



## Cinsiyete özgü vücut morfolojisi ile elin ikinci ve dördüncü parmak uzunluk oranları arasındaki ilişki

Berna Ertuğrul<sup>1\*</sup>, İlhan Otağ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Antropoloji Anabilim Dalı, İstanbul

<sup>2</sup>Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu, Sivas

Geliş tarihi: 14.03.2013

Kabul tarihi: 13.05.2013

**Öz:** Prenatal steroid düzeylerinin parmak uzunluklarının gelişiminde organizasyonel bir etkiye sahip olması, gelişimi cinsiyet hormonlarının kontrolünde olan diğer vücut karakterleri ile elin ikinci ve dördüncü parmak uzunluk oranları (2P:4P) arasında bazı ilişkilerin olabileceğini düşündürmektedir. Bu çalışmada cinsiyete özgü bazı antropometrik karakterler ile 2P:4P arasındaki ilişkiler ele alınmıştır. Cumhuriyet Üniversitesi'nde okuyan 240 öğrenci üzerinde yürütülen çalışmada ikinci ve dördüncü parmak uzunluklarının yanı sıra, bireylerden ağırlık, boy, bacak yüksekliği, omuz, kalça, dirsek, ayak, diz genişliği, gevşek/kasılı üst kol çevresi, baldır çevresi, ayak uzunluğu, triseps, biceps, subskapular, supraspinal ve baldır deri kıvrımı kalınlığı ölçüleri alınmıştır. Bulgular, göreceli olarak her iki cinsiyette de erkeksi bedene sahip bireylerin düşük 2P:4P'ye, kadınsı bedene sahip olanların ise yüksek 2P:4P'ye sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Sonuç olarak, sadece ergenlik dönemi değil, prenatal dönem hormon düzeylerinin de erişkin beden yapısı ile ilişkili olduğu söylenebilir.

**Anahtar kelimeler:** Seksüel dimorfizm, parmak oranları, cinsiyet hormonları, antropometri

### Relationship between sexually dimorphic body morphology and second-to-fourth digit ratio

**Abstract:** Because the organizational effects of sex steroids on digit development, it is suggested that there must be some relations between digit ratios (2D:4D) and other body characters that under the influence of sex steroids. This study sought to investigate the relationship between sexually dimorphic anthropometric characters and 2D:4D. These relationships were investigated on 240 students studying at the Cumhuriyet University, Sivas, Turkey. In addition to digits, weight, height, leg length, shoulder, hip, elbow, foot, knee width, upper arm circumference, calf circumference, foot length, triceps, biceps, subscapular, supraspinale, and calf skinfold measurements were taken from individuals. Results indicate individuals of both sexes have masculine body also have lower 2D:4D, whereas individuals have feminine body have higher 2D:4D. These findings suggest that not only adolescence sex steroids levels, but also prenatal sex steroids effect on structure of the adult body.

**Key words:** Sexual dimorphism, digit ratio, sex hormones, anthropometry

\* Yazışma adresi: İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Antropoloji Anabilim Dalı Doktora Öğrencisi, 34459 Beyazıt, İstanbul (eposta: bernaertugrul@hotmail.com)

## Giriş

Ergenlik ve erişkin dönem cinsiyet hormonlarının cinsiyete özgü karakterlerin gelişmesinde ve belirginleşmesinde ana unsur olduğu uzmanlar tarafından yaygın olarak kabul edilmektedir. Her iki cinsiyette de testosteron konsantrasyonundaki artış bedensel özelliklerin erkeksileşmesine, östrojen konsantrasyonundaki artış bedensel özelliklerin kadınsılaşmasına neden olur. Bazı uzmanlar cinsiyet hormon düzeylerinin sadece bedensel değil, cinsiyete özgü davranış örüntüleriyle de ilişkili olduğunu iddia etmektedir. Artan testosteron düzeylerine bağlı olarak her iki cinsiyette de erkek tipi fiziksel saldırganlığın, uzamsal ve üç boyutlu algılama yeteneklerinin belirginleştiği bildirilmiştir. Yüksek östrojen ise iki cinsiyette de fiziksel saldırganlık düzeylerinde azalma, verbal yetenekler ve algısal hızdaki artışla karakterizedir (Dabbs ve Hargrove, 1997; Mazur ve Booth, 1998; Neave ve diğ., 1999). Ancak son dönemlerde yürütülen bazı çalışmalar, sadece ergenlik ve erişkinlik değil, prenatal dönem cinsiyet hormon düzeylerinin de fiziksel seksüel dimorfizmle yakından ilişkili olduğunu düşündürmektedir. Prenatal cinsiyet hormon düzeylerinin etkisinde olduğu düşünülen en belirgin bedensel karakterler yüzük ve işaret parmak uzunluklarıdır (Manning, 2002).

Yüz yılı aşkın bir süredir erkeklerin yüzük parmağının işaret parmağından daha uzun olduğu bilinmesine karşın, geçen yüzyılın son çeyreğine kadar bu seksüel dimorfik özellik araştırmacıların fazla ilgisini çekmemiştir. Ancak yakın zaman önce ikinci parmağın dördüncü parmağa oranının (2P:4P) prenatal cinsiyet hormonlarının etkisinde olduğunun ortaya konulması, araştırmacıların bu karakterler üzerine tekrar yoğunlaşmalarına neden olmuştur (Manning, 2002). Voracek ve Loibl (2009)'un 1998-2008 yılları arasındaki dönemi kapsayan incelemelerine göre 300'ün üzerinde uluslararası çalışmada 2P:4P ile bedensel ve psikolojik bozukluklar, cinsellik, cinsel yönelim, doğurganlık, çekicilik, seksüel seçim, algı ve bilişsel yetenekler, kişilik boyutları ve spor performansı arasında ilişkiler incelenmeye çalışılmıştır.

Elin ikinci ve dördüncü parmak uzunluk oranlarının prenatal dönem boyunca maruz kalınan testosteron/östrojen düzeylerinin etkisi altında olduğuna dair ilk gözlemler Manning, Scutt, Wilson ve Lewis-Jones tarafından 1998'de ortaya koyulmuştur (Manning ve diğ., 1998). Araştırmacılara göre testosteron dördüncü parmağın gelişimi, östrojen ise ikinci parmağın gelişimi üzerinde etkilidir. İkinci parmak uzunluğunun dördüncü parmak uzunluğuna oranı tüm toplumlarda erkeklerde düşük (<0,98), kadınlarda ise yüksektir (>0,98). Yapılan çalışmalar, prenatal dönemde yüksek testosteron/östrojen konsantrasyonunun her iki cinsiyette de 2P:4P'de azalmaya, düşük testosteron/östrojen konsantrasyonunun ise artmaya neden olduğunu ortaya koymaktadır (Manning ve diğ., 2000; Manning, 2002).

Prenatal testosteron ve östrojen düzeylerinin cinsiyete özgü parmak oranlarının belirginleşmesinde önemli bir etkiye sahip olması, gelişimi cinsiyet hormonlarının kontrolünde olan diğer vücut karakterleri ile 2P:4P arasında bazı ilişkilerin olabileceğini düşündürmektedir. Ancak literatürde seksüel dimorfik antropometrik karakterler ile parmak oranları arasındaki ilişkiye odaklanan kapsamlı bir çalışmanın olmadığı görülmektedir. Seksüel dimorfik karakterler ile 2P:4P arasındaki ilişkilerin ortaya konulması, prenatal cinsiyet hormonlarının erişkin bedeni üzerindeki organizasyonel ve aktivasyonel etkilerinin belirlenmesi açısından önem taşımaktadır. Cumhuriyet Üniversitesi öğrencileri üzerinde yürütülen bu çalışmada bazı seksüel dimorfik antropometrik karakterler ile 2P:4P arasındaki ilişkiler incelenmeye çalışılacaktır.

## Materyal ve Metot

Çalışma Sivas Cumhuriyet Üniversitesi'nde okuyan, fiziksel gelişimini tamamlamış 240 antropoloji öğrencisi üzerinde yürütülmüştür. İnceleme grubu 120 erkek (yaş ort. = 21,40, SS = 1,89) 120 kız (yaş ort. = 21,77, SS = 1,71) öğrenciden oluşmaktadır. İki grup yaş

ortalaması açısından fark taşımamaktadır ( $P>0,119$ ). Bireyler genel olarak Türkiye'nin farklı bölgelerinden üniversite eğitimi almak amacıyla Sivas'a gelmişlerdir.

