

*Orijinal araştırma-Original research*

## Ege bölgesi elit sporcularında dermatoglifik, antropometrik ve biyokimyasal verilerinin değerlendirilmesi

*Comparison of the dermatoglyphic samples of elite men athletes and men sedantary individuals in aegean region and evaluation of their antropometric, biochemical data*

**Nuray Altıntaş\*, Fatma Şanlısoy, Necip Kutlu, Zeki Arı, Mustafa Aşçı, Elvan Arslan, Nurullah Candan, Gürbüz Büyükyazı, Soner Ergin**

Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı (Yrd. Doç. Dr. N. Altıntaş, Uzm. Bio. F. Şanlısoy, Uzm. Bio. M. Aşçı, Uzm. Bio. E. Arslan), Fizyoloji Anabilim Dalı (Doç. Dr. N. Kutlu), Biyokimya Anabilim Dalı (Prof. Dr. Z. Arı, Arş. Gör. S. Ergin), Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor Öğretimi Anabilim Dalı (Yrd. Doç. Dr. N. Candan), Spor Sağlık Bilimleri Anabilim Dalı (Doç. Dr. G. Büyükyazı), Celal Bayar Üniversitesi Beden Eğitimi Spor Yüksek Okulu TR-45030 Manisa

### Özet

**Amaç.** Embriyonel hayatta tamamlanan kişiye özel dermatoglifik örnek dağılımlarının farklılığından yola çıkılarak çalışmamızdaki Ege Bölgesi erkek elit sporcularının (ES) dermatoglifik örneklerinin, erkek sedanter bireylerden (SB) farkının olup olmadığının araştırılmasını ve her iki grubun antropometrik ve biyokimyasal verilerinin değerlendirilmesini amaçladık. **Yöntem.** Ege Bölgesindeki erkek ES'lerin (n=105) ve erkek SB'in (n=105) dermatoglifik örnek çalışmasını, el antropometrik ölçümlerini ve biyokimyasal testlerini gerçekleştirdik. Genetikte yardımcı tanı yöntemlerinden olan dermatoglifik çalışmasıyla, erkek ES'lerin ve erkek kontrol grubunun dermal örneklerini inceleyerek, erkek ES'lerin, erkek kontrol grubundan farklı örnek dağılımına sahip olup olmadıklarını araştırdık. **Bulgular.** Erkek ES'lerin ve SB'lerin parmak ucu dermal örnekleri incelenerek, erkek ES'lerin erkek SB'lerden farklı örnek dağılımına sahip oldukları saptandı. Antropometrik ölçümlerle ES ve SB'lerin 2.parmak uzunluğu / 4. parmak uzunluğu (2d:4d) oranı elde edildi. Erkek ES ve erkek SB'lerin ortalama 2d:4d oranları sağ (p=0,34) ve sol (p=0,06) elleri için karşılaştırıldığında, anlamlı bir ilişki bulunmadığı tespit edilmiştir. Sağ (p=0,17) ve sol (p=0,23) el, 2d:4d oranı ile testosteron hormonu arasındaki korelasyon çalışmamızda anlamlı bulunmamıştır. Düzenli ve uzun süreli spor yapan kişilere ait bazı biyokimyasal parametrelerin yapmayanlara göre istatistiksel olarak anlamlı farklar gösterdiği bulunmuştur. **Sonuç.** Çalışmamız, erkek ES ve erkek SB'lerin dermatoglifik örnek dağılımı ile ilgili Ege Bölgesinde yapılan ilk çalışmadır. Dermatoglifik bulgularımızın bu alanda çalışacak araştırmacılara kaynak oluşturabileceğini düşünmekteyiz.

**Anahtar sözcükler:** Elite atlet, dermatoglifik, 2d:4d oranı

### Abstract

**Aim.** The aim of this study is to investigate whether the difference of dermatoglyphic samples in elite men athletes and sedantary individuals on the basis of individual dermatoglyphic sample differences which was completed in the embryonal life and evaluation of each of the two groups of anthropometric and biochemical data. **Method.** We performed to examine of dermatoglyphic samples, anthropometric measurements and biochemical tests in male elite athletes (n=105) and male sedentary subjects (n=105) in the Aegean region. With dermatoglyphic study which is auxiliary method in genetics, we searched whether elite athletes or control group who have different sample distribution from each other by examining of their dermal samples whether different from each other. **Results.** By examining dermal samples of men elite athletes' and men sedentary people's fingertip, it is introduced that men elite athletes' have different sample distribution from men sedentary people. We obtained the 2d:4d ratio of 105 elite athletes and 105 sedentary people by dermatoglyphic study. When comparison of men elite athletes and men

sedentary individuals average ratio of 2d:4d for right hand (p=0.34) and left hand (p=0.06), it is found that there is no significant relation. There was no significant correlation between the ratio 2d:4d and testosterone hormone for right hand (p=0.17) and left hand (p=0.23) in our study. It is found that there is statistically significant difference in some biochemical parameters belonged to the persons who do long-term and regular physical exercise compared to the others. **Conclusion.** This is the first study on the distribution of dermatoglyphic samples of men elite athletes and men sedentary individuals in Aegean region, Turkey. We think that our dermatoglyphic findings will be a resource for researchers working in this field.

