

SPORCULARDA 2D:4D PARMAK UZUNLUK ORANLARI İLE MÜSABAKA PERFORMANSI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ  
EXAMINATION OF RELATIONSHIP BETWEEN 2D: 4D DIGIT (FINGER LENGTH) RATIOS AND COMPETITION PERFORMANCE OF ATHLETES

Sibel TETİK<sup>1</sup>, Hürmüz KOÇ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Erzincan Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Erzincan

<sup>2</sup>Erciyes Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Kayseri

**ÖZ**

Bu çalışma, farklı liglerde basketbol, hentbol ve voleybol oynayan sporcuların 2d:4d parmak uzunluk oranları ile müsabaka performansı arasındaki ilişkinin araştırılması amacıyla yapıldı. Çalışmaya, 23.70±4.14 yıl yaş, 191.67±7.68 cm boy uzunluğu ve 87.75±11.07 kg vücut ağırlığı ortalamalarına sahip 37 sporcu gönüllü olarak katıldı. Çalışmaya katılan sporcular, kendileri için hazırlanan bilgilendirilmiş gönüllü onam formunu okuyup imzaladıktan sonra, ölçümler alındı. Çalışmaya katılan sporcuların dominant elinin işaret parmağı (2d) ve yüzük parmağı (4d) uzunlukları Pheasant'ın belirttiği mesafeler dikkate alınarak 0.01 mm hassasiyetli dijital kumpas aracılığıyla ölçüldü. Sporcuların müsabaka performansını belirlemek için, kamera yardımı ile maçlar kayıt altına alınarak sporcuların maçtaki artı ve eksi değerleri belirlendi. Veriler SPSS paket programında değerlendirildi. Ölçüm sonuçları, aritmetik ortalama ve standart sapma olarak sunuldu. Sporcuların müsabaka performansları ile parmak uzunlukları arasındaki ilişki Pearson korelasyon analizi ile belirlendi.  $p<0.05$  değeri anlamlı kabul edildi. Çalışmaya katılan sporcuların 2d:4d parmak uzunluk ortalamaları ile müsabaka performansı arasındaki ilişkiye bakıldığında, anlamlı bir ilişki olmadığı görüldü. Sonuç olarak, insanlarda testosteron hormonunun baskınlığını ifade eden 4d parmak uzunluğu ile sporcuların performansları arasında ilişkinin olmadığı bulgularımız tarafından desteklenirse de, ilişkinin olduğuna dair çalışmalarda vardır. Bu noktadan bakıldığında, net fikirlerin oluşması için, çok denekle ve çok tekrarlı araştırmalara gereksinim olduğu düşünülmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Sporcu, parmak uzunluğu, müsabaka performansı

**ABSTRACT**

This study was conducted for the purpose of investigating the relationship between 2d:4d finger length ratio and race performance in sportsmen playing basketball, handball and volleyball in different leagues. Thirty-seven elite players at the age of 23.70±4.14, 191.67±7.68 in height and 87.75±11.07 in body weight have participated in the study on a voluntary basis. Sportsmen that participated in the study read and signed the voluntary informed consent form that was prepared for them and the measurements were taken. Index finger (2d) and ring finger (4d) lengths in the dominant hands of sportsmen that participated in the study were measured via a digital compass with a sensibility of 0.01 mm based on the margins specified by Pheasant. In order to determine the race performance of sportsmen, the games were recorded via a camera and positive and negative actions of sportsmen in the games were determined. The data were evaluated in the SPSS package software. Measurement results were presented as arithmetic mean and standard deviation. The relationship between the race performance and finger length of sportsmen was determined via Pearson correlation analysis. The value  $p<0.05$  was accepted as significant. Considering the relationship between 2d:4d finger length ratio and race performance of sportsmen that participated in the study; we observed that there was no significant relationship. In conclusion, even though our findings suggest unlike some studies that there is no relationship between 4d finger length, which signifies the dominance of testosterone hormone in human beings, and performance of sportsmen. Considering this view; we are of the opinion that more studies with many subjects and many repetitions are required in order to have clear opinions.