Fiziksel yapıyı konu alan çalışmalarda, incelenen gruplar arasında ortaya çıkan farklılıkların önemli nedenlerinden birisi yaşanan sosyoekonomik çevredir (Bogin, 1999). Bu sebeple antropometrik ölçülerin alınmasına geçmeden önce bireylere sosyoekonomik yapılarını belirlemek amacıyla bir anket uygulanmıştır. Çalışmada ailenin sosyoekonomik yapısının yansıtıcısı olan dolaylı dört değişkenin yanı sıra, ailenin toplam geliri de anket formunda yer almıştır.

Parmak oranları ile fonksiyonel asimetri düzeyleri arasında ilişkilerin olduğuna dair bazı çalışmalar vardır (Manning, 2002). Fonksiyonel asimetri, üst ekstremitelerde yarattığı farklı düzeylerdeki biyomekanik baskılar nedeniyle kemik dokunun yeniden modellenmesine neden olur (Özener, 2010, 2008; Ruff ve diğ., 2006). Dolayısıyla fonksiyonel asimetrinin etkisini kontrol altına almak amacıyla her bireye Edinburg Tarafı Kullanım Envanteri uygulanmıştır (Oldfield, 1971).

### **Antropometrik Ölçüler**

İnceleme grubunda yer alan bireyler üzerinden ağırlık ve boy ölçülerinin yanı sıra, bacak yüksekliği, omuz, kalça, dirsek ve diz genişliği, gevşek ve kasılı üst kol çevresi, baldır çevresi, ayak uzunluğu, ayak genişliği, triseps, biceps, subskapular, supraspinal ve baldır deri kıvrımı kalınlığı (DKK) ölçüleri IBP (*International Biological Programme*) tarafından önerilen tekniklere göre alınmıştır (Weiner ve Lourie, 1981). Ağırlık ölçüsünün alınmasında TANITA marka 100 grama duyarlı dijital tartı, boy ölçüsünün alınmasında ise Martin tipi antropometre (GPM) kullanılmıştır. Bedensel yapı ile 2P:4P arasındaki ilişki vücut oranları da dikkate alınarak değerlendirilmiştir. Bireylerin doğum tarihleri anket formuna gün/ay/yıl olarak kaydedilmiş ve yaşları buçuklu sisteme göre hesaplanmıştır (Tanner ve diğ., 1978).

Her iki ele ait ikinci ve dördüncü parmak uzunlukları Vernier marka, 0,01 mm hassasiyetle ölçüm yapabilen dijital kumpas ile ölçülmüştür. Bireylerin elleri, avuç içleri yukarıyı gösterir şekilde ve gergin biçimde durması sağlanmış, başparmak bir miktar ayırık ve diğer dört parmak kapalı durumda iken ölçüm gerçekleştirilmiştir. Parmak kökünü el ayasından ayıran proksimal çizginin orta noktası ile parmak uçları (daktilyon) arasındaki mesafe parmak uzunluğu olarak kabul edilmiştir (Pheasant, 1990). Bireyler ortalama beş kişilik gruplar halinde ölçümlerin yapılacağı mekâna alınmış, tüm bireylerin önce sağ el ikinci parmakları, sonra sol el ikinci parmakları ölçülmüştür. Ardından tüm bireylerin sağ el dördüncü parmakları sonrasında ise sol el dördüncü parmakları ölçülmüştür. Tekrarlı ölçümler için ise bu yöntem iki kere uygulanmıştır.

### **Ölçüm Hatası Analizi, Sapkın Değerlerin Belirlenmesi, Fonksiyonel Asimetri Düzeyleri**

Bu çalışmada parmak ölçüleri dışındaki ölçümler rastgele 50 bireyde, parmak ölçüleri ise her birey için iki kere ölçülmüştür. Tüm değişkenler için "gözlem-içi korelasyon katsayısı" ( $r_1$ ) hesaplanmış, parmak uzunlukları için ise bu analize ek olarak Tekrarlı Model ANOVA uygulanmıştır (Manning, 2002).

Yapılan analizlere göre parmak ölçümleri için gözlem-içi korelasyon katsayıları ( $r_1$ ): sağ 2P = 0,99; sağ 4P = 0,96; sol 2P = 0,98; sol 4P = 0,96 ( $P<0,0001$ )'dir. Tekrarlı Model ANOVA sonucuna göre ise parmak ölçümleri arasındaki farkın varyansı, ölçüm hatası varyansından anlamlı biçimde yüksektir (Sağ 2P:4P:  $F_{[1,239]} = 138,18$ ,  $P<0,0001$ ; sol 2P:4P:  $F_{[1,239]} = 112,21$ ,  $P<0,0001$ ). Diğer antropometrik değişkenler için elde edilen  $r_1$  değerlerine ait korelasyon katsayıları ise 0,87-0,97 arasında değişmektedir.

Ölçümlerin güvenilirliğini etkileyen bir diğer unsur da, hatalı veri toplamak ve veri girişinden kaynaklı sapkın değerlerdir. Bu çalışmada serpilme grafikleri yardımıyla her bir değişkene ait sapkın değerler belirlenmeye çalışılmış ve sapkın olduğu düşünülen değişkenler Grubbs Testi kullanılarak örneklemden çıkarılmıştır (Grubbs, 1969). Buna göre üç bireye ait kalça genişliği ölçüsü, iki bireye ait diz genişliği ölçüsü, beş bireye ait deri

kıvrımı kalınlığı ölçüleri ile iki bireye ait kasılı üst kol çevresi ölçüleri dağılıma göre sapkın bulunarak örneklemden çıkarılmıştır.

Üst ekstremitelerde fonksiyonel asimetri düzeylerinin belirlenmesi amacıyla uygulanan Edinburg Taraflı Kullanım Envanteri (Oldfield, 1971) bulgularına göre, erkeklerde fonksiyonel asimetri indeksi 6,21 (S.S. = 5,26) iken, kızlarda 6,28 (S.S. = 5,11)'dir. İki grubun asimetri indeksi istatistiksel açıdan farklı değildir ( $F_{[1,239]} = 0,02, P>0,05$ ). Bu bulgu, iki gruptaki bireylerin ellerinin benzer düzeyde biyomekanik baskılara maruz kaldıkları anlamına gelmektedir.

## Bulgular

### Sosyoekonomik Yapı

İki grubun sosyoekonomik yapısına ait bulguları içeren Tablo 1'e bakıldığında, iki grupta yer alan bireylerin ailelerinin aylık toplam gelirinin yaklaşık 1500 TL olduğu görülmektedir. İki grup karşılaştırıldığında ise gelir düzeyleri arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı görülür ( $P>0,05$ ). Sosyoekonomik yapının dolaylı yansıtıcısı olan diğer dört değişken açısından da erkek ve kızlar fark taşımamaktadır. Sonuç olarak, kızlar ve erkekler arasında ortaya çıkması muhtemel bedensel farklılıkların sorumlusunun, çevresel unsurlardan çok cinsiyete özgü genetik süreçler olduğunu söyleyebiliriz (Tablo 1).

**Tablo 1.** İncelenen iki gruba ait sosyoekonomik değişkenlerin karşılaştırılması

	Erkekler N (%)	Kızlar N (%)
Ailenin toplam geliri (TL)#	1575	1676
Aile büyüklüğü*		
≤ 3	24 (20,0)	12 (10,0)
4	37 (31,0)	48 (40,0)
≥ 5	59 (49,0)	61 (50,0)
Annenin eğitim düzeyi*		
Okuryazar değil	17 (14,1)	17 (14,1)
İlkokul	60 (50,0)	56 (46,6)
Ortaokul/lise	26 (21,6)	34 (28,3)
Üniversite	15 (12,5)	9 (7,5)
Babanın eğitim düzeyi*		
Okuryazar değil	3 (2,50)	2 (1,60)
İlkokul	36 (30,0)	40 (33,3)
Ortaokul/lise	60 (50,0)	58 (48,3)
Üniversite	20 (16,6)	20 (16,6)
Yaşanılan konutun durumu*		
Aileye ait	96 (80,0)	98 (81,7)
Lojman	3 (2,50)	2 (1,60)
Kira	21 (17,5)	20 (16,7)

\* $P > 0,05$  (ki-kare), #  $P > 0,05$  (non-parametrik ANOVA)

### Antropometrik Bulgular

İncelenen iki grubun ikinci ve dördüncü parmak uzunlukları ve ikinci parmağın dördüncü parmağa oranına ait bulgulara göre, erkeklerde sağ ve sol ele ait dördüncü parmak uzunlukları kızlardan daha yüksekken ( $P<0,01$ ), ikinci parmak uzunlukları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı değildir ( $P>0,05$ ). İkinci parmağın dördüncü parmağa oranı ise beklendiği gibi her iki el için de erkeklerde daha düşüktür (Tablo 2).

