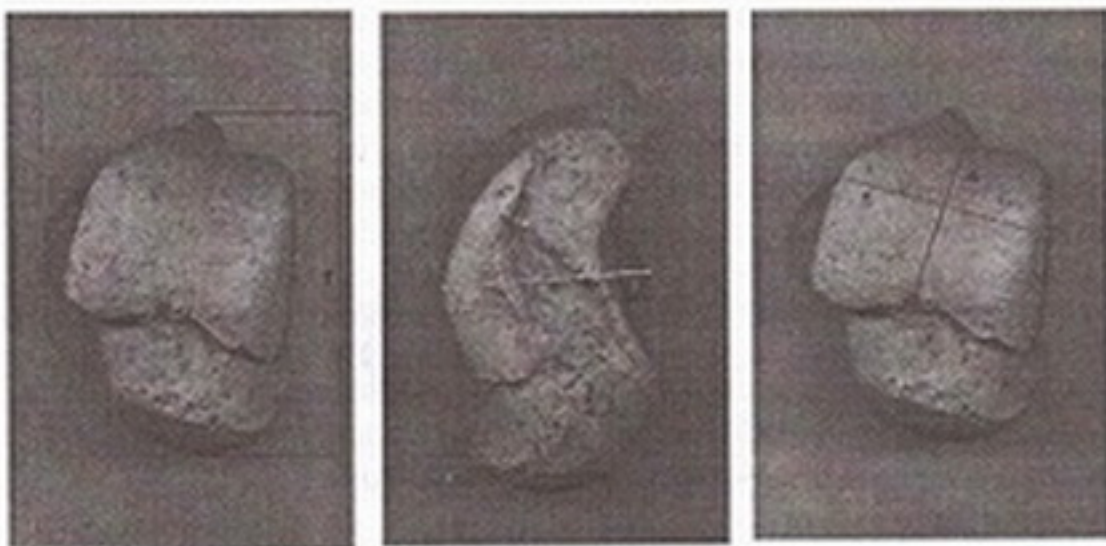
Talus ve calcaneusun herbirinden 5'er ölçü olmak üzere toplam 10 ölçü alınmış (Şekil 1 ve 2) ve bu ölçüler yardımıyla talustan 3, calcaneustan 2 olmak üzere 5 tane de endis hesaplanmıştır. Bu 10 ölçü ve 5 endis Martin'in belirlediği ölçü alma tekniklerine uygun olarak alınmış ve endisler de yine Martin'e göre hesaplanmıştır. Talus yüksekliği dışındaki tüm ölçüler kılavuzlu dijital kompas ile ölçülmüştür. Talus yüksekliği ise osteometri tahtası yardımıyla ölçülmüştür. Ölçüler alındıktan sonra her bir değişken Excel ve SPSS programları yardımıyla bilgisayarda değerlendirilmiştir. Excel programı ile temel istatistikler ve t testi yapılarak kadın ve erkekler arasındaki ölçü farkının anlamlılığı araştırılmıştır. Daha sonra SPSS programı yardımıyla Diskriminant analizi yapılarak formüller oluşturulmuş, ölçüler arasındaki farka ilişkin başarı yüzde olarak değerlendirilmiştir.

Diskriminant analizi, birimleri (bireyleri) en az hata ile ait oldukları kitlelere ayırmak için yapılan işlemler topluluğu olarak tanımlanabilir. Diskriminant analizinde olay tamamıyla bir istatistiksel değerlendirme yapmaktır ve bu analizin hedefi bireylerin hatalı sınıflandırma olasılığını minimuma indirecek biçimde bir fonksiyon elde etmektir (Tatlidil, 1996).

Daha önce de değinildiği gibi diskriminant analizinin işlevleri iki ana başlık altında toplanabilir. Bunlardan ilki, çekildiği kitle bilinmeyen herhangi bir gözlemin, uygun gruba dahil edilmesidir. Bu işlev çerçevesinde, eski verilerden grup ya da grupların konum ve yayılma parametrelerinin bilinmesi durumunda yeni çekilen herhangi bir gözlemin bu gruplara atanıp atanmayacağına karar verme konusu diskriminant fonksiyonları yardımıyla yapılmakta ve bu işlemlere tanımlama analizi adı verilmektedir. Aynı biçimde tek bir örneğin ortalamasının



hipotetik ortalama ile karşılaştırılması da yine bu fonksiyonlardan yararlanarak yapılmakta ve böylesi analizlere de belirleme (specification) analizi adı verilmektedir. Diskriminant analizinin ikinci işlevi ise gelecekte kullanılabilir fonksiyonlar vermesidir ki bu işlev nedeniyle diskriminant analizi kümeleme analizinden farklılaşmakta ve temel bileşenler analizi, kanonik korelasyon analizi, çok değişkenli regresyon analizine yaklaşmaktadır (Tatlıdil, 1996).