**Keywords:** Sportsmen, finger length, race performance

Makale Geliş Tarihi : 17.03.2016  
Makale Kabul Tarihi: 15.04.2016

**Corresponding Author:** Doç.Dr.Hürmüz KOÇ  
Erciyes Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu,  
Kayseri, TÜRKİYE  
E-Posta: hurmuzkoc@hotmail.com

## GİRİŞ

Sportif performansı etkileyen faktörlerin sayısının çokluğu ve çeşitliliği performansı etkileyen içsel ve dışsal faktörler olarak ikiye ayrılmaktadır. Bugün dünyada sportif performansın sadece fiziksel, fizyolojik, temel motorik özellikler, taktiksel ve teknik unsurlardan oluşmadığı anlaşılmıştır (1). Sporcuların performansını etkileyen temel faktörlerin yanı sıra genetik yapı, sporcu beslenmesi ve sporcunun psikolojik durumu da etkin rol oynamaktadır (2,3). Ancak bu çalışmada, iç faktörlerden olan parmak uzunluk oranı ile müsabaka performansı arasındaki ilişki incelenmiştir. Sporcuların hücum ve savunmadaki yaptıkları tüm hareketlerde teknik, taktik ve temel motorik özelliklerin gerekliliği ortaya çıkmaktadır (4 -7). Mükemmel bir tekniğe ve taktiğe sahip olan sporcular, temel motorik özellikleri sistematik bir biçimde geliştirdiği ve uyguladığı takdirde, müsabaka performansı artacak ve başarı elde edecektir (8).

Müsabaka performansı, bir maçta oyuncuların bireysel, grup ve takım halinde ortaya koydukları davranışların bütünüdür. Müsabaka performans analizinin nicel olarak yapılabilmesi ve performans gelişim temposunun hesaplanabilmesi için, bilgisayar donanımlı video analiz yöntemleri kullanılmaktadır. Bu sistem aracılığı ile sporcuların artı ve eksi yönleri ortaya konarak, kenar yönetimi sporcularının performansları hakkında geniş bir bilgiye sahip olup, bu bilgi doğrultusunda oyun taktiği geliştirilmektedir (9).

İnsan elinde bulunan ve çalışmamıza konu olan, işaret parmağı (2d) ve yüzük parmağı (4d) arasındaki uzunluk farkı erkek ve kadınlarda farklılık göstermektedir. Erkeklerde 2. parmak genellikle 4. parmakdan daha kısadır. Kadınlarda ise 2. parmak 4. parmağa genellikle eşit ya da 4. parmakdan uzundur. Literatüre bakıldığında işaret parmağı için 2d, yüzük parmağı için ise 4d ifadesini kullanılmaktadır. Tıbbi literatürde ise bu kavram 2d:4d oranı olarak geçmektedir. Burada d harfi digit (parmak) kelimesinin baş harfini ifade etmektedir (10). Omurgalı canlılarda Hox gen ailesi, uzuvların ve genital organların gelişimi için gereklidir (11,12). Genital tomurcuğun diferansiyasyonu ve parmakların büyümesi ve şekillenmesi için Hox gen ailesinin üyeleri olan Hoxa ve Hoxd genlerine ihtiyaç vardır. Literatürde bu durumu destekleyen birçok yayın bulunmaktadır. İnsanlarda parmaklar ve genitelyada anatomik defektlerde seyreden el-ayak-genital sendromu Hoxa gen mutasyonunun bir sonucudur (13). Buna bağlı olarak 2. parmağın uzunluğunun 4. parmağa oranı (2d:4d oranı) erkeklerin çoğunda 1'den küçük kadınların çoğunda ise 1'e eşit ya da 1'den büyüktür (14). 2d:4d oranının prenatal hormon maruziyetinin bir indeksi olarak kullanıldığı ve parmak oranıyla fizyolojik durumları ve atletik yeteneğin ilişkilendirildiği birçok çalışma yapılmış ve yapılmaktadır (15,16).