Sağ ve sol ele ait uzunluk ve oranlar değerlendirilecek olursa, her iki cinsiyette de ikinci parmak uzunluğu sağ ve sol elde farksızken, dördüncü parmak hem erkeklerde hem de kızlarda sağ elde daha uzundur. Benzer biçimde, iki grupta da 2P:4P istatistiksel açıdan anlamlı olmak üzere sağ elde daha düşüktür (Tablo 3).

**Tablo 2.** Parmak uzunlukları ve oranlarının cinsiyetler açısından karşılaştırılması

	Erkekler		Kızlar		F	P
	Ort.	S.S.	Ort.	S.S.		
Sağ 2P	73,38	4,26	72,32	5,36	2,88	0,091
Sağ 4P	76,75	4,81	74,46	5,53	11,84	0,001
Sağ 2P:4P	0,96	0,033	0,97	0,032	11,13	0,001
Sol 2P	73,56	4,48	72,18	5,18	3,53	0,061
Sol 4P	75,58	4,48	73,88	5,59	6,76	0,010
Sol 2P:4P	0,97	0,027	0,98	0,035	7,73	0,006

*Levene Uyum iyiliği Testi* sonuçları için bütün *P* değerleri > 0,05

**Tablo 3.** Parmak uzunlukları ve oranlarının sağ ve sol el açısından karşılaştırılması

	Sağ		Sol		F	P
	Ort.	S.S.	Ort.	S.S.		
<b>Erkekler</b>						
2P	73,38	4,26	73,56	4,48	2,58	0,145
4P	76,75	4,81	75,58	4,48	8,91	0,001
2P:4P	0,96	0,033	0,97	0,027	8,58	0,001
<b>Kızlar</b>						
2P	72,32	5,36	72,18	5,18	0,80	0,690
4P	74,46	5,53	73,88	5,59	8,21	0,001
2P:4P	0,97	0,032	0,98	0,035	6,71	0,002

*Levene Uyum iyiliği Testi* sonuçları için bütün *P* değerleri > 0,05

İncelenen iki grubun genel fiziksel yapısını yansıtan ağırlık, boy ve BKİ'ye ait ortalamalara bakıldığında, erkeklerin hem ağırlık, hem de boy gelişimi açısından kızlardan daha yüksek değerlere sahip olduğu görülmektedir. Erkekler kızlardan yaklaşık 3 kg daha ağır ( $P<0,05$ ) ve 4,5 cm daha uzundur ( $P<0,001$ ). BKİ açısından ise iki grup arasındaki farkın yine anlamlı olduğu söylenebilir ( $P<0,05$ ) (Tablo 4).

Ağırlık, boy ve BKİ dışında kalan ve cinsiyetler arasında farklılık taşıdığı düşünülen uzunluk, çevre ve genişliklere ait 10 ölçünün ortalaması değerlendirildiğinde, kalça genişliği ve baldır çevresi dışında kalan ölçülerin tümü erkeklerde anlamlı olmak üzere yüksek değerlere sahiptir. Farklılıkların en yüksek seviyeye ulaştığı ölçüler ise, kasılı üst kol çevresi, diz genişliği, ayak uzunluğu, ayak genişliği ölçüleridir ( $P<0,001$ ). Üst kolda bulunan pazı kası (*musculus biceps brachii*) hacmini dolaylı olarak yansıtan üst kol fark değeri ise yine anlamlı biçimde erkeklerde yüksektir ( $P<0,001$ )(Tablo 4).

**Tablo 4.** Erkek ve kızlarda uzunluk, genişlik ve çevre ölçülerine ait ortalamalar

	Erkekler		Kızlar		F	P
	Ort.	S.S.	Ort.	S.S.		
Ağırlık	64,69	11,43	61,67	12,11	3,97	0,042
Boy	168,42	8,05	160,97	8,04	18,39	0,001
BKİ	22,73	3,22	23,80	3,87	3,11	0,024
Bacak yüksekliği	94,55	5,12	93,14	5,42	4,28	0,039
Omuz genişliği	33,77	2,38	32,83	2,79	8,02	0,005
Kalça genişliği	23,76	1,62	23,60	2,01	0,37	0,543
Gevşek üst kol çevresi	27,25	3,02	26,08	3,43	7,80	0,006
Kasılı üst kol çevresi	29,36	3,11	27,38	3,55	20,07	0,001
Üst kol fark <sup>1</sup>	2,11	1,10	1,35	1,17	26,90	0,001
Baldır çevresi	35,69	3,28	35,78	3,17	0,035	0,852
Diz genişliği	9,35	0,80	9,00	0,80	10,54	0,001
Dirsek genişliği	6,29	0,55	6,10	0,57	6,63	0,011
Ayak uzunluğu	25,28	1,57	24,10	1,58	33,50	0,001
Ayak genişliği	9,89	0,64	9,50	0,80	17,55	0,001

1: Kasılı üst kol çevresi - Gevşek üst kol çevresi,

*Levene Uyum iyiliği Testi* sonuçları için bütün *P* değerleri > 0,05

**Tablo 5.** Erkeklerde ve kızlarda deri kıvrımı kalınlığı ortalamaları

	Erkekler		Kızlar		Ki-kare	P
	Ort.	S.S.	Ort.	S.S.		
Triseps	7,42	3,24	10,73	8,18	12,03	0,001
Biseps	3,95	1,27	5,22	2,96	14,16	0,001
Subskapular	9,89	2,44	10,38	3,82	0,001	0,979
Supraspinal	7,98	2,35	8,90	3,37	3,66	0,056
Baldır	9,49	3,66	11,96	7,59	2,98	0,084
Ekstremitel <sup>1</sup>	20,87	7,30	27,91	17,44	9,40	0,001
Gövde <sup>2</sup>	17,87	4,22	19,27	6,81	0,498	0,481
Toplam <sup>3</sup>	38,74	10,75	47,26	23,24	3,859	0,041

1: (triseps + biseps + baldır)

2: (subskapular + supraspinal)

3: (triseps + biseps + baldır + subskapular + supraspinal)

Levene Uyum İyiliği Testi sonuçları için bütün P değerleri < 0,05

Tablo 5'te iki cinsiyete ait beş bölgeden alınan deri kıvrımı kalınlığı ölçüleri ile ekstremitel, gövde ve toplam yağ ölçüleri yer almaktadır. Levene Uyum İyiliği testine göre deri kıvrımı kalınlığı ölçülerinin varyansları homojen olmadıkları için, cinsiyetler arası karşılaştırmalar için Non-parametrik ANOVA (Kruskal-Wallis ANOVA) kullanılmıştır. Tabloya göre üst koldan alınan triseps ve biseps DKK ölçüleri anlamlı olmak üzere kızlarda yüksektir ( $P < 0,001$ ). Subskapular, supraspinal ve baldır DKK ölçüleri ise kızlarda yüksek olmasına rağmen istatistiksel açıdan anlamlı değildir ( $P > 0,05$ ). Ancak supraspinal ve baldır DKK ölçüleri arasındaki farkın anlamlılık sınırına oldukça yakın olduğu söylenebilir. Bölgesel yağlılık düzeylerine baktığımızda, kol ve bacakta yer alan üç DKK değişkeni toplanarak hesaplanan ekstremitel yağlılık düzeyi anlamlı biçimde kızlarda yüksektir ( $P < 0,001$ ). Subskapular ve supraspinal DKK ölçüleri toplanarak hesaplanan gövde yağlılık düzeyleri arasındaki fark ise anlamlı değildir ( $P > 0,05$ ). Bütün DKK ölçüleri toplanarak elde edilen toplam yağlılık değeri ise kızlarda beklendiği gibi anlamlı biçimde yüksektir ( $P < 0,05$ ) (Tablo 5).