Şekil 1: Talus'tan Alınan Ölçüler.

#### Talus Ölçüleri (Şekil 1):

**1. Talus'un En Büyük Uzunluğu:** Processus dorsalis'in lateral tüberkülünün en uç noktası ile facies articularis navicularis'in ileriye doğru yaptığı çıkıntı noktası arasındaki uzaklıktır.

**2. Talus'un Genişliği:** Processus dorsalis'in lateral tüberkülünün uç noktası ile facies cranialis trochlea arasındaki transversal uzaklıktır. Yani talusu yanlamasına ortalar.

**3. Talus'un Yüksekliği:** Kemigin kaidesinde bulunan üç noktanın (processus dorsalis, facies articularis ve caput'un en alçak noktası) bir levha üzerine denk düşen düz levhali kaidesi ile facies articularis trochlea'nın ortası arasındaki dikey uzaklıktır

**4. Trochlea Tali'nin Uzunluğu:** Facies cranialis trochlearis'in sagittal planda ön kenarının uç noktası ile arka kenarının uç noktası arasındaki uzaklıktır.

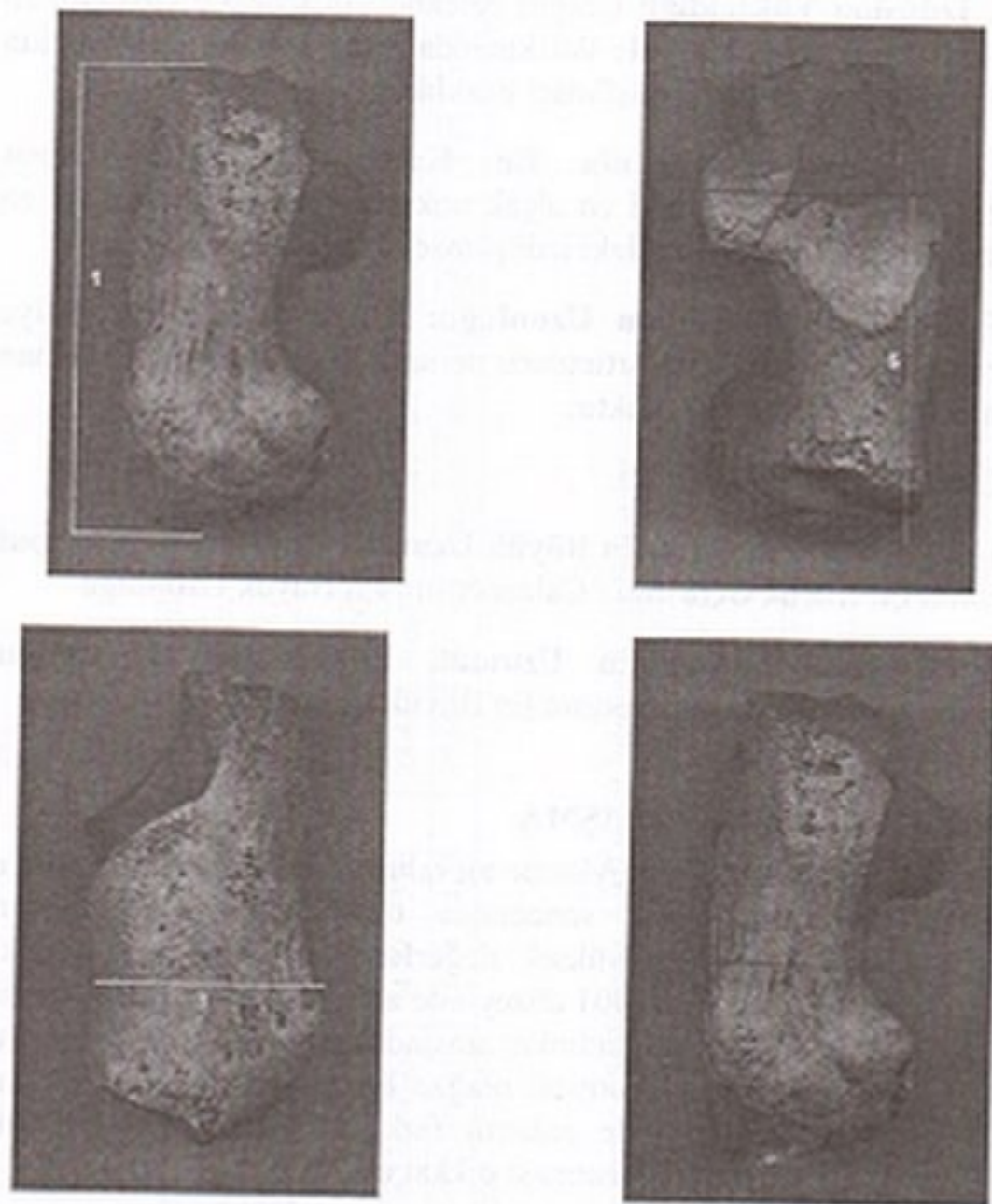
**5. Trochlea Tali'nin Genişliği:** Facies cranialis trochlea'nın transversal planda iki yan noktası arasındaki uzaklıktır (trochlea tali'nin orta hattından alınır).

