

## Türkiye’de Ayakkabı Tasarımında Kullanılan Ölçüler İle Türk İnsanın Antropometrik Ayak Ölçülerinin Karşılaştırılması: 0-3 Yaş Bireyler Üzerinden Bir Analiz

C. Hakan Kağncıoğlu, Elif Altay  
Anadolu Üniversitesi, İİBF  
chkagnic@anadolu.edu.tr

(Geliş/Received; 03.03.2012;Kabul/Accepted;13.10.2012)

### Özet

Antropometri Yunanca Antropos (insan) ve Metikos (ölçü) sözcüklerinden oluşan ve insan vücudunun ölçülerini konu edinen bir bilim dalıdır. Bu ölçüler; bireyler veya gruplar arasında, anatomi, coğrafi bölge ve meslek grupları gibi çeşitli faktörlerden kaynaklanan farklılıkları ve benzerlikleri saptayarak daha geniş bir insan kitlesine uygun tasarımlar yapma imkânı sağlar. Ürün tasarımı sürecinde, ürün-kullanıcı ilişkisinin temelini oluşturan bu ölçüler kullanılarak toplumsal standartlar oluşturulmuştur. Her toplumun standart olarak belirlediği ölçüler kendine özgüdür. Belirli bir ürün için oluşturulmuş standartlar başka bir toplumda kullanılamaz, kullanıldığı taktirde toplumda biyolojik deformasyonlar görülmesi kaçınılmazdır. Bebeklik dönemi, ayak gelişiminde en önemli dönem olarak ele alınmaktadır. Bebeklerin ayak gelişimlerinin geç tamamlanması ve kemik yapısının oluşmaması bunun en büyük nedenidir. Bu nedenle proje, Türkiye’de yaşayan 0–3 yaş (0-36 ay) arasındaki kız ve erkek çocukları kapsamaktadır. Bu kapsamda ülke istatistiki olarak olasılıklı tabakalı örnekleme yöntemi ile 7 bölgeye ayrılmış, bu bölgeler dahilinde belirlenen illerde yaşayan bireylerden çeşitli antropometrik ölçümler alınmıştır. Elde edilen veriler; ülkemizde kullanılan ve Fransız insanının ayak ölçülerine göre oluşturulmuş “TS 5553 (1988) Paris Point Sistemi” standartları ile karşılaştırılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Standardizasyon, Ayak, Antropometri, Tasarım, Bebeklik Dönemi

## The Comparison of Measurements Used In Shoe Design In Turkey With The Anthropometric Foot Measurements Of Turkish People: An Analysis Of 0-3 Years Old Individuals

### Abstract

Anthropometry, which is composed of the words Anthropos (human) and Meticos (scale) in Greek and includes the scale of human body, is a discipline of science. These scales provide suitable designs for large mass of people by determining similarities and differences resulted from various factors such as anatomy, geographical area and occupational groups among individuals and groups. Social standards were formed by the use of these scales which establish the base for the relationship between the product and the consumer. Scales which each society determines are specific to that society. Standards which are established for a particular product can't be used in any other societies; otherwise, it is inevitable to see the biological deformations in society. Babyhood period is regarded as the most important period in the development of foot. Development of baby foot in later years and insufficiency of bone structure are the most important reasons. For this reason, this research includes children who are boys and girls aged between 0 and 3 (0-36 months). The country was statistically divided into seven parts with Stratified Sampling Method in the scope of this research and various anthropometric measurements were taken from individuals who live in selected cities including these regions. Data obtained were compared with “TS 5553 (1988) Paris Point System” standards which are used in our country and formed in a way which is suitable for the foot of French People.

**Keywords:** Standardization, Foot, Anthropometry, Design, Infancy

## 1.Giriş

Bütün çağlarda sanatçılar ve bilim adamları için temel bir figür olan insan vücudu değişik yönleri ile incelenmiştir. Yapılan bilimsel çalışmalar, değişik ırk ve ülke insanların vücut ölçülerinde bazı farklılıkların olduğunu ortaya koymuştur. Bu farklılıklar; genetik yapı, yaşam bölgesindeki coğrafi şartlar, beslenme özelliği ile diğer sosyo-ekonomik koşulların değişikliğinin doğal bir sonucudur [1]. Tasarımda bu farklılık göz önünde tutulmalı, ürün bu ölçülere uygun olarak tasarlanmalıdır. Bir ürünün tasarlanmasında ürünün kullanıcı kitlesi belirlenmeli ve bireylerden alınan bedensel ölçüler istatistik olarak değerlendirilip ürünün boyutlandırılmasında kullanılmalıdır [2,3].

