

TÜRK ERKEK VE KIZ ÇOCUKLARINDA DOĞUMDAN DOKUZ YAŞINA KADAR AYAĞIN BİYOMETRİK YAPISI ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA¹

Dr. Tuncer KORKMAZ

Diyarbakır Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Kürsüsü, Fizik Antropoloji Asistanı.

AYAĞIN BİYOMETRİK YAPISI ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

İnsan ayağı gövdenin en çok özelleşmiş organlarından biridir. Yaşam boyu gövde ağırlığını üzerinde taşıırken hiç bir yardımcı organa gereksinme duymaz. İnsana enyakın maymunlar bile iki ayak üzerinde yürüdükleri zaman gerektiğinde ellerini bir baston değneği gibi kullanırlar (38). Bu nedenle insan ayağı dik yürümeye tamamen ve mükemmel derecede adapte olmuştur (31,36,38,42,48).

Ayak büyümesi, evrimi, morfolojisi ve embriyolojisi konusunda yapılmış araştırmalar oldukça eski tarihlere dayanmaktadır. Bu konuda önemli çalışmalar yapılmıştır. Fakat günümüzde ayak büyümesi üzerinde yapılan araştırmalar oldukça azdır.

Ayağın evrimsel gelişimi konusunda ilk çalışmalar 1864 yılına kadar dayanmaktadır. İlk ciddi araştırma LUCAS (1864) tarafından yapılmıştır; bunu WEIDENRICH (1922) izlemiştir. İnsan ve antropoid ayakları arasında bulunan ilişkileri araştırdılar (15). Aynı konuda bu araştırmacıları birçokları izlemiştir (1,3,4, 29,34,36,42,43).

Türkiye'de Türk Çocuklarında eski Anadolu halkların ayak büyümesi ve kemikleri üzerinde yapılan araştırmalar KANSU (1939) ŞENYÜREK (1950) BOSTANCI (1954, 1955, 1956, 1967, 1959, 1958, 1959, 1962) (10, 11, 12, 27, 45). Bu araştırmacılar tüm primat ayakları üzerinde bir benzerlik olduğunu belirtmişler, insan ayağına geçişte bir evrim çizgisinin olduğundan söz etmişlerdir. İnsan ayağına geçişte talus'un sapma açısının küçüldüğünü; bununda halux'un diğer parmaklara yaklaşmasına neden olduğunu; bununda

¹ 17.5.1978 Tarihinde Diyarbakır Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Kürsüsünde sunulan doktora tezinin özetidir. Doktora Yöneticisi, Prof. Dr. Enver BOSTANCI. Ankara Üniversitesi Paleoantropoloji Kürsü Başkanı.

insani bir nitelik olarak ortaya çıktığını belirtmişlerdir. Ayrıca kal-kaneus'un insanlara doğru gidildiğinde kıaldığını, yüksekliğinin art-tığını ve eğim açısının fazlaştığını belirtmişlerdir. Eğim açısının artması ile ayak kemerinin insanlarda ve insanlara yakın primatlarda (az olarak) oluştuğunu belirtmişlerdir. Ayrıca ayak parmaklarının insanlarda ve insana yakın primatlarda kıaldığını ve yakalayıcı niteliğinin kaybolduğunu belirtmişlerdir.

Ayağın embriyolojik gelişimi konusunda bir çok araştırma ya-pılmıştır (5, 32,33,44). Bu araştırmacılar embriyolojik ayak gelişimini sekizinci haftadan itibaren, fetüsler üzerinde radyolojik ve biyometrik metodlarla araştırma yapmışlardır.

Ayağın biyometrik büyümesi ve morfolojisi konusunda birçok araştırmalar yapılmıştır (4,7,14,15,16,17,20,22,23,25,31,32,37,40,47). Bu araştırmacıların çoğunluğu erişkin kişilerin ayakları üzerinde çalış-mışlardır. Çocukluk çağına ait yapılmış araştırmalar çok azdır. Keza Türkiye'de bu konuda yapılmış araştırmalar azdır.

Bu nedenle araştırmamızı yeni doğmuş bebeklerden alarak, dokuz yaşına kadar olan ayak ölçülerinin, büyüme periyotlarını açık-lamağa çalışacağız.

MATERYAL VE METOD

Araştırmada kullanılan çocukların ayakları normal olup, patolo-jik belirti gösteren ayaklardan ölçü alınmamıştır. Bu ölçüler Diyar-bakır ve Ankara illeri kreş, anaokulu ve ilk okullardan alınmıştır. Yeni doğmuş bebeklerin ayak ölçüleri, Hacettepe Üniversitesi doğum kliniğinden ve Ankara doğum evinden, en fazla üç günlük bebekler-lerden alınmıştır. Serimizde sosyal ve ekonomik yapıları farklı olan ailelerin çocukları bulunmaktadır. Araştırmada bu farklılık göz önüne alınmamıştır.

Ölçü alınan çocuklar doğum yaşı olan 0 yaştan 8 yaşına kadar (8 yaş dahil) toplam 886 kişidir. Sağ ve sol ayaklardan ayrı ayrı olmak üzere 22 antropometrik ölçü alınmıştır. Ayrıca ayaklarda dijital formül ve bazı morfolojik karakterler tespit edilmiştir.

Yaşlara göre fertlerin dağılımı aşağıdaki gibidir:

Yaş	Erkek	Kız	
0	4 ¹	37	
1	5 ¹	50	
2	44	55	
3	55	38	
4	5 ¹	47	
5	53	50	
6	55	47	
7	59	5 ¹	
8	50	52	
Toplam	459	427	886

Ölçülerin hepsi çıplak ayakta alınmıştır. Ayakta duramayan küçük yaştaki çocuklardan sırt üstü yatmış durumda, ayakta duranlardan ise vücut ağırlığı her iki ayağa eşit olarak dağılmış durumda iken ölçüler alınmıştır. Ölçülerin alınmasında klavuzlu pergeli, çap pergeli ve şerit metre kullanılmıştır. Ölçüler milimetre olarak ölçülmüştür. Ölçüler aşağıda tarif edilen noktalardan alındı.

Bu ölçüler çeşitli araştırmacılar tarafından tarif edilmiştir (7,14, 16,21,22,30,32,39).

Ölçülerin Tanımları:

- 1- Topuk-başparmak uzunluğu: Acropodion ile baş parmak ucu arası uzaklık.
- 2- Topluk-ikinci parmak uzunluğu: Acropodion ile ikinci parmak arası uzunluk.
- 3- Topuk-üçüncü parmak uzunluğu: Acropodion ile üçüncü parmak ucu arası uzaklık.
- 4- Topuk-dördüncü parmak uzunluğu: Acropodion ile dördüncü parmak ucu arası uzunluk.
- 5- Topuk-beşinci parmak uzunluğu Acropodion ile beşinci parmak ucu arası uzunluk.
- 6- Ayak iç uzunluğu (Ayak uzunluğu): Acropodion ile piternion arası uzaklık. Bu uzunluk ayak taban eksenine paraleldir.

7- Ayak dış uzunluğu: Acropodion ile, önde beşinci parmak ucu arası uzunluktur. Bu uzunluk ayak eksenine paralel alınır.

8- Topuk geniş iği: Topuğun içte ve dışta yanlara doğru en fazla açıldığı noktalar arasında; ayak eksenine dik olarak alınan mesafedir.

9- Ayak gövdesi genişliği: Tarsus ve metatarsus'ların eklem yaptığı düzlem üzerinde, ayağın iç ve dış noktalarındaki yatay genişliktir.

10- Tarak genişliği: Birinci ve beşinci metatarsalların distal uçları arasında kalan genişliktir.

11- Baş parmak ucu genişliği: Baş parmağın yanlara doğru en dış noktaları arası mesafedir.

12- Beşinci Parmak ucu genişliği: Baş parmakta olduğu gibi alınır.

13- Malleoluslar altı en dar genişlik: Malleoluslar altında calcaneus'un en dar genişliğidir.

14- Bi malleololar genişlik: Malleolus medialis ile malleolus letaralis arası uzaklık.

15- Baş parmak kökü yüksekliği: Baş parmağın birinci metatarsal kemik ile eklem yaptığı yerde üst nok.a ise zemin arasında kalan dik yükseklik.

16- Malleolus medialis yüksekliği: Malleolus med. ile zemin arasındaki dik yükseklik.

17- Malleolus letaralis yüksekliği: Malleolul let. ile zemin arasındaki dik yükseklik.

18- Topuk yüksekliği: Topuğun arkasında bulunan üst çıkıntının zemin ile olan yüksekliği.

19- Ayak sırtı yüksekliği: (Konturpie yükseklik : Ayak sırtının tiöia ile yaptığı açının köşesi ile zemin arasında kalan dik yükseklik.

20- Ayak bileği çevresi: Malleolusların hemen üzerinden nan horizontal çevre.

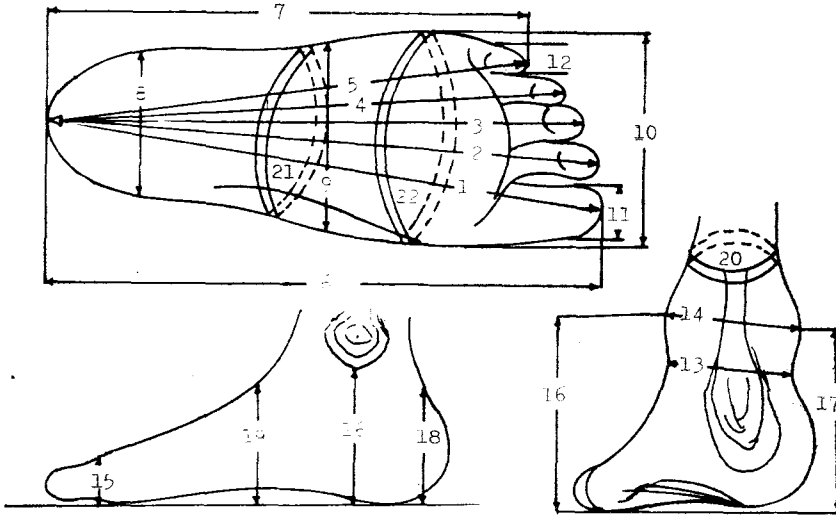
21- Ayak gövdesi çevresi: Tarsus üzerinde, içte birinci küneiform ile dışta-beşinci metatarsusun proksimal ucu üzerinden geçen vertikal düzlem içinde alınan çevre uzunluğu.

22- Ayak tarağı çevresi: Metatarsallar üzerinde birinci ve beşinci ve metatarsalların distal uçları üzerinden geçen vertikal düzlemdeki çevre uzunluğu (şekil 1).

Bu ölçülerden önemli olan, ayak genişlik ve ayak yükseklik endisi olmak üzere iki endis hesaplanmıştır.

$$\text{Ayak genişlik endisi} = \frac{\text{Ayak genişliği} \times 100}{\text{Ayak uzunluğu}}$$

$$\text{Ayak yükseklik endisi} = \frac{\text{Ayak sırtı yüksekliği} \times 100}{\text{Ayak uzunluğu}}$$



Şekil 1. Ayak üzerinde alınan ölçüler

Yukarıda tanımlanan bu ölçülerin her birinin teker teker, minimum ve maksimum değerleri, ortalamaları, ortalamalarının standart hataları, standart sapmaları ve populasyon ortalamasının güvenlik sınırları hesaplanmıştır. Aynı şekilde endislerinde, yukarıda belirtilen istatistik değerleri hesaplanmıştır.

Araştırmamızda ayak büyümesinin açıklanmasını, çeşitli grafik ve korrelasyonlarla saptamaya çalıştık. İstatistik hesapların büyük çoğunluğu O.D.T.Ü. bilgi sayar merkezinde yapıldı. Bazı hesaplar ise, klasik istatistik formüller kullanılarak elde yapılmıştır (28).

BULGULAR

Ayak Uzunluğunun Büyümesi:

Ayak uzunluğunun kız ve erkek çocuklarda, yaşlara göre, ortalama değerleri ve diğer istatistik değerler tablo -1 de gösterildi. Ayak uzunluğunun ortalama ve mini-max değerleri yaşla birlikte düzenli olarak artış göstermektedir.

Tablo 1. Kız ve erkeklerde ayak uzunluğunun ortalamaları, ortalamalarının St. hataları, st. sapması var. katsayısı ve populasyon ortalamasının güvenlik sınırları.

Erkekler Sağ Ayak:

Yaş	Min-Max.	Ort \pm st.hata	St.Sapma	varyasyon katsayısı	Populasyon ort. güvenlik sınırı	N
0	70-95	77.3 \pm 0.696	4.454	5.757	75.9 < μ < 78.7	41
1	98-128	116.3 \pm 0.978	6.927	5.954	114.3 < μ < 118.3	51
2	103-155	127.1 \pm 1.862	12.596	9.596	123.3 < μ < 130.8	44
3	118-150	138.1 \pm 1.089	8.071	5.842	135.9 < μ < 140.3	55
4	129-168	149.2 \pm 1.351	9.647	6.461	146.5 < μ < 152.0	51
5	139-175	159.7 \pm 1.486	10.719	6.709	156.8 < μ < 162.7	53
6	153-202	174.6 \pm 1.534	11.062	6.334	171.5 < μ < 177.7	55
7	150-198	176.4 \pm 1.357	10.424	5.811	173.6 < μ < 179.0	59
8	145-200	187.7 \pm 1.371	11.783	7.109	185.0 < μ < 190.5	50

Kızlar Sağ Ayak:

0	64-84	76.3 \pm 0.668	4.061	5.319	75.0 < μ < 77.7	37
1	85-128	111.9 \pm 1.478	10.450	9.335	108.9 < μ < 114.9	50
2	96-155	121.8 \pm 1.327	9.837	8.076	119.1 < μ < 124.4	55
3	115-155	135.3 \pm 1.579	9.605	7.098	132.1 < μ < 138.5	38
4	130-165	148.3 \pm 1.320	8.950	6.032	145.7 < μ < 151.0	47
5	138-199	157.1 \pm 1.710	12.094	7.694		50
6	125-198	171.1 \pm 1.778	12.060	7.048	167.5 < μ < 174.6	47
7	155-190	171.7 \pm 0.959	6.845	3.808	168.8 < μ < 172.6	51
8	165-205	185.2 \pm 1.234	8.812	4.755	182.8 < μ < 187.7	52

Her iki cinste sağ ve sol ayak uzunluklarının ortalamaları arasında görülen farklar çok küçük değerlerdir. Bu farkların (t) testi sonucu önemsiz oldukları saptandı. Bu nedenle, ayak uzunluğunun büyümesinde, her iki cinste sadece sağ ayağa ait değerleri ele alacağız.

Yeni doğmuş erkek çocukların ortalama ayak uzunluğu 77.3 mm, kız çocuklarının ise 76.3 mm. dir. 8 yaşında bu değerler, erkeklerde 187 mm. ye, kızlarda ise 185.2 mm. ye ulaşmaktadır. Büyüme erkek çocuklarda 110.4 mm., kızlarda ise 108.9 mm. dir. Erkeklerde büyümenin yıllara göre dağılımı şu şekildedir : 0-1 yaş arasında 39 mm., 1-2 de 11 mm., 2-3 te 11 mm., 3-4 te 11.1 mm., 4-5 te 10.5

mm., 5-6 da 14.9 mm., 6-7 de 17 mm., 7-8 yaşlar arasında ise 11.4 mm. olmaktadır. Kızlarda ise bu büyümenin dağılımı; 0-1 yaş arasında 35.6 mm., bunu izleyen yaşlarda sırası ile, 9.9 mm., 13.5 mm., 13.0 mm., 9.8. mm., 14.0 mm., 0.6 mm. ve 13.5 mm. dir (Grafik-1).

Yıllara göre kız ve erkek çocukları karşılaştırdığımız zaman, her iki cinste ayak uzunluğu büyümesinde bir paralellik görmekteyiz. 0-1 yaş arasın büyüme süratli, 1-6 yaşlar arası büyüme 9-14 mm. arasında değişiyor, 6-7 yaşlar arası büyüme süratle düşerek, 0.7 mm. ile 1.7 mm. arasında olmaktadır. 7-8 yaşlar arası büyüme hızı tekrar yükseliyor (Grafik -1).

Erkeklerde ayak uzunluğu bütün yaşlarda kızlardan daha büyüktür. Ancak 1 ve 2 yaşlar dışında bu farklılık istatistik yönden önemli bulunmadı. Yapılan (t) testi sonucu, yukarıda belirtilen yaşlarda farklılıklar önemli bulundu (1 yaşında: $t=2.285$, $SD=76$, $P<0.05$; 2 yaşında $t=2.409$, $SD=97$, $P<0.05$). Bu durum rastlantı olabilir. Zira, cins farkından söz edesilmemiz için öteki yaşlarda da (t) testi sonucu farkın önemli olduğunun saptanması gerekir. Gerçektende 1 ve 2 yaş dışında kalan diğer yaşlarda bu farklılık 0.9 mm. ile 4.5 mm. arasında değişmektedir.