**Keywords:** Elite athlete, dermatoglyphics, 2d: 4d ratio

**Geliş tarihi/Received:** 14 Mart 2011; **Kabul tarihi/Accepted:** 22 Nisan 2011

**\*İletişim adresi:**

Dr. Nuray Altıntaş, Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı, Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi, TR-45030 Manisa. E-posta: naltintas35@gmail.com

## Giriş

Sporcu seçiminde genetik özelliklerin katkısı en çok araştırılan konular arasında yer almaktadır. Performans genleri ve bunların performans üzerine etkileri konusunda çeşitli araştırmalar yapılmakta ve bu konudaki çalışmalar gün geçtikçe artmaktadır. Özellikle dayanıklılık ve sürat gerektiren spor alanları üzerine çalışmalar yapılmaktadır [1-3]. Dermatogliflikler fetal hayatın üç veya dördüncü aylarında, yaklaşık 10-18. haftaları arasında belirmeye başlar. Ayaklardaki örnekler ellere göre birkaç hafta daha geç oluşur, 19. haftada ise derimizdeki örnekler tamamlanır. Hamileliğin yaklaşık 5. ayında bizi diğer insanlardan ayıran özel deri çizgilerimiz çizilmiş olur. Dermatoglifliklerin kullanılmasının yararları; doğumdan sonra izlenebilirliği, hızlı değerlendirilmesi, pahalı araç ve gereçlere ihtiyaç göstermemesi ve değişik hasta gruplarında analizin hastayı üzmemesidir [4-9]. İnsanların, spesifik spor modellerindeki fiziksel performans özellikleri, spor ilaçları uzmanlarının olduğu kadar egzersiz fizyolojistlerinin de ilgilerinin odak noktası olmuştur. Bu uzmanlar; sporcuların performans seviyesini, histokimyasal ve biyokimyasal tekniklerin ve kardiyopulmoner parametrelerin kullanıldığı morfolojik ve fonksiyonel analizlerle doğrulamaktadır [10]. Eldeki 2. ve 4. parmak oranlarının vücuttaki cinsiyet hormonlarının düzeyleri ile ilişkili olduğunu bildiren çalışmalar vardır. Bunlara göre, kadınlarda işaret parmağı uzunluğu ile östrojen hormonu yüksekliği, erkeklerde ise yüzük parmağı uzunluğu ile testosteron hormonu yüksekliği arasında ilişki bulunmaktadır [11, 12]. Düşük 2.parmak uzunluğu / 4. parmak uzunluğu (2d:4d) oranının, bayanlarda spor yapma yeteneğini arttırdığı gösterilmiştir. Bu oranın, potansiyel spor yeteneğini tahmin etmede yardımcı olabileceği bildirilmiştir [13].

Türkiye’de Ege Bölgesinde erkek ES ve SB’lere ait dermatoglifliklerle yapılmış çalışma bulunmamaktadır. Bu nedenle çalışmamızın orijinal sonuçlarının spor genetiği ile çalışacak olan araştırmacılara kaynak olabileceği düşünülmüştür.

## Gereç ve yöntem

### a) Örneklerin toplanması:

ES ve SB’lere ait örneklerin toplanması Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu onayı alınarak gerçekleştirildi. Çalışma grubumuzu oluşturan 105 ES (15-40 yaş arası, erkek), 8 farklı spor branşından (basketbol, atletizm, judo, güreş, taekwando, bisiklet, futbol ve tenis), Celal Bayar Üniversitesi Beden Eğitimi Spor Yüksek Okulu öğretim üyelerinin hazırlamış olduğu, ES’ya ulaşma programı ile çalışmaya alınmıştır. ES seçim kriterleri olarak, federasyonların düzenlediği resmi bölgesel müsabakalara katılmış olmak, dışlama kriteri olarak federasyonların düzenlediği resmi bölgesel müsabakalara katılmamış olmak şartı; sedanter seçim kriteri olarak son 6 ayda haftada 2 gün günde 15 dakikadan az egzersiz yapmış olmak, dışlama kriteri ise son