İnsana yönelik her çeşit araç-gererin sağlıklı uyumu ile ekonomikliği, insan vücut ölçülerinin standardizasyonuna bağlıdır [4]. Uluslararası Standardizasyon Örgütü'nün (ISO) yaptığı tanıma göre standardizasyon, "belirli bir faaliyetten ekonomik fayda sağlamak üzere, bütün ilgili tarafların katkı ve işbirliği ile belirli kurallar koyma ve kuralları uygulama işlemidir" [5]. Standardizasyon oluşturabilmek için standartların belirlenmesi şarttır. Genel olarak standart, standardizasyon çalışmaları sonucunda yetkili kurum ve/veya kuruluşlar tarafından hazırlanarak onaylanan, yerine getirilmesi gereken koşulları kapsayarak, uygulanması genellikle tarafların isteğine bırakılan teknik özellik veya belgelerdir. Diğer bir ifade ile standart (bir örneklik) kavramı; imalatta, anlayışta, ölçümde ve test işlemlerinde birlik ve beraberlik anlamına gelmektedir [6]. Teknolojinin ilerlemesi ve uluslararası sıkı ilişkiler dünyayı küçültürken, ülkeler arası ticaretin de hızla artıp canlanmasına sebep olmuştur. Bu güncel sonuç, uluslararası normların mutlak bilinmesi zorunluluğunu doğurmuştur [7,8].

## 2. Literatür Araştırması

Ülkemizde yapılan antropometrik çalışmaların çok sınırlı sayıda olduğu bilinmektedir. Yapılan çalışmaların çoğu, ülke genelini temsil etmekten çok yöresel niteliklerdedir. Ülkemizde ilk genel kapsamlı

antropometrik araştırma 1937 yılında Atatürk'ün isteği üzerine gerçekleştirilmiştir. Bu konuda Ankara Üniversitesi'nde görevli Afet İnan önderliğinde, "Türk İnsanın Vücut Ölçülerini Tespit Etmek" başlığı altında bir proje başlatılmıştır. Bu proje ile ilk antropometrik ölçümler yapılmış ve Türk insanının vücudundan çeşitli ölçüler alınmıştır [9,10].

Türkiye'de ilk geniş kapsamlı ayrıntılı büyüme çalışmalarının 1930'lu yılların sonuna doğru yapıldığını görüyoruz. Alantar, 1938'de I. Türk Çocuk Hekimliği Kongresinde sunduğu çalışmasında antropometrik çalışmaların güvenilir olabilmesi için her yaştan ve her iki cinsten çok sayıda vaka alınmasının, yaşların doğru hesaplanmasının ve ölçümlerin doğru yapılmasının önemini vurgulamaktadır. Araştırmacı, vücut ağırlığı ölçümleri için giysilerin, boy uzunluğu ölçümleri için ayakkabıların çıkartılması, oturma yüksekliği ölçümleri için çocuğun özel bir sandalyede dik oturtulması gibi yöntem özelliklerine dikkat çekmektedir. Bu çalışmada 1936–1937 yılları arasında İstanbul Şişli Çocuk Hastanesi polikliniğine başvuran 1ay 12 yaş arası 5142 kız ve 4888 erkek çocuğunda saptanan boy, oturma yüksekliği ve bacak uzunluğu ölçümlerinin ortalama değerleri diğer ülkelerin değerleriyle karşılaştırılmıştır. Daha sonraları bilim ve teknolojinin ilerlemesi sayesinde konu yeniden gündeme gelmiştir ve 2004 yılında yine Ankara Üniversitesi'nde Prof. Dr. Erksin Güleç ve Prof. Dr. Galip Akın önderliğindeki bir grup araştırmacı "Anadolu İnsanın Antropometrik Boyutları" isimli bir TÜBİTAK projesi kapsamında ülke çapında iki yıl süren bir araştırmaya imza atmıştır. Toplumumuza özgü antropometrik standartların saptanması projenin başlıca amacı olmuştur [11].

2003–2004 yılları arasında Ege Üniversitesi Deri Mühendisliği Bölümü tarafından "Manisa İli 7–14 Yaş Aralığındaki Kız Çocuklarının Ayak Ölçülerinin Belirlenmesi" başlığı altında Prof. Dr. Gürbüz Gülümser ve Yüksek Deri Mühendisi Mehtap Gezdi tarafından bir araştırma başlatılarak Manisa ilindeki 7–14 yaş aralığındaki kız çocuklarının antropometrik yöntemlerle ayak ölçüleri belirlenmiştir. Elde edilen bulgular, diğer toplumların ayak ölçüleri ile karşılaştırılmış ve Türk insanının söz konusu toplumlardan daha geniş ayaklara sahip olduğu

ortaya çıkmıştır. Yine Ege Üniversitesi Deri Mühendisliği Bölümü tarafından 2008–2009 yılları arasında Prof. Dr. Gürbüz Gülümser ve araştırmacı Buğra Ocak önderliğinde “7–14 Yaş Grubu Genç Erkek Çocukların Ayak Ölçülerinin Standardizasyonu” adlı proje tamamlanmıştır. Bu projede ölçümler İzmir ilinde yapılmış olup, 7-14 yaş grubu erkek çocuklarının ayak ölçüleri, ülkemizde kullanılan TS 5553 (1988) Paris Point sistemi standartları ile karşılaştırılmıştır. Elde edilen bulgular Paris sistemi değerlerinden farklı çıkmıştır [12, 13, 14].

