

Antropometrik Boyutlarda Gözlenen Cinsiyet Farklılıklarının Diskriminant Analizi Kullanılarak İncelenmesi*

Dr. İzzet Duyar*, Dr. Orhan Tacar**

* Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Fizik Antropoloji ABD, ANKARA

** Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi ABD, DİYARBAKIR

ÖZET

Hangi antropometrik değişkenlerin cinsiyet ayrımında daha güvenilir olarak kullanılabileceği sorusuna yanıt aramak üzere gerçekleştirilen bu araştırma, yaşları 17.0-25.6 arasında değişen 83 kız ve 18.0-29.9 arasında değişen 102 erkek üniversite öğrencisi üzerinde yürütüldü. Araştırma kapsamına alınan bireylerde vücudun genel görünümünü yansıtabilmek amacıyla altı antropometrik ölçüm alındı. Ölçülerin alınmasında IBP (International Biological Programme) tarafından önerilen teknikler kullanıldı. Veriler, ayırım işlevi (diskriminant fonksiyonu) yardımıyla analiz edildi. Tek değişkenin kullanıldığı analiz sonuçları, cinsiyet ayrımını belirlemede en "güvenilir" değişkenlerin boy ve omuz genişliği olduğunu ortaya koymaktadır. Bu değişkenler, erkek ve kadın bireyleri yüzde 86.5 oranında doğru olarak ayırmaktadır. Birden çok değişkenin kullanılması halinde cinsiyet farklılığını en iyi ortaya koyan ölçümler boy uzunluğu, kalça (bicristal) ve omuz genişliğidir. Sözü edilen bu değişkenler birlikte kullanıldıklarında, cinsiyetin doğru belirlenme oranı yüzde 95.6'ya çıkmaktadır. Cinsiyet ayrımının en az güvenilir yapılabildiği değişken kalça genişliğidir. Bu değişkene dayalı olarak güvenilir cinsiyet ayrımı yapma oranı yalnızca yüzde 64.7'dir.

Anahtar kelimeler: Antropometri, diskriminant analizi, cinsiyet ayrımı.

SUMMARY

SEXUAL DIFFERENCES IN ANTHROPOMETRICAL DIMENSIONS BY DISCRIMINANT FUNCTION ANALYSIS

The purpose of the present study was to determine most efficient discriminant function(s) for sexual classification using by anthropometrical dimensions. The sample was consisted university students, 83 females aged 17.0-25.6 (mean 20.05 years) and 102 males aged 18.0-29.9 (mean 21.17 years). In this work, 6 anthropometric variables (weight, standing height, upper limb length, iliospinal height, shoulder and bicristal breadth) were measured by the present authors, following the protocol by International Biological Programme (IBP). Sexual dimorphism was analysed using by discriminant function models. The results show that most reliable anthropometric dimensions for sexual classification are standing height and shoulder breadth, which were correctly assign in 86.5 percent of individuals. It is also observed that standing height, shoulder and bicristal breadths are most successful variables when the stepwise discriminant procedure is applied. This combined model classifies correctly 95.6 percent of the sample. According to the discriminant function scores billicristal breadth, which is correctly assign in 64.7 percent of individuals, is not a reliable anthropometric variable for sex discrimination.

Key words: Anthropometry, discriminant analysis, sexual dimorphism

GİRİŞ

İnsan biyolojisini ve morfolojisini ele alan bilim dallarında kadın ve erkek arasında gözlenen boyut farklılıkları uzun zamandan beri incelenen bir konudur. Bu alandan elde edilen bilgiler antropometri,

ergonomi ve adli antropoloji gibi uygulama yönü ağır basan alanlarda geniş bir kullanıma sahiptir. Örneğin, kadın ve erkeğin kullanımına sunulacak araç, gereç, giysi vb donanımın tasarımında bu tür bilgilere gereksinim duyulur. Benzer şekilde, adli antropoloji ve iskelet çalışmalarında, ele geçen in-

san kalıntılarının cinsiyetinin belirlenmesinde bu tür veriler yol gösterici olmaktadır.

Kadın ve erkek arasında görülen boyut farklılıklarını çoğu zaman betimsel istatistikler yardımıyla incelenmektedir. Ancak son dönemlerde, çok değişkenli istatistiksel tekniklerin kullanımında bir yaygınlaşma gözlenmektedir. Ayrım (diskriminant) çözümlenmesi de bu amaçla kullanılan istatistiksel tekniklerden birisidir. Sözü edilen bu çözümlenmede, değişik bireyler belirli kümeler altında toplanarak (kadın-erkek gibi), bir dizi değişken yardımıyla, kümeler arasındaki farklılıklar çok yönlü olarak ortaya konabilmektedir.