Bu çalışmada, farklı liglerde basketbol, hentbol ve voleybol oynayan sporcularında 2d:4d parmak uzunluk oranları ile müsabaka performansı arasındaki ilişki araştırılmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırmamız, tanımlayıcı modelde bir araştırma olup, kesitsel özellik taşımaktadır. Çalışmanın evrenini 18-28 yaş aralığında olan basketbol, hentbol ve voleybol oynayan sporcular oluşturmaktadır. Çalışmaya, antrenman yaşı beş yıl ve üzerinde olan 3. Lig basketbol oynayan 14 basketbolcu, 1. Lig hentbol oynayan 12 hentbolcu ve 2. Lig voleybol oynayan 11 voleybolcu olmak üzere toplam 37 sporcu gönüllü olarak katıldı. Sakatlıkları bulunan ya da sakatlıktan yeni kurtulmuş sporcular çalışmaya dahil edilmemiştir. Çalışmaya katılan sporculara öncelikli olarak, yapılacak araştırmaya ve ölçümlere dair yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı. Çalışmaya katılan sporcular, kendileri için hazırlanan bilgilendirilmiş gönüllü onam formunu okuyup imzaladı. Yaşın belirlenmesinde kimlik bilgisi esas alındı. Boyları, boy ölçer aleti ile ölçülerek cm cinsinden, vücut ağırlığı elektronik baskül ile ölçülerek kg cinsinden kaydedildi. Vücut kütle indeksi = vücut ağırlığı (kg)/boy uzunluğu (m<sup>2</sup>) formülü ile hesaplandı. Sporcuların vücut yağ yüzdesini belirlemek için Green Formülü; (%Yağ = (Triceps + biceps + sub scapula + abdominal + suprailiac + quadriceps femoris) X 0.097 + 3.64) kullanıldı (17). Çalışmaya katılan sporcuların 2d. ve 4d. parmak uzunlukları Pheasant'ın (18) belirttiği mesafeler dikkate alınarak 0.01 mm hassasiyetli dijital kumpas (Mar Cal 16 ER Dijital Kumpas) aracılığıyla ölçüldü. Dominant elin işaret parmağı (2d) ve yüzük parmağı (4d) doğumsal ya da edinilmiş herhangi bir parmak deformitesi olan sporcular çalışmaya dahil edilmedi. Sporcuların müsabaka performansının belirlenmesi için, maçlar kayıt altına alınarak sporculara ait artı ve eksi değerler tespit edildi. Müsabaka performans indeksi (MPİ) tablosu oluşturuldu. Basketbolcular için Czwalina'nın geliştirdiği, hentbolcular için Ulrich'in geliştirdiği ve Voleybolcular için Hohmann ve Arkadaşlarının geliştirdiği "Müsabaka Performans İndeksinin Hesaplanmasına İlişkin Oyun Değer Skalası" esas alındı (9,19). Her üç branşta da iki hakem ve bir antrenörden oluşan uzman kişilerce puanlama yapılarak müsabaka performans tablosu hazırlandı. Müsabaka Performans İndeksinin Hesaplanmasına İlişkin Oyun Değer Skalasını oluşturan artı ve eksi puanları toplanıp, aritmetik ortalamaları alınarak, performans indeksinin oyun değer skalası Taborsky'nin formülünden ( $V_i = \sum P_i + (1/2 M_i) + \sum N_i$ ) yararlanılarak hesaplandı.

$V_i$ ; Müsabaka Performans Skorunu,  $\sum P_i$ ; Artı Puanların Tümünü,  $(1/2 M_i)$ ; Oynanan Sürenin Yarisını,  $\sum N_i$ ; Eksi Değerlerin Toplamını belirtmektedir.

**Tablo I.** Czwalin'a ait Basketbol Müsabaka Performans İndeksinin hesaplanmasına ilişkin oyun değer skalası

Artı Değerler		Eksi Değerler	
Başarılı Üç Sayılık Atış	9	Top Kaybı (Tutma, yürüme hatası gibi)	-1
Başarılı İki Sayılık Atış	6		
Başarılı Serbest Atış	3	Rakibin Serbest Atış Yapmasına Neden olan Faul	-2
Atış Bloğu	2		
Asist	2	Sportmenlik Dışı Faul	-3

**Tablo II.** Ulrich'e ait Hentbolda Müsabaka Performans İndeksinin hesaplanmasına ilişkin oyun değer skalası.

Artı Değerler		Eksi Değerler	
Oyun kurucu gol	1.0	Başarısız blok	-0.4
Aldırılan 2 dk cezası	0.7	Top Kaybı	-0.4
Yakın mesafeden gol	0.6	Boşa giden geri alan atışı	-0.4
Yardımla gol engelleme	0.5	Boşa giden yakın mesafe kale atışı	-0.6
Yakın mesafeden kale atışına yol açan asist	0.4	Sarı kart 2 dk zaman cezası	-0.8
Başarılı blok	0.4	İkili mücadele kaybı	-0.8
Alınan 7 m ceza atışı	0.4	Kale atışına yol açan hatalı top kaybı	-0.8
Top kazanma	0.2	7 m atışına sebep olma	-0.8
Kazandırılan 7 m atışı	0.2		