Ülkemizde son olarak ayak ölçülerinin belirlenmesi ve Türk insanının ayak profilinin çıkartılması adına POLARİS-ZIYLAN GRUBU, ayak sağlığı uzmanı Op. Dr. Umur Aydoğan önderliğinde bir araştırma başlatmıştır. Araştırma 2005 yılında başlamıştır ve ilk yarısı tamamlanmıştır. Bu projede ülke çapında farklı il ve bölgelerden farklı yaş gruplarının ayak ölçüleri alınarak Türk Ayak Profili oluşturulacaktır. Türk insanının demografik ayak özelliklerini belirlemek ve öncelikli ayak sorunlarını ortaya koymak amacıyla başlatılan proje halen devam etmektedir. Bunların dışında ülke genelini kapsamaktan ziyade daha çok yöresel nitelikteki antropometrik ölçümlerle yapılmış disiplinler arası araştırmalar çok sınırlı sayıdadır [15,16,17].

### 3. Amaç

Bu çalışma, Türkiye’de yaşayan 0–3 yaş aralığındaki bebeklerin ayak ölçü standartlarının belirlenmesi ve üretilen bebek ayakkabılarının bu standartlar ile karşılaştırılmasını amaçlamaktadır. Her toplumun ayak yapısı ve ayak ölçüleri, dolayısıyla ayak standartları farklıdır. Ülkemizde bu konuyla ilgili bir standardizasyon çalışması yapılmadığından Türkiye kapsamında bir veri toplama çalışması esas alınmıştır. Bu çalışmada; antropometrik yöntemlerle 0–3 yaş aralığındaki kız ve erkek çocukların ayak ölçüleri alınıp, ülkemizde kullanılan “Ayakkabılar-Numaralandırma Sistemi (TS 5553)” standartları ile karşılaştırma yapılmıştır.

Türk Ayakkabı Numaralandırma Sistemi için bir standart oluşturabilmek, planlı üretimin yapılması, gereksiz ayakkabı stokunun önüne

geçilmesi, tasarımlarda ayak gelişiminin dikkate alınarak doğru kriterler kullanılabilmesi, ülkemiz insanının boyutsal özelliklerinin belirlenebilmesi gibi çok çeşitli amaçlara hizmet edecek bu çalışma ile geri dönüşü olmayan hastalıkların önüne geçilebilir, ekonomik kayıplar önlenebilir ve vücudun sağlıklı gelişimine katkıda bulunulabilir.

### 4. Materyal ve Yöntem

Bu proje, Anadolu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) tarafından desteklenmiştir. Bu çalışmada temel alınan yöntem antropometridir. Ölçü alma kurallarına uygun olarak sağlıklı bireyler üzerinden boy, kilo ve sağ/sol ayaktan çeşitli antropometrik ölçüler alınmıştır. Bu ölçüler alınırken cm bölüntülü şerit metre, duyarlı bebek terazisi, bebek boy ölçer ve brannock aleti kullanılmıştır. Brannock cihazı dünya ayakkabı piyasasındaki standart ayak ölçüm aletidir [18,19]. Şerit metre; ölçüm yapılan bireylerin ayak topuk genişliği, ayak tarak çevresi, ayak topuk çevresi ve ayak bilek çevresini ölçmede kullanılmış olup sonuçlar cm cinsinden değerlendirilmiştir. Duyarlı bebek terazisi; ölçüm yapılan bireylerin ağırlığını ölçmede kullanılmış olup sonuçlar kg cinsinden değerlendirilmiştir. Bebek boy ölçer; ölçüm yapılacak bireylerin tüm boy uzunluklarını ölçmede kullanılmış olup sonuçlar cm cinsinden değerlendirilmiştir. Brannock cihazı; bebeklerin ayak uzunluklarını ve ayak genişliklerini belirlemede kullanılmıştır. Bu cihaza göre ölçüler inç cinsinden alınmış olup santimetreye dönüştürülmüş ve analizlerde cm cinsinden değerlendirilmiştir.