**Talus Endisleri:**

1- Talus Uzunluk-Genişlik Endisi:  $100 \times \text{Talus Genişliği} / \text{Talus Uzunluğu}$

2- Talus Uzunluk-Yükseklik Endisi:  $100 \times \text{Talus Yüksekliği} / \text{Talus Uzunluğu}$

3- Trochlea-Talus Uzunluk Endisi:  $100 \times \text{Trochlea Uzunluğu} / \text{Talus Uzunluğu}$



**Şekil 2: Calcaneus'tan Alınan Ölçüler**



### Calcaneus Ölçüleri (Şekil 2):

1. **Calcaneus'un En Büyük Uzunluğu:** Tuber calcanei'nin ortaya doğru yaptığı çıkıntı ile facies articularis cuboidea'nın üst kenarındaki en uç nokta arasındaki izdüşümsel uzaklıktır.

2. **Calcaneus'un Orta Genişliği:** Facies articularis dorsalis'in lateralinin ileriye doğru yaptığı çıkıntı ile sustentaculum tali'nin orta noktası arasındaki uzaklıktır.

3. **İzdüşüm Yüksekliği:** Corpus calcanei'nin içbükey yüzünün en çok derinde bulunan noktası ile üst kısımda buna karşılık gelen nokta (sagittal planda) arasındaki izdüşümsel uzaklıktır.

4. **Corpus Calcanei'nin En Küçük Genişliği:** Corpus Calcanei'nin medial tarafındaki en alçak nokta ile lateral tarafındaki en fazla içeriye giren nokta arasındaki izdüşümsel uzaklıktır.

5. **Corpus Calcanei'nin Uzunluğu:** Tuber calcanei'nin geriye doğru yaptığı çıkıntı ile facies articularis dorsalis'in ön kenarında bulunan en derin nokta arasındaki uzaklıktır.

### Calcaneus Endisleri:

1- **En Küçük Genişlik-En Büyük Uzunluk Endisi:**  $100 \times \text{Corpus Calcaneinin En Küçük Genişliği} / \text{Calcaneusun En Büyük Uzunluğu}$

2- **Corpus Calcaneinin Uzunluk Endisi:**  $100 \times \text{Corpus Calcaneinin Uzunluğu} / \text{Calcaneusun En Büyük Uzunluğu}$

### BULGULAR VE TARTIŞMA

Dilkaya populasyonu bireylerine ait talus ve calcaneuslar üzerinde yapılan ilk değerlendirmeler sonucunda tüm ölçü ortalamalarının erkeklerde kadınlardan daha yüksek değerler verdiği ve aralarındaki farklılığın tüm ölçülerde  $P < 0.001$  düzeyinde anlamlı çıktığı gözlenmiştir (Tablo 1 ve 2). Erkekler ile kadınlar arasındaki boyut farklılığının bu kemiklerde de kendisini belli etmesi olağan bir bulgu olmasına karşın, tüm ölçülerin 0.001 düzeyinde anlamlı farklılık vererek çok yüksek yüzdelerle cinsiyet ayrımını yansıtması dikkat çekicidir.

**Tablo 1:** Talus Ölçülerine Ait Temel İstatistiksel Bulgular.

Erkek	Ort.	St. Sp.	Min.	Mak.	Kadın	Ort.	St. Sp.	Min.	Mak.	T Değ.
Talus Uzunluğu	60.15	3.75	52.50	68.87	Talus Uzunluğu	52.95	3.28	46.00	58.90	7.79 ***
Talus Genişliği	44.81	3.37	39.04	51.4	Talus Genişliği	40.16	3.40	30.40	50.03	5.20 ***
Talus Yüksek.	32.56	2.49	28.00	40.00	Talus Yüksek.	29.23	1.82	26.00	32.00	5.88 ***
Trochlea Talinin Uzunluğu	34.29	3.01	28.47	40.64	Trochlea Talinin Uzunluğu	30.56	2.71	20.50	35.12	4.96 ***
Trochlea Talinin Genişliği	33.26	1.88	29.86	36.78	Trochlea Talinin Genişliği	29.48	1.66	26.99	34.34	8.13 ***