**Tablo III.** Hohmann ve Ark. Ait Voleybol da Müsabaka Performans İndeksinin hesaplanmasına ilişkin oyun değer skalası

Artı Değerler		Eksi Değerler	
Servisten Direk Sayı (Ace)	14	Blok Hatası	-2/-4
Servisten İndirek Sayı	13	Hücum Hatası	-3/-8
Başarılı Hücum	12	Dublaj Hatası	-7
Başarılı blok	12	Servis Hatası	-8
Dolaylı Başarılı Hücum	10	Zor Olmayan Seken Topun Savunmasında Hata	-7
Doğru Savunma	8	Diğer Hatalar	-7
Pas Şeklinde Başarılı Hücum	4	Rakip Sahaya Kolay Top Atma	-1/-2
Kurtarılan Bir Topu Oyunda Tutabilme	2		

Veriler IBM SPSS Statistics 21 istatistik paket programında değerlendirildi. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediği Shapiro-Wilk testi ile test edildi. Ölçüm

sonuçları, aritmetik ortalama ( $\bar{X}$ ) ve standart sapma (ss) olarak verildi. Sporcuların müsabaka performansları ile parmak uzunlukları arasındaki ilişki Pearson korel

asyon analizi ile belirlendi.  $p < 0.05$  değeri anlamlı kabul edildi.

#### BULGULAR

Çalışmamıza katılan tüm sporcuların yaş, boy, vücut ağırlığı, vücut kütle indeksi, vücut yağ yüzdesi, el uzunluğu, 2d uzunluğu, 4d uzunluğu, artı değerler, eksi değerler ve MPS (Vi) değerleri, tablolar halinde verilmiştir.

**Tablo IV.** Araştırmaya katılan basketbol, hentbol ve voleybolculara ait İstatistiksel Dağılımı (n=37)

Değişkenler	$\bar{X} \pm_{ss}$
Yaş (yıl)	23.70 $\pm$ 4.14
Boy Uzunluğu (cm)	191.67 $\pm$ 7.68
Vücut Ağırlığı (kg)	87.75 $\pm$ 11.07
Vücut Kütle İndeksi (kg/m <sup>2</sup> )	23.81 $\pm$ 2.18
Vücut Yağ Yüzdesi (%)	10.41 $\pm$ 1.17
El Uzunluğu (cm)	18.36 $\pm$ 1.20
2D Uzunluğu (mm)	79.56 $\pm$ 4.70
4D Uzunluğu (mm)	81.49 $\pm$ 4.30
2D-4D Uzunluğu (mm)	-1.93 $\pm$ 2.01
4D-42 Uzunluğu (mm)	1.93 $\pm$ 2.01
P=2D/4D Oran Uzunluğu (mm)	0.97 $\pm$ 0.02
Artı Değerler	45.98 $\pm$ 57.06
Eksi Değerler	12.00 $\pm$ 10.50
Müسابaka performans Skoru	58.57 $\pm$ 51.44

Araştırmaya katılan tüm sporcuların değerleri tabloda verilmiştir. Tablo incelendiğinde sporcuların, 23.70±4.14 yıl yaş, 191.67±7.68 cm boy uzunluğu, 87.75±11.07 kg vücut ağırlığı, 23.81±2.18 kg/m<sup>2</sup> vücut kütle indeksi ve 10.41±1.76 (%) vücut yağ yüzdesi ortalamalarına sahip olduğu görüldü. 2d uzunluğuna ait değerlere bakıldığında, 79.56±4.70 mm, 4d uzunluğuna ait değerlere bakıldığında, 81.49±4.30 mm olduğu tespit edildi. P=2D/4D oran uzunluğuna ait değerlere bakıldığında ise 0,97±0,02 mm ortalamalara sahip olduğu tespit edildi. MPS ait değerlere bakıldığında ortalama değerleri 58.57±51.44 olduğu görüldü.

larda olduğu, P=(2d/4d) oranı ise, en fazla 0,979 mm ile basketbolcularda, en düşük ise 0,971 mm ile hentbolcularda olduğu görüldü.

