

# MALATYA MERKEZ İLKOUUL ÖĞRENCİLERİNİN AYAK ÖLÇÜMLERİNİN BOYA GÖRE İNCELENMESİ

Dr. Ahmet KAVAKLI \*  
Dr.Sacide KARAKAŞ \*  
Dr.Ahmet UZUN \*  
Ömer F. CİHAN \*

*Bu çalışmada 7-11 yaş grubunda toplam 900 öğrencinin ayak ölçümleri arasındaki ilişki ve ayak indeksi ortalamaları değerlendirildi. Ayak indeksinin yaşla birlikte her iki cins’de küçüldüğü, ayak uzunluğu artışının ayak genişliği artışından fazla olduğu tespit edildi. Çocukların daha geniş ve kısa ayaklara sahip oldukları saptandı.*

**Anahtar kelimeler:** Ayak, çocuk, morfometri.

## **Investigation of foot measurements of primary school students in central Malatya area according to their height**

*In this study, the correlation among the feet measurements of 900 students in the 7-11 age group and the average of their foot index were evaluated. It was observed that the index of foot decreases with age in both sexes and the increase in foot length is greater than the increase in feet when compared with other researches.*

**Key words:** Foot, child, morphometry.

\* İnönü Üniversitesi, Tıp Fakültesi  
Anatomi Anabilim Dalı  
MALATYA

Vücut ağırlığını taşımak ve uygun hareket edebilmek için ayağın anatomik yapısının sağlıklı olması gerekir. Çünkü ayak (Pes) tüm yaşamımızda üzerinde durma, yürüme gibi fonksiyonları üzerinde taşımaktadır<sup>1, 2</sup>. Ayak iskeleti vücuda göre dikey durumdadır ve öne doğru bir köprü vasıtasıyla genişler, ağırlığı geniş bir yüzeye yayar ve böylece bir çok hareketi kolayca yapabilir özellik kazanır<sup>1, 3</sup>.

Ayak insanın fonksiyonlarını kolaylaştırmak yanında bazı durumlarda (futbolculuk, şoförlük, bazı aletlerin kullanılması gibi ) bizzat mesleği icra etmek görevini üstlenir. Bu nedenle fonksiyonlarını en iyi biçimde yerine getirebilmek için ona uygun giysi ve araç-gerece ihtiyaç göstermektedir. Bu konuyla da ergonomi ilgilenmektedir<sup>1,3,4,,5,6</sup>.

## **MATERYAL VE METOD**

Fiziksel kusuru olmayan 7-11 yaş grubunda 432 kız, 468 erkek olmak üzere toplam 900 öğrenci üzerinde ölçümler yapıldı. Ölçümler anatomik pozisyonda yapıldı ve esnemeyen mesur kullanıldı. Çalışmamızda ayak uzunluğu, bimalleolar genişlik, metatarsal genişlik, metatarsal çevre ve tarsal yükseklik olmak üzere beş ölçüm yapıldı. Elde edilen sonuçlar yaş ve cins'e göre gerek kendi grupları arasında, gerekse farklı gruplar arasında "İki

**Yazışma Adresi:**  
Dr. Ahmet KAVAKLI  
İnönü Üniversitesi Tıp  
Fakültesi Anatomi  
Anabilim Dalı  
MALATYA  
Tel: 422 3410010  
Fax: 422 3410036

## Kavaklı ve ark

**Tablo 1.** Kız çocuklarında ayak ölçümlerine ait istatistiki analiz sonuçları.

Yaş	n	Pes Uzunluğu		Bimalleolar Genişlik		Tarsal Yükseklik		Metatarsal Genişlik		Metatarsal Çevre		Ayak İndeksi
		x	Sd	x	Sd	x	Sd	X	Sd	x	Sd	
7	93	18.63	1.24	19.22	1.37	19.59	1.35	8.04	0.57	17.70	1.09	43.13
8	89	19.59	1.28	19.92	1.50	20.11	1.14	8.61	0.64	18.23	1.03	43.95
9	88	20.39	1.42	20.59	1.43	20.55	1.41	8.72	0.73	18.74	1.17	42.76
10	84	21.40	1.19	21.17	1.35	21.24	1.14	9.07	0.67	19.31	1.08	42.38
11	78	22.49	1.34	21.96	1.51	22.16	1.76	9.41	0.67	19.90	1.36	41.84

n : Ölçülen kız çocukları sayısı      x : Aritmetik ortalama      Sd : Standart sapma