Ayak Genişliğinin Büyümesi:

Ayak genişliği ayak uzunluğunda olduğu gibi yaş artışına paralel olarak artış göstermektedir. Keza her yaşa ait ayak genişliğinin min ve max değerlerde yaş artışına paralel olarak artmaktadır (Tablo-2).

Sağ ve sol arasında görülen farklar çok küçük değerler olup, istatistik yönden önemsiz bulundu. Bu nedenle ayak genişliğinin büyümesinde sadece sağ ayağa ait değerleri ele alacağız. Yeni doğmuş erkek bebeklerde ortalama ayak genişliği 32.8 mm., kızlarda ise 32.2 mm. dir. 8 yaşında bu değerler, erkeklerde 74.2 mm. ye, kızlarda ise 70.3 mm. ye ulaşmaktadır. Sekiz yıllık büyüme erkeklerde 41.4 mm., kızlarda 38.1 mm. dir. Bu büyümenin yaşlara göre dağılımı şu şekildedir: Erkek çocuklarda 0-1 yaş arası büyüme 14.7 mm., 1-2 de 2.5 mm., 2-3 te 5 mm., 3-4 te 2.3 mm., 4-5 te 4.5 mm., 5-6 da 7.8 mm., 6-7 de 0.1 mm., 7-8 de 4.5 mm.: Kızlarda ise 0-1 yaşlar arası büyüme 13.9 mm., diğer yaşlarda sıra ile; 1.9 mm., 4.1 mm., 4.3 mm., 3.7 mm., 6.2 mm., 3.6 mm. ve 0.5 mm. olmaktadır. Burada da en hızlı

Tablo 2. Kız ve erkeklerde ayak genişliğinin ortalama değerleri ortalamaların St. hataları, st. sapması, varyasyon katsayısı ve populasyon ortalamasının güvenlik sınırları.

Erkekler Sağ Ayak:						
Yaş	Min-Max.	Ort \pm st.hata	St.sapma	varyasyon katsayısı	Populasyon ort. güvenlik sınırı	N
0	28-40	32.8 \pm 0.419	2.682	8.166	32.0 $<\mu<$ 33.6	41
1	39-53	47.5 \pm 0.434	3.101	6.619	46.7 $<\mu<$ 48.4	51
2	26-60	50.0 \pm 0.646	5.590	11.181	48.2 $<\mu<$ 51.7	44
3	42-60	55.5 \pm 0.472	3.500	6.364	54.0 $<\mu<$ 55.8	55
4	41-65	57.3 \pm 0.543	3.880	6.763	56.2 $<\mu<$ 58.4	51
5	50-73	61.8 \pm 0.845	6.095	9.853	60.1 $<\mu<$ 63.5	53
6	61-81	69.6 \pm 0.616	4.443	6.348	68.3 $<\mu<$ 70.8	55
7	59-80	69.7 \pm 0.507	3.900	5.630	68.7 $<\mu<$ 70.2	59
8	63-83	74.2 \pm 0.509	3.640	4.907	73.1 $<\mu<$ 75.2	50
Kızlar Sağ Ayak:						
0	27-37	32.2 \pm 0.356	2.164	6.704	31.5 $<\mu<$ 32.9	37
1	35-55	46.1 \pm 0.618	4.372	9.377	44.9 $<\mu<$ 47.3	50
2	35-60	48.0 \pm 0.690	5.114	10.634	46.7 $<\mu<$ 49.7	55
3	40-60	52.1 \pm 0.755	4.712	9.043	50.4 $<\mu<$ 53.6	38
4	50-65	56.5 \pm 0.600	4.073	7.215	55.2 $<\mu<$ 57.6	47
5	51-73	60.0 \pm 0.867	6.134	10.210	58.3 $<\mu<$ 60.7	50
6	58-82	66.2 \pm 0.733	4.972	7.511	64.7 $<\mu<$ 67.6	47
7	60-80	69.8 \pm 0.644	4.598	6.858	69.3 $<\mu<$ 70.3	51
8	65-83	70.3 \pm 0.569	4.064	5.775	69.2 $<\mu<$ 71.5	52

büyüme her iki ciste 0-1 yaş arasındadır. En az büyüme hızının olduğu yaşlar erkeklerde 6-7 yaşlar arası, kızlarda ise 7-8 yaşlar arasıdır.

Yıllara göre kız ve erkeklerin ayak genişliklerinin büyümeleri karşılaştırıldığında bir paralellik olduğu görülür. Büyüme hızları belirli yaşlarda yükseliyor ve azalıyor (Grafik-1).

Erkeklerde ayak genişliği bütün yaşlarda kızlara oranla büyük olmasına karşın istatistik yönden önemli bulunmadı. (t) testi sonucu 3-6 ve 8 yaşlarda önemli bulundu (3 yaşında $t=3.200$, $SD=91$; 6 yaşında, $t=3.552$, $SD=100$; 8 yaşında $t=5.131$, $SD=100$, $P<0.05$).

Ayak Yüksekliğinin Büyümesi:

Ayak yüksekliğinin ortalama değerleri tablo-3 te gösterildi. Ayak yüksekliğinin ortalama değerleri yaş artışına paralel olarak artış göstermektedir.

Her iki ciste sağ ve sol ayak yükseklikleri arasında görülen farklar çok küçük değerler vermektedir. Uygulanan (t) testi sonucu

Tablo 3. Kız ve erkeklerde ayak yüksekliğinin yaşlara göre ortalama değerleri, ortalama-
ların st. hataları, st. sapması, varyasyon katsayısı ve populasyon ort. güvenlik sınırları.

Erkekler Sağ Ayak:						
Yaş	Min-max	Ort ± st.hata	St.sapma	varyasyon katsayısı	populasyon ort. güvenlik sınırı	N
0	17-30	23.2±0.502	3.217	13.814	22.2<μ<24.3	41
1	33-45	38.0±0.423	3.083	8.110	37.1<μ<38.8	51
2	29-45	39.4±0.530	3.473	8.795	38.3<μ<40.5	44
3	34-55	41.9±0.608	4.510	10.744	40.7<μ<43.2	55
4	40-52	45.1±0.418	2.990	6.624	44.3<μ<45.9	51
5	40-57	48.2±0.594	4.298	8.896	47.0<μ<49.4	53
6	41-64	48.7±0.739	5.332	10.515	49.2<μ<52.1	55
7	40-60	50.8±0.621	4.769	9.768	47.5<μ<50.9	59
8	40-60	51.2±1.036	7.398	14.722	48.7<μ<52.3	50
Kızlar Sağ Ayak:						
0	18-30	22.5±0.464	2.823	12.495	21.6<μ<23.5	37
1	24-44	36.1±0.648	4.587	12.692	34.8<μ<37.4	50
2	26-46	38.6±0.556	4.123	10.682	37.4<μ<39.7	55
3	32-49	41.5±0.699	4.252	10.230	40.1<μ<42.9	38
4	37-55	45.2±0.629	4.266	9.421	44.0<μ<46.5	47
5	40-57	46.7±0.675	4.777	10.216	45.4<μ<48.0	50
6	40-65	48.5±0.690	4.688	9.272	49.1<μ<51.9	47
7	40-60	49.5±0.517	3.695	6.638	49.4<μ<51.5	51
8	42-60	50.2±0.629	4.493	8.941	48.9<μ<51.5	52

farklılıklar önemsiz bulundu. Buradada diğer ölçülerde olduğu gibi ayak yüksekliğinin büyümesinde sadece sağ ayağa ait değerleri ele alacağız.

Yeni doğmuş bebeklerde ortalama ayak yüksekliği 23.2 mm., kızlarda 22.5 mm. dir. Bu değerler 0-1 yaş arasında hızlı bir artış göstererek 1 yaşında ki erkeklerde 38.0 mm. ye, kızlarda ise 36.1 mm. ye ulaşmaktadır. Diğer yaşlarda bu artışlar 2-3 mm. arasında değişmektedir. 8 yaşında ise bu değerler erkeklerde 51.2 mm., kızlarda ise 50.2 mm. ye varmaktadır. Buradada diğer ölçülerde olduğu gibi büyüme hızı en fazla 0-1 yaş arasındadır (Grafik-1). En az büyüme her iki ciste 7-8 yaşlar arasındadır.

Bütün yaşlarda ortalama ayak yüksekliği değerleri erklere kızlardan küçük oranda büyük olmasına karşın, 1 yaş dışında bu farklılıklar önemli bulunmadı (1 yaş için $t=2.366$, $SD=99$, $P < 0.05$).

Ayak Dış Uzunluğunun Büyümesi:

Ayak dış uzunluğunun yaşlara göre ortalama değerleri tablo-4 te gösterildi. Ortalama değerler yaş artışına bağımlı olarak artmaktadır. Her iki cinste sağ ve sol ayaklar arasında görülen farklar istatistik yönden önemsiz bulundu.

Yeni doğmuş erkek bebeklerde ayak dış uzunluğu ortalama olarak 67.3 mm., kızlarda 67.5 mm. dir. 8 yaşına kadar düzenli artış göstererek, bu değerler, erkek çocuklarda 159.0 mm. ye, kızlarda ise 156.7 mm. ye ulaşmaktadır. 8 yıllık büyüme erkek çocuklarda 91.7 mm., kız çocuklarda 89.2 mm. dir. Büyüme hızının yaşlara göre dağılımı grafik-2 de gösterildi. En hızlı büyüme 0-1 yaş atasındadır. Diğer yaşlarda büyüme hız eğrisi her yaş değişiminde düzenli çikışlar göstermektedir. En az büyüme hızının olduğu yaşlar her iki cinste 6-7 yaşlar arasıdır.

Erkeklerde ayak dış uzunluğu bütün yaşlarda kızlardan büyük olmasına karşın, 1,2,3 yaşlar dışında bu farklılık istatistik yönden

Tablo 4. Kız ve erkeklerde ayak dış uzunluğunun ortalama değerleri ve öteki istatistik değerleri.

Erkekler Sağ Ayak:

Yaş	Min-max	Ort \pm st. hata	St.sapma	varyasyon katsayısı	populasyon ort. güvenlik sınırı	N
0	60-82	67.3 \pm 0.646	4.134	6.141	66.0 $<\mu<$ 68.6	41
1	89-131	105.2 \pm 1.075	7.676	7.294	103.0 $<\mu<$ 107.3	51
2	95-131	111.9 \pm 1.484	9.723	8.689	108.9 $<\mu<$ 114.8	44
3	105-145	124.9 \pm 1.294	9.582	7.679	122.8 $<\mu<$ 127.2	55
4	113-147	132.5 \pm 1.212	8.008	6.040	130.3 $<\mu<$ 134.8	51
5	125-163	138.8 \pm 1.268	9.143	6.582	136.3 $<\mu<$ 141.4	53
6	133-170	149.1 \pm 1.228	8.860	5.940	146.6 $<\mu<$ 151.6	55
7	132-174	149.8 \pm 1.152	8.854	5.905	147.6 $<\mu<$ 152.2	59
8	140-175	159.0 \pm 1.098	7.842	4.932	156.8 $<\mu<$ 161.2	50

Kızlar Sağ Ayak:

0	60-82	67.5 \pm 0.752	4.577	6.777	66.0 $<\mu<$ 69.0	37
1	76-115	100.4 \pm 1.477	10.446	10.402	97.4 $<\mu<$ 103.0	50
2	86-125	107.8 \pm 1.150	8.528	7.909	105.5 $<\mu<$ 110.1	55
3	89-140	119.8 \pm 1.859	11.306	9.436	116.0 $<\mu<$ 123.5	38
4	112-147	130.2 \pm 1.216	8.224	6.329	127.8 $<\mu<$ 136.7	47
5	120-163	136.8 \pm 1.311	9.270	6.772	134.2 $<\mu<$ 139.4	50
6	130-170	148.5 \pm 1.258	8.535	5.745	146.0 $<\mu<$ 151.1	47
7	134-160	152.4 \pm 1.097	7.834	5.153	150.4 $<\mu<$ 154.3	51
8	140-177	156.7 \pm 1.066	7.607	4.852	154.6 $<\mu<$ 158.9	52

önemsiz bulundu (1 yaş için $t=2.628$, $SD=99$; 2 yaş için $t=2.184$, $SD=97$, 3 yaş için $t=2.252$, $SD=91$, $P<0,05$).

Topuk Genişliğinin Büyümesi:

Toprakgenişliği yaş artışına paralel olarak artış göstermektedir. Yeni doğmuş bebeklerde ortalama 17.2 mm., kızlarda ise 16.7 mm. dir. Bu değerler 8 yaşında erkeklerde 50.3 mm., kızlarda ise 47.9 mm. ye ulaşmaktadır (Tablo-5). En hızlı büyüme diğer ölçülerde olduğu gibi 0-1 yaş arasındır. sıdır. En az büyüme ise her iki cinste 6-8 yaşlar arasında olmaktadır (grafik-2).

Tablo 5. Kız ve erkeklerde topuk genişliğinin ortalamaları, bu ortalamaların St. hataları, st. sapmaları, varyasyon katsayıları ve populasyon ortalamasının güvenlik sınırları.

Erkekler Sağ Ayak:						
Yaş	min-max	Ort ± st. hata	St.sapma	varyasyon katsayısı	populasyon ort. güvenlik sınırı	N
0	10-24	17.2 ± 0.493	3.156	18.492	16.1 < μ < 18.1	41
1	24-36	30.7 ± 0.458	3.275	10.646	29.8 < μ < 31.6	51
6	23-36	30.9 ± 0.451	3.546	11.450	29.8 < μ < 31.9	44
3	26-40	33.6 ± 0.400	2.269	8.833	32.8 < μ < 34.4	55
4	30-47	37.3 ± 0.561	4.007	10.739	36.1 < μ < 38.4	51
5	31-53	39.7 ± 0.473	5.293	13.311	38.3 < μ < 41.2	53
6	41-54	48.1 ± 0.955	6.886	14.015	47.2 < μ < 51.0	55
7	36-53	49.6 ± 0.474	3.361	7.793	45.7 < μ < 47.6	59
8	40-57	50.3 ± 0.533	3.950	8.001	48.2 < μ < 50.4	50
Kızlar Sağ Ayak:						
0	12-23	16.7 ± 0.376	2.298	13.699	15.9 < μ < 17.4	47
1	16-48	29.0 ± 0.769	5.438	18.714	27.5 < μ < 30.6	50
2	21-38	30.2 ± 0.509	3.772	12.463	29.2 < μ < 31.2	55
3	24-41	33.0 ± 0.655	3.993	12.100	31.6 < μ < 34.2	38
4	30-45	35.4 ± 0.591	4.009	11.301	34.2 < μ < 36.6	47
5	29-50	38.3 ± 0.790	5.588	14.678	36.8 < μ < 39.8	50
6	39-52	45.4 ± 0.469	3.180	7.000	44.4 < μ < 46.3	47
7	40-61	47.4 ± 0.658	4.701	9.914	46.1 < μ < 48.7	51
8	40-55	49. ± 0.489	3.493	7.293	46.9 < μ < 48.8	52

Topuk genişliği bütün yaşlarda, erkeklerde kızlara oranla daha büyüktür. İlk yaşlarda bu farklılık istatistik yönden önemsiz olmasına karşın, ileriki yaşlarda bu farklılıklar (t) testi sonucu önemli bulundu. (4 yaşında $t=2.334$, $SD=96$ 6 yaşında $t=2.539$, $Sd=100$; 7 yaşında $t=2.471$, $SD=108$; 8 yaşında $t=3.256$, $SD=100$, $P<0.05$).

Ayak Gövdesi Genişliğinin Büyümesi:

Ayak gövdesi genişliği her iki cinste sağ ve sol ayaklar arasında görülen farklılıklar önemsiz bulundu. Yaş artışına paralel olarak görülen farklılıklar önemsiz bulundu. Yaş artışına paralel olarak zeni artış göstermektedir (tablo-6). Büyüme hızının süratli olduğu dever 0-1 yaşlar arasındır. Büyüme hız eğrisi yaşlara göre düzenli çıkış göstermektedir (grafik-2).

Tablo 6. Ayak gövdesi genişliğinin kız ve erkeklerde yaşlara göre ortalama değerleri, st. hataları, st. sapmaları, varyasyon katsayıları ve populasyon ortalamasının güvenlik sınırları.