\*\*\* P &lt; 0.001

**Tablo 2:** Calcaneus Ölçülerine Ait Temel İstatistiksel Bulgular.

Erkek	Ort.	St. Sp.	Min.	Mak.	Kadın	Ort.	St. Sp.	Min.	Mak.	T Değ.
Calcaneus Uzunluğu	81.65	4.79	71.48	93.04	Calcaneus Uzunluğu	74.16	4.34	64.10	82.85	6.24 ***
Calcaneus Ort. Gen.	42.87	2.79	38.43	47.04	Calcaneus Ort. Gen.	39.83	2.06	35.65	45.41	4.78 ***
İzduyüm Yüksek.	45.36	2.99	39.50	51.68	İzduyüm Yüksek.	40.55	2.62	35.10	47.79	6.53 ***
Cor. Cal. Min. Gen.	28.84	2.63	23.19	33.83	Cor. Cal. Min. Gen.	25.98	2.27	21.78	30.68	4.46 ***
Cor. Cal. Uzunluğu	58.29	3.91	52.22	67.21	Cor. Cal. Uzunluğu	52.39	3.29	43.50	58.93	6.24 ***

\*\*\* P &lt; 0.001



Endisler düzeyinde yapılan değerlendirmelerde ise talus endislerinin erkeklerde, calcaneus endislerinin ise kadınlarda daha yüksek çıktığı gözlenmiştir. Aradaki farklılıkların anlamlılık derecesi ise sadece talus uzunluk-yükseklik endisinde  $P < 0.05$  düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Diğer ortalamalar arasındaki farklılıkların ise istatistiksel olarak bir anlam ifade etmediği tespit edilmiştir (Tablo 3).

Dilkaya bireylerine ait talus ve calcaneus'ların cinsiyet ayırımında metrik düzeyde ne kadar doğrulukla kullanılabileceğini tespit etmek ve cinsiyetler arasında formüller yardımıyla gruplandırmalar yapabilmek amacıyla diskriminant analizi uygulanmıştır. Buna göre öncelikle ölçü ve endislere birer kod verilmiştir (Tablo 4).

Daha sonra yapılan diskriminant analiz sonucunda ise tek değişkenli fonksiyonlarda cinsiyetleri doğru ayırmadaki en yüksek yüzdeyi talus maksimum uzunluğu vermiştir (% 86.21). Genel değerlendirmelerde ölçüler daha yüksek doğru ayırma yüzdesi verirken, endisler çok daha düşük yüzdeler vermektedir (Tablo 5).

İki değişkenin bir arada kullanılmasıyla bulunan fonksiyonlarda doğruluk oranları biraz daha yükselmiştir. Talus maksimum uzunluğu ve trochlea tali genişliğinin bir arada kullanıldığı fonksiyonlarda oran % 87.93 gibi oldukça yüksek bir düzeye ulaşmıştır (Tablo 6).

Üç değişkenin bir arada kullanılmasıyla bulunan fonksiyonlarda doğruluk oranları tüm ölçüler için % 80'lerin üzerine, endisler ise % 55'lerin üzerine yükselmiştir. Talus maksimum uzunluğu, talus genişliği ve trochlea tali genişliğinin bir arada kullanıldığı fonksiyonlarda oran % 87.93 gibi oldukça yüksek bir düzeye ulaşmıştır (Tablo 7).

Dört değişkenin bir arada kullanılmasıyla bulunan fonksiyonlarda doğruluk oranları yine tüm ölçüler için % 80'lerin üzerine, endisler ise % 55'lerin üzerine yükselmiştir. Cinsiyetlere göre yapılan değerlendirmelerde ise kadınlarda birçok formülün % 90'lar üzerinde çıkması bu değişkenlerin kadınlar lehine daha yüksek doğru ayırımlar verdiğinin iyi bir göstergesidir (Tablo 8).

Beş değişkenin bir arada kullanılmasıyla bulunan fonksiyonlarda doğruluk oranları talus ve calcaneus ölçüleri için eşit bir şekilde % 87.93 oranında bulunmuştur. Endisler de ise her iki kemiğin endislerinin bir arada değerlendirildiği fonksiyonda % 65.52 gibi bir oran elde edilmiştir (Tablo 9).