6 ayda haftada 2 gün günde 15 dakikadan fazla egzersiz yapmış olmak olarak belirlendi. Kontrol grubuna 15-40 yaş arası gönüllü 105 sedanter erkek birey alındı. Gönüllü ES ve SB gruplarına, çalışmayla ilgili detaylı bilgi verilip gönüllü onay formları okutuldu ve onayları alınarak imzalatıldı. Kontrol grubu ise, 15-40 yaş arası 105 gönüllü sedanter erkek bireyden oluşturuldu. SB grubuna, çalışmayla ilgili detaylı bilgi verilip gönüllü onay formları okutuldu ve onayları alınarak, imzalatıldı. Multidisipliner yöntemleri kapsayan çalışmamızda, Dermatogliflik çalışmalar Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalında, Biyokimyasal çalışmalar Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalında projemiz kapsamında açılan ARGE laboratuvarında, Fizyolojik parametrelerin yorumlanması, Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalında gerçekleştirildi.

### **b) Dermatogliflik yöntem:**

Genetikte yardımcı tanı yöntemlerinden olan dermatogliflik çalışmasıyla, gönüllü ES'lerin ve kontrol grubunun dermal örnekleri ve avuç içindeki aksial triradius (t') incelendi. Örneklerin alınması 'röntgen film' yöntemiyle gerçekleştirildi. Bu yöntemde hazırlanan görüntüleme solüsyonu parmak uçları ve avuç içine sürülerek röntgen filmi üzerine bastırıldı ve dermal örnekler elde edildi.

### **c) Biyokimyasal testler:**

Erkek ES'lerin ve erkek kontrol grubunun biyokimyasal testleri, Celal Bayar Üniversitesi Hastanesi Klinik Biyokimya Laboratuvarında bulunan Beckman DXC-800 model otoanalizörle ve enzimatik-kolorimetrik yöntemle, hormon testleri ise Beckman DXI-800 hormon analizörü ile ve immünolojik (elektrokemilüminesans) yöntemle ölçüldü. Erkek ES'lerde ve erkek kontrol grubunda ölçümü yapılan biyokimyasal parametrelerin listesi ve normal değerleri Tablo 1'de görülmektedir.

**Tablo.1. Ölçümü yapılan biyokimyasal parametrelerin listesi ve normal değerleri.**

Biyokimyasal Parametreler	Normal Değerler
Total Kolesterol	50-200 mg/dL
Trigliserit (TRG)	50-200 mg/dL
HDL-Kolesterol	29-89 mg/dL
LDL-Kolesterol	0-130 mg/dL
AST	15-41 U/L
ALT	7-35 U/L
GGT	7-50 U/L
URE	0-50 mg/dL
Kreatinin (CRE)	0,4-1 mg/dL
Ürik Asit	2,6-8,0 mg/dL
Kreatin Kinaz (CK)	38-234 U/L
Kreatin Kinaz-MB	2-14 U/L
Testosteron	0,1-0,75 ng/mL
Estradiol(E2)	24-114 pg/mL

### **d) El antropometrik ölçümleri:**

El antropometrik ölçümleri için Stainless Hardened marka 0,01 mm hassasiyeti olan 150 mm uzunluğunda dijital kumpas kullanıldı. Erkek ES ve erkek kontrol grubunun el ölçümleri sporcuların ve kontrol gruplarının buldukları yerlerde ve C.B.Ü Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı Laboratuvarında iki ayrı araştırmacı tarafından ayrı ayrı zamanlarda ölçülerek gerçekleştirildi. Parmaklar gergin pozisyonda düz ve sert zemine temas ettirilerek 2-5. parmaklar adduksiyon, başparmak ise bir miktar ekstansiyondayken, palmar taraftan ölçüm yapıldı. El antropometrik ölçümleri ile ilgili olarak; sağ ve sol elde olmak üzere, 2. ve 4. parmak uzunluğu ölçümleri yapıldı. İkinci parmak uzunluğunun ölçümü için, işaret parmağında parmak kökünü el ayasından ayıran proksimal çizginin orta noktası ile işaret parmağının uç noktası arasındaki mesafe kullanıldı. 4. parmak uzunluğunun ölçümü için, yüzük parmağında parmak kökünü el ayasından ayıran proksimal çizginin orta noktası ile yüzük parmağının uç noktası arasındaki mesafe

kullanıldı. İkinci parmak uzunluğunun 4. parmak uzunluğuna oranının hesaplanabilmesi için, 2.parmak uzunluğu / 4. parmak uzunluğu (2d:4d) formülü kullanıldı [11].

### e) İstatistiksel analiz:

Çalışmamızın istatistiksel analizleri SPSS 15.0 programı kullanılarak değerlendirildi. Elde edilen verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesinde, Pearson Chi-Square testine göre ikili parametrelere Fisher's Exact, sayısal değerler için Oneway Anova testleri uygulandı. Bu modelde % 95 güven aralığı içerisinde OR oranları hesaplandı. Anlamlılık derecesi  $p < 0,05$  olarak alındı.