Erkekler:						
Yaş	min-ma	Ort ± st. hata	St.sapma	varyasyon katsayısı	populasyon ort. güvenlik sınırı	N
0	21-33	27.3 ± 0.419	2.583	9.814	26.5 < μ < 28.1	41
1	24-36	42.2 ± 0.501	3.581	8.486	41.2 < μ < 43.2	51
2	36-53	44.0 ± 0.646	4.237	9.629	42.7 < μ < 45.3	44
3	39-51	45.1 ± 0.454	3.366	7.463	44.2 < μ < 46.0	55
4	43-55	48.1 ± 0.392	2.208	5.829	47.3 < μ < 48.9	51
5	40-62	50.5 ± 0.563	4.708	9.317	49.2 < μ < 51.8	53
6	52-68	57.6 ± 0.524	3.557	6.558	56.5 < μ < 58.6	55
7	50-66	57.6 ± 0.487	3.744	6.608	55.6 < μ < 57.6	59
8	50-67	60.0 ± 0.571	4.087	6.812	58.8 < μ < 61.1	50
Kızlar:						
0	21-34	26.1 ± 0.459	2.791	10.681	25.2 < μ < 27.0	37
1	29-51	40.2 ± 0.667	4.716	11.708	38.9 < μ < 41.6	50
2	32-57	42.0 ± 0.598	4.437	10.560	40.8 < μ < 43.2	55
3	32-51	42.8 ± 0.567	2.996	9.329	51.5 < μ < 44.1	38
4	40-53	45.2 ± 0.484	3.293	7.276	44.2 < μ < 44.6	47
5	43-65	49.6 ± 0.667	4.717	9.496	48.3 < μ < 50.9	50
6	47-70	55.5 ± 0.603	4.095	7.372	54.3 < μ < 56.7	47
7	47-67	56.2 ± 0.687	4.905	8.722	54.9 < μ < 57.3	51
8	50-70	57.8 ± 0.636	4.541	7.857	56.5 < μ < 59.0	52

Ayak gövdesi genişliği, cinsler arasında (t) testi sonucu 5 ve 7 yaşlar dışında erkeklerde, kızlara oranla önemli derecede büyük olduğu saptandı (0 yaşında $t_5=1.935$, $SD=76$; 1 yaşında $t=2.392$ $SD=99$; 2 yaşında $t=2.275$, $SD=97$; 3 yaşında $t=2.282$, $SD=91$; 4 yaşında $t=4.662$, $SD=96$; 6 ya şında $t=2.631$, $SD=100$; 8 yaşında $t=2.576$, $Sd=100$, $P<0.05$).

Baş ve Küçük Parmak Uku Genişliğinin Büyümesi:

Bu parmakların ortalama genişlik değerleri ve diğer istatistik hesapları tablo-7 ve 8 de gösterildi. Sağ ve sol ayaklarda görülen farklılıklar, her iki cinste istatistik yönden önemsiz bulundu. Büyüme yaş artışı ile birlikte olmaktadır. Büyüme hız eğrisi yaşlara göre düzenli çıkışlar göstermektedir. Diğer ölçülerde olduğu gibi en hızlı büyüme 0-1 yaşlar arasıdır. Cins farkları küçük yaşlarda önemsiz olmasına

Tablo 7. Baş parmak genişliğinin yaşlara göre ortalama değerleri, st. hataları st. sapmaları, varyasyon katsayıları ve populasyon ortalamasının güvenlik sınırları.

Yaş	Min-max	Ort ± st. hata	St.sapma	varyasyon katsayısı	Populasyon ort. güvenlik sınırı	N
0	9-13	10.8 ± 0.201	1.292	11.857	10.4 < μ < 11.2	41
1	12-24	15.3 ± 0.264	1.887	12.292	14.8 < μ < 15.8	51
2	13-21	16.5 ± 0.262	1.716	10.381	16.0 < μ < 17.0	44
3	12-21	17.5 ± 0.318	2.310	13.169	16.9 < μ < 18.1	55
4	16-26	19.0 ± 0.256	1.834	9.617	18.5 < μ < 19.5	51
5	15-23	19.5 ± 0.236	1.703	8.708	19.0 < μ < 20.0	53
6	19-28	21.0 ± 0.276	1.996	9.170	21.2 < μ < 22.3	55
7	18-26	21.7 ± 0.322	1.785	8.408	20.7 < μ < 21.7	59
8	20-30	23.0 ± 0.277	1.987	8.574	22.5 < μ < 23.6	50
Kızlar:						
0	8-15	10.7 ± 0.311	0.905	17.665	10.1 < μ < 11.4	37
1	10-25	14.9 ± 0.394	2.787	18.707	14.1 < μ < 15.6	50
2	12-20	15.4 ± 0.216	1.602	10.404	14.9 < μ < 15.8	55
5	12-21	16.7 ± 0.447	1.607	16.207	15.8 < μ < 16.7	38
4	16-26	19.4 ± 0.324	2.202	11.245	18.7 < μ < 20.0	47
5	15-28	20.0 ± 0.316	2.234	11.601	19.4 < μ < 20.6	50
6	18-33	20.8 ± 0.331	2.248	10.670	20.2 < μ < 21.5	47
7	18-26	20.9 ± 0.264	1.892	9.013	20.7 < μ < 21.2	51
8	20-27	22.3 ± 0.312	2.230	9.976	21.7 < μ < 22.9	52

karşın, ileriki yaşlarda ortaya çıkmaktadır. Baş parmak ucu genişliği erkeklerde 7-8 yaşlarda kızlardan önemli derece büyüktür. (7 yaş için $t=2.352$, $SD=108$; 8 yaş için $t=1.988$, $SD=100$, $P<0.05$). Küçük parmak ucu genişliğinin cins farkları bütün yaşlarda önemsiz bulundu.

Malleolus Medialis Yüksekliğinin Büyümesi:

0 yaştan 8 yaşına kadar her iki cinste bu yükseklik düzenli olarak artmaktadır (tablo-9). Sağ ve sol ayaklar arasında görülen fark-

Tablo 8. Küçük parmak ucu genişliğinin yaşlara göre ortalama değerleri, st. hataları, st. sapmaları, varyasyon katsayıları ve populasyon ortalamasının güvenlik sınırları.

Yaş	Min-max	Ort \pm st.hata	St.sapma	Varyasyon katsayısı	Populasyon ort. güvenlik sınırı	N
0	4-7	5.4 \pm 0.138	0.884	16.267	5.1 $<\mu<$ 5.7	41
1	6-12	9.0 \pm 0.203	1.451	15.814	8.7 $<\mu<$ 9.5	51
2	7-12	9.1 \pm 0.262	1.050	10.857	9.3 $<\mu<$ 9.9	44
3	7-13	9.5 \pm 0.156	1.157	12.150	8.6 $<\mu<$ 10.4	55
4	9-12	9.9 \pm 0.110	0.791	7.942	9.7 $<\mu<$ 10.1	51
5	7-13	10.0 \pm 0.148	1.061	10.797	9.6 $<\mu<$ 10.2	53
6	10-20	10.8 \pm 0.331	2.389	11.331	10.1 $<\mu<$ 11.5	55
7	9-16	10.9 \pm 0.412	1.412	13.162	10.3 $<\mu<$ 11.0	59
8	10-13	11.6 \pm 0.144	1.030	8.887	11.3 $<\mu<$ 11.8	50
Kızlar						
0	4-9	5.5 \pm 0.179	1.199	21.640	5.1 $<\mu<$ 5.9	37
1	5-11	8.2 \pm 0.202	1.428	17.256	7.8 $<\mu<$ 8.6	50
2	6-11	8.6 \pm 0.178	1.321	15.242	8.3 $<\mu<$ 9.0	55
3	6-14	9.2 \pm 0.290	1.762	19.042	8.6 $<\mu<$ 9.8	38
4	7-12	9.6 \pm 0.151	1.026	10.631	9.3 $<\mu<$ 9.9	47
5	8-12	9.5 \pm 0.130	0.920	9.623	9.3 $<\mu<$ 9.7	50
6	8-14	10.3 \pm 0.173	1.177	11.423	9.9 $<\mu<$ 10.6	47
7	9-14	10.3 \pm 0.133	0.974	9.391	9.6 $<\mu<$ 11.1	51
8	10-15	11.2 \pm 0.182	1.311	11.650	10.8 $<\mu<$ 11.6	52

Tablo 9. Malleolus medialis yüksekliğinin yaşlara göre ortalama değerleri, St. hataları, st. sapmaları, varyasyon katsayıları ve populasyon ortalamasının güvenlik sınırları.

Yaş	Min-max	Ort. \pm st.hata	St.sapma	varyasyon katsayısı	Populasyon ort. güvenlik sınırı	N
0	20-35	26.5 \pm 0.527	3.378	12.721	25.5 $<\mu<$ 27.6	41
1	30-47	38.0 \pm 0.590	4.213	10.896	37.4 $<\mu<$ 39.8	51
2	30-52	38.6 \pm 0.801	5.248	13.668	36.7 $<\mu<$ 40.0	44
3	31-58	42.0 \pm 0.635	4.707	11.193	40.4 $<\mu<$ 43.7	55
4	39-54	44.7 \pm 0.571	4.079	9.124	43.5 $<\mu<$ 45.8	51
5	36-63	48.0 \pm 0.886	6.394	13.076	42.1 $<\mu<$ 44.9	53
6	40-60	48.9 \pm 1.071	7.723	15.218	48.4 $<\mu<$ 52.9	55
7	40-60	50.0 \pm 0.460	3.536	7.275	47.6 $<\mu<$ 49.5	59
8	43-68	55.4 \pm 0.868	6.200	11.185	53.6 $<\mu<$ 57.1	50
Kızlar:						
0	15-31	25.5 \pm 0.520	3.167	12.415	24.3 $<\mu<$ 26.6	37
1	26-46	37.5 \pm 0.634	4.489	11.534	37.6 $<\mu<$ 40.1	50
2	26-52	39.9 \pm 0.680	5.044	13.449	36.1 $<\mu<$ 38.8	55
3	29-49	40.1 \pm 0.589	5.225	13.089	38.4 $<\mu<$ 41.8	39
4	38-52	44.2 \pm 0.538	3.605	8.152	43.1 $<\mu<$ 45.3	47
5	38-63	49.0 \pm 0.858	6.067	12.367	47.3 $<\mu<$ 50.7	50
6	39-65	50.2 \pm 0.806	5.740	10.657	49.6 $<\mu<$ 52.8	47
7	45-68	51.2 \pm 0.639	4.566	9.094	50.0 $<\mu<$ 52.4	51
8	45-69	54.2 \pm 0.645	4.605	8.482	53.0 $<\mu<$ 55.5	55

lar önemsiz bulundu. Yeni doğmuş bebeklerde malleolus medialis yüksekliğinin ortalama değerleri erkeklerde, 26.5 mm., kızlarda 25.5 mm. dir. 8 yaşında bu değerler, erkeklerde 55.4 mm. ye kızlarda ise 54.2 mm. ye ulaşmaktadır. B.üyüme eğrisi yaşlara göre düzenli çıkışlar göstermektedir (grafik-3). Her iki cinste büyüme hız eğrisi bir birlik göstermektedir. Belli peryotlarda eğri inmekte ve çıkmaktadır. Cins farkları (t) testi sonucu bütün yaşlarda önemsiz bulundu.

Malleolus Letaralis Yüksekliğinin Büyümesi:

Burada diğer ölçülerde olduğu gibi ortalama değerler yaşa bağımlı olarak düzenli artış göstermektedir. Sağ ve sol ayaklarda görülen yükseklik farkları her iki cinste önemsiz bulundu (tablo-10).

Tablo 10. Malleolus lateralis yüksekliğinin yaşlara göre ortalama değerleri, st. hataları, st. sapmaları, varyasyon katsayıları ve populasyon ortalamasının güvenlik sınırları

Erkekler Sağ Ayak:

Yaş	Min-max	Ort. ± st. hata	St.sapma	varyasyon katsayısı	Populasyon ort. güvenlik sınırları	N
0	18-32	24.9±0.475	3.040	12.173	24.0<μ<25.9	41
1	25-49	37.4±0.274	5.182	13.609	36.6<μ<39.5	51
2	29-46	38.4±0.778	5.100	13.606	35.9<μ<39.0	44
3	27-55	41.4±0.824	6.107	14.127	39.8<μ<43.1	55
4	35-47	41.8±0.457	3.266	7.801	40.9<μ<42.7	51
5	32-51	43.6±0.580	4.183	9.587	42.4<μ<44.7	53
6	36-68	44.3±0.775	5.590	12.612	42.7<μ<45.8	55
7	35-52	44.9±0.565	4.346	10.881	38.8<μ<41.0	59
8	30-55	45.0±0.675	4.818	11.194	41.6<μ<44.3	50

Kızlar:

0	17-32	24.7±0.558	2.396	13.719	23.4<μ<26.0	37
1	26-49	35.7±0.635	4.493	12.573	34.4<μ<37.0	50
2	30-46	37.8±0.607	4.503	11.902	36.6<μ<39.0	55
3	31-47	38.8±0.694	4.222	10.856	37.4<μ<40.2	38
4	28-48	40.9±0.698	4.734	11.552	39.5<μ<42.3	47
5	36-50	42.5±0.442	3.132	7.196	41.7<μ<43.3	50
6	34-56	43.3±0.394	6.336	14.274	42.8<μ<43.8	47
7	30-53	43.5±0.663	4.739	11.181	42.2<μ<44.8	51
8	34-60	44.3±0.787	5.621	12.996	42.7<μ<45.9	52

Yeni doğmuş bebeklerde erkeklerde bu değer 24.9 mm., kızlarda 24.7 mm. dir. 8 yaşında erkeklerde 45 mm. ye, kızlarda ise 44.3 mm. ulaşmaktadır. 0-1 yaş arası büyüme dışında büyüme düzensiz değerler göstermektedir. Büyüme hız eğrisi düzenli çıkışlar göstermek-

tedir (grafik-3). Erkeklerde ortalama değerler kızlardan daha büyük olmasına karşın, 3 yaş dışında önemsiz bulundu (3 yaş için $t=2.420$, $SD=91$, $P < 0.05$).

Topuk Yüksekliğinin Büyümesi:

Her iki cinste topuk yüksekliğinin ortalama değerleri yaşa göre düzenli artış göstermesine karşın, min-max değerler bu artışa uymadığını gördük. Buda bize topuk yüksekliğinin yaşa bağımlı olarak düzenli artış göstermediğini, ferdi varyasyonların çok olduğunu açıklamaktadır. Gerçekten varyasyon katsayıları bu durumu daha iyi göstermektedir (tablo-11). Varyasyon katsayılarının değerleri yüksektir.

Tablo 11. Topuk yüksekliğinin yaşlara göre ortalama değerleri, st. hataları, st.sapmaları, varyasyon kat sayıları ve populasyon ortalamasının güvenlik sınırları.

Erkekler Sağ Ayak:

Yaş	Min-max	Ort. \pm St.hata	St.sapma	varyasyon katsayısı	Populasyon ort. güvenlik sınırı	N
0	13-29	18.7 \pm 0.527	3.375	17.970	17.7 < μ < 19.8	41
1	24-40	28.4 \pm 0.504	3.603	12.684	27.4 < μ < 29.4	51
2	23-39	28.5 \pm 0.658	4.315	15.122	27.2 < μ < 29.8	44
3	22-38	28.9 \pm 0.695	5.156	17.837	27.5 < μ < 30.3	55
4	26-40	31.7 \pm 0.249	3.518	11.086	31.7 < μ < 32.7	51
5	25-42	32.5 \pm 0.548	3.953	12.151	31.4 < μ < 33.6	53
6	27-43	33.6 \pm 0.455	3.284	9.468	33.7 < μ < 35.6	55
7	27-41	34.3 \pm 0.595	4.574	15.087	29.1 < μ < 31.5	59
8	28-51	35.0 \pm 0.677	4.836	14.216	32.6 < μ < 35.3	50
Kızlar						
0	13-29	18.0 \pm 0.638	2.283	12.453	16.7 < μ < 19.3	37
1	17-33	26.1 \pm 0.584	4.134	15.804	24.9 < μ < 27.3	50
2	22-39	27.8 \pm 0.528	3.919	14.097	26.7 < μ < 28.8	55
3	22-39	28.2 \pm 0.805	4.899	17.364	26.5 < μ < 29.8	38
4	21-36	29.7 \pm 0.618	4.195	14.088	28.5 < μ < 31.0	47
5	23-47	31.7 \pm 0.590	4.177	13.177	30.6 < μ < 32.8	50
6	25-40	32.6 \pm 0.570	3.865	11.567	32. < μ = 34.5	47
7	22-39	32.8 \pm 0.470	3.362	10.618	30.7 = μ = 32.6	51
8	23-42	33.6 \pm 0.569	4.056	12.327	31.8 < μ < 34.1	52

Her iki cinste sağ ve sol ayak farkları değişik değerler göstermektedir. Bazı yaşlarda kızlar erkeklerden daha büyük, bazı yaşlarda ise erkekler kızlardan daha büyüktür. Yeni doğmuş bebeklerde topuk yüksekliği ortalama değerleri erkeklerde 18.7 mm., kızlarda 18 mm.

dir. 8 yaşında bu değerler erkeklerde 35 mm. ye kızlarda ise 36 mm. ulaşmaktadır. Büyüme hız eğrisi düzenli çıkışlar göstermektedir (grafik-3). Erkeklerde topuk yüksekliği bütün yaşlarda kızlardan büyük olmasına karşın, t testi sonucu bu farklılığın önemsiz olduğu saptandı. Ancak 1 ve 4 yaşlarda bu farklılık önemli bulundu (1 yaşında $t=3.285$, $SD=99$; 4 yaşında $t=2.941$, $SD=96$, $P<0.05$).