Tablo 3: Talus ve Calcaneus Endislerine Ait Temel İstatistikler

Erkek		Kadın		T Değ.					
Ort.	St. Sp.	Min.	Mak.	Ort.	St. Sp.	Min.	Mak.	T Değ.	
Talus Uz.- Gen. Endisi	74.60	4.92	65.57	85.89	Talus Uz.- Gen. Endisi	75.91	5.51	59.97	85.46
Talus Uz.- Yük. Endisi	54.15	2.52	49.21	59.02	Talus Uz.- Yük. Endisi	55.29	3.43	51.63	69.57
Trochlea- Talus Uz. Endisi	57.03	3.98	48.17	63.97	Trochlea- Talus Uz. Endisi	57.72	4.09	44.57	62.73
Calc. En Köç. Gen- En Büy. Uz. Endisi	35.32	2.58	29.01	40.37	Calc. En Köç. Gen- En Büy. Uz. Endisi	35.12	3.55	29.92	44.48
Corp. Cal. Uzunluk Endisi	71.43	3.13	67.58	81.17	Corp. Cal. Uzunluk Endisi	70.67	2.61	64.86	75.65

\* P &lt; 0.05

Tablo 4: Talus ve Calcaneus'tan Alınan Ölçüler ve Endislere Verilen Kod Numaraları

KOD	TALUS ÖLÇÜLERİ	KOD	TALUS ENDİSLERİ
X1	Talus Maksimum Uzunluğu	X11	Talus Uzunluk-Genişlik Endisi
X2	Talus Genişliği	X12	Talus Uzunluk-Yükseklik Endisi
X3	Talus Yüksekliği	X13	Trochlea Talus Uzunluk Endisi
X4	Trochlea Tali Uzunluğu		
X5	Trochlea Tali Genişliği		
KOD	CALCANEUS ÖLÇÜLERİ	KOD	CALCANEUS ENDİSLERİ
X6	Calcaneus Maksimum Uzunluğu	X14	Cor. Calc. Min. Uz.-Calc. Mak. Uz. Endisi
X7	Calcaneus Orta Genişliği	X15	Corpus Calcaneinin Genişlik Endisi
X8	İzduşüm Yüksekliği		
X9	Corpus Calcaneinin Minimum Genişliği		
X10	Corpus Calcaneinin Uzunluğu		

Tablo 5: Talus ve Calcaneus'tan Alınan Ölçüler ve Endislerde Diskriminant Analizi (Tek Değişken).

Diskriminant Formülü ( $y =$ sabit sayı + katsayı . değişken)	Ayrım Değeri		Doğru Ayırma Oranı (%)	
	Kadın	Erkek	Kadın	Genel
$y = -16.0459 + 0.2819.X1$	56.550	84.6	87.5	86.21
$y = -12.6332 + 0.2957.X2$	42.485	84.6	71.9	77.59
$y = -14.0332 + 0.4517.X3$	30.895	80.8	65.6	72.41
$y = -11.3197 + 0.3470.X4$	32.425	84.6	68.8	75.86
$y = -17.6808 + 0.5601.X5$	31.370	84.6	78.1	81.03
$y = -17.0424 + 0.2177.X6$	77.905	84.6	84.4	84.48
$y = -16.6226 + 0.4004.X7$	41.350	80.8	56.3	67.24
$y = -15.2598 + 0.3532.X8$	42.955	88.5	71.9	79.31
$y = -11.1273 + 0.4038.X9$	27.410	80.8	71.9	75.86
$y = -15.2507 + 0.2740.X10$	55.340	84.6	68.8	75.86
$y = -14.4824 + 0.1926.X11$	75.255	42.3	71.9	58.62
$y = -18.4496 + 0.3375.X12$	54.720	26.9	71.9	51.72
$y = -14.2242 + 0.2481.X13$	57.375	57.7	56.3	56.90
$y = -11.5553 + 0.3280.X14$	35.220	34.6	81.3	60.34
$y = -24.4374 + 0.3476.X15$	71.050	73.1	28.1	48.28



Tablo 6: Talus ve Calcaneus'tan Alınan Ölçüler ve Endislerde Diskriminant Analizi (İki Değişken).