Tablo VIII incelendiğinde sporcuların 2d:4d parmak uzunluk ortalamaları ile müsabaka performansı arasındaki ilişkinin gücünü ve yönünü tespit etmek amacı ile uygulanan Pearson korelasyon analizi sonucunda, çalışmaya katılan sporcuların artı - eksi değerleri ve parmak uzunlukları ile müsabaka performans skoru arasındaki ilişki incelendiğinde, sporculara ait artı değerler ile müsabaka performansı arasında mükemmel, eksi değerler ile arasında iyi düzeyde ilişki olduğu görüldü.

**Tablo V.** Sporculara Ait Artı ve Eksi Değerler ile Müsabaka Performans Skoru Değerleri Dağılımı

BASKETBOL				HENTBOL				VOLEYBOL			
Forma No	Artı Değerler	Eksi Değerler	MPS (Vi)	Forma No	Artı Değerler	Eksi Değerler	MPS (Vi)	Forma No	Artı Değerler	Eksi Değerler	MPS (Vi)
5	47	12	55	11	3.8	3.5	20.5	1	91	21	90
8	112	4	128	58	3.8	3.5	25.3	2	105	35	100
18	38	22	36	67	3.2	4.8	28.4	3	62	7	85
19	9	10	19	32	3.8	3.5	30.3	5	91	21	95
15	36	10	46	33	13.7	4.8	38.9	6	8	14	24
6	141	30	131	8	1.7	6.8	24.9	7	140	41	129
16	19	10	29	77	6.6	2.8	33.8	8	8	14	24
7	2	8	14	5	4.7	6.4	28.3	9	78	30	78
13	18	2	36	17	0.6	0.4	15.6	10	222	24.6	227.4
4	38	12	46	14	1.4	3.4	21	13	160	14	176
				50	1.4	1.2	18.2	14	44	10	64
				12	3.8	3.5	15.3				

**Tablo VI.** Takımların Müsabaka Performans Skorunun Hesaplanmasına İlişkin Oyun Değer Skalası.

Vi = Vt	TAKIMLAR		
	Basketbol	Hentbol	Voleybol
ΣPi	46	4.04	91.72
1/2Mi	(5-20)	(5-30)	(5-30)
ΣNi	12	3.71	21.05
Vi	54	25.04	99.30
Vt	54	25.04	99.30

**Vt:** Müsabaka Performans Skoru, **ΣPi:** Artı Puanların Toplamı, **1/2Mi:** Oynanan Sürenin Yarısı  
**ΣNi:** Eksi Değerlerin Toplamı, **Vi:** Oyun Değer Skalası, **Vt:** Oyun Değer Skalası.

Tablo VI incelendiğinde sporcuların bireysel olarak performans analizlerinde farklılıkların olduğu artı puanları yüksek olan sporcuların oyun değer skalasının da yüksek olduğu, artı puanları düşük olan sporcuların da oyun değer skalasının düşük olduğu tespit edilmiştir.

değişkenler ile müsabaka performansı arasında ilişkinin olmasına rağmen, bu ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görüldü.

**Tablo VII.** Araştırmaya Katılan Tüm Sporcuların 2d:4d Parmak Uzunlukları Ölçüm Dağılımı.

BASKETBOL		HENTBOL		VOLEYBOL	
Değişken	$\bar{x} \pm ss$	Değişken	$\bar{x} \pm ss$	Değişken	$\bar{x} \pm ss$
2D	80.60±6.2	2D	78.85±3.80	2D	79.01±3.35
4D	82.22±4.9	4D	81.22±4.16	4D	80.86±3.81
2d-4d Farkı	-1.61±2.75	2D-4D	-2.37±1.35	2D-4D	-1.84±1.15
P=(2d/4d) Oranı	0.979±0.034	P=(2D/4D) Oranı	0.971±0.016	P=(2D/4D) Oranı	0.977±0.018

Tablo VII incelendiğinde 2d uzunluğu en fazla 80,60 mm ile basketbolcularda, en düşük ise 78,85 mm ile hentbolcularda olduğu, 4d uzunluğu en fazla 82,22 mm ile basketbolcularda, en düşük ise 80,86 mm ile voleybolcularda olduğu görüldü. 2d-4d farkı, en fazla -2,37 mm ile hentbolcularda, en düşük ise -1,61 mm ile basketbolcu-

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Sportif verimi artıran temel unsurlar içinde yer alan müsabaka performansı basketbol, hentbol ve voleybol'da çok önemli bir yer tutmaktadır. Bu noktadan bakıldığında pratik olarak, 2d:4d parmak uzunluk oranlarına bakarak müsabaka performansı tahmini yapmak antre-

**Tablo VIII.** Sporcuların 2d:4d Parmak Uzunluk Ortalamaları ile Müsabaka Performansı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi.