Ayak Bileği çevre uzunluğunun Büyümesi:

Ayak bileği çevre uzunluğunun ortalama değerleri tablo-12 de gösterildi. Büyüme yaşa bağımlı olarak artış göstermektedir. Her iki cinste sağ ve sol farklı önemsiz bulundu. Yeni doğmuş bebeklerde ortalama olarak erkeklerde 89.2 mm., kızlarda 86.1 mm. dir. Bu değerler 8 yaşında erkeklerde 165.7 mm. ye kızlarda ise 161.6 mm. ye ulaşmaktadır.

Tablo 12. Ayak bileği çevresinin yaşlara göre ortalama değerleri, St. hataları, st. sapmaları, varyasyon kat sayıları ve populasyon ortalamasının güvenlik sınırları.

Erkek Sağ Ayak:						
Yaş	Min-max	Ort. ± St.hata	St.sapma	varyasyon katsayısı	Populasyon ort. güvenlik sınırı	N
0	75-103	89.2 ± 1.224	7.197	8.062	87.0 < μ < 91.5	41
1	108-158	131.4 ± 1.343	9.582	7.295	128.7 < μ < 134.1	51
2	104-163	134.0 ± 1.955	12.809	9.559	130.0 < μ < 137.9	44
3	120-176	137.2 ± 1.440	10.673	7.774	134.4 < μ < 140.1	55
4	120-160	137.9 ± 1.407	10.052	7.288	135.1 < μ < 140.7	51
5	130-167	149.4 ± 1.244	8.753	5.858	147.1 < μ < 152.0	53
6	142-187	157.7 ± 1.468	10.585	6.710	154.7 < μ < 160.6	55
7	144-175	158.2 ± 1.089	8.366	5.285	156.1 < μ < 160.4	59
8	145-195	165.7 ± 1.650	11.873	7.109	162.4 < μ < 169.0	50
Kızlar						
0	60-102	86.5 ± 1.027	8.248	9.527	84.5 < μ < 88.5	37
1	90-150	125.1 ± 1.807	12.778	10.214	121.4 < μ < 128.7	50
2	100-163	127.8 ± 1.678	12.436	9.725	124.5 < μ < 131.2	55
3	108-155	131.5 ± 1.519	9.237	7.024	128.4 < μ < 135.9	38
4	120-158	139.5 ± 1.066	7.231	5.183	137.3 < μ < 141.6	47
5	130-184	148.0 ± 1.377	9.738	6.576	145.3 < μ < 150.6	50
6	138-186	156.9 ± 1.676	11.241	7.241	153.5 < μ < 160.3	47
7	140-185	160.5 ± 1.317	9.408	5.860	158.3 < μ < 162.7	51
8	145-205	161.6 ± 1.037	14.550	9.003	157.5 < μ < 165.0	52

Büyüme hızının fazla olduğu yaşlar 0-1 yaşlar arasındır. 8 yıllık büyümenin % 50 sine yakın bir bölümü bu devrede olmaktadır. En

az büyüme erkeklerde 6-7 yaşlar arasını, kızlarda ise 7-8 yaşlar arasındır.

Büyüme hız eğrisi diğer ölçülerde olduğu gibi düzenli çıkışlar göstermektedir (grafik-3). Erkeklerin ayak bileği çevresi 2-4 ve 7 yaşlar dışında kızlardan daha büyüktür. Ancak bunların hepsi istatistik yönden önemli bulunmadı. Sadece 1-3 ve 8 yaşlarda görülen farklılıklar önemli bulundu (1 yaşında $t=2.2880$, $SD=99$; 3 yaşında $t=2.727$, 8 yaşında $t=2.113$, $p<0.05$). Görülüyorki, cins farkları bütün yaşlarda aynı derecede olmayıp, ferdi büyümeler söz konusu olmaktadır. Bunun sebebi ise beslenme değeri etken olabilir.

Ayak Gövdesi Çevre Uzunluğu:

Ayak gövdesi çevre uzunluğunun ortalama değerleri yıllara göre düzenli artış göstermektedir. Ancak bu düzenli büyümeyi min-max değerlerde görememekteyiz. Buda bize büyümenin ferdi varyasyonlar gösterdiğini açıklamaktadır (tablo-13). Her iki cinste sağ ve sol ayaklar arasında görülen farklar önemsiz bulundu. Büyüme hız

Tablo 13. Ayak gövdesi çevresi uzunluğunun yaşlara göre ortalama değerleri, st.hataları, sapmaları, varyasyon katsayıları ve populasyon ortalamasının güvenlik sınırları.

Erkekler Sağ Ayak:

Yaş	Min-max	Ort \pm st.hata	St.sapma	varyasyon katsayısı	Populasyon ort. güvenlik sınırı	N
0	80-105	89.5 \pm 0.156	5.751	6.423	89.2 < μ < 89.8	41
1	111-157	137.5 \pm 1.330	9.499	6.090	134.8 < μ < 140.2	51
2	115-171	144.3 \pm 1.934	12.670	8.785	140.3 < μ < 148.1	44
3	117-176	153.8 \pm 1.232	9.397	6.397	151.1 < μ < 156.4	55
4	139-171	156.9 \pm 1.469	10.492	6.684	154.0 < μ < 159.0	51
5	148-178	166.4 \pm 1.026	7.404	4.448	164.3 < μ < 168.5	53
6	159-199	178.3 \pm 1.301	9.385	5.261	175.7 < μ < 180.9	55
7	170-200	181.4 \pm 0.872	6.006	3.310	180.2 < μ < 182.6	59
8	170-205	189.0 \pm 1.283	9.166	4.848	186.5 < μ < 191.6	50
Kızlar						
0	72-100	87.2 \pm 1.220	7.423	8.508	84.7 < μ < 89.7	37
1	91-155	131.3 \pm 2.268	16.040	12.213	126.9 < μ < 135.8	50
2	111-160	138.5 \pm 1.704	12.627	9.114	135.1 < μ < 141.9	55
3	111-166	148.8 \pm 1.997	12.147	8.158	144.8 < μ < 152.9	38
4	144-171	157.1 \pm 1.061	7.198	4.580	155.0 < μ < 159.2	47
5	145-196	163.1 \pm 1.183	8.369	5.130	160.8 < μ < 165.4	50
6	155-196	175.9 \pm 1.326	8.995	5.112	173.2 < μ < 178.6	47
7	155-195	179.0 \pm 1.116	7.971	4.451	176.8 < μ < 181.3	51
8	170-215	183.2 \pm 1.244	8.869	4.836	180.7 < μ < 185.7	52

eğrisi yaşlara göre düzenli çıkışlar göstermektedir. En hızlı büyüme diğer ölçülerde olduğu gibi 0-1 yaş arasındır. Her iki cinste büyüme hız eğrileri genel olarak bir birlik göstermektedir (grafik-3). Erkeklerde ayak gövdesi çevre uzunluğu bütün yaşlarda kızlara oranla önemli derecede daha büyük olduğunu gözledik. Şu halde burada cins farkından söz edebiliriz.

Ayak Tarağı Çevre Uzunluğunun Büyümesi:

Ayak tarağının çevre uzunluğunun ortalama değerleri her iki cinste, sağ ve sol ayaklar arasında görülen farklılıklar istatistik yönden önemsiz bulundu. Büyüme yaş artışına paralel olarak olmaktadır. Yeni doğmuş bebeklerde bu uzunluk ortalama olarak, erkeklerde 90.4 mm., kızlarda 88.4 mm. dir. Bu değerler 8 yaşında erkeklerde 187.3 mm. ye kızlarda ise, 181.4 mm. ye ulaşmaktadır (tablo-14).

Tablo 14. Ayak tarağı çevresi uzunluğunun yaşlara göre ortalama değerleri, st. hataları, st. sapmaları, varyasyon katsayıları ve populasyon ortalamasının güvenlik sınırları.

Yaş	Min-max	Ort ± st.hata	St.sapma	varyasyon katsayısı	Populasyon ort. güvenlik sınırı	N
0	65-111	90.4 ± 1.308	8.375	9.256	87.8 < μ < 93.1	41
1	99-157	132.4 ± 1.323	9.448	7.133	129.8 < μ < 135.1	51
2	114-161	138.4 ± 1.853	12.142	8.774	134.6 < μ < 142.1	44
3	116-165	145.3 ± 1.132	8.390	5.773	143.0 < μ < 147.6	55
4	133-172	149.3 ± 1.198	8.553	5.727	146.9 < μ < 151.7	51
5	140-178	160.3 ± 1.156	11.006	6.864	157.2 < μ < 163.4	53
6	159-195	177.6 ± 1.265	9.126	5.136	175.1 < μ < 180.2	55
7	150-205	178.3 ± 1.167	8.964	5.054	175.0 < μ < 179.7	59
8	210-155	187.3 ± 1.562	11.158	5.957	184.1 < μ < 190.4	50
Kızlar:						
0	74-111	88.9 ± 1.381	8.401	9.451	86.0 < μ < 91.6	37
1	96-175	128.5 ± 2.124	15.020	15.020	124.3 < μ < 132.0	50
2	106-158	132.2 ± 1.633	12.102	9.148	129.0 < μ < 135.5	55
3	109-156	140.4 ± 1.599	9.724	6.926	137.1 < μ < 143.6	38
4	132-170	150.0 ± 0.996	6.757	4.503	148.0 < μ < 152.0	47
5	130-191	158.5 ± 1.701	12.028	7.585	155.1 < μ < 151.9	50
6	145-197	171.0 ± 1.543	10.462	6.117	167.9 < μ < 174.1	47
7	159-191	179.3 ± 1.234	8.811	4.912	176.8 < μ < 181.2	51
8	170-210	181.4 ± 1.259	8.995	4.957	178.9 < μ < 183.9	52

Büyüme hız eğrisi her iki cinste düzenli çıkışlar göstermektedir. 0-1 yaşlar arası büyüme hızı her iki cinste yüksektir. En az büyüme

hızının olduğu yaşlar ise, erkeklerde 6-7 yaşlar arası, kızlarda ise 7-8 yaşlar arasıdır (grafik-3).

Erkeklerde bu uzunluk 7 yaş dışında kızlardan önemli derecede büyük olduğu görüldü. Şu halde, bu ölçü için cins farkından söz edebiliriz ve erkeklerin ayak tarağı çevre uzunluğu kızlardan önemli derecede büyüktür diyebiliriz.

Malleolus Altı Ender Genişliğinin (Kalkaneus Genişliği) Büyümesi:

Kalkaneus genişliğine ait ortalama değerler tablo-15 te gösterildi. Bu ölçü diğer ölçülerde olduğu gibi yaş artışına paralel olarak düzenli bir artış göstermektedir. Her iki cinste sağ ve sol ayaklar arasında görülen farklar istatistik yönden önemsizdir.

Tablo 15. Kalkaneus genişliğinin yaşlara göre ortalama değerleri, St. hataları st. sapmaları, varyasyon katsayıları ve populasyon ortalamasının güvenlik sınırları.

Erkekler Sağ Ayak:

Yaş	Min-max	Ort ± st.hata	St.sapma	varyasyon katsayısı	Populasyon ort. güvenlik sınırı	N
0	11-20	15.8 ± 0.355	2.272	14.358	15.1 < μ < 16.5	41
1	20-37	28.5 ± 0.507	3.626	12.270	27.5 < μ < 29.5	51
2	21-35	30.4 ± 0.501	3.280	11.515	28.4 < μ < 32.4	44
3	18-36	31.0 ± 0.449	3.670	11.818	30.0 < μ < 32.1	55
4	28-41	33.4 ± 0.445	3.181	9.509	32.4 < μ < 34.3	51
5	22-44	35.1 ± 0.622	4.486	12.782	33.8 < μ < 36.3	53
6	31-49	38.6 ± 0.613	4.425	11.466	37.3 < μ < 39.8	55
7	35-50	42.1 ± 0.449	3.836	9.097	41.1 < μ < 43.1	59
8	30-52	45.0 ± 0.595	4.251	9.430	43.8 < μ < 46.2	50
Kızlar:						
0	10-18	14.7 ± 0.340	2.068	13.989	13.8 < μ < 15.6	37
1	17-36	27.1 ± 0.701	4.961	18.266	25.7 < μ < 28.5	50
2	20-34	28. ± 0.552	3.687	13.927	25.3 < μ < 27.4	55
3	20-38	29.4 ± 0.809	4.923	16.736	27.7 < μ < 31.0	38
4	25-50	30.5 ± 0.705	4.780	15.652	29.1 < μ < 31.9	47
5	20-46	33.3 ± 0.636	4.502	13.496	31.2 < μ < 34.5	50
6	24-46	37.1 ± 0.618	4.194	11.295	35.8 < μ < 38.3	47
7	25-47	40.0 ± 0.620	4.280	10.390	38.9 < μ < 41.2	51
8	35-60	45.0 ± 0.274	5.171	11.492	43.5 = μ = 46.5	52

Erkeklerde 8 yıllık büyümenin dağılımı 0-1 yaşlardan sonra hızlı bir düşme gösterir. Ve ileriki yaşlarda büyüme hızı tekrar yükselmeye başlar. Diğer ölçülerde olduğu gibi en hızlı büyüme 0-1

yaşlar arasında olmaktadır. Her iki cinste büyüme hız eğrileri bir birlik göstermektedir (grafik-4).

Kalkaneus genişliği bütün yaşlarda kızlara oranla erkeklerde daha büyüktür. Uygulanan (t) testi sonucu 0-2-4-5 v 7 yaşlarda bu farklılık önemli bulundu (0 yaş için $t=2.244$, $SD=76$; 2 yaş için $t=2.852$, $SD=97$; 4 yaş için $t=3.493$, $SD=96$; 5 yaş için $t=2.045$, $SD=101$; 7 yaş için $t=2.658$, $SD=108$; $P<0.05$).

Bi Malleolar Genişliğinin Büyümesi:

Bimalleolar genişliğe ait ortalama değerler ve diğer istatistik hesaplar tablo-16 da gösterildi. Ortalama değerler yaş yaş aralığına paralel olarak büyümektedir. Her iki cinste sağ ve sol ayaklar arasında görülen farklar istatistik yönden önemsiz bulundu. Büyüme hız eğrisi düzenli çıkışlar göstermektedir (grafik-4). Diğer ölçülerde olduğu gibi hızlı büyüme 0-1 yaş arası; yavaş büyüme ise, 6-7 yaşlar arasıdır.

Tablo 16. Bimalleolar genişliğinin yaşlara göre ortalama değerleri, st. hataları, st. sapmaları, varyasyon kat sayıları ve populasyon ortalamasının güvenlik sınırları.

Erkekler:

Yaş	Min-max	Ort ± st.hata	St.sapma	varyasyon katsayısı	Populasyon ort. güvenlik sınırı	N
0	20-31	25.5 ± 0.355	2.275	8.918	24.8 < μ < 26.2	41
1	32-44	29.3 ± 0.389	2.778	7.059	38.5 < μ < 40.3	51
2	34-52	42.9 ± 0.614	4.022	9.374	41.6 < μ < 44.4	44
3	32-52	45.9 ± 0.525	3.890	9.474	45.4 < μ < 46.9	55
4	39-57	48.2 ± 0.525	3.753	7.785	47.1 < μ < 49.2	51
5	40-58	51.7 ± 0.569	4.104	7.935	50.5 < μ < 52.8	53
6	49-66	55.4 ± 0.490	3.537	6.269	54.5 < μ < 46.3	55
7	51-61	56.9 ± 0.336	2.580	4.610	56.2 < μ < 57.6	59
8	53-65	59.2 ± 0.398	2.846	4.805	58.4 < μ < 60.0	50

Kızlar:

0	20-30	24.7 ± 0.452	2.749	11.310	24.1 < μ < 25.2	37
1	26-56	37.2 ± 0.741	5.243	14.087	35.8 < μ < 38.7	50
2	30-52	40.1 ± 0.552	4.097	10.202	39. < μ < 41.2	55
3	32-49	42.6 ± 0.714	4.343	10.178	41.2 < μ < 44.1	38
4	43-56	48.5 ± 0.406	2.755	5.670	47.7 < μ < 48.4	47
5	43-63	49.9 ± 0.568	4.022	8.053	48.8 < μ < 51.0	50
6	48-63	54.7 ± 0.482	3.273	5.979	53.7 < μ < 55.7	47
7	50-61	55.5 ± 0.381	2.273	4.907	54.7 < μ < 56.2	51
8	50-72	57.2 ± 0.562	4.013	7.010	57.2 < μ < 58.3	52

Bi malleolar genişlik erkeklerde, kızlara oranla önemli derecede daha büyüktür. Uygulanan (t) testi sonucu 0-4 ve 6 yaşlarda bu farklılık önemsiz bulundu. Bunların dışında kalan yaşlarda görülen fark önemli derecededir (1 yaş için $t=2.560$, 2 yaşında $t=3.500$, 3 yaşında $t=3.793$, 5 yaşında $t=2.278$, 7 yaşında $t=3.750$, 8 yaşında $t=2.985$; $P < 005$).