### Bulgular

Çalışmamızda 105 erkek ES ve 105 erkek SB'in demografik verileri Tablo 2'de verilmiştir.

**Tablo 2. Erkek ES ve erkek SB demografik verileri.**

Demografik Veriler	Sayı		Minimum		Maksimum		Ort±SD	
	ES	SB	ES	SB	ES	SB	ES	SB
Yaş (yıl)	105	105	15	18	35	40	18,67±4,16	26,9±6,69
Boy (m)	105	105	1,56	1,50	2,05	2,03	1,78±0,09	1,75±0,07
Kilo (kg)	105	105	45	55	83	113	77,76±8,02	77,43±11,16
Spor süre (yıl)	105	105	1,0	0,0	22,0	0,0	7,14±4,02	0,00±0,00

Dermatoglifik çalışmamızla; erkek ES ve SB'lerin parmak ucu dermal örnekleri incelenerek, erkek ES'lerin erkek SB'lerden farklı örnek dağılımına sahip oldukları ortaya konmuştur. Çalışmamızdaki erkek ES ve SB'lerin sırasıyla, sol ve sağ el parmak uçlarında görülen dermatoglifik örnek dağılımları incelendiğinde ES'da sol ve sağ el üçüncü parmakta kemer örneğinin görülmesi SB'lere göre anlamlı derecede azalmıştır. Erkek ES'lerde sağ el beşinci parmakta hiç kemer örneğine rastlanmazken erkek SB'lerde sağ ve sol elde kemer örneğine daha fazla rastlanmıştır (Tablo 3 ve Tablo 4). Erkek ES'da sol el 2. ve 3. parmak uçlarındaki ulnar ilmek örneğinde erkek SB'lere göre önemli farklılıklar görülmüştür (Tablo 3). Toplam çizgi sayılarına bakıldığında; erkek ES'da 128,7±1,2 iken erkek SB'de 147,67±0,89'dur. Erkek ES'rın parmak uçlarındaki toplam çizgi sayıları erkek SB'ye göre anlamlı derecede ( $p < 0,01$ ) azalmıştır (Tablo 5). Erkek ES ve erkek SB'rın sağ ve sol el atd (t') açıları karşılaştırıldığında, erkek ES'da atd açısının erkek SB'ye göre anlamlı derecede ( $p < 0,01$ ) daraldığı görülmektedir (Tablo 6).

**Tablo 3. Erkek ES ve erkek SB sol el parmak ucu dermatoglifik bulgularının yüzde frekansları.**

%	V		IV		III		II		I	
	ES	SB	ES	SB	ES	SB	ES	SB	ES	SB
Düğüm	15,2	16,2	38,1	37,5	23,8	23,1	26,7	33,3	42,9	40,9
Ulnar ilmek	81,9	77,6	59,0	54,3	71,4	58,3	42,9	28,4	51,4	50,5
Radial ilmek	0	0,2	0	1,0	1,0	2,7	21,0	17,5	3,8	0,7
Kemer	2,9	6,0	2,9	7,2	3,8	15,9	9,5	20,8	1,9	7,9
p	>0,05		>0,05		<0,01		<0,01		<0,01	

**Tablo 4. Erkek ES ve erkek SB sağ el parmak ucu dermatoglifik bulgularının yüzde frekansları.**

%	V		IV		III		II		I	
	ES	SB	ES	S	ES	S	ES	S	ES	S
Düğüm	57,1	48,7	26,7	36,6	23,8	22,8	54,3	47,3	21,0	21,7
Ulnar ilmek	41,9	54,9	36,2	24,7	69,5	66,2	40,0	47,2	74,3	71,4
Radial ilmek	1,0	0,7	23,8	17,7	3,8	0,7	1,9	0,6	2,9	0,2
Kemer	0	4,7	13,3	21,0	2,9	10,3	3,8	4,9	1,9	6,7
p	<0,01		>0,05		<0,01		>0,05		<0,01	

**Tablo 5. Erkek ES ve erkek SB toplam çizgi sayılarının karşılaştırılması.**

ES(N=105)	SB(N=105)
128,7±1,2	147,67±0,89
p<0,01	

**Tablo 6. Erkek ES ve erkek SB atd açılarının karşılaştırılması.**

ES (N=105)	SB (N=105)	ES (N=105)	SB(N=105)
Sol el atd açısı	Sol el atd açısı	Sağ el atd açısı	Sağ el atd açısı
48°	61°	49°	62°
p<0,01		p<0,01	

Erkek ES ve SB'de ölçülen biyokimyasal parametreler ve bu parametreler arasındaki farklılıkların analizleri Tablo 7'de gösterilmiştir. Bu tabloya göre; erkek ES grubuna ait Ürik asit(-), Trigliserit(-), T. Kolestrol(-), LDL(-), ALT(-), Üre(+), HDL(+), CK(+) ve CK-MB(+) parametrelerinin kontrol grubunu oluşturan erkek SB'e göre anlamlı derecede (p<0,05) farklı olduğu bulunmuştur. Kreatinin, AST, GGT, Estradiol ve Testosteron parametreleri için gruplar arasında anlamlı fark (p>0.05) bulunmamıştır.