**Tablo 2.** Erkek çocuklarında ayak ölçümlerine ait istatistiki analiz sonuçları.

Yaş	n	Pes Uzunluğu		Bimalleolar Genişlik		Tarsal Yükseklik		Metatarsal Genişlik		Metatarsal Çevre		Ayak İndeksi
		x	Sd	x	Sd	x	Sd	X	Sd	x	Sd	
7	94	19.35	1.16	19.87	1.34	20.45	1.48	8.69	0.70	18.59	1.01	44.90
8	106	19.67	1.19	20.21	1.34	20.88	1.24	8.88	0.70	18.84	1.12	45.14
9	92	21.03	1.30	21.17	1.42	21.46	1.25	9.08	0.65	19.54	1.12	43.17
10	82	21.80	1.35	21.90	1.43	22.32	1.53	9.32	0.66	20.23	1.15	42.75
11	94	22.52	1.31	22.37	1.70	22.89	1.55	9.73	0.75	20.82	1.42	43.20

n : Ölçülen erkek çocukları sayısı      x : Aritmetik ortalama      Sd : Standart sapma

ortalama arasındaki farkın önemliliği testi<sup>ii</sup> kullanılarak analiz edildi (Tablo 1 ve Tablo 2).

### BULGULAR

Oransal ilişkiler sözkonusu olduğunda ölçülen bu parametrelerin yaş ve cinsiyete göre korelasyonu neticesinde elde edilen sonuçlar şu şekilde ifade edilebilir. Bütün yaş grupları ile cinslerde pes ölçüleri ağırlık ve boy açısından hepsi birbirleriyle pozitif yönden bir ilişki içerisindeydi. Ancak bazı ölçümlerin korelasyonu daha kuvvetli derecedeydi. Kızların 7 yaş grubunda en yüksek korelasyon, ağırlık ile metatarsal çevre arasında ( $r=0.71$ ), 8 yaş kızlarda boy ile pes uzunluğu arasında ( $r=0.74$ ), 9 yaş kızlarda yine pes uzunluğu ile boy arasında ( $r=0.68$ ), 10 yaş kızlarda metatarsal çevre ile bimalleolar çevre arasında ( $r=0.64$ ), 11 yaş kızlarda metatarsal çevre ile ağırlık arasında ( $r=0.68$ ) yüksek korelasyon tespit edildi. Erkeklerde ise 7 yaş grubunda ağırlık ile metatarsal çevre arasında ( $r=0.64$ ), 8 yaş erkeklerde ağırlık ile bimalleolar çevre arasında ( $r=0.66$ ), 9 yaş erkeklerde yine bimalleolar çevre ile ağırlık arasında ( $r=0.62$ ),

10 yaş erkeklerde metatarsal çevre ile tarsal yükseklik arasında ( $r=0.71$ ), 11 yaş erkeklerde ise metatarsal çevre ile tarsal yükseklik arasında ( $r=0.75$ ) en yüksek korelasyon mevcuttu (Tablo 3).

**Tablo 3.** Hesaplanan en yüksek korelasyon değerleri

Karşılaştırılan parametreler	Yaş	Cins	r
Ağırlık-metatarsal çevre	7	E	0.64
	7	K	0.71
	11	K	0.68
Ağırlık-bimalleolar çevre	8	E	0.66
	9	E	0.62
Boy-pes uzunluğu	8	K	0.74
	9	K	0.68
Metatarsal çevre-tarsal yükseklik	10	E	0.71
	11	E	0.75
Metatarsal çevre-bimalleolar çevre	10	K	0.64

### TARTIŞMA

Ayak gelişimi ile ilgili günümüze kadar yapılan araştırmaları incelediğimizde araştırmaların çoğunun erişkinlerde yapılmış olduğunu görmekteyiz. Bu durum ülkemiz için de ayndır.

## Malatya merkez ilköğrencilerinin ayak ölçümlerinin boya göre incelenmesi

Ayrıca yapılan araştırmalarda sadece ayak uzunluğu ve genişliği ele alınmış diğer ölçümler gözardı edilmiştir.

Bilindiği gibi vücudun bütün bölümlerinin büyümeye katkısı her dönemde farklıdır<sup>7</sup>. Puberte döneminde normal olarak el ve ayak büyümesi distalden proksimale doğru olacak şekildedir. Önce el ve ayak, sonra ön kol ve bacak, ardından kol ve uyluk büyümesi olmaktadır<sup>8</sup>. Bu nedenle erişkinlerde yapılan ölçümlerdeki farklılığın nedeni, alt ekstremitte uzunluk artışlarının cinsler arasında gövdeye göre farklı olduğudur<sup>9</sup>. Puberte yaşı cinsler arasında farklılık gösterir. Bu farklılık kızlarda öncelik gösterdiğinden, büyümede de kızlar lehine artış olmaktadır. Ekstremitte uzunlukları 11 yaşına kadar erkeklerde daha fazladır, fakat bu yaşta kızların, erkeklerin değerlerine ulaştığı ve 12 yaş civarında kızların erkekleri geçtiği görülmektedir<sup>10, 11</sup>.