Diskriminant Formülü	Doğru Ayırma Oranı (%)		
	Kadın	Erkek	Genel
$y = -16.5712 + 0.2497.X1 + 0.0552.X2$	84.6	87.5	86.21
$y = -16.1793 + 0.2702.X1 + 0.0256.X3$	80.8	87.5	84.48
$y = -16.0539 + 0.2806.X1 + 2.4238.X4$	84.6	87.5	86.21
$y = -18.3168 + 0.1325.X1 + 0.3414.X5$	88.5	87.5	87.93
$y = -16.0919 + 0.1599.X2 + 0.2981.X3$	88.5	75.0	81.03
$y = -14.1516 + 0.1882.X2 + 0.1874.X4$	92.3	75.0	82.76
$y = -17.8555 + 0.0298.X2 + 0.5253.X5$	88.5	78.1	82.76
$y = -15.6193 + 0.3166.X3 + 0.1773.X4$	88.5	71.9	79.31
$y = -18.7738 + 0.1351.X3 + 0.4617.X5$	88.5	84.4	86.21
$y = -17.2087 + 0.0129.X4 + 0.5477.X5$	84.6	78.1	81.03
$y = -19.3826 + 0.1715.X6 + 0.1434.X7$	88.5	71.9	79.31
$y = -17.6313 + 0.1077.X6 + 0.2130.X8$	88.5	84.4	86.21
$y = -17.5204 + 0.1776.X6 + 0.1312.X9$	84.6	75.0	79.31
$y = -17.0906 + 0.1184.X6 + 0.1404.X10$	88.5	81.3	84.48
$y = -16.9697 + 0.0975.X7 + 0.2991.X8$	92.3	75.0	82.76
$y = -15.7460 + 0.2479.X7 + 0.1979.X9$	84.6	68.8	75.86
$y = -16.3787 + 0.0753.X7 + 0.2381.X10$	84.6	71.9	77.59
$y = -15.5872 + 0.3130.X8 + 0.0749.X9$	92.3	75.0	82.76
$y = -16.8209 + 0.2160.X8 + 0.1346.X10$	92.3	78.1	84.48
$y = -16.1210 + 0.1373.X9 + 0.2217.X10$	84.6	75.0	79.31
$y = -22.4128 + 0.0952.X11 + 0.2790.X12$	26.9	78.1	55.17
$y = -18.6132 + 0.1561.X11 + 0.1199.X13$	57.7	50.0	53.45
$y = -12.3512 + 0.1873.X11 - 0.0492.X14$	42.3	71.9	58.62
$y = -6.9698 - 0.1137.X11 + 0.2183.X15$	69.2	37.5	51.72
$y = -26.5880 + 0.3268.X12 + 0.1521.X13$	76.9	40.6	56.90
$y = -17.9226 + 0.3357.X12 - 0.0121.X14$	26.9	71.9	51.72
$y = -1.6228 + 0.2794.X12 - 0.1920.X15$	19.2	78.1	51.72
$y = -8.4485 + 0.2339.X13 - 0.1468.X14$	73.1	40.6	55.17
$y = -12.1525 - 0.1835.X13 + 0.3190.X15$	92.3	37.5	62.07
$y = -24.9056 + 0.0242.X14 + 0.3383.X15$	69.2	28.1	46.55

Tablo 7: Talus ve Calcaneus'tan Alınan Ölçüler ve Endislerde Diskriminant Analizi (Üç Değişken).

Diskriminant Formülü	Doğru Ayırma Oranı (%)		
	Kadın	Erkek	Genel
$y = \text{sabit sayı} + \text{katsayı} \cdot \text{değişken}$			
$y = -16.7125 + 0.2374.X1 + 0.0554.X2 + 0.0268.X3$	84.6	87.5	86.21
$y = -16.5535 + 0.2533.X1 + 0.0562.X2 - 8.1653.X4$	84.6	87.5	86.21
$y = -18.3198 + 0.1323.X1 + 6.4879.X2 + 0.3409.X5$	88.5	87.5	87.93
$y = -16.6601 + 0.1157.X2 + 0.2521.X3 + 0.1191.X4$	88.5	78.1	82.76
$y = -18.8344 + 0.0146.X2 + 0.1319.X3 + 0.4470.X5$	88.5	84.4	86.21
$y = -18.7751 + 0.1350.X3 + 1.0754.X4 + 0.4608.X5$	88.5	84.4	86.21
$y = -18.6906 + 0.1008.X6 + 0.0683.X7 + 0.1843.X8$	92.3	78.1	84.48
$y = -18.9964 + 0.1621.X6 + 0.1027.X7 + 0.0741.X9$	92.3	71.9	81.03
$y = -18.6359 + 0.1254.X6 + 0.0956.X7 + 0.0871.X10$	88.5	78.1	82.76
$y = -16.8360 + 0.0807.X7 + 0.2889.X8 + 0.0365.X9$	92.3	75.0	82.76
$y = -17.0017 + 0.0132.X7 + 0.2133.X8 + 0.1300.X10$	92.3	78.1	84.48
$y = -16.9994 + 0.1933.X8 + 0.0516.X9 + 0.1298.X10$	92.3	78.1	84.48
$y = -28.2963 + 0.0667.X11 + 0.2917.X12 + 0.1280.X13$	65.4	46.9	55.17
$y = -22.6707 + 0.0956.X11 + 0.2797.X12 + 5.6106.X14$	26.9	78.1	55.17
$y = -7.9832 + 0.0591.X11 + 0.2585.X12 - 0.1490.X15$	30.8	81.3	58.62
$y = -25.7072 + 0.3236.X12 + 0.1527.X13 - 0.0211.X14$	76.9	40.6	56.90
$y = -9.4305 + 0.2775.X12 + 0.1714.X13 - 0.2189.X15$	76.9	56.3	65.52
$y = -12.6746 - 0.1837.X13 + 0.0266.X14 + 0.3133.X15$	92.3	40.6	63.79