**Tablo 7. Erkek ES ve erkek SB bireylerin biyokimyasal parametreleri arasındaki farklılıklar.**

Biyokimyasal Parametreler	Grup	N	Ortalama Değerler (Ort+SD)	p
Üre (mg/dL)	ES (+)	105	27,20+0,64	0,00
	SB	105	22,95+0,61	
Kreatinin (mg/dL)	ES	105	0,81+0,01	0,69
	SB	105	0,80+0,01	
Ürik Asit (mg/dL)	ES (-)	105	5,19+0,08	0,02
	SB	105	5,47+0,09	
Trigliserit (mg/dL)	ES (-)	105	72,30+4,99	0,00
	SB	105	122,75+8,16	
T. Kolestrol (mg/dL)	ES (-)	105	152,44+2,28	0,02
	SB	105	160,41+2,82	
HDL- Kolesterol(mg/dL)	ES (+)	105	47,81+1,08	0,00
	SB	105	35,67+0,83	
LDL-Kolesterol (mg/dL)	ES (-)	105	90,35+1,97	0,00
	SB	105	99,75+2,48	
AST (U/L)	ES	105	26,51+0,74	0,92
	SB	105	26,34+1,55	
ALT (U/L)	ES (-)	105	21,75+1,00	0,01
	SB	105	27,64+2,16	
GGT (U/L)	ES	105	19,37+3,10	0,53
	SB	105	21,43+1,14	
CK (U/L)	ES (+)	105	300,36+28,68	0,00
	SB	105	142,22+ 8,81	
CK-MB (U/L)	ES (+)	105	6,05+0,30	0,00
	SB	105	3,92+0,38	
Estradiol (pg/mL)	ES	105	30,29+0,93	0,50
	SB	105	31,45+1,47	
Testosteron (ng/mL)	ES	105	4,94+0,13	0,85
	SB	105	4,90+0,15	

Çalışmamızda 105 ES ve 105 SB'in 2d:4d oranı elde edilmiştir. Sporcuların sağ el 2d:4d ortalaması 0,980 ± 0,346, sol el 2d:4d ortalaması 0,985 ± 0,360 ve sedanterlerin sağ el 2d:4d ortalaması 0,982 ± 0,362, sol el 2d:4d ortalaması 0,987 ± 0,301 bulunmuştur. Her iki elin oranları normal dağılım göstermektedir (skewness= 0,13, kurtosis= 0,50). ES ve SB'lerin ortalama 2d:4d oranları sağ (p=0,34) ve sol (p=0,06) elleri için karşılaştırıldığında, antropometrik bulgular bakımından erkek ES'ler ve erkek SB'ler arasında anlamlı istatistiksel bir fark saptanmamıştır. Katılımcıların %90,5'i sağ elini

kullanmakta, %8,5'i sol elini kullanmakta, %1'i ambideksterdir. Erkek ES ve SB'nin ortalama 2d:4d oranları sağ (p=0,34) ve sol (p=0,06) elleri için karşılaştırıldığında anlamlı istatistiksel bir fark saptanmamıştır. Erkek ES ve SB'n kullandıkları el ile testosteron hormonu arasında da anlamlı istatistiksel bir fark saptanmamıştır (p=0,493). Sağ (p=0,17) ve sol (p=0,23) ellerin 2d:4d oranı ile testosteron hormonu arasındaki korelasyon da anlamlı bulunmamıştır.