Baş Parmak Kökü Yüksekliği (Ayak Ucu Yüksekliği):

Ayak ucu yüksekliğine ait ölçüler tablo-17 de gösterildi. Yaşla birlikte ortalama değerler düzenli artış göstermektedir. 8 yıllık büyüme her iki cinste çeşitli değerler göstermektedir. Her iki cinste sağ ve sol ayaklar arasındaki farklar istatistik yönden önemsiz bulundu. Ayak

Tablo 17. Ayak ucu yüksekliğinin yaşlara göre ortalama değerleri st. hataları, st. sapmaları, varyasyon katsayıları ve popülasyon ortalamasının güvenlik sınırları.

Erkekler:

Yaş	Min-max	Ort. \pm st.hata	St.sapma	varyasyon katsayısı	Popülasyon ort. güvenlik sınırı	N
0	7-16	10.5 \pm 0.358	1.654	15.565	10.0 $< \mu <$ 11.0	41
1	11-18	15.3 \pm 0.246	1.961	11.440	14.9 $< \mu <$ 15.8	51
2	13-21	15.9 \pm 0.314	2.061	12.942	15.3 $< \mu <$ 16.5	44
3	13-20	16.8 \pm 0.217	1.609	9.520	16.4 $< \mu <$ 17.2	55
4	14-21	16.9 \pm 0.229	1.592	9.431	16.5 $< \mu <$ 17.3	51
5	15-22	17.6 \pm 0.241	1.744	9.905	17.1 $< \mu <$ 18.0	53
6	11-23	17.7 \pm 0.342	2.469	13.900	17.0 $< \mu <$ 18.4	55
7	16-24	19.0 \pm 0.195	1.499	7.854	18.6 $< \mu <$ 19.4	59
8	12-28	20.1 \pm 0.388	2.770	13.803	19.3 $< \mu <$ 20.0	50

Kızlar:

0	7-13	10.0 \pm 0.350	2.130	21.308	8.9 $< \mu <$ 11.0	37
1	10-21	14.9 \pm 0.316	2.238	15.022	14.2 $< \mu <$ 14.9	50
2	10-20	15.0 \pm 0.316	2.343	15.582	14.4 $< \mu <$ 15.6	55
3	11-19	16.8 \pm 0.328	2.000	12.000	15.3 $< \mu <$ 16.6	37
4	12-19	16.8 \pm 0.212	1.438	8.562	16.3 $< \mu <$ 17.2	47
5	14-21	17.0 \pm 0.223	1.581	9.284	16.6 $< \mu <$ 17.4	50
6	12-22	17.8 \pm 0.356	2.418	14.344	16.1 $< \mu <$ 17.5	47
7	16-22	18.9 \pm 0.236	1.691	8.904	18.5 $< \mu <$ 19.4	51
8	14-25	20.0 \pm 0.285	2.038	10.194	19.4 $< \mu <$ 20.5	52

ucu yüksekliğinin büyüme hızı 0-1 yaş arasında hızlı olmaktadır. En az büyüme hızının olduğu devre ise erkeklerde 5-6 yaşlar arası, kızlarda 1-2 yaşlar arasıdır. Büyüme hız eğrileri her iki cinste farklılık göstermektedir. Kız ve erkekler arasında görülen farklılıklar çok küçük değerler olup istatistik yönden önemsiz bulundu.

Digital Formül:

Serimizde bütün yaşlarda parmakların büyüklük sırası $1 > 2 > 3 > 4 > 5$ şekli yüzde olarak en fazladır. Yaşlara göre bu şeklin dağılımı aşağıdaki gibidir.

$1 > 2 > 3 > 4 > 5$	Yaş	Erkekler %	Kızlar %
	0	50	48.6
	1	67.3	67
	2	50	61.8
	3	67.3	74.3
	4	62.8	60.7
	5	83.7	82.6
	6	88.7	87.2
	7	77.9	90.8
	8	81.6	81.8

Yukarıdaki tabloya baktığımızda yaş artışına uygun olarak $1 > 2 > 3 > 4 > 5$ şekli yüzde olarak artmaktadır.

$1 = 2 > 3 > 4 > 5$ şekli yaş artışına ters orantılı olarak dağılım yüzdeleri azalış gösteriyor.

$1 = 2 > 3 > 4 > 5$	Yaş	Erkekler %	Kızlar %
	0	27.5	35.0
	1	24	16
	2	22.8	23.6
	3	18.0	23.1
	4	10.5	12.4
	5	7.3	8.6
	6	11.3	4.2
	7	11.9	5.6
	8	14.9	18.2

Buda bize ayak baş parmağının diğer parmaklara göre büyüme hızının daha az olduğunu göstermektedir.

$1 < 2 > 3 > 4 > 5$ şekli çok küçük oranlarda görülmektedir. Yaşlara göre dağılım aşağıdaki gibidir.

Yaş	Erkekler %	Kızlar %
0	22.5	13.5
1	1.0	6.2
2	6.0	11.6
3	12.7	2.5
4	4.0	12.5
5	5.0	6.6
6	—	6.3
7	2.0	1.8
8	1.0	—

Bu şekilde digital formül yaşla birlikte düzenli bir azalış göstermemesine karşın, genel anlamda dağılım yüzdeleri yaşla birlikte azalmaktadır.

Endisiler:

$$\text{Uzunluk genişlik endisi} = \frac{\text{Ayak genişliği} \times 100}{\text{Ayak uzunluğu}}$$

Bu endise kısaca ayak endisi diyebiliriz. Bu formülden elde edilen sayı, ayağın dar veya geniş oluşu hakkında bir fikir vermektedir. Ayak endisi üç gruba ayrılır; dar ayaklar, orta genişlikte ayaklar ve geniş ayaklar olmak üzere (4,14,15,18,30,32,39).

Bunların değerleri şu şekildedir:

Dar ayaklar X - 37.9

Orta genişlikte ayak 38.0-40.9

Genişlik ayak 41-x

Serimizde yaşlara göre dar, orta ve geniş ayakların dağılım yüzdeleri aşağıdaki gibidir.

0 yaş grubunda her iki cinste geniş ayakların oranı diğer tiplere oranla yüksektir. Bu da bize yeni doğmuş bebeklerde ayağın normal şeklini almadığını göstermektedir.

1 yaşında dar ayakların oranı oldukça düşük, geniş ve orta genişlikte ayakların oranları birbirlerine yakın değerlerdir. 2. yaşına kadar dar ayakların oranı diğer şekillere oranla artmakta, buna karşı geniş ayakların oranı azalmaktadır. 3-4 yaşlarda dar ayakların oranının

Yaş	Dar %		Orta %		Geniş %	
	erkekler	kızlar	erkekler	kızlar	erkekler	kızlar
0	12.1	5.4	21.9	24.3	65.8	70.2
1	3.9	8.0	49.0	42.0	47.0	50.0
2	16.2	27.2	51.2	34.5	32.5	38.1
3	16.3	35.1	61.8	48.6	30.4	16.2
4	33.3	56.5	56.8	34.7	9.8	8.6
5	34.6	44.0	32.0	42.0	32.6	14.0
6	28.8	41.3	23.0	28.2	48.0	30.4
7	28.8	41.1	42.3	49.0	28.8	9.4
8	25.5	49.0	19.6	41.1	54.9	41.1

artışının yanı sıra orta genişlikte ayakların oranında artmaktadır. 5,-6 ve 7 yaşlarda geniş ayakların oranı az ve diğer şekiller fazlalık göstermektedir. Bu durum bize yeni doğmuş bebeklerin geniş ayaklı olduğunu göstermektedir. Yaşla birlikte ayağın uzunlamasına büyümesi genişlemesine büyümesinden daha hızlı olduğunu gösteriyor. Gerçektende erişkin kişilerde yapılan araştırmalarda, geniş ayakların oranı diğerlerine oranla daha az olduğu belirtilmiştir.

Yaşlara göre ayak endisinin ortalama değerleri tablo-18 de gösterildi. Ayak endisi değerleri, yaş artışına ters orantılı olarak düşüş göstermektedir (grafik-4). Gerçektende her iki cinste 0 ile 8 yaşlar arasında endislerde görülen azalma önemlidir (Erkeklerde $t=5.564$, $SD=90$, $P<0.001$; kızlarda $t=8.445$, $SD=86$, $P<0.001$).

Ayak endisi ortalama değerleri 1 yaş dışında bütün ayaklarda erkeklerde kızlara oranla daha büyüktür. Buda bize erkeklerin ayaklarının kızlara oranla daha geniş olduğunu gösteriyor. 0 yaştan 4 yaşına kadar cins farkları istatistik yönden önemli bulunmadı. Ancak 5 yaşından itibaren cins farkları önemli derecededir (5 yaşında $t=2.156$; 6 yaşında $t=1.989$; 7 yaşında $t=3.888$; 8 yaşında $t=2.894$; $P<0.001$).

Yaş artışı ile endis azalması arasında negatif yönden bir korelasyon olduğu görüldü. Bu değer erkeklerde, $r= -0.744$ kızlarda,

Tablo 18. Ayak indeksinin ortalama değerleri, ortalamaların standart hataları, standart sapmaları, varyasyon kat sayıları ve populasyon ortalamasının güvenlik sınırları.

Erkekler:						
Yaş	Min-max	Ort. \pm St.hata	St.sapma	varyasyon katsayısı	Populasyon ort. güvenlik sınırı	N
0	37.3-48.7	42.9 \pm 0.720	4.614	10.755	41.5 < μ < 43.3	41
1	38.0-46.9	41.0 \pm 0.246	1.759	4.268	40.6 < μ < 41.4	51
2	36.6-42.7	39.7 \pm 0.462	1.657	4.175	38.5 < μ < 40.6	43
3	35.5-48.3	39.8 \pm 0.337	2.479	5.974	38.6 < μ < 41.0	55
4	35.0-44.9	38.8 \pm 0.501	3.584	9.237	37.8 < μ < 39.8	51
5	33.7-44.0	39.3 \pm 0.366	2.632	6.632	38.6 < μ < 40.0	52
6	34.8-49.6	39.6 \pm 0.359	3.314	8.124	38.8 < μ < 40.5	52
7	35.5-44.9	29.4 \pm 0.257	1.954	6.407	38.4 < μ < 40.4	51
8	36.8-45.0	39.3 \pm 0.253	1.808	4.253	38.8 < μ < 39.8	51
Kızlar:						
0	37.6-50.0	42.6 \pm 0.455	2.732	6.414	41.7 < μ < 43.5	37
1	33.0-45.9	41.4 \pm 0.232	1.641	3.364	40.8 < μ < 42.0	50
2	34.7-45.8	39.2 \pm 0.331	2.455	6.264	38.2 < μ < 39.8	55
3	34.5-44.8	39.4 \pm 0.392	2.357	5.983	38.7 < μ < 40.1	37
4	34.8-45.3	37.9 \pm 0.266	1.803	4.762	37.4 < μ < 38.4	46
5	33.1-44.0	38.2 \pm 0.358	2.531	6.623	37.5 < μ < 38.9	50
6	33.5-46.2	38.7 \pm 0.350	3.626	8.068	37.7 < μ < 39.7	46
7	33.5-43.9	38.7 \pm 0.266	1.907	5.241	37.7 < μ < 39.9	51
8	32.8-44.4	39.2 \pm 0.298	2.132	5.581	37.7 < μ < 38.7	51

$r = 0.801$ dir. Buda bize yaşa göre ayak genişliğinin, uzunluğa göre daha yavaş büyüdüğünü göstermektedir.

Ayak Yükseklik Enddisi:

$$\frac{\text{Ayak yüksekliği} \times 100}{\text{Ayak Uzunluğu}}$$

Yükseklik endisi, ayak endisinde olduğu gibi yaş artışına ters orantılı olarak azalmaktadır (tablo-19). Yeni doğmuş bebeklerde her iki cinste ayak yükseklik endisi 1 yaşına oranla düşüktür. 1 yaşından sonra ayak yükseklik endisi düşüş gösterir (grafik-4), 0 ve 8 yaşlardaki değerler arasında görülen farklar önemli derecede bulundu (erkeklerde, $t = 5.222$, $SD = 90$; kızlarda $t = 6.473$, $SD = 86$, $P < 0.05$).

Cins farkları bütün yaşlarda önemli bulunmadı. Sadece 7 ve 8 yaşlarda erkekler kızlara oranla önemli derecede büyük bulundu (7 yaşında $t = 2.272$, $SD = 108$; 8 yaşında, $t = 2.259$, $SD = 100$, $P < 0.05$).

Tablo 19. Ayak yükseklik indeksi ortalamaları.

Erkekler						
Yaş	Min-max	Ort. \pm St.hata	St.sapma	varyasyon katsayısı	Populasyon ort. güvenlik sınırı	N
0	21.2-38.4	30.8 \pm 0.646	4.138	13.437	29.5 $<\mu<$ 32.1	41
1	28.6-37.6	33.2 \pm 0.375	2.683	8.081	31.8 $<\mu<$ 33.9	52
2	28.0-36.0	31.2 \pm 0.461	3.035	9.727	30.3 $<\mu<$ 32.1	43
3	26.3-39.8	30.9 \pm 0.462	3.426	11.087	30.0 $<\mu<$ 31.8	55
4	24.0-40.3	31.4 \pm 0.385	2.753	8.786	30.7 $<\mu<$ 32.1	51
5	25.8-36.5	30.4 \pm 0.283	2.039	6.709	30.0 $<\mu<$ 31.0	52
6	23.3-37.7	29.4 \pm 0.462	3.332	11.335	28.5 $<\mu<$ 30.3	52
7	22.7-40.0	28.5 \pm 0.355	2.703	9.484	27.8 $<\mu<$ 29.2	59
8	22.8-36.3	27.8 \pm 0.348	2.486	9.136	26.6 $<\mu<$ 27.8	51
Kızlar:						
0	24.4-36.1	29.8 \pm 0.364	2.186	7.335	29.1 $<\mu<$ 30.5	37
1	26.0-36.6	32.4 \pm 0.376	2.663	8.219	31.7 $<\mu<$ 33.1	50
2	26.8-35.7	32.3 \pm 0.319	2.368	7.331	31.7 $<\mu<$ 32.9	55
3	27.3-33.5	30.7 \pm 0.302	1.812	5.903	30.1 $<\mu<$ 31.3	37
4	25.1-37.5	30.8 \pm 0.372	2.529	8.211	30.0 $<\mu<$ 31.6	46
5	25.0-35.1	29.7 \pm 0.286	2.005	6.750	29.2 $<\mu<$ 30.2	50
6	22.6-35.9	29.5 \pm 0.371	2.491	8.444	28.8 $<\mu<$ 30.2	46
7	23.0-32.9	27.5 \pm 0.262	1.874	6.818	27.0 $<\mu<$ 28.0	51
8	22.7-30.8	27.9 \pm 0.267	1.913	7.113	26.4 $<\mu<$ 27.4	51

TARTIŞMA

Günümüzde ayağın biyometrik gelişimini içeren araştırmalar az olmasına karşın, eski araştırmacıların birçoğu bu konuyu araştırdılar. Ancak bu araştırmacıların çoğunluğu erişkin kişilere ait ayaklar üzerinde çalışmışlardır (2,4,14,15,16,17,18,20,21,22,32,40). Çoğunluğu yaptıkları araştırmalarda sadece ayağın uzunluk ve genişliğinin büyümesini ele almışlardır (2,4,7,16,18,22,25,32). Literatürlere baktığımızda bu kadar detaylı ayak ölçüleri üzerinde çalışmadığını görmekteyiz.