Cankur ve Ediz'in<sup>10</sup> çalışmasında ayak uzunluklarının ve genişliklerinin erkeklerde fazla olduğu tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızda ise yaş gruplarına göre 7 yaştan 11 yaşa doğru her iki cinsten düzenli bir artış olduğu görülmektedir. Fakat cinsler arasında önemli bir farklılık bulunmadı.

Ulkent ve ark<sup>11</sup> ve Gerver ve DeBruin'in<sup>12</sup> yaptıkları çalışmada sosyo-ekonomik faktörlerin büyüme ve gelişmede önemli bir parametre olduğunu belirtmektedirler. Çalışmamız şehir merkezindeki çocuklarda yapılmıştır. Kırsal kesimle bir karşılaştırma yapılmamıştır. Fakat ekstremitte uzunluklarının yaşla birlikte düzenli artışı Cankur ve Ediz<sup>10</sup> ile Ulukent ve arkadaşlarının<sup>11</sup> çalışmasıyla benzerlik göstermektedir.

Ayak indeksi ayağın şekli hakkında fikir verir. Ayak indeksi açısından değerlendirildiğinde geniş ayaklarda büyük, dar ayaklarda küçük indeks elde edilir. Bu durum küçük yaşlarda genellikle büyük, yaş ilerledikçe küçüktür<sup>11</sup>. 1933' de yapılan bir çalışmada doğumdan 12 yaşa kadar olan dönemde indeksin küçüldüğü bu küçülmenin özellikle 1-5 yaşlarda daha fazla olduğu tespit edilmiştir<sup>13</sup>. Ulukent ve ark.<sup>11</sup> çalışmasında da yaşla birlikte her iki cinsten ayak indeksinin küçüldüğü tespit edilmiştir.

Bireyin gelişme döneminde vücudun tümünde bir değişiklik olmaktadır. Dıştan yapılacak müdahalelerle bu değişim sürecinin etkilenebileceği bir gerçektir. Örneğin Japon'ların ayakkabı şekillerinin değişik olması hallux valgus (ayak baş parmağının diğer parmaklara yanaşmak üzere dışarıya doğru bükülmesi) gibi deformiteleri artırdığı yorumu yapılmaktadır. Ayağa giyilen çorapların bile ayak şeklini etkilediği düşünülmektedir. Özellikle ayak bileğini saran, ayak anatomisine uygun yapılan ayakkabıların sadece ayak sağlığını koruması açısından değil insan hayatının kolaylaştırılması yönünden de etken olduğu düşünülmekte ve gelişmiş ülkelerde klasik ayakkabı yerine bilgisayar destekli yeni tasarımlar gerçekleştirilmektedir. Böylece sadece ayağı rahat ettirecek ayakkabı değil deformiteleri düzeltecek veya deformiteye sebep olmayacak ayakkabılar üretilmektedir<sup>14, 15, 16, 17</sup>.

Çocuk yaşta ayakkabı seçimi önemlidir. Rao ve Joseph<sup>18</sup>, Shine<sup>19</sup>, Sim-Fook ve Hodgson<sup>20</sup> yaptıkları araştırmalarda yanlış ayakkabı seçiminin hallux valgus'u artırdığını belirlemişlerdir .

Ülkemizde hala Fransız kalıpları kullanılmaktadır. Bu standartlara erişkinlerin ayak ölçümlerinin uymadığı bilinmektedir. Özellikle Türk toplumunda ayak genişliği ortalaması Fransızlara göre geniş, ayak uzunluğu ortalaması ise daha düşüktür. Bunu ülkemizde erişkinler üzerinde yapılan pek çok çalışma göstermiştir. Fakat hala bir standart tespiti yapılamamıştır<sup>21, 22, 23, 24, 25, 26</sup>.

Ulkent ve arkadaşlarının<sup>11</sup> yaptığı çalışmada 6-12 yaş grubu çocuklarda ayak genişliği ve uzunluğu ortalamasının TSE (Türk Standartları Enstitüsü)'nin kabul ettiği standartlara uymadığını ve çocuk ayaklarının TSE'nin kullandığı Fransız ölçümlerinden hem daha kısa hem de daha geniş olduğunu tespit etmişlerdir.

Bütün bu çalışmalar göstermektedir ki ülke genelinde gerek çocuklar, gerek geçiş dönemi olan puberte ve gerekse erişkinler için kapsamlı bir çalışma yapılarak uygun ayakkabı standartlarının belirlenmesi ve bir standardizasyonun sağlanması gerekmektedir.