Değişkenler		Müسابaka Performans Skoru
2D	<i>r</i>	-0.079
	<i>p</i>	0.707
	<i>n</i>	37
4D	<i>r</i>	-0.065
	<i>p</i>	0.756
	<i>n</i>	37
2D-4D	<i>r</i>	-0.067
	<i>p</i>	0.749
	<i>n</i>	37
P=2D/4D	<i>r</i>	-0.064
	<i>p</i>	0.763
	<i>n</i>	37
Artı Değerler	<i>r</i>	0.987**
	<i>p</i>	0.000
	<i>n</i>	33
Eksi Değerler	<i>r</i>	0.600**
	<i>p</i>	0.002
	<i>n</i>	33
MPS (Vi)	<i>r</i>	1
	<i>p</i>	
	<i>n</i>	33

\*  $p < 0,05$  \*\*  $p < 0,01$ 

nörlerin işlerini kolaylaştıracak ve sporcular hakkında daha sağlıklı bilgi sahibi olacaklardır. Aksu ve arkadaşları (20) yaptıkları çalışmada, erkek tüm sporcularda sağ el ve sol el parmak oranları karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık olmadığını, tüm sporcularda beden kütle indeksi ile sağ el ve sol el parmak oranları arasında ilişki saptanmadı. Narin ve arkadaşları (21) yaptıkları çalışmada, çalışmaya katılan gönüllülerde 22.05±1.20 yıl yaş, 171.76±8.21 cm boy uzunluğu, 65.35±11.27 kg vücut ağırlığı ve 22.10±0.10 kg/m<sup>2</sup> olarak tespit etmişlerdir.

Çalışmamızda, basketbol, hentbol ve voleybol takımlarına ait artı ve eksi değerler ile müsabaka performans skoru değerlerine bakıldığında, sporcuların bireysel olarak performans analizlerinde farklılıkların olduğu, artı puanları yüksek olan sporcuların oyun değer skalasının da yüksek olduğu, artı puanları düşük olan sporcuların ise oyun değer skalasının da düşük olduğu görülmektedir.

Aksu ve Çelik (20) erkek tüm atletlerde sağ el ve sol el parmak oranları karşılaştırıldığında anlamlı bir farkın olmadığını, yarışmalarda 1. olan sporcular ve diğer sporcular arasında sağ el parmak oranları ve sol el parmak oranları karşılaştırıldığında testosteron baskınlığı açısından anlamlı bir farklılık bulunmadığını belirtmişlerdir.

Yapılan bu çalışmada 2d uzunluğuna ait değişkenler en fazla 80,60 mm ile basketbolcularda, en düşük ise 78,85 mm ile hentbolcularda olduğu, 4d uzunluğu en fazla 82,22 mm ile basketbolcularda, en düşük ise 80,86 mm ile voleybolcularda olduğu görüldü. 2d:4d farkı, en fazla -2,37 mm ile hentbolcularda, en düşük ise -1,61 mm ile basketbolcularda olduğu, P=(2d/4d) oranı ise, en fazla 0,979 mm ile basketbolcularda, en düşük ise 0,971 mm

ile hentbolcularda olduğu görüldü. 2d uzun olan parmak dağılımı ile 4d uzun olan parmak dağılımına bakıldığında, 6 tane denekte 2d'nin uzun olduğu, 31 denekte ise 4d'nin uzun olduğu tespit edilmiştir.

Aksu ve Çelik (20) yaptıkları çalışmada erkek sporcularda 1. olan sporcuların ortalama parmak oranları 1'in altında iken (0,99 ± 0,06), diğer erkek atletlerde parmak oranları 1'in üzerinde (1,01±0,04) bulundu. Sağ ve sol el parmak oranlarının ortalamaları değerlendirildiğinde 1. olan atletlerle diğer atletler arasında anlamlı bir farklılık bulunamadı ( $p=0,324$ ). Erkek atletlerde 1. olanlar ve diğer sporcuların sağ el parmak oranları karşılaştırıldığında ( $p=0,247$ ), sol el parmak oranları karşılaştırıldığında ( $p=0,838$ ), her iki elde de anlamlı bir fark olmadığını belirtmişlerdir. Çelik ve arkadaşları (22) Tüm sporcularda (n=30) sağ el parmak oranı (0,97 ± 0,04), sol el parmak oranı (0,96 ± 0,03) ve her iki elin parmak ortalaması (0,97 ± 0,03) olarak 1'in altında bulmuşlardır. Manning ve Hill (23) 241 erkek kısa mesafe koşucusunda hızlanma zamanlarını karşılaştırmış ve parmak oranı düşük olan sporcularda (testosteron yüksek), parmak oranı yüksek olanlara göre bu zamanın daha kısa olduğunu bildirmiştir.