Bu araştırma, tek ve çok değişkenli ayırım fonksiyonlarını kullanarak hangi antropometrik değişken(ler)in cinsiyet ayırımında daha güvenilir olarak kullanılabileceği sorusuna yanıt aramak üzere gerçekleştirilmiştir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma, Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi'nde okuyan öğrenciler üzerinde yürütülmüştür. Araştırmanın amacı ve niteliği hakkında bilgilendirilen öğrenciler arasından 83 kız ve 102 erkek çalışmaya katılmayı kabul etmiştir. Araştırmaya katılan bireylerin yaş ortalaması kızlarda 20.05 (ss=1.74 erkeklerde ise 21.17 (ss=2.13'tür. Yaş dağılımı kızlarda 17.0-25.6 erkeklerde ise 18.0-29.9 arasında değişmektedir.

Öğrenciler üzerinde 14 antropometrik ölçüm alınmış olmakla birlikte bu çalışmada vücudun "genel" görünümünü yansıtan altı değişken incelenmiştir. Bunlar sırasıyla ağırlık, boy, tüm kol uzunluğu, alt taraf uzunluğu, omuz genişliği ve kalça (bicristal) genişliğidir. Sözü edilen bu ölçümler

IBP (International Biological Programme) tarafından önerilen tekniklere sadık kalınarak bizzat yazarlar tarafından 1991 yılında alınmıştır (1,2). Doğrusal ölçümler, Siber Hegner marka antropometrik aletlerle; ağırlık, taşınabilir tartı ile ölçülmüştür. Doğrusal ölçümlerde duyarlılık 0.5 mm iken ağırlıkta 0.5 kg'dır. İlk aşamada her bir değişken için elde edilen veriler ayırım (diskriminant) fonksiyonuyla analiz edilmiş, daha sonra iki, üç ve dört değişken kullanılarak cinsiyetleri ayırmada en güvenilir model bulunmaya çalışılmıştır. İstatistiksel analizler bilgisayarda SPSS 5.0.1 programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

BULGULAR

İncelenen değişkenlerin ortalama değerleri, standart sapmaları ve bunların tek yönlü ANOVA testiyle karşılaştırılmasının sonuçları Tablo 1'de sunulmaktadır. Beklenildiği üzere, tüm değişkenler yönünden erkekler daha büyük değerlere sahiptir ($p < 0.001$); ancak kalça genişliğindeki cinsiyet farklılığının diğer değişkenlerden daha düşük düzeyde olduğu dikkati çekmektedir ($p < 0.01$).

Ele alınan altı değişkenin cinsiyet ayırımında ne derece etkin olduğu diskriminant fonksiyonu yardımıyla belirlenmiş ve sonuçlar Tablo 2'de sunulmuştur. Burada verilen fonksiyon $y = a + bx$ şeklinde bir yapıya sahiptir. Eşitlikte a , sabiti; b , katsayısı; x , ölçülen değeri ve y , diskriminant değerini göstermektedir. Diskriminant değerinin sıfırdan küçük çıkması ölçülen bireyin "kadın", sıfırdan büyük çıkması "erkek" olduğunu gösterir. Örneğin omuz genişliği 355 mm olan ve cinsiyeti bilinmeyen bir birey için hesaplama yapılacak olursa $y = 0.04845 (355) - 17.8977 = -0.698$ değerini verir,

Tablo 1. Kızlar ve erkeklerin İncelenen değişkenler yönünden karşılaştırılması

Değişkenler	Kızlar (n=83)		Erkekler (n=102)		F
	\bar{X}	SS	\bar{X}	SS	
Ağırlık (kg)	53.16	7.07	66.26	8.40	118.2**
Boy (mm)	1585.05	47.08	1728.31	63.45	268.1**
Tüm kol uzunluğu (mm)	66.9.77	31.87	737.58	34.51	170.7**
Alt taraf uzunluğu (mm)	887.88	37.35	967.67	50.19	126.9**
Omuz genişliği (mm)	343.22	18.02	391.28	20.83	238.8**
Kalça genişliği (mm)	283.89	16.87	292.95	18.79	10.8*

* $p < 0.01$; ** $p < 0.001$

Tablo 2. İncelenen altı değişken için elde edilen ayırım fonksiyonları

Değişken	Fonksiyon ^a			
	Katsayı	Sabit	Wilks <i>l</i>	<i>F</i>
Ağırlık (X1)	12331 (X1)	-7.4376	.6077	118.12**
Boy (X2)	.01705 (X2)	-28.3573	.4057	268.09**
Tüm kol uzunluğu (X3)	.02766 (X3)	-19.5270	.5424	153.56**
Alt taraf uzunluğu (X4)	.02141 (X3)	-19.9204	.5797	132.67**
Omuz genişliği (X5)	.04845 (X5)	-17.8977	.4339	283.77**
Kalça genişliği (X6)	.05427 (X6)	-15.6744	.9432	10.95*

^a Hesaplama sonunda elde edilen değer sıfırdan büyükse "erkek" düşükse "kadın" olarak değerlendirilir.