### 5. Araştırma Bulguları

Türkiye’de daha önce 0–3 yaş grubu kız ve erkek çocukların ayak ölçüleri üzerine herhangi bir çalışma yapılmadığından standart sapma değeri ( $\sigma$ ) konusunda mevcut bir değer yoktur. Bu nedenle araştırmanın başlangıcında pilot il olarak seçilen Eskişehir ilinde 0–3 yaş aralığındaki 98 kız 100 erkek olmak üzere toplam 198 bebeğin sağ/sol ayakları üzerinden antropometrik ölçüler alınmıştır. Veriler değerlendirilirken çocuklar 0-2 ve 2-3 yaş

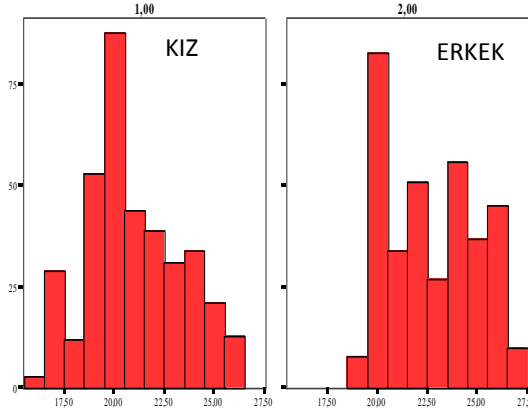
aralığına bölünmüş olup kız ve erkek olmak üzere cinsiyetler de ayrı değerlendirilmiştir. Bunun sonucunda betimsel istatistikleri, sağ/sol ayak arasındaki farklılığın anlamlılık derecesi ve standart sapma değeri ( $\sigma$ ) belirlenmiştir. Pilot ilde yapılan çalışma sonucunda sağ ve sol ayaklarda ölçü bakımından anlamlı bir fark olup olmadığı belirlenmiş, bu sonuca göre de diğer illerdeki ölçümler de eklenerek analizler tamamlanmıştır. Araştırmaya pilot ilin de katılmasıyla ölçülen birey sayısı toplamda 726 olup, bireylerden 718'i değerlendirmeye alınmıştır. 0-3 yaş aralığındaki kız/erkek çocukların sağ/sol ayakları üzerinden yapılan değerlendirmeler sonrasında TS 5553 (1988)'de belirtilen ölçüler ile karşılaştırılma yapılmıştır. Analizler SPSS 13,0 programı ile yapılmış olup; bir örnek t-testi, çift örnek t-testi ve bağımsız örnek t-testi kullanılmıştır. Bulgular aşağıdaki gibidir:

Pilot bölgede yaşayan, 0-36 ay aralığındaki 198 adet kız ve erkek çocuğun ayak ölçümleri ve buna bağlı olarak yapılan analizlerde; cinsiyet olarak kız/erkek ve ay (yaş) olarak 0-24/25-36 aralıkları ayrı ayrı analiz edilmiştir. Bu analizlerde; ayak uzunlukları, tarak genişlikleri, topuk genişlikleri, tarak çevre uzunlukları, topuk çevre uzunlukları ve bilek çevre uzunlukları ortalamaları belirlenmiştir. Bunlara ilişkin kız çocuklarda sağ/sol ayak, erkek çocuklarda sağ/sol ayak, kız ve erkek çocuklarda sağ/sol ayak ölçüleri arasındaki farklılıklar ve bu farklılıkların anlamlılık derecesi test edilmiştir. Daha önce bu yaş aralığında ölçüm yapılmadığından dolayı her bir uzunluk için standart sapma değeri belirlenmiştir. Araştırmanın başında ülke çapında ölçülmesi planlanan 1250 adet 0-3 yaş aralığındaki kız ve erkek bebeklerden toplamda 718 adetine ulaşılmış olup ölçümler tamamlanmıştır. Örneklem büyüklüğü evreni temsil etmede  $\alpha=0.05$  için  $\pm 0.05$  hata payı için yeterli sayıya ulaşmıştır. Araştırmanın yapıldığı illerden; Ankara'da 123, Antalya'da 70, Düzce'de 58, İstanbul'da 86, Şanlıurfa'da 30, Malatya'da 55, İzmir'de 98 ve pilot il olan Eskişehir'de 198 olmak üzere 0-3 yaş aralığındaki toplamda 718 bireyin sağ/sol ayaklarından gerekli ölçüler alınmıştır. Buna göre sonuçlar aşağıdaki gibidir:

0-36 ay aralığındaki kız çocukları için sağ/sol ayaklarına ilişkin yapılan analizlerde; eşleştirilmiş gruplardaki değişkenlerin ortalamaları birbirleriyle karşılaştırıldığında aralarındaki farkların çok küçük olduğu görülmektedir. Yapılan t-testi sonuçlarına göre; tarak genişliği, topuk genişliği, tarak çevresi ve topuk çevresi, kız çocuklarında sağ ve sol ayak için değişiklik göstermektedir. Kız çocuklarında sağ tarak genişliği, sağ topuk genişliği, sağ tarak çevresi ve sağ topuk çevresi bu değerlerin sol ayağa ait olanlarından daha büyüktür. 0-36 ay erkek çocukları için sağ/sol ayaklarına ilişkin yapılan analizlere göre eşleştirilmiş gruplardaki değişkenlerin ortalamaları birbirleriyle karşılaştırıldığında aralarındaki farkların çok küçük olduğu görülmektedir. Yapılan t-testi sonuçlarına göre; ayak uzunluğu, tarak genişliği, topuk genişliği ve bilek çevresi erkek çocuklarında sağ ve sol ayak için değişiklik göstermektedir. Erkek çocuklarında sol ayak uzunluğu, sol tarak genişliği ve sol bilek çevresi genişliği aynı değişkenlerin sağ ayak ölçülerinden daha büyüktür. Sağ ayak topuk genişliği ise sol ayak topuk genişliğinden daha büyüktür.

Yapılan bir diğer çalışmada, cinsiyetin ayak ölçüsü üzerindeki etkisine yönelik analizler yapılmıştır. Yapılan testle iki farklı grup için (kız ve erkek) ölçülen değerlerin ortalamaları karşılaştırılmıştır. Testin sonucuna göre, kız ve erkeklerin ayak uzunlukları, tarak genişliği, topuk genişliği, tarak çevresi, topuk çevresi ve bilek çevresi değerlerinin ortalamaları birbirlerinden farklıdır. Buna göre ayak ölçülerinin ortalama değerlerine bakıldığında bütün ölçü türlerinde erkeklerin ortalamalarının kızlarınkinden büyük olduğu görülmektedir.

Aynı yaş grubuna ait kız ve erkek çocuklarının ayakkabı numaralarındaki farklılıklar ait histogramlara Şekil 1.de yer verilmiştir. Histogramda belirtilen "1" numara kız çocuklarını, "2" numara erkek çocuklarını ifade etmektedir. Histogramın yatay sütununda verilen değerler ayakkabı numaralarını, dikey sütununda verilen değerler ise birey sayısını açıklamaktadır. Data setinde iki cinsiyet grubu için de frekansı en yüksek olan ayakkabı numarası 20'dir. Farklı yaş gruplarında bile bu numara sıklıkla tercih edilmektedir.



**Şekil 1.** Aynı Yaş Grubuna Ait Kız ve Erkek Çocuklarının Ayakkabı Numaraları Dağılımı

Aynı ayakkabı numarasını kullanan kız ve erkek çocukların ayak ölçülerinin aynı olup olmadığının belirlenmesi, standartların geçerliliğini gösteren önemli bir kriter olarak düşünülmektedir. Bu nedenle aynı ayakkabı numarasını kullanan çocukların ayak ölçüleri incelenmiş olup sonuçlar aşağıdaki gibidir;

- Ayakkabı numarası 19 olan 0-3 yaş aralığındaki kız çocuklarının sağ ve sol ayak ölçüleri arasında; ayak uzunluğu, topuk genişliği, topuk çevresi ve bilek çevresi ölçülerinde anlamlı farklılık vardır.
- Ayakkabı numarası 20 olan 0-3 yaş aralığındaki kız çocuklarının sağ ve sol ayak ölçüleri arasında; tarak genişliği, topuk genişliği, tarak çevresi ve topuk çevresi ölçülerinde anlamlı farklılık bulunmaktadır.
- Ayakkabı numarası 21 olan 0-3 yaş aralığındaki kız çocuklarının sağ ve sol ayak ölçüleri arasında bütün değerlerde anlamlı farklılık bulunmaktadır.
- Ayakkabı numarası 22 olan 0-3 yaş aralığındaki kız çocuklarının sağ ve sol ayak ölçüleri arasında tarak çevresi dışındaki bütün değerlerde anlamlı farklılık bulunmaktadır.
- Ayakkabı numarası 24 olan 0-3 yaş aralığındaki kız çocuklarının sağ ve sol ayak ölçüleri arasında; ayak uzunluğu, tarak çevresi ve bilek çevresi ölçülerinde anlamlı farklılık bulunmaktadır.

- Ayakkabı numarası 20 olan 0-3 yaş aralığındaki erkek çocuklarının sağ ve sol ayak ölçüleri arasında topuk genişliği dışındaki değişkenlerde anlamlı farklılık bulunmaktadır.
- Ayakkabı numarası 22 olan 0-3 yaş aralığındaki erkek çocuklarının sağ ve sol ayak ölçüleri arasında; ayak uzunluğu, tarak genişliği ve tarak çevresi ölçülerinde anlamlı farklılık bulunmaktadır.
- Ayakkabı numarası 24 olan 0-3 yaş aralığındaki erkek çocuklarının sağ ve sol ayak ölçüleri arasında; ayak uzunluğu, topuk genişliği ve bilek çevresi ölçülerinde anlamlı farklılık bulunmaktadır.
- Ayakkabı numarası 26 olan 0-3 yaş aralığındaki erkek çocuklarının sağ ve sol ayak ölçüleri arasında; ayak uzunluğu ve bilek çevresi ölçülerinde anlamlı farklılık bulunmaktadır.