Sunulan bu çalışmada, çalışmaya katılan bütün sporcuların 2d:4d parmak uzunluk ortalamaları ile müsabaka performansı arasındaki ilişkinin gücünü ve yönünü tespit etmek amacı ile uygulanan Pearson korelasyon analizi sonucunda, çalışmaya katılan sporcuların parmak uzunlukları ile müsabaka performans skoru arasındaki ilişkiye ait değişkenler arasında bir ilişkinin olmadığı görüldü. Manning ve Arkadaşları (24) yaptığı bir çalışmada, parmak oranlarına göre yüksek testosteron özelliği gösteren kayakçıların daha hızlı ve yüksek performansla sahip olduğunu vurgulamışlardır. Aksu ve Çelik

(20) yaptıkları çalışmada, baskın dördüncü parmak oranına sahip olan kişilerin spora daha yatkın ve yarışmalara katılmaya istekli kişiler olduğunu belirtmişlerdir. Manning ve Arkadaşları (25) yüksek testosteronu gösteren düşük parmak oranına sahip kadın ve erkek uzun mesafe koşucularının diğerlerinden daha hızlı koştuğunu tespit etmişlerdir. Paul ve Arkadaşları (26) yaptıkları çalışmada, düşük parmak oranının spor yeteneğini ve koşu performansını artırdığını bildirmişlerdir. Bescos ve Arkadaşları (27) eskrimcilerde yaptığı çalışmada, testosteron baskınlığı gösteren parmak oranına sahip sporcuların daha yüksek puanlar aldığını, fakat bu sonuçların istatistiksel olarak anlamlı olmadığını bildirmişlerdir. Fink ve arkadaşları (28) yaptığı çalışmada, sedanter öğrencilerde el pençe kuvveti ile el parmak oranlarının anlamlı ilişkili olduğunu tespit etmişlerdir. Eldeki işaret parmağın yüzük parmağına oranı kandaki testosteron ile negatif yönde ilişkilidir. Kadın ve erkek atletlerde, sportif aktivitelerdeki performans düzeyleri el parmak oranları ile negatif ilişkili olduğu bildirilmiştir (16,29-31).

Sonuç olarak, insanlarda testosteron hormonunun baskınlığını ifade eden 4d parmak uzunluğu ile sporcuların performansları arasında ilişkinin olmadığı bulgularımız tarafından desteklenirse de, ilişkinin olduğuna dair çalışmalarda vardır. Bu noktadan bakıldığında, net fikirlerin oluşması için, çok denekle ve çok tekrarlı araştırmalara gereksinim olduğu düşünülmektedir.