## Tartışma

Araştırmacılar, 128 erkekte direkt 2d:4d ölçümü ile iskeletsel oran ve spor sıralaması arasındaki ilişkiyi bulmuşlardır. Katılımcıların % 45'i koşmada, % 14'ü futbolda, % 10'u dövüş sporlarında, % 8'i tenis veya squashda, % 7'si yüzmede ve % 5'i hokeyde tecrübelidir. Yaş etkileri, spor tecrübeleri ve yaptıkları spor dallarının etkileri çıkarıldığında 2d:4d oranı ve spordaki sıralanışları arasında negatif ilişki bulunmuşlardır. Aynı çalışmada otörler, günümüzde profesyonel olarak futbol oynayan ve geçmişte profesyonel olarak futbol oynamış 304 profesyonel İngiliz futbolcusunda ve 533 kontrol grubunda 2d:4d oranlarını karşılaştırmışlardır. Profesyonel futbolcular kontrol grubuyla karşılaştırıldığında, sağ ve sol elin 2d:4d oranları açısından daha düşük 2d:4d oranına sahip oldukları bulunmuştur. Uluslararası olan oyuncular, uluslar arası olmayan oyuncuların anlamlı olarak daha düşük 2d:4d ortalama oranına sahip olarak bulunmuştur. Bu verilerden, erkeklerde 2d:4d oranını ile futbol dahil çoğu sporda da yetenek için bir bağlantı olduğu kanısına varmışlardır. Kardiyovasküler sistemin gelişimsel stabilitesi ve prenatal seks hormonlarının çevresel etkileri aracılığı ve visiospital yetenek ve sağ hemisferin gelişmesinde prenatal testosteronun etkisi aracılığı ile ortaya çıkan bir bağlantı olabileceğini ve bu etkilerin spor yapma yeteneğinin gelişmesinde yararı olabileceğini ortaya atmışlardır [11]. Benzer sonuçlar, doğrudan ölçülen 2d:4d oranı ile en hızlı kuru yamaç kayağı yapma süresi arasındaki ilişki, 72 yarışmacı kayakçı (52 erkek, 20 bayan) ile yaş, cinsellik ve etnik olarak uygun kontrol grubunda incelenmiştir. Kontrol grubunun kayakçılardan daha yüksek 2d:4d oranına sahip olduğu ve düşük 2d:4d oranının daha hızlı eğitim süresi ile ilişkili olduğu, bu bağlantının cinsellik, yaş ve tecrübeden bağımsız olduğu bildirilmiştir [12].

Bayan ES'lerin radyografi yöntemiyle ölçülen işaret ve yüzük parmakları arasındaki uzunluk farkının, başarı oranlarına etkileri ve bu uzunluk farkının genetik yatkınlıkla ortaya çıktığı bildirilmektedir. Düşük 2d:4d oranının, bayanlarda spor yapma yeteneğini arttırdığı gösterilmiştir. Bu oranın, potansiyel spor yeteneğini tahmin etmede yardımcı olabileceği bildirilmiştir [13]. Çalışmamızda da erkek ES'in ve erkek SB'in ortalama 2d:4d oranları sağ ve sol elleri için karşılaştırıldığında, anlamlı bir ilişki bulunmadığı tespit edilmiştir. Çalışmamızda erkek ES'in ve erkek SB'in 2d:4d oranı ile testosteron hormonu arasındaki korelasyon da anlamlı bulunmamıştır. Düzenli spor yapan kişilerle ve sedanter yaşam süren insanların biyokimyasal kan tablosunda farklılıklar olduğu bildirilmektedir. Düzenli spor yapan kişilerde testosteron düzeylerinin istatistiksel anlamda arttığı estradiol düzeylerinin düştüğü rapor edilmiştir [14, 15]. Çalışmamızın biyokimyasal sonuçları ile, düzenli ve uzun süreli spor yapan kişilere ait biyokimyasal parametrelerin, SB'lere göre istatistiksel olarak anlamlı farklar gösterdiği bulunmuştur. Bulgularımız düzenli spor yapmanın insan sağlığı açısından çok önemli olduğunun gösterilmesi bakımından önemlidir. Yetişkin vücut kompozisyonu ve kas kuvvetinin intrauterin yaşamda cinsiyet hormonlarının etkisi ile belirlendiği ve eldeki işaret parmağının oranının yüzük parmağına oranının kandaki testosteron ile negatif ilişkide olduğu bildirilmektedir [16-19]. Eldeki 2. ve 4. parmak oranlarının vücuttaki cinsiyet hormonlarının düzeyleri ile ilişkili olduğunu bildiren çalışmalara göre, kadın cinsiyetinde işaret parmağı uzunluğu ile östrojen hormonu yüksekliği arasında, erkek cinsiyetinde ise yüzük parmağı uzunluğu ile testosteron hormonu yüksekliği arasında ilişki bulunmaktadır. Testosteron düzeyleri ile sportif faaliyetlere yatkınlık, fiziksel sağlık ve sağlamlık, performans açısından anlamlı ilişki olduğu bildirilmiştir [9, 11, 20, 21]. İntrauterin dönemde belirlenen androjen konsantrasyonu ile ikinci parmağın dördüncü parmağına oranı arasında negatif yönde