Ayakkabı numaralarına göre yapılan testler; aynı ayakkabı numarasına ait kız ve erkek kullanıcıların sağ ve sol ayak ölçülerinin farklı olduğunu ortaya çıkarmıştır. Aynı zamanda bu testler sonucunda her yaş için farklı ayakkabı numaraları dağılımı ortaya çıkmıştır. Bu nedenle bebek ve çocuklarda yaşa göre belirli bir ayakkabı numarası kullanım standardının olmadığı açıkça görülmektedir. Bundan sonraki aşamalarda tüm veriler Türk standartları ile karşılaştırılmıştır.

TS 5553 Ayakkabılar Numaralandırma Sisteminde bebek ayakkabıları için çok dar, dar, orta ve geniş tip; çocuk ayakkabıları için ise çok dar, dar ve orta kalıp tiplerine yer verilmiştir. Bu nedenle analizlerde ilk 3 tip esas alınmış, 0-3 yaş aralığında ayakkabı kullanan kız ve erkek çocukların, kullandıkları ayakkabı numaralarına göre ayak ölçüleri her bir tip için ayrı ayrı analiz edilmiştir. Daha önce yapılan testler sonucunda 0-3 yaş aralığındaki kız ve erkek çocukların sağ/sol ayak ölçüleri arasında anlamlı farklılık bulunması nedeniyle TS 5553'te belirtilen ölçüler ile karşılaştırma yapılırken bebeklerin sol ayakları esas alınmıştır. Buna göre; 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25 ve 26 numaralı ayakkabı kullanıcılarının ayak ölçüleri, TSE'de belirtilen ölçülerle uyumsuzdur. Yapılan analizlerde; Tip 1 (çok dar) için 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25 ve 26 numaralı ayakkabı kullanıcılarının ayak tarak

genişlik ölçüleri ile 21 ve 26 numaralı ayakkabı kullanıcılarının topuk genişliği ölçüleri TSE’de belirtilen ölçülerden daha büyük ölçülerde çıkmıştır. Aynı şekilde Tip 2 (dar) için yapılan analizlerde; 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25 ve 26 numaralı ayakkabı kullanıcılarının ayak tarak genişlik ölçüleri ile 26 numaralı ayakkabı kullanıcılarının topuk genişliği ölçüleri TSE’de belirtilen ölçülerden daha büyük ölçülerde çıkmıştır. Normal kalıp olarak TSE’de belirtilen Tip 3 (orta) için yapılan analizlerde; 19, 21, 22, 23, 24, 25 ve 26 numaralı ayakkabı kullanıcılarının ayak tarak genişlik ölçüleri ile 26 numaralı ayakkabı kullanıcılarının topuk genişliği ölçüleri TSE’de belirtilen ölçülerden daha büyük ölçülerde çıkmıştır. Bu da bize ayakkabıların çocuk ayaklarına dar geldiğini göstermektedir.

Bir başka analizde, değişkenlerin birbirleriyle olan korelasyon ilişkilerine bakılmıştır. Bu değişkenler; yaş, ayakkabı numarası, tüm boy uzunluğu, ağırlık, ayak uzunluğu, ayak tarak genişliği, topuk genişliği, tarak çevresi, topuk çevresi ve bilek çevresi ölçüleri olup, bireylerden toplanan tüm verileri içermektedir. Buradaki amaç çocuklardan alınan tüm ölçülerin birbirleriyle olan ilişkilerinin ve birbirlerine olan etkilerinin belirlenebilmesidir. Yapılan analizlere bakıldığında yaş ve ayakkabı numarası arasında güçlü bir pozitif korelasyon olduğunu görmekteyiz. Yani yaş arttıkça ayakkabı numarası da doğru orantılı olarak artmaktadır. Aynı zamanda ayakkabı numarası ile boy, ağırlık, ayak uzunluğu ve topuk çevresi değişkenleri arasında da güçlü bir pozitif korelasyon vardır. Değerlere bakıldığında ayakkabı numarasıyla en yüksek korelasyona sahip olan değişkenin ayak uzunluğu olduğu görülmektedir. Bu da ayakkabı numarasını belirleyen temel etkenin ayak uzunluğu olduğu anlamına gelir. Boy değişkeninin ayakkabı numarası ile olan korelasyonu, çocuklarda ayak numarasında çocuğun gelişiminin ve boyunun da etkili olduğunun göstergesidir. Buradan ayak gelişimini çocuğun genel gelişiminden bağımsız olmadığı sonucu çıkarılabilmektedir. Ağırlık değişkeni ile ayak uzunluğu değişkeni arasında güçlü bir pozitif korelasyon olduğu görülmektedir. Bu bilgi ile yukarıdaki bilgiler birleştirildiğinde; ayakkabı numarasının belirlenmesinde, çocukların boyunun ve