Cinsiyetler arasındaki fiziksel yapı farklılıklarını değerlendirmek için oransal değerlerin dikkate alınması önemlidir. Tablo 6'da, 12 indekse ait ortalamalar yer almaktadır. Levene Uyum İyiliği testine göre "\*" ile belirtilen indekslerin varyansları homojen olmadıkları için, cinsiyetler arası karşılaştırmalar için Kruskal-Wallis ANOVA kullanılmıştır.

Tablodan da görüldüğü gibi, omuz genişliği/boy, dirsek genişliği/boy, diz genişliği/boy, gevşek üst kol çevresi/boy ve ayak genişliği/boy indeksleri cinsiyetler açısından farksızken ( $P > 0,05$ ), bacak yüksekliği/boy, kalça genişliği/boy, omuz genişliği/kalça genişliği, kasılı üst kol çevresi/boy, baldır çevresi/boy, ayak uzunluğu/boy indeksleri ile ekstremitel yağ/gövde yağ indeksleri cinsiyetler arasında anlamlı biçimde farklıdır ( $P < 0,05-0,001$ ). Bu indekslerden bacak yüksekliği/boy, kalça genişliği/boy, ekstremitel yağ/gövde yağ ve baldır çevresi/boy kızlarda, omuz genişliği/kalça genişliği, kasılı üst kol çevresi/boy ve ayak uzunluğu/boy ise erkeklerde anlamlı biçimde yüksek değerlere sahiptir (Tablo 6).

Gelir düzeyi, yaş ve fonksiyonel asimetrinin etkisi kontrol altına alındığında, her iki cinsiyette de incelenen ağırlık, boy ve BKİ değişkenleri ile 2P:4P arasında bir ilişkinin olmadığı saptanmıştır (Tablo 7).

Vücudun genel yapısını yansıtan ağırlık, boy ve BKİ değişkenleri dışında kalan ölçülere ait kısmi korelasyon katsayıları değerlendirildiğinde erkeklerde 2P:4P ile iki değişken, kızlarda ise dört değişken arasındaki ilişki anlamlıdır. Erkeklerde her iki ele ait 2P:4P ile ayak uzunluğu arasında negatif bir ilişki mevcuttur ( $P < 0,05-0,01$ ); kızlarda ise 2P:4P ile omuz genişliği, dirsek genişliği, ayak uzunluğu ve ayak genişliği arasındaki negatif ilişki istatistiksel açıdan anlamlıdır ( $P < 0,05$ ) (Tablo 8-9).

**Tablo 6.** Erkek ve kızlarda uzunluk, genişlik, çevre ve deri kıvrımı kalınlığına ait oranlar

	Erkekler		Kızlar		P
	Ort.	S.S.	Ort.	S.S.	
Bacak yük. / boy	0,5580	0,0158	0,5680	0,0160	0,001
Omuz gen. / boy*	0,2010	0,0010	0,2000	0,0125	0,986
Kalça gen. / boy	0,1410	0,0105	0,1440	0,0135	0,041
Omuz gen. / kalça gen.	1,4400	0,1250	1,4030	0,1280	0,026
Dirsek gen. / boy	0,0374	0,0025	0,0372	0,0023	0,607
Diz gen. / boy	0,0555	0,0056	0,0549	0,0042	0,202
Gevşek üst kol çev. / boy*	0,1619	0,0177	0,1594	0,0218	0,155
Kasılı üst kol çev. / boy*	0,1743	0,0169	0,1672	0,0220	0,004
Baldır çev. / boy	0,2125	0,0269	0,2186	0,0211	0,048
Ayak uz. / boy*	0,1494	0,0045	0,1465	0,0056	0,001
Ayak gen. / boy	0,0587	0,0032	0,0579	0,0039	0,073
Yağ oran <sup>1*</sup>	0,9710	0,2570	1,1410	0,4320	0,002

1: (triceps + biceps + baldır) / (subskapular + supraspinal) \*Levene Uyum iyiliği Testi sonuçları için bütün P değerleri < 0,05

**Tablo 7.** Ağırlık, boy, BKİ ile 2P:4P arasındaki ilişkiye ait kısmi korelasyon analizi sonuçları

	Ağırlık	Boy	BKİ
<b>Erkekler</b>			
Sağ 2P:4P	-0,096	0,018	-0,142
Sol 2P:4P	-0,140	-0,029	-0,152
<b>Kızlar</b>			
Sağ 2P:4P	-0,014	-0,080	0,034
Sol 2P:4P	-0,013	-0,073	0,022

Kontrol değişkenleri: gelir düzeyi, yaş, fonksiyonel asimetri

**Tablo 8.** Uzunluk ve genişlik ölçüleri ile 2P:4P arasındaki ilişkiye ait kısmi korelasyon analizi sonuçları

	Bacak yüksekliği	Omuz genişliği	Kalça genişliği	Diz genişliği	Dirsek genişliği	Ayak uzunluğu	Ayak genişliği
<b>Erkekler</b>							
Sağ 2P:4P	0,026	0,043	0,062	-0,076	-0,181	-0,191*	-0,091
Sol 2P:4P	-0,048	0,023	0,096	-0,111	-0,125	-0,259**	-0,105
<b>Kızlar</b>							
Sağ 2P:4P	-0,100	-0,153	-0,109	-0,100	-0,155	-0,123	-0,030
Sol 2P:4P	0,018	-0,183*	0,022	-0,075	-0,200*	-0,185*	-0,124*

Kontrol değişkenleri: gelir düzeyi, yaş, fonksiyonel asimetri

\*P < 0,05

\*\*P < 0,01

**Tablo 9.** Çevre ölçüleri ile 2P:4P arasındaki ilişkiye ait kısmi korelasyon analizi sonuçları

	Gevşek üst kol çev.	Kasılı üst kol çev.	Üst kol fark	Baldır çevresi
<b>Erkekler</b>				
Sağ 2P:4P	-0,191*	-0,168	0,034	-0,149
Sol 2P:4P	-0,180*	-0,111	0,169	-0,011
<b>Kızlar</b>				
Sağ 2P:4P	0,004	-0,024	-0,092	-0,026
Sol 2P:4P	0,026	-0,018	-0,120	-0,039

Kontrol değişkenleri: gelir düzeyi, yaş, fonksiyonel asimetri

\*P < 0,05

Çevre ölçüleri ile parmak oranları arasındaki ilişkiye ait bulgulara bakıldığında, gevşek üst kol çevresi ile sağ ve sol ele ait 2P:4P'nin anlamlı biçimde negatif ilişkiye sahip olduğu görülmektedir. Parmak oranları ile diğer değişkenler arasında ise anlamlı bir ilişkinin olmadığı görülmektedir ( $P > 0,05$ )(Tablo 9).

İnceleme grubunda yer alan bireylerden alınan deri kıvrımı kalınlığı ölçüleri ve bu ölçülerden hesaplanan ekstremit ve gövde yağ birikimi ile 2P:4P arasındaki ilişkilere ait bulgulara bakıldığında, erkeklerde ilgili değişkenler arasındaki ilişkilerin tümü istatistiksel açıdan anlamsızdır. Ancak kızlarda triseps, biceps ve supraspinal DKK'ları ile 2P:4P arasında anlamlı olmak üzere pozitif bir ilişkinin olduğu dikkati çekmektedir. Alt ve üst üyelerden elde edilen DKK'lardan hesaplanan ekstremit yağ birikimi ile de mevcut ilişki kızlarda anlamlıdır. Bütün DKK'ların toplamını temsil eden toplam yağ değeri de anlamlı olmak üzere 2P:4P ile pozitif bir ilişkiye sahiptir ( $P < 0,05$ )(Tablo 10).