**Tablo 8:** Talus ve Calcaneus'tan Alınan Ölçümler ve Endislerde Diskriminant Analizi (Dört Değişken).

Diskriminant Formülü	Doğru Ayırma Oranı (%)		
	Kadın	Erkek	Genel
$y = \text{sabit sayı} + \text{katsayı} \cdot \text{değişken}$			
$y = -16.6956 + 0.2401.X1 + 0.0559.X2 + 0.0255.X3 - 4.6862.X4$	84.6	87.5	86.21
$y = -18.5854 + 0.1099.X1 + 3.0476.X2 + 0.0459.X3 + 0.3449.X5$	88.5	84.4	86.21
$y = -18.4971 + 0.1304.X1 + 0.0346.X3 - 0.0436.X4 + 0.3618.X5$	88.5	87.5	87.93
$y = -18.3093 + 0.1481.X1 + 3.4755.X2 - 0.0485.X4 + 0.3583.X5$	88.5	87.5	87.93
$y = -18.8335 + 0.0148.X2 + 0.1320.X2 - 1.3330.X4 + 0.4480.X5$	88.5	84.4	86.21
$y = -18.5909 + 0.1000.X6 + 0.0576.X7 + 0.1786.X8 + 0.0238.X9$	92.3	78.1	84.48
$y = -18.1613 + 0.0685.X6 + 0.0349.X7 + 0.1777.X8 + 0.0661.X10$	92.3	84.4	87.93
$y = -17.7464 + 0.0606.X6 + 0.1680.X8 + 0.0462.X9 + 0.0804.X10$	92.3	84.4	87.93
$y = -18.0072 + 0.1044.X6 + 0.03351.X7 + 0.0933.X9 + 0.1044.X10$	88.5	78.1	82.76
$y = -16.7922 - 0.0170.X7 + 0.1936.X8 + 0.0588.X9 + 0.1350.X10$	92.3	78.1	84.48
$y = -27.9685 + 0.0662.X11 + 0.2908.X12 + 0.1284.X13 - 7.5566.X14$	65.4	46.9	55.17
$y = -10.2428 + 9.1435.X11 + 0.2745.X12 + 0.1676.X13 - 0.2118.X15$	76.9	56.3	65.52
$y = 5.6053 + 0.0596.X11 + 0.1561.X13 - 0.0192.X14 - 0.2583.X15$	84.6	40.6	60.34
$y = -8.8236 + 0.0596.X11 + 0.2612.X12 + 0.0269.X14 - 0.1531.X15$	30.8	78.1	56.90
$y = -9.9381 + 0.2795.X12 + 0.1711.X13 + 0.0178.X14 - 0.2219.X15$	76.9	56.3	65.52

**Tablo 9:** Talus ve Calcaneus'tan Alınan Ölçümler ve Endislerde Diskriminant Analizi (Beş Değişken).

Diskriminant Formülü	Doğru Ayırma Oranı (%)		
	Kadın	Erkek	Genel
$y = \text{sabit sayı} + \text{katsayı} \cdot \text{değişken}$			
$y = -18.5100 + 0.1298.X1 + 2.9496.X2 + 0.0345.X3 - 0.0439.X4 + 0.3597.X5$	88.5	87.5	87.93
$y = -17.9192 + 0.0627.X6 + 0.0120.X7 + 0.1669.X8 + 0.0409.X9 + 0.0749.X10$	92.3	84.4	87.93
$y = -10.8154 + 9.6614.X11 + 0.2764.X12 + 0.1670.X13 + 0.0184.X14 - 0.2145.X15$	76.9	56.3	65.52

## SONUÇ VE TARTIŞMA

Kafatası ve pelvis gibi hem morfolojik hem de metrik olarak cinsiyet ayırımında sıklıkla kullanılan ve yüksek oranlarda doğruluk oranlarına sahip olan kemiklerin bulunmadığı ya da ölçü alınamayacak derecede tahrip olduğu durumlarda postcranial kemiklerin de kullanılabilirliğinin araştırıldığı bu çalışmada talus ve calcaneus kemikleri cinsiyet ayırımı açısından değerlendirilmiştir.