ağırlığının önemli olduğu görülmektedir. Topuk genişliğine bakıldığında; topuk genişliği değişkeninin diğer değişkenlerle güçlü korelasyonlarının olmadığı görülmektedir. Topuk çevresi ve tarak genişliği arasındaki korelasyon dışında diğer değişkenlerle olan korelasyonları zayıftır. Bu da ayakkabı numarasının belirlenmesinde topuk genişliğinin çok önemli bir rol oynamadığının bir göstergesi olabilir. Yine aynı matriste, bilek çevresi ile topuk çevresi değişkenleri arasında güçlü bir korelasyon olduğu görülmektedir. Bilek çevresi ile tarak çevresi arasında da güçlü korelasyon vardır. Ayakkabı yapımında eğer bu değişkenler göz önünde bulundurulacaksa, aralarında güçlü bir pozitif korelasyon olduğu için biri arttığında diğerinin de artacağı bilgisiyle hareket edilmelidir.

## 6. Sonuç ve Öneriler

Yapılan araştırma, 0-3 yaş aralığındaki kız ve erkek çocukların ayak ölçüleri ile Türk Standartları TS 5553 “ Ayakkabı Numaralandırma Sistemi” adı altında geçen ölçülerin uyumluluğunun belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırmaya pilot ilin katılımıyla birlikte ölçülen birey sayısı toplamda 726 olup, bireylerden 718’i değerlendirmeye alınmıştır.

Elde edilen verilere göre; kız ve erkek bebeklerin ayak ölçüleri arasında anlamlı farklılıklar bulunmaktadır. TSE’ye göre, yetişkin ayakkabı kalıplarında bu ayırım yapıldığı ancak çocuk ve bebek ayakkabıları için cinsiyet faktörünün göz ardı edildiği belirlenmiştir. Bebeklik ve çocukluk çağında ayak gelişiminin sağlıklı tamamlanabilmesi için kullanılan ayakkabı ölçüleri; bebek ve çocuk ayaklarına uyumlu olmalı; üretilen ayakkabılarda ölçüler belirlenirken cinsiyet faktörü göz önünde bulundurulmalıdır. Bebek ve çocuk ayakkabı kalıplarında cinsiyet ayırımı yapılabilirken, kalıpların ölçülerinde de bu faktörün değerlendirilebileceği düşünülmektedir. Buna göre TSE’nin standartlarını yeniden değerlendirmesi, gerekli ölçümler yaparak değerlerin güncellenmesi ve tüm bunları yaparken de kız/erkek bebek ayırımını dikkate alması önerilmektedir.

Araştırmanın diğer bulgularından biri de 0-3 yaş aralığında bulunan bebeklerin sağ/sol ayak

ölçüleri arasındaki anlamlı farklılığın olmasıdır. Başka bir deyişle, aynı bireyin ayak ölçüleri değişkenlik göstermektedir. Dolayısıyla, satın alınan ayakkabı çiftinin aynı standartta olması ve kullanıcının sağ/sol ayak ölçülerinin farklı olmasından dolayı ayak-ayakkabı uyumu konusunda sıkıntılar yaşanmasına neden olabilir. Böyle bir durumda ayakkabı kalıplarının bu faktörler değerlendirilerek ölçülendirilmesi, gerekirse farklı ayakkabı numara çiftlerinden oluşan kombinasyonlar tasarlanması önerilebilir. Sonuç olarak; üretilen ayakkabıların sağ/sol ayak ölçülerindeki farklılığın göz önünde bulundurularak ölçülendirilmesi gerekmektedir.