Uzunluk ve genişlik ölçülerine ait oranlar ile 2P:4P arasındaki ilişkiye ait bulgular değerlendirildiğinde, 2P:4P ile oransal değişkenler arasındaki anlamlı ilişkilerin oldukça fazla olduğu görülmektedir. Erkeklerde bacak yüksekliğinin boya oranı ile parmak oranları arasındaki ilişki her iki el için anlamlı biçimde pozitifdir ( $P < 0,01 - 0,001$ ). Omuz genişliğinin kalça genişliğine oranı sol 2P:4P ile dirsek genişliğinin ve ayak uzunluğun boya oranı ise sağ 2P:4P ile anlamlı biçimde ilişkilidir ( $P < 0,05 - 0,01$ ). Dikkati çeken bir diğer önemli ilişki ise kızlarda 2P:4P ile ayak uzunluğunun boya oranı arasında karşımıza çıkmaktadır. Her iki el için de söz konusu değişkenler arasında gözlenen negatif ilişki anlamlıdır ( $P < 0,05$ ). Aynı grupta omuz ve dirsek genişliğinin boya oranı ise sol 2P:4P ile negatif ilişkiye sahiptir ( $P < 0,05$ ) (Tablo 11).

**Tablo 10.** Deri kıvrımı kalınlığı ölçüleri ile 2P:4P arasındaki ilişkiye ait kısmi korelasyon analizi sonuçları

	Triseps	Biceps	S.skapular	S.spinal	Baldır	Ekstremit yağ <sup>1</sup>	Merkez yağ <sup>2</sup>	Toplam yağ <sup>3</sup>
<b>Erkekler</b>								
Sağ 2P:4P	-0,159	-0,091	0,119	-0,031	-0,023	-0,068	-0,087	-0,081
Sol 2P:4P	-0,134	-0,085	0,093	-0,057	-0,023	-0,057	-0,023	-0,048
<b>Kızlar</b>								
Sağ 2P:4P	0,154	0,063	0,080	0,201*	0,071	0,113	0,145	0,128
Sol 2P:4P	0,237*	0,233*	0,088	0,235*	0,121	0,202*	0,167	0,201*

1: (triseps + biceps + baldır)

2: (subskapular + supraspinal)

3: (triseps + biceps + baldır + subskapular + supraspinal)

Kontrol değişkenleri: gelir düzeyi, yaş, fonksiyonel asimetri,

\* $P < 0,05$

**Tablo 11.** Uzunluk ve genişlik ölçülerine ait oranlar ile 2P:4P arasındaki ilişkiye ait kısmi korelasyon analizi sonuçları

	Bacak/ boy	Omuz/ boy	Kalça/ boy	Omuz/ kalça	Dirsek/ boy	Diz/boy	Ayak uz./boy	Ayak gen./boy
<b>Erkekler</b>								
Sağ 2P:4P	0,301***	0,005	0,032	-0,152	-0,268**	-0,132	-0,223*	-0,140
Sol 2P:4P	0,259**	0,061	0,103	-0,195*	-0,107	-0,081	-0,115	-0,050
<b>Kızlar</b>								
Sağ 2P:4P	0,027	-0,131	-0,094	0,041	-0,169	-0,062	-0,254**	0,020
Sol 2P:4P	0,037	-0,185*	0,044	-0,159	-0,235*	-0,030	-0,322**	-0,099

Kontrol değişkenleri: gelir düzeyi, yaş, fonksiyonel asimetri

\* $P < 0,05$

\*\* $P < 0,01$

\*\*\* $P < 0,001$

Çevre ölçülerinin boya oranı ile ekstremit yağ toplamının gövde yağ toplamı oranına (yağ oran) ait bulgulara bakıldığında, erkeklerde iki üst kol çevresinin boya oranı ile sağ 2P:4P arasındaki negatif ilişki anlamlıdır ( $P < 0,05$ ). Erkeklerde yağ oranı ile her iki ele ait



parmak oranları ise pozitif anlamlılığa sahiptir ( $P<0,05$ ). Kızlarda ise sadece yağ oranı ile sağ 2P:4P arasındaki pozitif ilişki anlamlıdır ( $P<0,01$ )(Tablo 12).

**Tablo 12.** Çevre ölçülerinin boya oranları ile 2P:4P arasındaki ilişkiye ait kısmi korelasyon analizi sonuçları

	Gev. üst kol çev./ boy	Kas. üst kol çev. / boy	Üst kol fark/ boy	Baldır çev./ boy	Yağ oranı <sup>1</sup>
<b>Erkekler</b>					
Sağ 2P:4P	-0,222*	-0,211*	0,034	-0,151	0,257*
Sol 2P:4P	-0,169	-0,107	0,169	-0,002	0,147*
<b>Kızlar</b>					
Sağ 2P:4P	0,035	0,009	-0,082	0,017	0,329***
Sol 2P:4P	0,053	0,012	-0,124	0,012	0,201

1: (triceps + biceps + baldır) / (subskapular + supraspinal)

Kontrol değişkenleri: gelir düzeyi, yaş, fonksiyonel asimetri

\* $P < 0,05$

\*\*\* $P < 0,001$

## Tartışma

Vücut yapısı ile 2P:4P arasındaki ilişkinin incelenmeye çalışıldığı bu çalışmada, bazı antropometrik değişkenler ve oranlar ile parmak oranları arasında önemli ilişkilerin olduğu görülmektedir. Bulgular, her iki cinsiyette de ikinci parmak uzunluğu sağ ve sol elde farksızken, dördüncü parmağın hem erkeklerde hem de kızlarda sağ elde daha uzun olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bulgu, cinsiyet farklılıklarının sağ elde daha belirgin olduğunu ortaya koymaktadır (Tablo 2). Tanner'a (1990) göre, vücudun sağ tarafı sol tarafına göre daha fazla seksüel dimorfiktir. Vücudun sağ tarafı özellikle erkeklerde testosterona daha fazla duyarlıdır. Bu bulgular çalışmamızda neden sağ el 2P:4P oranlarının daha fazla seksüel dimorfik olduğunu da açıklamaktadır.

Bireyin ya da bir topluluğun fiziksel yapısı ortaya koyulurken, ağırlık, boy ve BKİ değerleri öncelikle değerlendirme kapsamına alınmaktadır. İki grupta bu üç değişken ile parmak oranları arasındaki ilişkiye ait bulgulara göre, 2P:4P ile genel fiziksel yapı arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir.

Literatürde ağırlık ve boy ile 2P:4P arasındaki ilişkiye odaklanan çalışmalardan biri Barut ve arkadaşları (2008) tarafından, yaşları 20-41 arasında değişen 386 birey üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada erkeklerde boy uzunluğu ile sol 2P:4P arasında ( $r = -0,24$ ), kadınlarda ise sağ el 2P:4P arasındaki ( $r = -0,21$ ) negatif ilişki ortaya çıkmaktadır. Ağırlık ile 2P:4P arasındaki ilişki ise iki cinsiyet için de anlamlı değildir. Van Dongen (2009) tarafından yaş ortalaması 22 olan 51 erkek 48 kadın üzerinde yürütülen bir çalışmada ise erkeklerde her iki ele ait 2P:4P ile BKİ ve ağırlık arasında negatif ilişki ortaya çıkmaktadır. Ancak bu çalışmanın aksine Fink ve arkadaşları (2003) tarafından Avusturyalı ve İngiliz üniversite öğrencileri üzerinde gerçekleştirilen araştırmada, her iki cinsiyet için de ağırlık ve boy ile 2P:4P arasında anlamlı ilişki söz konusu değilken, erkeklerde BKİ ile sol el 2P:4P arasındaki pozitif ilişki anlamlıdır ( $r = 0,48$ ) (Fink ve diğ., 2003). Görüldüğü gibi yukarıda sözü edilen çalışmaların bulguları birbirinden farklıdır (ayrıca bkz. Lippa 2003; Manning ve diğ., 2000; Rahman ve diğ., 2011). Çalışmamızın bulguları özellikle boy ile 2P:4P arasında ilişkinin olmadığı sonucuna ulaşan çalışmaları destekler niteliktedir.