#### KAYNAKLAR

1. Erdoğan H, Zekioglu A, Dorak F. Hentbol antrenörlerine göre, sporcuların performansını psikolojik yönden etkileyen faktörler nelerdir? Nitel çalışma. International Journal of Science Culture and Sport July 2014; 1: 2148-1148.
2. Konter E. Sporda Hazırlığın Teoriği ve Pratiği. Bağırgan Yayınevi, Ankara 1998.
3. Ersoy G, Hasbay A. Sporcu Beslenmesi. Sağlık Bakanlığı Yayın No: 726, Klasmat Matbaacılık, Ankara 2008.
4. Sevim Y. Hentbolda Teknik Taktik. Pelin Ofset Tipo Matbaa, Ankara 2010.
5. Şahin R. Erkek Hentbolcularda Kalecilerle Saha Oyuncularının Reaksiyon Zamanlarının Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimler Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Ankara 1985.
6. Okur F. Sub-Elit Basketbolcularda Dikey Sıçrama Düzeyinin Müsabaka Performansına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimler Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Ankara 2013.
7. Çimenli Ö. Farklı Zeminlerde Uygulanan Pliometrik Antrenman Programının Voleybolcularda Sıçrama Kapasitesine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimler Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Ankara 2011.
8. Pehlivan Z. 1995-1996 Sezonunda, Türkiye 1. Deplasmanlı Bayanlar Basketbol, Hentbol ve Voleybol Liglerinde Şampiyon Olan Sporcuların Fiziksel ve Fizyolojik Özelliklerinin Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimler Enstitüsü, Ankara 1997.
9. Taborsky F. Playing Performans in Team Handball (Summary Descriptiv Analysis. EHF- Web Periodicals), 2007.
10. [http://www.nbeyin.com/&http://www.nbeyin.com/content\\_detail](http://www.nbeyin.com/&http://www.nbeyin.com/content_detail). (10.12.2014).
11. Heralut Y, Fraudeau N, Zakany J, Duboule D. Ulnaless (UI), A regulatory mutation inducing both loss of function of posterior hoXd genes. Development 1997;124:3493.
12. Peichel CL, Prabhakaran B, Vogt TF. The mouse ulnaless mutation deregulates posterior hoXd gene expression and alters appendicular patterning. Development 1997; 124:3481-3492.
13. Mortlock DP, Innis JW. Mutation of HOXA 13 in hand-foot-genital syndrome. Nat Genet 1997;15:179-180.
14. Baker F. Anthropological notes on the human hand. American Anthropologist 2009; 1 (1) :51-76.
15. Manning JT, Barley L, Walton J, et al. The 2nd:4th digit ratio, sexual dimorphism, population differences, and reproductive success. Evidence For Sexually Antagonistic Genes Evol Hum Behav 2000; 21 (3) :163-183.
16. 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 (1):61-69.
17. Green HJ. Laboratory Manual on the Principles of Measurement in Human Performance, University of British Columbia, Canada 1970; pp. 18.
18. Pheasant S. Anthropometrics: introduction. BSI Education. Milton Keynes 1990 ; pp. 18-19.
19. Muratlı S. Sporbilim, <http://www.sporbilim.com> (22.10.2014).
20. Aksu F, Çelik A. Master atletlerde el parmak oranlarının sportif başarı düzeyine etkisi. Deü Tıp Fakültesi Dergisi 2010; 24 (3) : 89 – 93.
21. Narin S, Demirbüken D, Özyürek S, Eraslan U. Dominant el kavrama ve parmak kavrama kuvvetinin önkol antropometrik ölçümlerle ilişkisi. Deü Tıp Fakültesi Dergisi 2009; 23 (2) : 81 – 85.
22. Çelik A, Aksu F, Tunar M, Daşdan Ada EN, Topaçoğlu H. Master atletlerin fiziksel performans düzeylerinin eldeki parmak oranlarıyla ilişkisi. Deü Tıp Fakültesi Dergisi 2010; 24 (1) : 5 – 10.
23. Manning JT, Hill MR. Digit ratio (2d:4d) and sprinting speed in boys. Am J Hum Biol 2009; 21 (2) : 210-213.
24. Manning JT. The ratio of 2<sup>nd</sup> to 4<sup>th</sup> digit length and performance in skiing. J Sports Med Phys Fitness 2002; 42 (4) :446-450.
25. 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 (3) : 416–421.
26. 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 (12) :981–983.
27. Bescos R, Esteve M, Porta J, et al. Prenatal programming of sporting success: Associations of digit ratio (2d:4d), a putative marker for prenatal androgen action, with world rankings in female

- fencers. *J Sports Sci* 2009; 27 :625-632.
28. Fink B, Thanzami V, Seydel H, Manning JT. Digit ratio and hand-grip strength in german and mizos men: cross-cultural evidence for an organizing effect of prenatal testosterone on strength. *Am J Hum Biol* 2006; 18 (6) :776-782.
29. Aksu F, Topaçoğlu H, Arman C, Ataç A, Tetik S. Neck circumference and 2d:4 digit ratio in patients with acute myocardial infarction. *Turkiye Klinikleri J Cardiovasc Sci* 2009; 21:147-152.
30. Honekopp J, Manning JT, Muller C. Digit ratio and physical fitness in males and females: Evidence for effects of prenatal androgens on sexually selected traits. *HormBehav* 2006;49 (4) :545-549.
31. Manning JT. Digit ratio: A pointer to fertility, behavior, and health. New Brunswick, NJ Rutgers University Press. 2002; pp126-139.