* p < 0.01; ** p < 0.001

ki bu da ölçümü yapılan bireyin cinsiyetinin (bulunan olasılık dahilinde) kadın olduğu anlamına gelir.

Tek değişkenden yola çıkılarak cinsiyet ayrımına gidildiğinde en güvenilir değişkenin hangisi olduğu sorusunun yanıtı Tablo 3'te bulunabilir. Burada her bir fonksiyonun kadın ve erkek bireyler arasındaki ayırım noktası ve cinsiyetlerin doğru olarak belirlenme yüzdesi verilmektedir. İncelenen değişkenler içerisinde cinsiyet ayrımını en belirgin olarak ortaya koyan ölçümler boy uzunluğu ve omuz genişliğidir. Her iki değişkene dayalı olarak cinsiyet ayrımını yüzde 86.5 olasılıkla "doğru" olarak belirlenebilmektedir. Kalça genişliği ise cinsiyet ayrımında en az güvenilir değişkendir (yüzde 64.7).

Adım adım ilerleme yoluyla oluşturulan çok değişkenli diskriminant fonksiyonları Tablo 4'te gösterilmektedir. İki ya da daha fazla değişkenin kullanılması halinde cinsiyetin doğru olarak belirlenme oranı yüzde 90'ın üzerine çıkmaktadır. Bu

rada ilginç olan nokta, en güvenilir fonksiyonun dört değişkenin kullanıldığı eşitlikte değil, üç değişkenin kullanıldığı eşitlikte karşımıza çıkmasıdır. Boy, kalça ve omuz genişliğinin birlikte kullanıldığı diskriminant fonksiyonu cinsiyeti doğru ayırmada en başarılı modeldir (yüzde 95.6).

TARTIŞMA

Tek değişken bazında ele alındığında, kalça genişliği dışındaki fonksiyonların cinsiyeti doğru olarak ayırmada oldukça başarılı oldukları söylenebilir. Çünkü bu değişkenler cinsiyeti kabaca yüzde 80-85 oranında "doğru" olarak ayırabilmektedirler. Bu bulgular, insan boyutlarının kullanıldığı alanlarda dikkate alınması gereken bir noktadır. Özellikle ergonomi alanında kullanımdan kaynaklanan rahatsızlıkların belirlenmesinde bu tür yaklaşım yararlı olacaktır. Çünkü cinsiyet ayrımı gözetmeksizin

Tablo 3. Ayırım fonksiyonlarının kadın ve erkek bireyleri doğru belirleme yüzdeleri

Değişken	Ayrım değeri	Doğru ayırma oranı (%)		
		Kadın	Erkek	Toplam
Ağırlık	60.32	92.8	76.5	83.8
Boy	1663.4	89.2	84.3	86.5
Alt taraf uzunluğu	706.0	84.3	83.2	83.7
Tüm kol uzunluğu	930.4	86.7	77.5	81.6
Omuz genişliği	369.4	86.7	86.3	86.5
Kalça genişliği	288.8	67.5	62.4	64.7

^a Ayrım değeri, kadın ve erkek arasındaki sınır değeri göstermektedir, bu değerden büyük olanların cinsiyeti

Tablo 4. Birden çok değişkenin kullanılmasıyla oluşturulan ayırım fonksiyonları ve bunların cinsiyeti doğru belirleme oranları (%)

Model	Fonksiyon	Doğru ayırma oranı (%)		
		Kadın	Erkek	Toplam
1. Boy+	.01078	92.8	93.1	93.0
Omuz genişliği+	.02638			
Sabit	-27.67964			
2. Boy+	.01119	95.2	96.0	95.6
Kalça genişliği+	-.02485			
Omuz genişliği-	.03456			
Sabit	-24.20045			
3. Boy+	.00979	95.2	92.1	93.5
Kalça genişliği	-.03127			
Ağırlık+	.03643			
Omuz genişliği+	.03231			
Sabit	-21.38571			

üretilen tek tip araç, gereç ve mimari birimlerde kadın ve erkeklerde farklı şikayetler ortaya çıkabilmektedir. İşte bu noktada, hangi boyutların bu rahatsızlıklara yol açtığı belirlenmesi önem kazanmaktadır. Elinizdeki araştırmanın bulgularına bakılacak olursa, bu tür bir rahatsızlığın kalça genişliğinden çok omuz genişliğinden kaynaklanma olasılığının yüksek olduğu söylenebilir; çünkü kadın ve erkek arasında kalça genişliğinde önemli bir farklılık gözlenmezken, omuz genişliğinde cinsiyetler arasında belirgin bir ayırım vardır.