Bu çalışmada kadınlarda omuz genişliği, dirsek genişliği, ayak uzunluğu ve ayak genişliği ile 2P:4P arasında negatif bir ilişki, triceps, biceps ve subskapular deri kıvrımı kalınlığı değerleri ile pozitif bir ilişki ortaya çıkmaktadır. Erkeklerde ise yalnızca ayak uzunluğu ve üst kol çevresi ile 2P:4P arasındaki negatif ilişki anlamlıdır. Ancak vücut yapısı ile parmak oranları arasındaki ilişkiyi daha iyi ortaya koymak için boyutsal değil, oransal ilişkileri dikkate almak gereklidir. Fink ve arkadaşları (2003) tarafından yapılan çalışmada

bayanlarda bel/kalça çevresi ile bel/göğüs indeksi arttıkça her iki eldeki parmak oranları azalmaktadır. Erkeklerde ise sadece beden kitle indeksi ile sol el 2P:4P arasındaki pozitif ilişki anlamlıdır. Bu çalışmadan beş yıl sonra Nijeryalı araştırmacılar benzer bir araştırmayı 713'ü bay, 687'si bayan olmak üzere toplam 1400 Nijeryalı birey üzerinde yürütmüştür. Bu çalışmada araştırmacılar göğüs çevresi, kalça çevresi ve bel çevresi ölçüleri ile parmak oranları arasında her iki cinsiyette de anlamlı bir ilişki ortaya koyamamışlardır (Danborn ve diğ., 2008).

Tablo 11'e bakıldığında, erkeklerde bacak yüksekliği/boy indeksi ile her iki el 2P:4P arasında pozitif ilişkinin olduğu, omuz/kalça genişliği indeksi ile sol 2P:4P, dirsek/boy indeksi ile sağ 2P:4P ayak uzunluğu/boy indeksi ile ise sağ 2P:4P arasında negatif ilişkinin olduğu dikkat çekmektedir. Kızlarda ise omuz/boy, dirsek/boy ve ayak uzunluğu/boy indeksleri ile 2P:4P arasındaki ilişkilerin negatif düzeyde anlamlı olduğu görülmektedir.

Uzmanlara göre bacak uzunluğu gelişimi her iki cinsiyet için de bireyin fiziksel gelişim kalitesini yansıması açısından boy uzunluğundan daha önemlidir (Bogin ve Varela-Silva, 2010). Çocukluk dönemi hastalıkları, yetersiz beslenme, annenin hamilelik süresince sigara kullanması gibi olumsuz etmenler, bacak uzunluğu gelişimi üzerinde olumsuz etkiler oluşturmaktadır. Frisancho ve arkadaşlarının (2001) yaşları 2-17 arasında değişen Meksika kökenli Amerikalı bireyler üzerindeki çalışmasında, ailenin sosyoekonomik koşulları ile bireylerin bacak uzunluğu arasında anlamlı ilişkilerin olduğu gözlenmiştir. Boy uzunluğunun önemli bileşeni olan bacak uzunluğu ile bazı epidemiyolojik hastalıklar arasında da ilişkilerin olduğu bildirilmektedir (bkz. Bogin ve Varela-Silva, 2010). Gunnell (2001) tarafından gerçekleştirilen sistematik bir derlemede kısa bacaklıların aksine uzun bacaklı bireylerde prostat ve testis kanserinin, menopoz öncesi meme ve endometriyum kanserinin görülme sıklığının arttığı görülmektedir. Bacak uzunluğu epidemiyologların yanı sıra, seksüel dimorfik olması nedeniyle evrimsel psikologların da ilgisini çekmektedir. Bazı çalışmalar kadınların gövdeye oranla daha uzun bacaklara sahip olduklarını ortaya koymakla birlikte (Fessler ve diğ., 2005; Swami ve diğ., 2006) bazılarında cinsiyetler arasındaki farkın anlamlı olmadığı görülmektedir (Martorell ve diğ., 1988). Ancak evrimsel psikologlar arasındaki yaygın kanı, gövdeye göre uzun bacakların kadınsı, kısa bacakların ise erkeksi bir özellik olduğudur. Swami ve arkadaşları (2006) tarafından İngiltereli gençler üzerinde yapılan bir çalışmaya göre, kadınlarda uzun erkeklerde ise görece daha kısa bacakların karşı cinsiyet tarafından daha çekici buldukları ortaya çıkmıştır. Cumhuriyet Üniversitesi öğrencileri üzerindeki çalışmamızda ise, kızların gövdeye göre daha uzun bir bacak yapısına sahip oldukları görülmektedir ( $P<0,001$ ). Bu bulgu evrimsel psikologların kısa bacaklılığın erkeksi bir özellik olduğu teorisini de doğrulamaktadır. Ancak çalışmamız açısından elde edilen asıl önemli bulgu, erkeklerde bacak uzunluğu ile her iki eldeki 2P:4P arasındaki pozitif anlamlı ilişkidir ( $P<0,001$ ). Bu ilişki, gövdeye göre daha kısa bacaklı erkeklerin daha erkeksi (düşük) parmak oranlarına sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Ancak söz konusu ilişki kızların bacak uzunluğu ile 2P:4P arasında anlamlı değildir. Beklenen bulgu, uzun bacaklı bayanlarda daha kadınsı parmak oranlarının ortaya çıkmasıdır. Söz konusu ilişkinin anlamlı olmaması, örneklemimizde yeterince uzun bacaklı, dolayısıyla uzun boylu bayanların yer almaması olabilir.

Gövdeye göre daha kısa bacak yapısının yanı sıra, kalçaya göre daha geniş omuzların erkeksi bir özellik olduğu bilinmektedir. Omuzların ana işlevi, çok fonksiyonlu kollara güçlü bir dayanak oluşturmaktır. Bipedal lokomasyon şekline geçişle birlikte, ellerin, dolayısıyla da kolların serbest kalması omuz kemerini daha da esneklemiştir. Skapula yaklaşık 40 derecelik açılı hareketler yapabilmekte ve irileşmiş deltoid kaslar yardımıyla kolların sallanması, bükülmesi, kaldırılması ve dönmesini sağlamaktadır. Erkekler için evrim süreci açısından bu hareketli kolların en önemli görevlerinden biri, avlanmak için silah taşımaktır (Dixon, 2009). Avlanmanın bir erkek uzmanlığı olması erkeklerin daha kuvvetli kolları destekleyen geniş omuzlar kazanmasını sağlamış olmalıdır. Bu nedenle omuzlar vücuttaki en belirgin seksüel dimorfik karakterlerden birisidir. Çalışmamızda elde edilen bulgulara

göre de erkekler daha geniş omuzlara sahiptir. Geniş omuzlu buna karşın dar kalçalı erkeklerin daha yüksek testosteron seviyesine sahip oldukları ve kadınlar tarafından daha çekici buldukları yönünde çalışmalar vardır. Hughes ve Gallup (2003) ile Braun ve Bryan (2006) tarafından gerçekleştirilen iki ayrı çalışmada, kadınların daha çok "V" biçimli vücuda sahip erkekleri çekici buldukları ortaya çıkmaktadır. Eğer geniş omuz ve dar bir kalça erkeksi bir özellikse bu karakterler ile 2P:4P arasında da bir ilişkinin olması beklenmelidir. Bu çalışmada boya göre omuz genişliği arttıkça bayanlarda sol el 2P:4P değeri, erkeklerde ise omuz genişliği/kalça genişliği arttıkça sağ el 2P:4P değeri azalmaktadır. Bu bulgu geniş omuzlu kadın ve erkeklerin daha düşük 2P:4P oranlarına sahip olduğunu göstermektedir.

Çalışmamızda cinsiyetler açısından farklılık taşıyan bir diğer vücut bölgesi de kollarıdır. Görüldüğü gibi (Tablo 4) genel olarak erkekler daha geniş, daha hacimli ve kaslı üst kollara sahiptir. Üst kol bölgesi bireyin yaşam koşullarını yansıtmaya açısından gerek beslenme, gerekse biyomekanik alanında çalışan uzmanların ilgi alanına girmektedir. Yapılan çalışmalar biyomekanik yüklenmelerin uzun kemikler içerisinde en çok humerus üzerinde etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Literatürde üst kol yapısı ile 2P:4P arasındaki ilişkiye odaklanan bir çalışmaya rastlanmamaktadır. Ancak bu çalışmada iki cinsiyette de kütleli epikondillere sahip bireyler düşük 2P:4P'ye sahip olma eğilimindedir. Bunun yanı sıra, humerus çapını yansıtan üst kol çevresi/boy değeri de, erkeklerde sağ ve sol 2P:4P ile anlamlı biçimde ilişkili iken, kadınlarda bu ilişki anlamlılık sınırının altındadır. Üst kol kas hacminin dolaylı bir yansıtıcı olan kaslı üst kol çevresi değeri ile 2P:4P değeri arasındaki ilişkiye bakıldığında, erkeklerde (gevşek üst kol çevresinde olduğu gibi) sağ 2P:4P ile anlamlı bir ilişki gözlenmektedir.