anlamli bir iliŒki olduğu daha önceki çalıŒmalarda tespit edilmiŒtir [20, 23]. Parmak oranları erkeklerde kadınlara göre daha düşük (yüzük parmak iŒaret parmaktan uzun) çıkmaktadır [24]. Literatürlerde, yüksek prenatal testostereona maruz kalmanın spor yeteneği ve başarı düzeylerinin her iki eldeki düşük 2. ve 4. parmak oranı iliŒkisini gösteren çalıŒmalar bulunmaktadır [11, 20, 21]. ÇalıŒmamızda; 105 erkek ES ve 105 erkek kontrol grubunun testosteron düzeyleri, erkek ES grubunda testosteron daha yüksek ve estradiol değerleri daha düşük elde edildi. Erkek ES ve erkek SB arasındaki testosteron ve estradiol değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıŒtır. Dermatoglifikler fetal hayatın üç veya dördüncü aylarında, yaklaşık 10-18. haftaları arasında belirmeye baŒlayıp, ayaklardaki örnekler ellere göre birkaç hafta daha geç olur ve 19. haftada derimizdeki örnekler tamamlanır. Deri çizgilerimiz; doğumdan ölüme kadar yaşla ve çevre tesirleriyle deĐiŒmediĐi gibi, kiŒiden kiŒiye oldukça farklılık gösterir ve ancak hacimlerinde büyüme söz konusu olabilir [5, 6].

ÇalıŒmamızda, embriyonel hayatta tamamlanan söz konusu dermal örneklerin, erkek ES'da ve erkek SB'rin her iki el parmak uçlarındaki örnek dağılımına yansımalarının farklı olup olmadığının araştırılması sonucunda, erkek ES ve erkek SB'in parmak ucu dermal örnekleri incelenerek, erkek ES'lerin erkek SB'lerden farklı örnek dağılımına sahip oldukları ortaya konmuŒtur. ÇalıŒmamızdaki erkek ES ve erkek SB'lerin, sol ve sağ el parmak uçlarında görölen dermatoglifik örnek dağılımları incelendiğinde, erkek ES'da sol ve sağ el üçüncü parmakta kemer örneğinin görölmesi erkek SB'lere göre anlamlı derecede azalmıŒtır. Erkek ES'da sağ el beŒinci parmakta hiç kemer örneğine rastlanmazken, erkek SB'lerde sağ ve sol elde kemer örneğine sayıca fazla rastlanmıŒtır. Erkek ES'da sol el 2. ve 3. parmak uçlarındaki ulnar ilmek örneğinde erkek SB'lere göre önemli farklılıklar görölmüŒtür. Toplam çizgi sayılarına bakıldığında; erkek ES'da 128,7±1,2 iken, erkek SB'de 147,67±0,89'dur. Erkek ES'ların parmak uçlarındaki toplam çizgi sayıları erkek SB'ne göre anlamlı derecede azalmıŒtır. Erkek ES ve erkek SB bireylerin sağ ve sol el atd (t') açıları karşılaştırıldığında, erkek ES'da atd açısının erkek SB'lere göre anlamlı derecede daraldığı görölmektedir.

Sonuç olarak; 105 erkek ES ve 105 erkek kontrol grubunun testosteron düzeyleri araştırıldığında, erkek ES grubunda testosteron daha yüksek ve estradiol değerleri daha düşük elde edilmiŒtir. Erkek ES ve erkek SB arasındaki testosteron ve estradiol değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıŒtır. Bayan ES'lerde iŒaret ve yüzük parmağı uzunluğunun atletik performans etkisinin iddia edildiği çalıŒmalardan yola çıkılarak, çalıŒmamızdaki 105 erkek ES ve 105 erkek SB embriyonel hayatta tamamlanan el parmak ucu dermal örneklerinin dağılımında fark olup olmadığının araştırılması sonucunda, dermatoglifik örneklerin sağ ve sol eldeki dağılımı ve atd açıları erkek ES'da, erkek SB'den önemli ölçüde anlamlı farklılıklar göstermiŒtir. Türkiye'de Ege Bölgesinde erkek ES'a ait dermatoglifiklerle yapılmıŒ bir araştırma bulunmadığından çalıŒmamızın spor genetiği ile ilgili alanda araştırma yapacak araŒtırmacılara orijinal bir kaynak oluŒturacaĐını düşünmekteyiz.

### **TeŒekkür**

Projemize maddi destek sağlayan Celal Bayar Üniversitesi Bilimsel AraŒtırmalar Proje Birimi (BAP) 'ne teŒekkür ederiz.