Her ne kadar erkeklerin genel olarak geniş omuz ve dar kalçaya, buna karşılık kadınların dar omuz ve geniş kalçaya sahip olduğu bazı araştırmacılar tarafından (4,5) dile getirilmekteyse de, bu çalışmalarda gözönüne alınan değişken basen (bitrochanter) genişliğidir. Halbuki kalça (bicristal) genişliğinin -en azından genç yaşlarda- erkeklerde daha büyük değerler verdiği bilinmektedir. Örneğin, üniversite öğrencileri üzerinde yapılan bir araştırmada (89 kız, 98 erkek) bicristal çap erkeklerde daha geniş bulunmuştur (6). Sonuç olarak,

Tablo 5. Oran yoluyla üretilen değişkenler (endiseler) için oluşturulan diskriminant fonksiyonları

Değişkenler	Fonksiyon		Doğru ayırma oranı (%)		
	Katsayı	Sabit	Kadın	Erkek	Toplam
Kalça gen./omuz gen.	21.24.19	-16.6871	80.7	84.2	82.6
Kalça genişliği/boy	95.20627	-16.5629	71.1	64.4	67.4
Omuz genişliği/boy	87.55445	-19.4340	68.7	60.8	64.3

Omuz ve kalça genişliklerinde ortaya çıkan bu ayırım, iskelet biyolojisiyle ilgili çalışmalar açısından da üzerinde durulması gereken bir noktadır. Omuzun oluşumuna katkıda bulunan köprücük kemiklerinin iskeletlerde cinsiyet ayırımında pek kullanılmadığı ve bu alandaki araştırmaların fazla olmadığı bilinmektedir (3). Ancak elimizdeki bulgular, köprücük kemiğinin boyutlarının (en azından uzunluğunun) cinsiyet belirlemede yararlı olacağı yönündedir.

bicristal çapın genelde genç erkeklerde, bitrochanter çapın ise genç kadınlarda daha geniş olduğu söylenebilir. Ancak bu çalışmada da ortaya çıktığı gibi, kalça ve basen genişliğinde gözlenen cinsiyet farklılıkları çok ileri düzeyde değildir. Dolayısıyla, omuz genişliğinin cinsiyet ayırımında bu denli belirleyici olması aslında şaşırtıcı bir durum değildir.

Birden çok değişkenin kullanıldığı diskriminant fonksiyonlarında en belirgin cinsiyet ayrımı boy

uzunluğu, kalça ve omuz genişliklerinin kullanıldığı üçlü eşitlikte karşımıza çıkmaktadır. Bu aşamada, sözü edilen ölçümlerin birbirine oranlanmasıyla elde edilecek değişkenlerde nasıl bir sonuca ulaşılabacağı sorusu akla takılmaktadır. Sorunun yanıtını bulmak amacıyla üç oran (endis) oluşturulmuş ve bunlardan elde edilen diskriminant fonksiyonların Tablo 5'te verilmiştir.

Tablodan da görüldüğü gibi, endis değerlerinin cinsiyeti doğru olarak ayırma oranı genel olarak "ölçüm"lerden daha düşüktür. Endisler içinde, kalça genişliği/omuz genişliği oranı, cinsiyet ayrımında en başarılı değişkendir (yüzde 82,6). Boy uzunluğu değişkeninin kullanıldığı diğer iki eşitlikte doğru ayırım yapma yüzdesi görece düşük çıkmaktadır. Burada temel etken, ele alınan değişkenlerin boyla birlikte artıyor ya da azalıyor olması gibi görünmektedir.

KAYNAKLAR

1. Tanner JM, Hiernaux J, Jarman S: Büyüme ve beden yapısı üzerindeki antropometrik incelemeler (Çev. A. Saatçiođlu). Antropoloji (8): 93-131 1978.
2. Weiner JS, Lourie JA: Practical Human Biology. s. 27-52, Academic Press, London 1981.
3. Krogman WM, İşcan MY: The Human Skeleton in Forensic Medicine. 2nd ed, s. 227-228, Charles C Thomas, Springfield 1986.
4. Tanner JM: Growth at Adolescence. 2nd ed, s. 45, Blackwell Scientific Publ., Oxford 1962.
5. Pheasant S: Anthropometrics: An Introduction. s. 26, British Standards Institution, London 1990.
6. Güleç E, Duyar İ: Fiziksel yapının bir göstergesi olarak "boyun çevresi": yükseköğrenim gençliği üzerinde antropometrik bir araştırma. Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi 35(2): 131-138 1992.