Büyük ayaklar yürüme ve koşma esnasında dorso-ventral dengenin sağlanması açısından avantajlıdır. Günlerce av peşinde koşan erkek için büyük ayaklar söz konusu dengenin sağlanması açısından önemlidir (Dixon, 2009). Gerek uzunluk, gerekse genişlik açısından örneklem grubumuzdaki erkekler daha büyük ayaklara sahiptir (Tablo 4). Ancak ayak boyutlarının bireyin boy uzunluğuyla yakından ilişkili olduğu düşünülecek olursa, ayak boyutlarının boy uzunluğuna oranının daha doğru fikirler vereceği belirtilmelidir. Ayak uzunluğu/boy indeksi açısından gözlenen seksüel dimorfizm düzeyi 1,020 ( $P<0,001$ ), iken ayak genişliği/boy indeksi için bu değer 1,013 ( $P>0,05$ )'tür. Boy düzeltmesi yapıldığında ayak uzunlukları arasındaki fark anlamlıyken, ayak genişlikleri arasındaki fark iki cinsiyet arasında anlamlı değildir. Fessler, Haley ve Lal (2005) tarafından ayak boyutlarının cinsiyetler arasında gösterdiği farklılıkları konu alan çalışmaların bir araya getirildiği sistematik derlemede 31 farklı çalışma yer almaktadır. Elde edilen bulgulara göre, toplumlar arasında düzey farklılıkları olmakla birlikte, ayak uzunluğunun boya oranı tüm toplumlarda erkeklerde yüksektir. Ancak ayak genişliğinin boya oranı açısından bu eğilim bizim çalışmamızda olduğu gibi belirgin değildir. Tablo 12'ye bakılacak olursa, ayak uzunluğu arttıkça erkeklerde sağ 2P:4P, kızlarda ise her iki eldeki 2P:4P değerleri azalmaktadır. Çalışmamızda ayak boyutları ile 2P:4P arasındaki her iki cinsiyet açısından gözlenen anlamlı ilişki, büyük ayakların erkeksi, küçük ayakların ise kadınsı bir özellik olduğu yönündeki literatür bilgilerini desteklemektedir.

Çalışma grubumuzda cinsiyetler açısından farklılık sergileyen bir diğer karakter de deri altı yağ tabakası ve dağılımıdır. Tablo 5'e göre beş farklı bölgeden ölçülen yağ birikimi açısından kızlar tüm ölçüler için yüksek değerler sergilemektedir. Ancak farklılıklar triseps ve biceps deri kıvrımı kalınlıkları açısından anlamlıdır ( $P<0,001$ ). Neredeyse bütün insan topluluklarında kadınlar erkeklerden yaklaşık iki kat fazla deri altı yağ birikimine, erkekler ise aynı oranda daha yüksek kas birikimine sahiptir. Ortalama bir erkek vücudu 26 kg, kadın vücudu ise 15 kg kas barındırır. Buna karşın erkek vücut ağırlığının sadece %12'si yağdan oluşurken, bu oran kadınlarda %25 kadardır. Evrensel olan bir diğer özellik ise, vücut yağ dağılımındaki belirgin seksüel dimorfizmdir. Deri altı yağ tabakası kadınlarda daha çok üst kol, kalça, bel ve bacaklarda, erkeklerde ise sırt ve karında toplanmıştır (Dixon, 2009; Wells, 2007). Yağ dağılımında gözlenen seksüel dimorfizm ergenlik ve erişkinlik östrojen ve

testosteron düzeylerinin bir yansıtıcısıdır. Yüksek östrojen kadınsı, yüksek testosteron ise erkeksi yağ dağılımına neden olmaktadır. Yapılan çalışmalar, triseps + biceps/subskapular + suprailyak deri kıvrımı kalınlığı oranının kadınlarda erkeklere göre %3 oranında daha fazla olduğunu ve bu farklılığın yeni doğanlarda bile belirgin olduğunu ortaya koymaktadır (Rodríguez ve diğ., 2005). Düşük testosteron erkeklerde vücut yağ miktarının artmasına ve bel-kalça oranının azalmasına, diğer bir ifadeyle kadınsı bir yağ dağılımına neden olmaktadır (Wells, 2007). Diğer taraftan Elbers ve arkadaşları (1997) tarafından yürütülen bir çalışmada, 1-3 yıllık sürede dışarıdan testosteron verilen cinsiyet değiştiren kadınların vücut yağ dağılımının erkeksileştiği gözlenmiştir.

Çalışmamızda toplam yağ miktarı açısından kızlar erkeklere göre daha yüksek bir değere sahipken, kızların ekstremite yağlılık düzeylerinin erkeklerden anlamlı biçimde yüksek olduğu, buna karşın gövde yağlılık düzeylerinin kızlarda yine yüksek olmakla birlikte anlamlı olmadığı görülür. Ekstremitel/gövde yağ oranına bakıldığında ise, cinsiyetler belirgin bir farklılık sergilemektedir. Vücut yağ dağılımı açısından ortaya çıkan seksüel dimorfizm düzeyi 0,851 ( $P<0,001$ )'dir.

Yağ miktarı ve dağılımında gözlenen cinsiyet farklılıklarının yeni doğanlarda bile belirgin olması (Rodríguez ve diğ., 2005), kadınların yüksek yağ birikimi ve cinsiyete özgü vücut yağ dağılımının sadece ergenlik ve erişkinlik değil, prenatal testosteron/östrojen düzeyleri ile de ilişkili olabileceği anlamına gelebilir. Çalışmamızda kızlarda sol el 2P:4P ile toplam yağ ve ekstremite yağlılığı arasında pozitif düzeyde anlamlı bir ilişki vardır. Bu bulgu, toplam yağ miktarının ve ekstremiteldeki yağlılığın artışına paralel olarak kızların kadınsı parmak oranlarına sahip olduğu anlamına gelmektedir. (Tablo 12). Ekstremitel/gövde yağ indeksi ise erkeklerin her iki ele ait 2P:4P değeri ile kızlarda ise sağ el 2P:4P ile pozitif düzeyde anlamlıdır.

Literatürde toplam vücut yağı ve vücut yağ dağılımı ile 2P:4P arasındaki ilişkiye direkt odaklanan bir çalışmaya rastlanmamaktadır. Ancak, Fink ve arkadaşlarının (2003) 50 bay 70 bayan üniversite öğrencisi üzerinde yürüttükleri çalışmada, ağırlık ve boyun yanı sıra, kalça ve bel çevresi değişkenlerini de ölçmüşler ve bu ölçülerden BKİ ve bel-kalça oranlarını hesaplamışlardır. Bel-kalça oranı dolaylı olarak vücut yağ dağılımını yansıtmaları açısından seksüel dimorfiktir. Kadınlar erkelere göre daha düşük bel-kalça oranına sahiptir ve bu eğilim neredeyse tüm insan toplumlarında belirgindir (Braun ve Bryan, 2006). Fink ve arkadaşlarının (2003) çalışmasında gerek kalça, gerekse bel çevresi ile kızların her iki eline ait 2P:4P arasında negatif ilişkilerin olduğu dikkati çekmektedir. Ancak söz konusu ilişkiler erkekler için anlamlı değildir. Bel-kalça ve parmak oranları arasındaki ilişki ise kadınlarda negatif olmakla birlikte, anlamlılık sınırının hemen altındadır. Ancak söz konusu çalışmada belirgin düzeyde kadınsı yağ dağılımına sahip kadınların kadınsı parmak oranlarına sahip olma eğilimlerinin söz konusu olduğu söylenebilir. Bu eğilimin Cumhuriyet Üniversitesi öğrencilerinde çok daha belirgin olduğu gözlenmektedir. Özellikle söz konusu ilişkinin toplam yağ miktarından çok, yağ dağılımı açısından belirgin olması, yağ dağılımı açısından gözlenen seksüel dimorfizmin prenatal steroid düzeyleri ile ilişkilendirilebileceği anlamına gelebilir.