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda tek, iki, üç, dört ve beş değişken kullanılarak elde edilen diskriminant formülleri değerlendirilmiştir. Buna göre analizlerde kullanılan değişken sayısı arttıkça elde edilen doğru ayırma oranı da yükselmektedir. Tek değişken yardımıyla elde edilen formüllerde en yüksek doğruluk oranı % 86.21 iken, iki, üç, dört ve beş değişkenin kullanıldığı formüllerde doğruluk oranı % 87.93'e çıkmakta ve birçok ölçü bu oran civarında değerler vermektedir. Bu oran iskeletlerden cinsiyet ayırımında uzun kemiklerin kullanılmasıyla bulunan doğruluk oranına yakın bir değerdir. Ölçülerin endislerden yüksek oranlarda cinsiyet ayırımını yansıtması da çalışmanın önemli bulgularından birisidir.

Sonuç olarak kafatası ve pelvis gibi cinsiyet ayırımında önemli kemiklerin kullanılmadığı ya da şüphe yarattığı durumlarda talus-calcaneus kemiklerinin de paleoantropolojik çalışmalarda metrik olarak kullanılabileceği ve yüksek oranlarda da doğru tahminlere olanak sağlayacağı ortaya konulmuştur.

## KAYNAKÇA

- Bass, W.M. 1987 **Human Osteology**. Missouri Archaeological Society, Special Publication, USA.
- Black, T.K. 1978 "A New Method for Assessing The Sex of Fragmentary Skeletal Remains: Femoral Shaft Circumference", **American Journal of Anthropology**, 48:227-231
- Brothwell, D.R. 1981 **Digging Up Bones**. BAS Printers, Great Britain.
- Fawcett, E. 1938 "The Sexing of The Human Sacrum", **Journal of Anatomy**, 72:633.
- Güleç, E. 1994 "Van Dilkaya Populasyonunun Paleoantropolojik Analizi". T.C. Kültür Bakanlığı XVI. Kazı, Araştırma ve Arkeometri Sonuçları Toplantısı, (24-28 Mayıs 1994) Ankara.
- İşcan, M.Y., Miller-Shaivitz, R. 1984 "Discriminant Function Sexing of The Tibia", **Journal of Forensic Sciences**, 29 (4):1087-1093.



- Krogman, M.W., İşcan, M.Y. 1986 **The Human Skeleton in Forensic Medicine**. Charles C Thomas Publisher, Springfield-Illionis, USA.
- Lindquist, E.F. 1989 **İstatistiğe Giriş**, Öğretmen Kitapları Dizisi, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul.
- Martin, R., Saller, K. 1957 **Lehrbuch der Anthropologie, Band I**. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag.
- Martin, R., Saller, K. 1959 **Lehrbuch der Anthropologie, Band II**. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag.
- Odar, İ.V. 1972 **Anatomi Ders Kitabı**, I. Cilt, 8. Baskı, Yeni Desen Matbaası, Ankara.
- Olivier, G. 1969 **Practical Anthropology**, Charles C Thomas Publisher, Springfield-Illionis, USA.
- Özer, İ. 1999 **Dilkaya (Van) Populasyonunun Diskriminant Fonksiyon Analizi ve Anadolu Toplulukları Arasındaki Yeri**. A.Ü. S.B.E. Fizik ve Paleoantropoloji Anabilim Dalı, Basılmamış Doktora Tezi.
- Penrose, L.S. 1954 "Distance, size and shape". *Ann. Eugenics*, 18: 337-343.
- Reichs, K.J., Krogman, W.M. 1986 **Sexual Dimorphism in The Femur and Tibia, Forensic Osteology, Advances in The Human Remains**, Charles C. Thomas Publisher, Springfield-Illionis, USA.
- Singh, G., Singh, S.P. 1972 "Identification of Sex from The Humerus". *Indian Journal of Medical Research*, 60 (7):1061-1066.
- Tatlidil, H. 1996 **Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz**. Akademi Matbaası, Ankara.
- Thime, F.P., Schull, W.J. 1957 "Sex Determination from The Skeleton". *Human Biology*, 29:242-273.
- Ubelaker, D.H. 1978 **Human Skeletal Remains**. Smithsonian Institution, Aldine Publishing Company, Chicago.
- Washburn, S.L. 1948 "Sex Differences in Pubic Bone". *American Journal of Physical Anthropology*, 6:199-208.
- White, T. 1991 **Human Osteology**. Printed in Academic Press, USA.
- Vark, G.N., Schaafsma, W. 1992 "Advances in the Quantitative Analysis of Skeletal Morphology". *Skeletal Biology of Past Peoples: Research Methods*, 225-257, Wiley-Liss, Inc.
- Xinzhi, W., Xinzhou, S., Heng, W. 1982 "Sex Differences and Sex Determination of the Innominate Bone of Modern Han Nationality". *Acta Anthropologica Sinica*, 1:118-131.