### KAYNAKLAR

1. Yorulmaz O, Turut M, Taşkınalp O, Aktaş N, Kutoğlu T. Yetişkin 1038 Türk insanında bazı ayak ölçüleri ayak parmak formülü. Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi 1995; 12 ( 1, 2, 3 ): 61-63.
2. Yıldırım M. Yetişkin Türk kadın ve erkeklerinde ayak ölçüleri. Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi 1993; 3 ( 2 ): 45-58.
3. Yıldırım M. Yetişkin Türk kadın ve erkeklerinde ayak ölçüleri. Uzmanlık tezi. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, İstanbul 1984.
4. Şahmay S. Yetişkin Türk kadınlarında bazı vücut ölçümleri ve aralarındaki orantılar. Uzmanlık tezi, İstanbul 1979.
5. Yorulmaz F, Aktaş N. 202 yetişkin Türk erkeğinde bazı ayak ölçüleri. IV. Ulusal Halk Sağlığı Kongresi, İzmir 1994.
6. Yorulmaz F, Aktaş N. 205 yetişkin Türk kadınında bazı ayak ölçüleri. IV. Ulusal Halk Sağlığı Kongresi, İzmir 1994.
7. Erem T. Bursa il merkezinde antropometrik ölçümlerle ilkököl çocuklarının fiziksel gelişmesinin incelenmesi. Profesörlük takdim tezi 1979; 13-17.
8. Litt IF, Vaughan VC. Growth and development In: Nelson Textbook of Pediatrics (Eds. Behrman RE, Kliegman RM, Nelson WE, Vaughan VC), 14 th ed. WB Saunders Co, Philadelphia, 1992, 28-32.
9. Gasser T, Kneip A, Binding A, Prader A, Molinari L. The dynamics of linear growth in distance, velocity and acceleration. Ann Hum Biol 1991; 18: 187-205.
10. Cankur NŞ, Ediz B. Bursa il merkezi ilkököl öğrencilerinde üst ve alt ekstremiteler uzunluk ölçümleri. Ulusal Anatomi Kongresi kongre kitapçığı, 64, 1995, İzmir.
11. Ulukent SC, Anıl A, Turgut HB, Peter TV. Orta Anadolu da yaşayan 6-12 yaş grubu çocuklarda çeşitli ayak ölçümleri ve ayak indeksinin incelenmesi. Morfoloji 1997; 5(1-2): 49-53.
12. Gerver WJM, De Bruin R. Relationship between height, sitting height and subischial leg length in Dutch children: Presentation of normal values. Acta Paediatr 1995; 84: 532-5.
13. Tamburri I. Size and proportion of Italian children birth to 12 years . Through Tabulea Biologicae 1933; 20: 438-440.
14. Bordelon RL. Orthotics, shoes and braces. Orthop Clin N Am 1989; 4 (20) : 751-7.
15. Cowell HR. Shoes and shoe corrections. Pediatr Clin N Am. 1977;24:791-7.
16. Delisa JA. Rehabilitation Medicine. (J.B. Lippincott, Philadelphia, 1988;314-320,.
17. Staas TB, Kriechbaum MP. Computer Aided Design and Computer Aided Manufacturing of foot orthosis. J Prosthet Orthot 1988; 3(1): 182-6.
18. Rao UB, Josheph B. The influence of footwear on the prevalence of flat foot. J Bone Joint Surg (Br.) 1992; 14(74): 525-7.
19. Shine IB. Incidence of hallux valgus in a partially showearing community. Brit. Med J 1965; 1: 1648-50.
20. Sim- Fook L, Hodgson AR. A coparison of foot forms among the non – sjeoe and shoe-wearing Chinese population. J Bone Joint Surg (Am) 1958; 40(A): 1058-62.
21. Türk Standartları. Ahşap Ayakkabı Kalıbı (Wooden Shoe Last). UDK 674.5. TS 2336/Nisan 1976 TSE, Ankara.
22. Türk Standartları. Ayakkabılar ve ayakkabıcılıkta kullanılan terimler (The terms for footwear).UDK 685-312, TS 3955/Nisan 1983 TSE, Ankara.
23. Türk Standartları. Ayakkabılar (Shoes) UDK 685.3.TS 5550/Mart 1988 TSE, Ankara.
24. Türk Standartları. Ayakkabılar ve numaralandırma sistemi (Shoes and Sizes) UDK 685.3.389.63 TS 5553/Mart 1988 TSE, Ankara.
25. Türk Standartları. Spor ayakkabıları (Sport shoes) UDK 685.3. TS 5551/Mart 1988 TSE, Ankara.
26. Hasde M, Ozan H, Akşit D, Önderoğlu S, Şimşek C. Morphometric analysis of the foot in adult Turkish Wom. Kaibogaki Zascshi, 1994; 69(6): 783-788