Ayak uzunluğunun büyümesi yeni doğmuş bebeklerde, embriyolojik gelişiminin bir devamıdır. Yeni doğmuş bebeklerde bizim bulduğumuz ortalama değerler birçok araştırmacıların buldukları ortalama uzunluklardan daha azdır. STRETER ve MEREDITH, bu değerleri 82.5 mm. olarak saptamışlardır (32, 44). Aradaki farka baktığımız zaman oldukça büyük olduğunu görmekteyiz. Gerçektende bulgulardaki ortalamaların, populasyon ortalamalarının güvenlik sınırlarının dışında kalmaktadır. Bu sınırlar; erkeklerde $75.9 <\mu < 78.7$, kızlarda $75.0 <\mu < 77.7$ dir. Söz konusu edilen değer bu sınır-

ların dışında kalmaktadır. Bu nedenle fark önemlidir. Keza O yaş dışında kalan değerler içinde, öteki araştırmacıların buldukları ortalama değerler, bulgularımızda saptanan güvenlik sınırları dışında kalmaktadır. Bu nedenle önemli derecede farklılık gösterdiği kanısına varılmıştır.

ANDERSON ve arkadaşları Amerikalı çocuklar üzerinde; 1-18 yaşları arasındaki çocuklarda ayak uzunluğunun büyümesini araştırdılar (2). Buldukları ortalama değerler, bulgularımızdan elde edilen populasyon ortalamasının güvenlik sınırları dışında kalmakta ve ortalama değerlerimizden daha büyük olmaktadır. Bunun sebebi kanımızca, Amerikalı çocukların daha uzun boylu oluşu olabilir.

Yine aynı araştırmacılar ve değerleri, cins farklarının 13 yaştan itibaren ortaya çıktığını belirtmişlerdir. 13 yaşından önce erkeklerin ayak uzunluklarının kızlara oranla daha büyük olduğunu belirtmişler, ancak farkların istatistik anlamda önemli olmadığını belirtmişlerdir (6,7,8,9,15,16,18,25,32). Keza bulgularımızda saptadığımız sağ ve sol ayaklar arasında farklılığın önemli derecede olmasına yukarıdaki araştırmalarda katılmaktadırlar.

Bulgularımızdaki ortalama ayak uzunluklarının değerleri Çekoslovakya, Y. Zelenda, Fransa ve Amerikada saptanan ayak uzunluklarından önemli derecede küçük oldukları görüldü (tablo-20).

Ayak genişliğide yaşla birlikte düzenli artış göstermektedir. (15). Ayak genişliğinin büyümesi süresince sağ ve sol ayaklar arasında görülen farklılıklar çok küçük ve istatistik anlamda önemsiz oldukları bir çok araştırmacı tarafından belirtilmiştir (15,16,37). Bulgularımızdada bütün yaş gruplarında sağ ve sol ayaklar arasında görülen farkların önemsiz olduğu saptandı. DAVENPORT'un ayak genişliğinin gelişimi için Nordik'lerde ve Amerika'ularda saptadığı değerlere baktığımızda; bizim bulduğumuz değerler, bunlardan daha düşüktür. Çeşitli araştırmacılar tarafından elde edilen değerler tablo-21 de gösterildi. Bu araştırmacıların verdikleri ayak genişliğinin ortalama değerleri, bulgularımızdan daha geniştir ve ortalama değerlerimiz için elde edilen populasyon ort. güvenlik sınırının dışında kalmaktadır. (tablo-21) e baktığımızda çeşitli araştırmacılar tarafından saptanan ortalama ayak genişliği değerleri genellikle birbirine yakın değerlerdir. Buna rağmen bazı farklılıklar vardır. Bu farklılıkların olma-

sında doğal karşılamak gerekir. Zira bu değerler çeşitli milletleri içeren değerlerdir. Bilindiği gibi çeşitli ırklar arasında fiziksel yapı farkları vardır. Bu nedenle bulduğumuz ortalama ayak genişliği değerlerinde farklılıklar göstermektedir (32, 38). Çeşitli araştırmacılar her iki cinste ayak genişliği farklarının altı yaşından sonra önemli olduklarını, bütün yaşlarda erkeklerde kızlara oranla büyük olduklarını belirtmişlerdir; fakat bu farklılıkların çok küçük oluşu nedeni ile önemsiz olduklarını açıklamışlardır. Ancak cins farklarının 6 yaşından sonra önem kazandığını belirtmişlerdir (17,21). Bizde bulgularımızdan elde edilen sonuçlara bakarak bu görüşe katılmaktayız.

Ayak genişliğinin her iki cinste yaşla birlikte düzenli artış gösterdiğini, hızlı büyümenin 0-1 yaşlar arasında olduğunu, bu yaşlar arasında büyümenin 0-4 mm. ile 3.2 mm. arasında değiştiğini bulgularımızda belirtmiştik. NEDRİGULİLOVA, ayak yüksekliğinin büyümesini 1 yaşından itibaren inceledi; yıllık artışların erkeklerde 1-5 mm., kızlarda 1-4 mm. olduğunu belirtmiştir. 1 yaşında ortalama ayak yüksekliğinin erkeklerde 37 mm., kızlarda ise 36 mm. olarak vermiştir. Cins farklarının önemli olmadığını belirtmiştir (37). Bu değerler bulgularımızdaki ortalama değerlerin güvenlik sınırları arasında olup, bu değerler bulgularımıza yakın değerlerdir.

BAZI AYAK ÖLÇÜLERİN PRATİKTE KULLANILAN AYAK-KABI KALIPLARI İLE KARŞILAŞTIRILMASI

Türk Standartlar Enstitüsü saptadığı ayakkabı kalıbı numaralandırma sisteminde sadece uzunluk esas alınarak; diğer ölçüleri yapımcı firmaların seçimine bırakmıştır (47). Oysa diğer ölçülerde bir kısmını uzunluğa göre oranları tespit edilip standartlar elde edilebilirdi.

TSE ayakkabı kalıplarını uzunluklarına göre 7 kategoriye ayırmaktadır. Ortalama 7 mm. de bir numara değişmektedir (23). Bu konuda Dünya Standartlar Enstitüsü (ISO) ayak uzunluk standartlarının yanı sıra her ülkenin kendine özgü genişlik standartlarının saptanmasını önermektedir. Ayrıca bu öneride cins farklarının ayrı ayrı yapılmasında söz konusu edilmektedir (24).

Tablo 20. Çeşitli araştırmacılar tarafından saptanan ayak uzunluklarının ortalama değerleri. (mm)

Yaşlar	0		1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	E	K	E	K	E	K	E	K	E	K	E	K	E	K	E	K	E	K	E	K
Bostancı (Türkiye)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	198.5	198.4
Meredith (Kuzey ve Orta Amer.)	79.0	78.0	116.6	111.1	139.7	137.1	156.0	154.0	167.0	164.0	178.0	173.0	188.0	183.0	194.0	194.0	205.0	203.0	213.0	211.0
Anderson ve ark. (Amer)	—	—	119.0	118.7	135.0	134.7	150.0	148.6	162.9	159.3	172.7	170.7	181.9	182.5	192.3	196.3	201.4	199.1	210.8	208.6
Davenport (K. Avrupa)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	164.5	161.2	170.7	170.5	177.8	181.2	187.0	187.0	195.9	192.2
" (Amerika)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	174.5	—	184.4	—	192.8	—	195.5	—
Felice (Fr.)	—	—	—	—	—	—	157.3	155.2	166.8	164.4	177.5	174.9	187.2	183.2	195.2	186.6	—	—	—	—
Dick (Y. Zeal.)	—	—	—	—	142.2	134.6	154.9	152.4	165.1	162.5	172.7	172.7	182.8	180.3	193.0	190.5	200.6	200.6	208.6	205.7
Nedriguilova (Rus)	—	—	126.0	121.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Jelinkova (Cesk.)	—	—	—	—	—	—	—	—	156.0	159.0	168.0	166.0	178.0	175.0	186.0	184.0	198.0	195.0	210.0	206.0
Streeter	82.5	82.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Korkmaz (Türkiye)	77.3	76.3	116.3	111.9	127.1	121.8	138.1	135.3	149.2	148.3	159.7	157.1	176.4	171.1	176.4	171.7	187.7	185.2	—	—

Tablo 21. Çeşitli araştırmacılar tarafından saptanan ayak genişliklerinin ortalama değerleri. (mm)

Yaşlar	0		1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	E	K	E	K	E	K	E	K	E	K	E	K	E	K	E	K	E	K	E	K
Bostancı (Türkiye)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	75.5	74.3
Felice (Fr.)	—	—	—	—	—	—	6.53	62.3	67.8	64.8	70.9	68.7	74.4	71.1	76.5	71.8	—	—	—	—
Nedriguilova (Rus)	—	—	55.0	54.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Jelinkova (CESK.)	—	—	—	—	—	—	—	—	60.2	58.0	63.0	61.0	65.0	63.0	69.0	66.0	72.0	70.0	74.0	72.0
Davenport (Amer.)	—	—	—	—	—	—	—	—	62.0	—	66.6	60.3	68.0	65.5	69.1	67.8	70.8	70.1	73.7	73.7
Korkmaz (Türkiye)	32.8	32.7	47.5	46.1	50.0	48.0	55.0	52.1	57.3	56.4	61.8	60.0	64.6	66.2	69.7	69.8	74.2	70.3	—	—

Bulgularımızda her yaş için ortalama ayak uzunluğuna göre her iki cinsten ayak genişliğinin oranını yüzde olarak saptadık. Bunun yanı sıra ayak yüksekliğini, topuk genişliğini ve ayak gövdesi çevre uzunluğunun oranlarını da hesapladık. Bu değerler aşağıda gösterildiği gibidir.

Ayak ölçüleri Ayak uzunluğuna göre bu ölçülerin % oranları									
Yaş	0	1	2	3	4	5	6	7	8
E.	42.4	40.8	39.3	39.8	38.4	38.7	38.8	39.2	39.5
Tarak gen. K.	42.2	41.2	39.4	38.5	38.0	38.2	38.6	40.8	37.9
E.	30.1	32.6	31.0	30.3	30.2	30.1	29.0	27.6	26.7
Ayak yük. K.	29.5	32.2	31.6	30.7	30.5	29.7	29.5	29.5	27.1
E.	22.1	26.4	24.3	24.3	24.9	24.8	28.1	26.4	26.2
Topuk gen. K.	21.8	25.9	24.9	24.3	23.9	24.4	26.4	27.7	25.8
E.	115.7	118.2	113.4	113.2	105.1	104.1	102.1	102.8	100.7
Ay.göv.çev.uz. K.	114.2	117.3	113.6	110.3	105.4	103.8	102.7	104.8	98.8

Bu oranları piyasada kullanılan çocuk ayakkabı kalıplarındaki oranlarla karşılaştırdığımızda bazı ayrıcalıkların olduğunu görmekteyiz. Piyasada kullanılan en küçük ayakkabı kalıbı 22 numara olup 142 mm. uzunluğundadır. 22 numara kalıbın uzunluğa göre tarak genişliği yüzdesi % 42.2, ayak yüksekliği % 35.9, topuk genişliği % 28.1 ve ayak gövdesi çevre uzunluğu % 114.0 dır. Serimizde bu numara 3 ve 4 yaşındaki çocukların giydiği ayakkabı kalıbıdır. Bu değerleri bulgularımızla karşılaştırdığımız zaman farklılıkların olduğunu görmekteyiz (Bulgularımız yukarıdaki tablodur).

23 numaralı kalıbın uzunluğu 153 mm. dir. Bu kalıp bizim serimizde 4 ve 5 yaşındaki çocukların giydiği ayakkabı kalıbıdır. Bu numaralı kalıpta tarak genişliği uzunluğa göre % 40.5, ayak yüksekliği % 35.2, topuk genişliği % 29.4 ve ayak gövdesi çevre uzunluğu % 111.1 oranındadır. Bulgularımızda 4 ve 5 yaşlar için elde ettiğimiz oranlar söz konusu kalıptan elde edilen oranlardan daha küçüktür.

24 numaralı kalıpta ayak uzunluğu 160 mm. olup, 5-6 ve 7 yaşındaki çocukların giydiği ayakkabı kalıbıdır. Bu kalıpta ayak uzun-

luğuna göre tarak genişliği % 40.0, ayak yüksekliği % 31.2, topuk yüksekliği % 26.8, ve ayak gövdesi çevre uzunluğu % 112.5 dir. Bu değerleri bulgularımız ile karşılaştırdığımızda söz konusu yaşlarda saptanan oranlardan daha büyük olduğunu görmekteyiz.

25 numaralı kalıpta ise uzunluk 170 mm. olup, 7-8 yaşındaki çocukların giydiği ayakkabı kalıbıdır. Bu kalıpta ayak uzunluğuna göre tarak genişliği oranı % 38.8, ayak yüksekliği % 37.0, topuk genişliği % 26.4 ve ayak gövdesi çevre uzunluğu % 111.7 oranındadır. Bu değerleri yukarıdaki tablo ile karşılaştıracak olursak, tarak genişliği ve topuk genişliğinin daha küçük, ayak yüksekliği ve ayak gövdesi çevre uzunluğu oranlarının daha büyük olduğunu görmekteyiz.

26-27 numaralı kalıplar 176-187 mm. uzunluğunda olup, 8 ve daha yukarı yaştaki çocukların giydikleri ayakkabı kalıplarıdır. 26 numaralı kalıpta ayak uzunluğuna göre tarak genişliği oranı % 38.6, ayak yüksekliği % 38.0, topuk genişliği % 26.1 oranındadır. Ayak gövdesi çevre uzunluğu ayak uzunluğuna eşittir. 27 numaralı kalıpta ise bu oranlar yukarıdaki değerlere yakındır. 26-27 numaralı kalıplardaki değerlerden, tarak genişliği ve topuk genişliği oranları serimizdeki değerlerden küçük; ayak yüksekliği ve ayak çevre uzunluğu bulgularımızdan büyüktür.

Sonuç olarak, bulgularımızda saptanan oranlar pratikte kullanılan kalıplara tam olarak uymamaktadır. Ayrıca pratikte kullanılan ayakkabı kalıplarındaki numaraların içerdiği uzunluklar TSE nin verdiği değerlere uymamaktadır. TSE her numara artışı için, min-max 5-7 mm. lik bir tolerans tanımaktadır (23,24,47). Oysa pratikte kullanılan kalıplarda her numara için uzunluk artışı yaklaşık olarak 10 mm. ve hatta 12-13 mm. olmaktadır. Bu farklılık oldukça önemlidir. Bu nedenle günümüzde ayağımıza uygun bir ayakkabı seçiminde oldukça zorluk çekmekteyiz. Hele çocukluk devresinde büyümenin hızlı olması ve fiziksel şartlara bağımlı olması nedeni ile, çok önemlidir. Zira küçük yaşlarda giyilen ayakkabı, ayağın şekillenmesinde direk rol oynamaktadır. Hatalı yapılmış bir ayakkabı, ileride düzeltilmesi olanaksız deformasyonlara neden olmaktadır (33,37,40). Ortopedide ayakkabının bir dereceye kadar ayağı kavraması gerektiği belirtilmiştir. Diğer bir deyişle, ayakkabı ayağın koruyucu olmalıdır. Şunuda belirtmek gerekir ki, giyile giyille eskleyen ayakkabılar en rahat olanıdır (14).

Ayak genişlik endisi daha önce belirtildiği gibi ayağın şekli hakkında (dar ve geniş oluşu) bir fikir veren sayıdır. Geniş ayaklarda büyük endis, dar ayaklarda ise küçük endis elde edilir (4,13,14,15, 17,22,34,43,46). Küçük yaşlarda genellikle büyük endis görülür. Ayak endisi yaş artışı ile ters orantılı olarak küçülür. (15) Söz konusu araştırmacı Amerika'lı çocuklarda ayak endisi için aşağıdaki değerleri bulmuştur.

Yaş	Ayak Endisi	
	Erkekler	Kızlar
5	39.5	—
6	38.9	38.5
7	37.0	37.8
8	37.5	38.3
9	37.6	38.1

Buna karşılık bulgularımızdaki değerler, yukarıda sözünü ettiğimiz araştırmacının bulduğu sonuçlara çok yakındır (tablo-18). Cins farkları önemlidir.

Felice, ayak endisinin kızlara oranla erkeklerde daha büyük olduğunu belirtiyor; yaşla birlikte her iki cinste ayak endisinin küçüldüğünü: 3 ten 4. yaşa geçişte bu azalmanın daha hızlı olduğunu belirtiyor. (18) TAMBURİ aynı görüşü benimseyip, doğumdan 12 yaşına kadar endisin küçüldüğünü, özellikler 1-5 yaşlar arasında bu küçülmenin hızlı olduğunu açıklamaktadır. (46)

FELİCE Fransız çocukları için, ayak endisini yaşlara göre aşağıdaki şekilde vermektedir.

Yaş	Ayak Endisi	
	Erkekler	Kızlar
3	41.5	40.1
4	40.6	39.4
5	39.9	39.2
6	39.5	38.8
7	39.1	38.4

Bu değerler bulgularımızdan daha büyüktür. Burada cins farklarının olduğu araştırmacı tarafından açıklanmıştır. (17) Bulunmuş olan değerlerde görülen farklılık, bilindiği gibi ırksal nedenlere bağlıdır.