### **Kaynaklar**

1. Payne J, Montgomery H. The renin-angiotensin system and physical performance. *Biochem Soc Trans* 2003; 31: 1286-9.
2. Mac Arthur D, North K.N. A gene for speed? The evolution and function of  $\alpha$ -actinin-3. *Bioessays* 2004; 26: 786-95.
3. Kavuncuoğlu Z. GüreŒçilerde ve sedanter popülasyonda enos gen polimorfizminin karşılaştırılması. Marmara Üniv.Fen bilimleri Ens.Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2006.
4. Mulvihill J.J, Smith W.D. The genesis of dermatoglyphics. *J Pediatr* 1969; 75:

- 579-89.
5. Altıntaş N. Diabetes Mellitus'ta Derioymacıkları, Ege Üniv. Sağlık Bilimleri Ens. Tıp Fak. Tıbbi Biyoloji A.D, Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 1986.
  6. Atasu M, Say B: Klinisyenlere dermatogliflik bilgiler. Hacettepe Üniversitesi Yayınları Ankara, 1970; 7-55.
  7. Polat.M.H, Caner M. Kolon kanserli hastalarda dermatogliflik bulgular. Ege Tıp Dergisi 2000; 39: 39-44.
  8. Bilici M, Ülgen M, Bekaroğlu M, Soylu C, Uluutku N. Bir grup şizofrenili hastalarda dermatogliflik bulgular. Düşünen Adam 1999; 12:43-6.
  9. Aksu F.Tatar A,Türkmen S,Çelikli S,Çelik A,Tetik S. Paramediklerde Psikolojik Değerlendirme Ve Eldeki 2/4 Parmak Oranının Kişilik Yapısı İle İlişkisi. Dokuz Eylül ÜnivTıp Fakültesi Dergisi 2010; 24: 11-8.
  10. Dias RG, Pareira AC, Negrao CE and Eduardo J. Genetic polymorphisms determining of the physical performance in elite athletes. Rev Bras Med Esporte 2007; 13: 209-16.
  11. Manning JT, Taylor RP. Second to fourth digit ratio and male ability in sport: implications for sexual selection in humans. Evol Hum Behav 2001; 22: 61-9.
  12. Manning JT. The ratio of 2nd to 4th digit length and performance in skiing. J.Sports Med Phys Fitness 2002; 42: 446-50.
  13. Simon NP, Bernet SK, Janice LH, Sindu V and Tim DS. The Big Finger: The second to fourth digit ratio 2d:4d is a predictor of sporting ability in females. Br J Sports Med 2006; 2: 71-93.
  14. Arı Z, Kutlu N, Uyanık BS, Taneli F, Büyükyazı G, Tavlı T. Serum testosterone, growth hormone, and insulin-like growth factor-1 levels, mental reaction time, and maximal aerobic exercise in sedentary and long-term physically trained elderly males. Int. J. Neuroscience 2004; 114: 623-37.
  15. Büyükyazı G. Differences in blood lipids and apolipoproteins between master athletes, recreational athletes and sedentary men. J. Sports Med Physical Fitness 2005; 45: 112-20.
  16. Çelik A, Aksu A, Tunar M, Daşdan Ada N.E, Topaçoğlu H. Master atletlerin fiziksel performans düzeylerinin eldeki parmak oranlarıyla ilişkisi. DEÜ Tıp Fakültesi Dergisi 2010; 24: 5-10.
  17. Gale CR, Martyn CN, Kellingray S, Eastell R, Cooper C. Intrauterine programming of adult body composition. J Clin Endocrinol Metab 2001; 86: 267-72.
  18. Kuh D, Bassej J, Hardy R, Aihie Sayer A, Wadsworth M, Cooper C. Birth weight, childhood size, and muscle strength in adult life: evidence from a birth cohort study. Am J Epidemiol 2002; 156: 627-33.
  19. Aksu F, Topaçoğlu H, Arman C, Ataç A, Tetik S. Neck circumference and 2: 4 digit ratio in patients with acute myocardial infarction. Türkiye Klinikleri J Cardiovasc Sci 2009; 21:147-52.
  20. Pokrywka L, Rachon D, Sucheka-Rachon K, Bitel L. The second to fourth digit ratio in elite and non-elite female athletes. Am J Human Biol 2006;17: 796-800.
  21. Tester N, Campbell A. Sporting achievement: what is the contribution of digit ratio? J Pers 2007; 75: 663-77.
  22. Manning, JT, Martin S, Trivers RL, Soler M. 2nd to 4th digit ratio and offspring sex ratio. J Theor Biol 2002; 217: 93-5.
  23. Paul SN, Kato BS, Hunkin JL, Vivekanandan S, Spector TD. The big finger-The second to fourth digit ratio (2D:4D) is a predictor of sporting ability in females. Br J Sports Med 2006; 40: 981-83.
  24. Manning JT, Morris L, Caswell N. Endurance running and digit ratio (2D:4D): implications for fetal testosterone effects on running speed and vascular health. Am J Hum Biol 2007; 19: 416-21.