## Sonuç

Bu çalışmanın bulgularına göre her iki cinsiyette de erkeksi bedene sahip bireylerin düşük, kadınsı bedene sahip olanların ise yüksek 2P:4P'ye sahip olduğu görülmektedir. Ancak anlamlı ilişkilerin her seksüel dimorfik özellikle 2P:4P arasında neden var olmadığı üzerinde durulması gereken bir noktadır. Bu sorunun cevabı örneklem grubumuzun alt-orta sosyoekonomik düzeyde yer alması olabilir. Uzmanlara göre düşük sosyoekonomik koşullarda yaşamak seksüel dimorfizm düzeylerini azaltan önemli bir etmendir (Gray ve Wolfe, 1980). Yaşam koşullarındaki kötüleşme inceleme grubumuzdaki bireylerin cinsiyete özgü bazı vücut karakterlerinin belirginleşmesini engellemiş (kadınlarda bacak uzunluğunda olduğu gibi), dolayısıyla da 2P:4P ile beklenen ilişkileri maskeleyebilir. Bu

sorunun bir diğer cevabı da, farklı seksüel dimorfik vücut karakterinin testosteron/ östrojen duyarlılığının farklı olması olabilir. Birçok çalışmada olduğu gibi bu çalışmada da 2P:4P ile bazı özelliklerin kadınlarda, bazılarının ise erkeklerde anlamlı ilişkiler sergilemesi bu görüşü desteklemektedir.

Sonuç olarak bu çalışmadan elde edilen bulgular dikkate alındığında, cinsiyete özgü antropometrik karakterler ile parmak oranları arasında bir takım anlamlı ilişkilerin olduğu, dolayısıyla sadece ergenlik dönemi değil, prenatal dönem hormon düzeylerinin de erişkin beden yapısı ile ilişkili olduğu söylenebilir.

### Kaynaklar

- Barut Ç, Tan U, Doğan A. (2008) Association of height and weight with second to fourth digit ratio (2D:4D) and sex differences. *Percept Mot Skills* 106:627-632.
- Bogin B. (1999) *Patterns of Human Growth* (2nd Ed). Cambridge: Cambridge University Press.
- Bogin B, Varela-Silva MI. (2010) Leg length, body proportions, and health: A review with a note on beauty. *Int J Environ Res Public Health* 7:1047-1075.
- Braun MF, Bryan A. (2006) Female waist-to-hip and male waist-to-shoulder ratios as determinants of romantic partner desirability. *J Soc Pers Relat* 23:805-819.
- Dabbs Jr JM, Hargrove MF. (1997) Age, testosterone, and behavior among female prison inmates. *Psychosom Med* 59:477-480.
- Danborno B, Adebisi SS, Adelaiye AB, Ojo SA. (2008) Sexual dimorphism and relationship between chest, hip and waist circumference with 2D, 4D and 2D:4D in Nigerians. *Inter J Biol Anthropol* 1:1-9.
- Dixon A. (2009) *Sexual Selection and the Origins of Human Mating Systems*. Oxford: Oxford University Press.
- Elbers JMH, Asscheman H, Seidell JC, Megens JS, Gooren LJG. (1997) Long-term testosterone administration increases visceral fat in female to male transsexuals. *J Clin Endocrinol Metab* 82:2044-2047.
- Fessler DMT, Haley KJ, Lal RD. (2005). Sexual dimorphism in foot length proportionate to stature. *Ann Hum Biol* 32(1):44-59.
- Fink B, Neave N, Manning JT. (2003) Second to Fourth Digit Ratio, Body Mass Index, Waist-to-Hip Ratio and Waist-to-Chest Ratio: their Relationships in Heterosexual Men and Women. *Ann Hum Biol* 30(6):728-738.
- Frisancho AR, Guilding N, Tanner S. (2001) Growth of the leg length is reflected in socio-economic differences. *Acta Med Auxol* 33:47-50.
- Gray P, Wolfe L. (1980) Height and sexual dimorphism of stature among human societies. *Am J Phys Anthropol* 53:441-456.
- Grubbs FE. (1969) Procedures for detecting outlying observations. *Technometric* 11:1-21.
- Gunnell D, Okasha M, Smith GD, Oliver SE, Sandhu J, Holly JM. (2001) Height, leg length, and cancer risk: a systematic review. *Epidemiology Review* 23:313-347.
- Hughes SM, Gallup Jr GG. (2003) Sex differences in morphological predictors of sexual behavior: shoulder to hip and waist to hip ratios. *Evol Hum Behav* 24:173-178.
- Lippa R. (2003) Are 2D:4D finger-length ratios related to sexual orientation? Yes for men, no for women. *J Pers Soc Psychol* 85:179-188.
- Manning JT. (2002) *Digit ratio: a pointer to fertility, behavior, and health*. New Brunswick, N.J: Rutgers University Press.
- Manning JT, Barley L, Lewis-Jones I, Walton J, Trivers RL, Thornhill R, Singh D, Rhode P, Bereckzei T, Henzi P, Soler M, Sved A. (2000) The 2nd to 4th digit ratio, sexual dimorphism, population differences and reproductive success: Evidence for sexually antagonistic genes. *Evol Hum Behav* 21:163-183.
- Manning JT, Scutt D, Wilson J, Lewis-Jones DI. (1998) The ratio of 2nd to 4th digit length: a predictor of sperm numbers and concentrations of testosterone, luteinizing hormone and oestrogen. *Hum Reprod* 13:3000-3004.
- Martorell R, Malina RM, Castillo RO, Mendoza FS, Pawson IG. (1988) Body proportions in 3 ethnic-groups—children and youths 2-17 years in NHANES-II and HHANES. *Hum Biol* 60:205-222.
- Mazur A, Booth A. (1998) Testosterone and dominance in men. *Behav Brain Sci* 21:353-397.

- Neave N, Menaged M, Weightman DR. (1999) Sex Differences in Cognition: The Role of Testosterone and Sexual Orientation. *Brain Cogn* 45:245-262.
- Oldfield RC. (1971) The assessment and analysis of handedness: the Edinburgh inventory. *Neuropsychologia* 9:97-113.
- Özener B. (2010) Fluctuating and directional asymmetry in young human males: effect of heavy working condition and socioeconomic status. *Am J Phys Anthropol* 143:112-120.
- Pheasant S. (1990) *Anthropometrics: An introduction*. Milton Keynes: British Standards Institution.
- Rahman AA, Lophatananon A, Stewart-Brown S, Harriss D, Anderson J, Parker T, Easton D, Kote-Jarai Z, Pocock R, Dearnaley D, Guy M, O'Brien L, Wilkinson RA, Hall AL, Sawyer E, Page E, Liu JF. (2011) Hand pattern indicates prostate cancer risk. *Br J Cancer* 104:175-177.
- Rodríguez G, Samper MP, Olivares JL, Ventura P, Moreno LA, Pérez-González JM. (2005) Skinfold measurements at birth: sex and anthropometric influence. *Arch Dis Child* 90:273-275.
- Ruff C, Holt B, Trinkaus E. (2006) Who's afraid of the big bad Wolff?: "Wolff's law" and bone functional adaptation. *Am J Phys Anthropol* 129:484-498.
- Swami V, Einon D, Furnham A. (2006) An investigation of the leg-to-body ratio as a human aesthetic criterion. *Body Image* 3:317-323.
- Tanner JM. (1990) *Foetus into Man: Physical Growth from Conception to Maturity*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Tanner JM, Hiernaux J, Jarman S. (1978) Büyüme ve beden yapısı üzerindeki antropometrik incelemeler. (Çev. Armağan Saatçioğlu) *Antropoloji* 8:93-131.
- Van Dongen S. (2009) Second to fourth digit ratio in relation to age, BMI, and life history in a population of young adults: a set of unexpected results. *JNR Ecol Evol Biol* 6:1-7.
- Voracek M, Loibl LM. (2009) Scientometric analysis and bibliography of digit ratio (2D:4D) research, 1998–2008. *Psychol Rep* 104:922–956.
- Weiner JS, Lourie JA. (1981) *Practical Human Biology*. London: Academic Press.
- Wells J. (2007) Sexual dimorphism of body composition. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab* 21:415-430.