Davenport çeşitli ırklarda yaptığı araştırmalarda ayak endisini farklı olarak bulmuştur. Amerikalı'larda 36, Amerika yerlilerinde 37-38, Kuzey Avrupalılarda 35-39 arasında olduğunu belirtmektedir (15).

OLİVIER, erişkin kişilerde ayak uzunluğunun yapı ile az ilişkili olduğunu, cinsler arasında ayak endisinin önemli derecede farklılık bulunduğunu belirtmektedir. Fransız erkeklerinde 37.8 ve kadınlarında 39.3 olarak vermektedir (34). Burada erkeklerin ayaklarının daha dar olduğunu görmekteyiz. Bulgularımızda aynı sonuca bizde ulaştık.

NEDRİGULLOVA, 1 yaşından küçük çocuklar için ayak endisini erkeklerde 43.6 kızlarda 44.6 olarak vermektedir (37). Aynı yaşta serimizde saptadığımız değerler erkekler için 41.0, kızlar için, 41.4 dür. Rus çocuklarına ait değerler, Türk çocuklarına oranla daha büyüktür. Diğer bir deyişle daha geniştir.

HİLL, yaş artışı ile ayak endisinin azaldığını belirtiyor ve 7 yaş dışında ayak endisinin G. Afrikalı çocuklarda 36.1 e düştüğünü açıklıyor. Bu yaştan sonra görülen değişikliğin önemli olmadığını belirtiyor (22). Bu değerler bulgularımızda erkekler için 38.7, kızlar için 39.4 tür. Araştırmacının bulduğu değerler bizimkinden daha küçük değerlerdir.

Digital formül ayak evriminde oldukça önemli değişmeler gösterir. Embryonal hayatın beşinci haftasından itibaren ayak parmak Embryonal hayatın beşinci haftasından itibaren ayak parmak boğumları belirlenir. İkinci ayın sonunda ve üçüncü ayın başında orta parmak diğerlerine oranla daha uzundur. Bunu ikinci parmak izler. Baş parmak dördüncü aya kadar diğerlerinden kısadır. Sekiz ve dokuz haftalık fetüslerde, digital formül $3 > 4 > 2 > 1 > 5$; on haftalıklarda $2 > 3 > 4 = 1 > 5$ şekline dönüşür. Onikinci haftada $2 > 3 = 1 > 4 > 5$; onsekizinci haftada, beyazlarda $2 = 1 . . 3 . . 4 . . 5$ % 44 oranında, $2 > 3 > 1 > 4 > 5$ % 40.5 oranındadır. Zencilerde $2 > 3 > 1 > 4 > 5$ çoğunluktadır. Beşinci aydan itibaren baş parmak süratle büyümeye başlar ve ötekilerine yetişir. Bu süre içerisinde % 25 oranında baş parmak uzun olabilir (19,26,38,43).

OLİVER, insanlar dışında, primatlarda tipik digital formülün $3 > 4 > 2 > 5 > 1$ olduğunu, insanlarda $1 > 2 > 3 > 4 > 5$ şeklinin yanı sıra $1 = 2$ ve $2 < 1$ şekillerinin çoğunlukta olduğunu belirtmektedir.

İnsan ırklarında beyazlarda ve siyahlarda olmak üzere yüzde olarak aşağıdaki değerleri vermektedir (39).

	Beyazlar	Siyahlar
2 > 1	% 12	% 39
2 = 1	% 36	% 40
2 < 1	% 51	% 21

FELİCE, 20-48 yaşlar arası Fransız'larda % 59.4 oranında hallux'un diğer parmaklardan daha uzun olduğunu, üçüncü parmağın ikinciden uzun olma oranını % 2.2, birinci ikinci parmağın eşit olma durumunun % 2.2 olarak tespit etmiştir (7).

Bulgularda belirtildiği gibi yeni doğmuş bebeklerin digital formülü % 50-48 oranında 1 > 2 > 3 > 4 > 5 şeklindedir. Yaş artışı ile bu formülün dağılımı yüzde olarak artış göstermektedir. İleriki yaşlarda örneğin 6 yaşında % 88.7, 7 yaşında % 90, 8 yaşında % 81 e varmaktadır. Olivier, bu değerleri beyazlar için % 52, siyahlar için % 21 olarak saptamıştır. 39 Bu değerler bulgularımızdan çok düşüktür. Bunun nedeni irksal ve sözkonusu değerlerin erişkin kişilere ait olmasıdır. Zira bulgularımızda ayak parmaklarının gelişimi henüz tamamlanmamıştır.

DAVENPORT, çeşitli Avrupa ırklarında görülen digital formül yüzdelerini aşağıdaki şekilde tespit etmiştir. Bu değerler erişkin kişilere ait olan değerlerdir.

	Basklar %	Yunan k. %	Yunan e. %	Ermeni k. %	Ermeni e. %	
Sağ ayak	1 > 2	41.2	36.4	70.4	64.1	62.8
	1 < 2	54.4	36.4	22.2	30.2	28.6
Sol ayak	1 = 2	4.4	27.3	7.4	5.7	8.6
	1 > 2	53.5	54.5	66.7	65.3	62.8
	1 < 2	40.0	36.4	25.9	29.4	30.0
	1 = 2	6.7	9.1	7.4	5.3	7.1

Gine aynı araştırmacı çocuklar için 1 > 2 % 93.3, 1 < % 5.3, 1 = 2 % 1.2 olarak saptamıştır (15).

Bu değerleri bulgularımızla karşılaştırmak istersek, bazı farklılıkların olduğunu hemen görebiliriz. Çeşitli ırklara mensup olan erişkin fertlerde birinci ve ikinci parmakların büyüklük sırası çeşitli

değerler göstermektedir. Bu değerler bulgularımızla farklılık göstermektedir. Serimizde $1 > 2$ şekli yeni doğmuş bebeklerde % 50.1, bir yaşında % 68, iki yaşında % 50, üç yaşında % 67, dört yaşında % 63, beş yaşında % 84 altı yaşında % 89, yedi yaşında % 78, sekiz yaşında % 82 olmak üzere yaş artışı ile birlikte baş parmağın büyüme hızı diğer parmaklara oranla fazla olmaktadır. Yukarıda adı geçen araştırmacının çocuklar için verdiği değerlere baktığımızda $1 > 2$ şeklini % 93.3 olarak vermiştir. Bu değer bulgularımıza yakın bir değerdir.

$1 < 2$ şekli erişkin kişilerde yüzde olarak fazla olmasına karşın çocuklarda düşük tespit edilmiştir (15). Bulgularımızda $1 < 2$ gerçekte yüzde olarak DAVENPORT'un çocuklar için verdiği değere çok yakındır. $1 = 2$ şeklinin, DAVENPORT erişkin kişilerdeki dağılımını % 5 ile % 9 değiştiğini belirtmektedir. Çocuklar için bu değer % 13 oranında bulunmuştur. OLIVER, erişkin kişilerde bu değer % 36-40 arasında olduğunu, FELİCE, gine erişkinlerde % 2 oranında bulunduğunu belirtmiştir. Yukarıdaki değerler birbirleri ile çelişkilidir. Bu durum bu durum bulgularımızda da aynıdır (15, 17, 38, 39).

ÖZET VE SONUÇLAR

0-8 yaş arası çocukların ayakları üzerinden 22 ölçü alındı. Her yaş grubunda ortalama olarak kız ve erkeklerin toplamı 100 kişidir. Alman bu ölçüler her iki cinste sağ ve sol ayaklarda ayrı ayrı değerlendirildi. Her ölçünün yaş, cins sağ ve sol ayaklarda olmak üzere min-max değerleri, aritmetik ortalamaları, ortalamaların st. hataları, st. sapmaları, varyasyon katsayıları ve populasyon ortalamasının güvenlik sınırları ayrı ayrı hesaplandı. Elde edilen sonuçlar tablolar halinde gösterildi.

Ayak üzerinde alınan bu ölçülerin büyümesi yaş artışı ile doğru orantılı olduğu görüldü. Bu ölçülerden önemli olan iki endis hesaplandı, Bu endisler ayak genişlik ve yükseklik endisleridir. Bu endislerin yaş artışı ile negatif yönde bir korrelasyon gösterdikleri saptandı. Ayak endislerinin her ikisinde, cinsler arasında ileriki yaşlarda önemli derecede farklar bulundu. Bu farklar 5 yaşından itibaren ortaya çıkmaktadır. Her iki endiste, erkeklerde kızlara oranla ayaklar daha geniş ve daha yüksektir.

Digital formülde parmakların büyüklük sırası yaş artışı ile $1 > 2 > 3 > 4 > 5$ şeklinin yüzde olarak dağılımının fazlaştığı saptandı.

Sonuçlar:

- Çalışmanın içeriğinden anlaşıldığı gibi çocuk ayakları üzerinde yapılmış araştırmalar oldukça azdır.

- Ayağın biyometrik büyümesinin araştırılmasında daha büyük seriler üzerinde çalışılırsa, daha sağlıklı sonuçlar elde edilebilir.

- Ayak ölçülerinin 0-1 yaş arası bütümesi çok hızlıdır. Bunu izleyen yaşlarda büyüme hız eğrileri düzenli çıkışlar göstermektedir.

- Yani doğmuş bebeklerde ayak ölçülerinin birbirlerine oranları, ileriki yaşlarda ortaya çıkan oranlardan farklıdır. Ayak oransal olarak kısa ve geniştir. Keza yükseklikte oransal olarak büyüktür. İleriki yaşlarda uzunlamasına büyüme diğer ölçülere oranla daha hızlıdır.

- Ayak endisi yaş artışına bağımlı olarak küçülmektedir.

- Çeşitli ırklarda ayağın morfolojik yapısı farklılıklar göstermektedir.

- Sağ ve sol ayaklar arasında görülen farklılıklar bütün ölçülerde önemsiz bulundu.

- Cins farkları bazı ayak ölçülerinde belirli yaşlarda önemli olmasına karşın, genel anlamda cins farklarından söz etmemiz olanaksızdır. Erkeklerin ayak ölçüleri kızlara oranla daha büyük olma eğilimindedir.

- Türkiye'de imal edilen ayakkabı kalıplarının, bulgularımızda saptadığımız ölçülerden önemli derecede farklılıklar göstermektedir. Bu nedenle yapımı sürdürülen söz konusu kalıpların toplumumuza uygun düşen şekilde yapılması gerekir.

- Ayak parmaklarının büyümesi, ırk gibi etmenlerin yanı sıra ferdi varyasyonlar göstermektedir.

IN TURKISH BOYS AND GIRLS FROM BIRTH TO NINE YEARS OF AGE A STUDY ON BIOMETRIC STRUCTURE OF FEET SUMMARY AND CONCLUSION

On the feet of children, 0-8 age groups, 22 measurements have been taken. The total of both sexes of each age-group was about 100 children. These measurements have been evaluated on the left and right feet of both sexes. The value of each measurement, according to age sex, min-max proportion, arithmetical means, standart errors, standart deviations, coeficient of variation, limits of confidence of the population mean is estimated individually. The results are given in tables.

The increase of measurements taken on feet was proportioned with the age-groups. Two striking indexes of those measurements have been calculated. They are the index of feet hight and foot width. It is found that they had a negative correlation with the older age-groups. Signifigant differences have been found between sexes in the later age-groups of both index. These difference are more pronounced over five years of age. It's found that feet are wider and higher in boys than girls. In the digital formulation it has been found that the percentage of (1,2,3,4,5) form distiribution increased in the later age-grups.

We can conclude the results of this study as fallows:

- As it is understood from the contend of the study, investigations on children's feet are very rare.
- If biometrical growth of foot is investigated on largers series, more valuable results may be obtained.
- The feet of 0-1 age-groups grow rapidly. In the succeeding age-groups the curves of growing frequencies rise orderly. The growth of all measures declining in certain periods.
- The proportion of foot measurements in the new borns is different from the older ones. Feet are proportionally larger and shorter, and also the hight. The longidutinal growth in later ages is faster then the measures.

- Foot index declines as the child grows.
- The morphological structure of foot differs in various races.
- It's found that the differences between right and left foot are not significant.
- Although the differences are valuable in same measurements in certain age-groups, it is generally in significant to mention the variations between sexes. Foot measurements of boys tend to be larger than girls.
- Measurements of shoe patterns produced in Turkey are quite different from those which, are found by us. For this reason those shoe patterns which are still being produced be suitable for our population.
- Growing of digitals shows individual variations as well as racial factors.

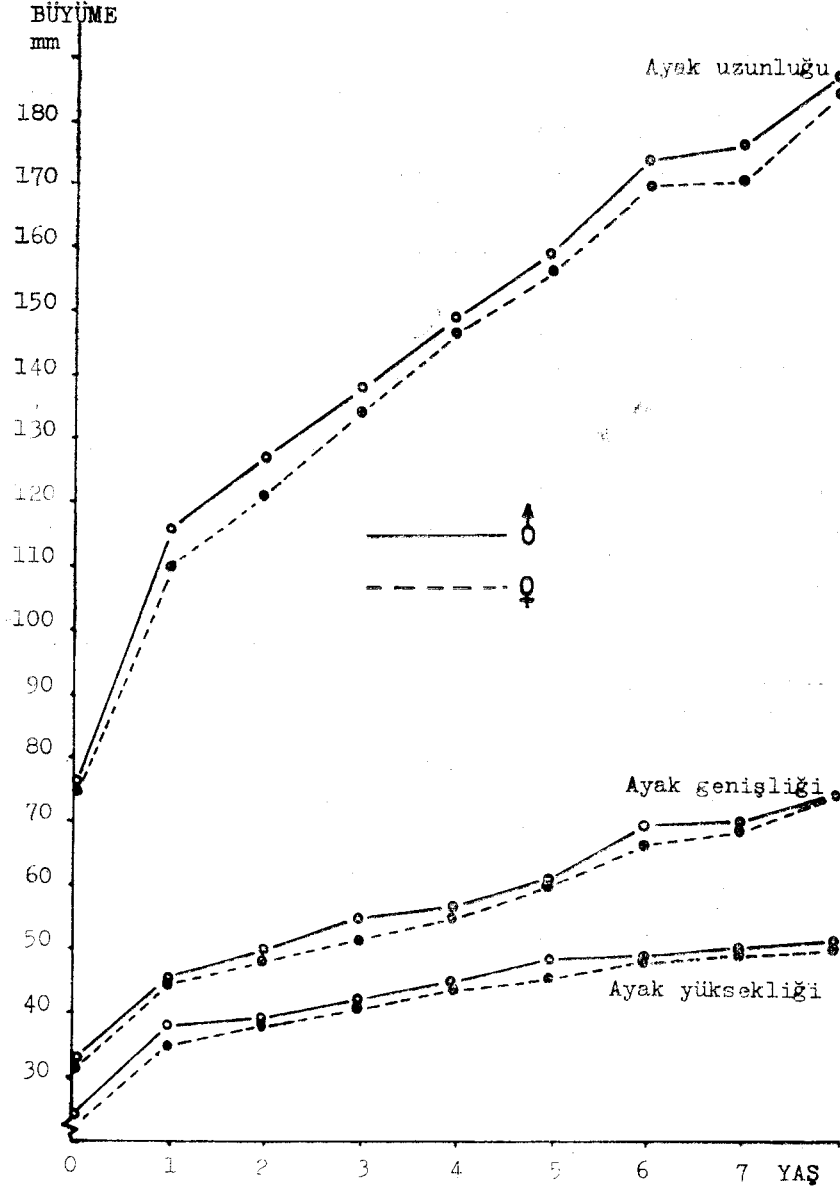
KAYNAKLAR

- 1- **Altman, M. I.** 1968: *Saggital plane of talus and calcaneus in the developing foot.* Journal of Amer. Podiat Assoc. 58 (11); 463-470.
- 2- **Anderson, M., Blais, M., Green, T.W.** 1966: *Growth of the normal during childhood and adolescence.* Amer. J. Phys. Anthropol. 14: 287-308.
- 3- **Anthony, M.R.** 1902: *L'evolution du Pied Humain.* Bull. Mem. Soc. Anthropol. 5 (3); 818-835.
- 4- **Bean, R.B. Burton, C.T.** 1924: *Notes on the Index of the foot among young white men.* Anat. Records. 18; 165-171.
- 5- **Biass, B.** 1973: *A preliminary study of the fetal skeleton of the human foot.* J. Amer. Pediatrics Assoc. 63: 12-17.
- 6- **Bostancı, E.** 1954: *Ankara'da Türk okul çocuklarının boy büyümesi üzerine bir araştırma.* A.Ü. Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi dergisi. Vol. XII, no 1-2: 41-75.
- 7- ———— 1955: *Türk okul çocuklarında üst ve alt taraf kısımlarının büyümesi üzerine bir araştırma.* A.Ü. Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi dergisi. Vol. XIII, no 1-2: 69-139.

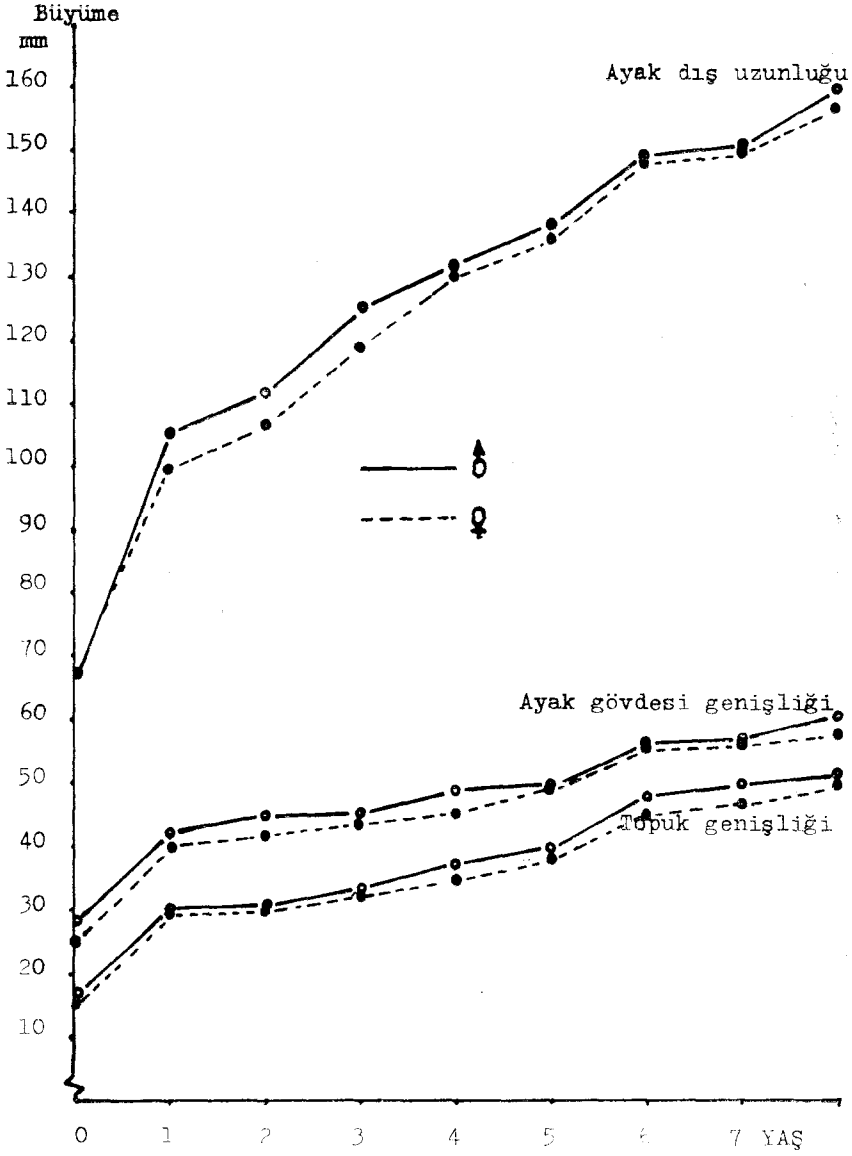
- 8- ———— 1956: *Türk erkek ve kız çocuklarında kol, üst kol, ön kol ve el büyümesi ile bedenin diğer kısımları arasındaki korrelasyonlar üzerinde bir araştırma.* A.Ü. Dil ve Tarih-Coğrafya fakültesi dergisi. vol. XIV. no 1-2: 103-203.
- 9- ———— 1957: *Türk Erkek ve kız çocuklarında bedenin genişlemesine büyümesi ile proporsiyonların değişmesi üzerinde bir araştırma.* A.Ü. Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi. vol. XV no 1-3: 1-96.
- 10- ———— 1959: *Anadolu'da Gordion Roma devri halkı astragalus calcaneusların biyometrik ve morfolojik tetkikleli ile ontojenetik ve filojenetik müessesetleri üzerine bir araştırma.* A.Ü. Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi. vol. XXII, no 1-2: 1-91.
- 11- ———— 1959: *The astragalus and calcaneus of the Roman people of Gordion in Anatolia.* Belleten, XXIII (90): 177-201.
- 12- ———— 1962: *A biometrical and morphological stud of the astragalus and calcaneus of the Roman people Gordion in Anatolia. An introduction to the evolution of the human foot.* Türk Tarih Kurumu Yayınları. VII seri no. 40.
- 13- **Büchi, E.C.** 1950: *Aendörungen der köperform beim erwachsenen menschen.* Anthropologische Forschungen Publication de L'anthropologische Gesellschaft in Wien. no: 1.
- 14- **Dahlberg, G., Lander, E.** 1948: *Size and form of the foot in men.* Acta. Gen. 1: 115-166.
- 15- **Davenport, C.B.** 1932: *The growth of the human foot.* Amer. J. Phys. Anthrop. 17: 167-211.
- 16- **Dick, I.D.** 1952: *Foot measurement of New Zealand children.* New Zeal. J. Techn. Sect. 33: 415-429.
- 17- **Felice, S.** 1958: *Recherche sur l'anthropologie des Francaisses.* Masson Paris 1: 316.
- 18- **Garnder, E., Gray, D., Rahilly, R.** 1959: *The prenatal development of the skeleton and joints of the human foot.* J. Bone Surgery. 41-a: 5.
- 20- **Helmuth, H.** 1974: *Body height, foot size an secular trend in growth.* Z. Morphol. Anthrop. 66 (1): 31-42.

- 21- **Hertsberg, H.T.E., Churchill, E., Dupertius, C.W., White, R., Damon, A.** 1963: *Anthropometric survey of Turkey, Greece and Italy* A Pergamon Press Book. 184-213.
- 22- **Hill, L.M.** 1958: *Changes in the proportion of the female foot during growth.* Amer. J. Phys. Anthrop. 16: 349-366.
- 23- **ISO, 3355,** 1975: *Shoes size-System of length grading (for use in the monodpoint system.)*
- 24- **ISO,** Techn. report, 3836, 1975: *Shoes system of length grading for use in the monodpoint system.*
- 25- **Jelinkova, A.** 1974: *Dynamics of the growth leg in long-term observed children from their 4 th to 12 th year age.* Cesk. Pediatr. 29 (12): 649-651.
- 26- **Jones, F.W.** 1949: *Structure and function as seen in the foot.* Bailliere Tindal and cox. London chap. II: 5-10.
- 27- **Kansu, Ş.A., Atasayan, M.** 1939: *Afyonkarahisar Kusura harfiyatında çıkartılan Bakır çağı ve Eti devirlerine ait iskeletler üzerinde tetkikler.* Türk Antropoloji mecmuası: 232-313.
- 28- **Kutsal, A., Muluk, F.Z.** 1972: *Uygulamalı temel istatistik.* Hacettepe Üniversitesi yayınları.
- 29- **Levis, O.J.** 1972: *The evolution of the hallucial tarsometatarsal joint in the anthropeidea.* Amr. J. Phys. Anthrop. 37 (1): 13-26.
- 30- **Martin, R., Saller, K.** 1959: *Lehrbuch der Anthropologies.* Gustav ficher Verlag. Sctuttgart. Bant I: 315-316.
- 31- **Mc. Intyre, D. I.** 1969: *Child head care 4. foot development.* Appl. Ther.: 281-2.
- 32- **Meredith, H.V.** 1944: *Human footh length from embryo to adult.* Human Biol. 16 (4): 207-282.
- 33- **Morita, S., Hattori, K., Miyazaki, N., Tanaka, M.** 1971: *Appearance of primary ossification centre in the Japonese foot phalanges in the later half of fetal life.* Tokyo Jieikai Med. J. 86: 711-717.
- 34- **Morton, D.J.** 1952: *Human locomation and body form.* The William Wilkins Baltimore: 21-27, 61-69, 94-96.
- 35- ————— 1935: *The human foot.* Its evolution, physiology and functional disorders. Colombia University press. New York.

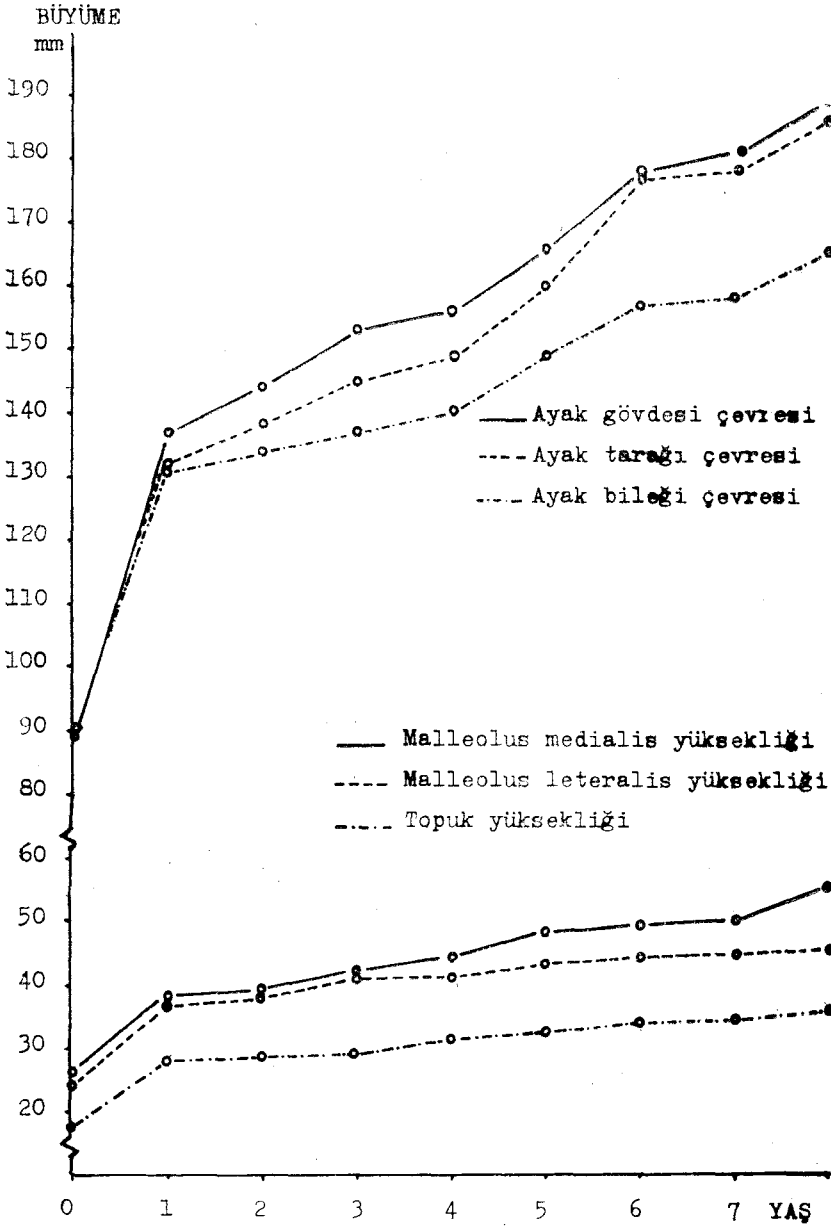
- 36- **Naiper, J.R.** 1968: *A classification of primate locomotor behaviour.* Perspective on human evolution, I. The Societe for the study human evolution. Berkely, California: 85-93.
- 37- **Nedriguilova, O.V.** 1969: *Development of the foot arch in children.* Ortop. Trawm. Protez: 18-23.
- 38- **Olivier, G.** 1965: *Anatomie Anthropolojique.* Vigot Freres, Editeurs, Paris: 363-383.
- 39- ——— 1960: *Pratique anthropolojique.* Vigot Freres Ed. Paris: 38-41.
- 40- **Pekintürk, T.:** *Erlerin Antropometrik ölçülerinden ayak ölçülerinin alınması ve değerlendirilmesi etüdü.* Gen. Kur. Baş. ARGE a. raporno E-2 / 49
- 41- **Schlutz, A.H.** 1924: *Growth studies on primates upon men evolution.* Amer. J. Phys. Anthrop. VI): 149.
- 42- ——— 1968: *The recent hominid primates.* Perspectives on Human Evolution, The societe for study of human evolution: 122-195.
- 43- **Straus, W.L.J.** 1927: *Growth of the human foot and its evolutionary signifigance.* Carneige Instit. Wach Publ. no. 380, Cont. to Embryol 19 (101) 93-134.
- 44- **Streeter, G.L.** 1920: *Weight, sitting neight, head size, foot lenght and menstrual age of the human embryo.* Carneige Inst. Wach publ. no 274 Cont to embryol, II, no 55: 143-170.
- 45- **Şenyürek, M.** 1950: *Büyük Güllücek'te bulunan Kalkolitik çağa ait bir muharibin iskeletinin tetkiki.* A.Ü. Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi dergisi. VII (3) 269-289.
- 46- **Tamburri, I.** 1933: *Size and proportion of Italian children birth to 12 years.* Through Tabulea Biologicae Vol. XX: 438-440.
- 47- **TSE,** 2336, Nisan 1976: *Ayakkabı kalıbı ahsap.*
- 48- **Volkov, T.** 1903-4: *Les variation squeletique du pied chez les primates ei dans les races humaines.* Bull. Mem. Soc. Anthropol. Paris. IV: 632-708, V: 1-50, 201-331.



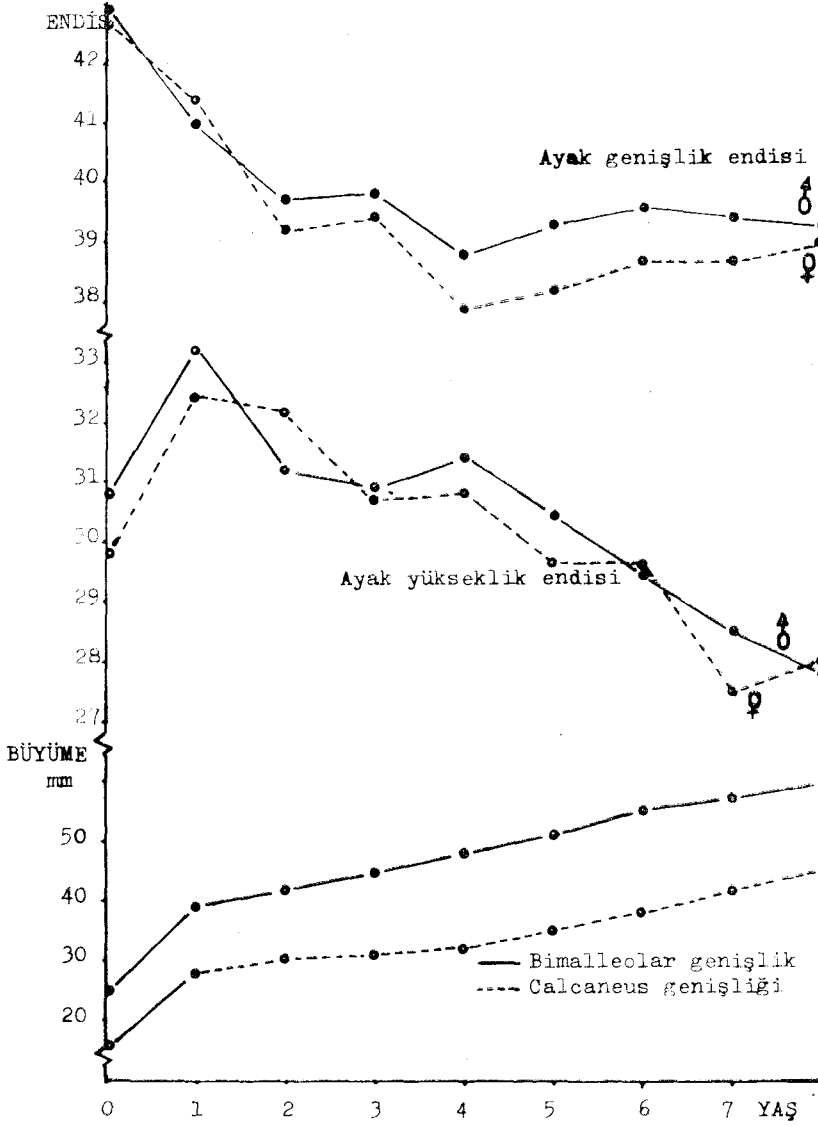
Grafik 1. Çeşitli ayak ölçülerinin büyüme grafikleri



Grafik 2. Çeşitli ayak ölçülerinin büyüme grafikleri.



Grafik 3. Çeşitli ayak ölçülerinin büyüme grafikleri.



Grafik 4. Çeşitli ayak endisi ve ayak ölçülerinin büyüme grafikleri.