Yukarıdaki analizlerde çocuk ve bebeklerin yaş aralığı dikkate alınmaktadır. Buna göre 0-24 ay aralığındaki bireylerde, birçok değişken anlamlı farklılık bulunmazken; 0-36 ay aralığındaki bireylerde değişkenlerin anlamlılık derecesi yüksek bulunmuştur. Bu da 0-36 ay aralığındaki bebeklerin ayak gelişimlerinde çok hızlı bir süreç geçirdiklerini göstermektedir. Başka bir deyişle 0-2 yaş aralığındaki bebekler ile 0-3 yaş aralığındaki bebeklerin kullandıkları ayakkabı sayısı birbirlerinden farklı görünmektedir. Buna göre çocukların ayakları hızlı büyümekte ve kullandıkları ayakkabı numaraları da hızlı bir şekilde artmaktadır. Bu da; bebeklerin sık sık ayakkabı değiştirmesi gerektiğinin önemli bir göstergesidir. Çocukların hızlı büyüdüğü dönemlerde 4-5 ayda bir yeni ayakkabıya ihtiyaç olabilir. İki yaşından önce çocuklarda her dört ayda 2 numara, 2 yaşından sonra ise 6 ayda bir 2 numara büyür. Ayakkabı içinde çocukların parmaklarının rahat hareket etmesine dikkat edilmelidir. Ayakkabılar, ayağın boyuna ve enine tamamen uymalıdır. Uygun olmayan ayakkabılar tırnak batması, parmaklarda şekil bozuklukları ve nasır gibi hastalıklara neden olabilir.

Elde edilen veriler, yaş faktörünün ayakkabı numarasıyla olan ilişkisinde dengesiz yığılmalar olduğunu vurgulamıştır. Oluşturulan tablolara göre, bebeklerin yaşlarına uygun standart bir ayakkabı numarası yoktur. Belirli bir yaş için, bebeklerde kullanılan ayakkabıların numaraları değişkenlik göstermektedir. Bu dengesiz yığılmanın sebebi ailelerin büyük numara ayakkabı seçimi ile ilişkilendirilebileceği gibi bebeklerin bedensel gelişimlerdeki farklılıkla

da ilişkilendirilebilir. Ailelerin büyük numara ayakkabı seçimi ise, sosyo-kültürel ve demografik özelliklerin farklı oluşunu akla getirmektedir. Diğer bir çıkarım ise ebeveynlerin satın alma davranışlarında çok bilinçli olmadığı yönündedir. Çocuk ve bebeklerin kullandıkları ayakkabılara yönelik rahatsızlıklarını dile getirememeleri yanlış tercihte önemli bir etkidir. Bu nedenle ailelerin bu konuda bilinçlendirilebilmesi gerekmekte ve ayakkabı üreticilerinin bu konuyla ilgili çalışmalar yapması önerilmektedir. Araştırmada görülen dengesiz yığılmaların bir başka sebebi ise; mevcut ürünlerdeki çeşitliliğin fazla oluşu ve farklı ayakkabı firmalarının kendi kalıp ölçülerinin belirlenmesinde genel bir standart izlemediği yönündedir. Örnek vermek gerekirse; A firması  $x$  numaralı ayakkabıyı  $y$  ölçülerinde üretirken, farklı bir firma olan B firması aynı  $x$  numaralı ayakkabıyı  $z$  ölçülerinde üretmektedir. Araştırmalar ve diğer firmalarla yapılan görüşmelerde bunun doğru olduğu üreticiler tarafından açıkça belirtilmiştir. Mevcut ürünlerin farklı ebatlarda üretilmesi, her firmanın kendi ölçülerini yaratmak istemesi bilimsel olarak oluşturulabilecek standartlara zıt düşmektedir. Üreticilerin mevcut ürünlerde kendi ar-ge çalışmalarını ile belirlediği ölçüler tüm ülkeyi temsil etmede başarılı olmayabilir. Dengesiz yığılmalarda mevcut ürün ölçülerindeki değişkenliklerin yüksek oluşu da göz ardı edilmemelidir. Sebebi her ne olursa olsun, yaş-ayakkabı numarası ikili değişkeni grafiği, belli ayakkabı numaralarında yığılmalar olduğunu vurgulamıştır. Buna göre üreticilerin gereksiz ayakkabı stokunu önlemek adına bu faktörleri de göz önünde bulundurması gerekmektedir.

Ülkemizde kullanılan standartlar ve ayak ölçüleri karşılaştırıldığında standartların yalnızca ayak uzunluğunu dikkate aldığını söyleyebiliriz. TSE’de belirlenen genişlik tipleri, bebeklerin ayak ölçülerine uymamakla beraber bebeklerin ayaklarının daha geniş olduğu sonucuna varılmıştır. Ayakların daha geniş olması ayakkabıların dar olduğunun önemli bir göstergesidir ve bu, ileride kalıcı ayak deformitelerinin oluşmasına yol açabilir. Buna ek olarak aynı yaş grubu ve aynı ayakkabı numarasını kullanan bebeklerin ayak genişliklerindeki farklılıkların da büyük olması,

üreticilerin bu faktörü kesinlikle göz önünde bulundurması gerektiğinin bir göstergesidir. Bir başka deyişle; bebek ve çocuk ayakkabılarının tasarım aşamasında farklı genişliklerde üretilebilecek şekilde tasarlanması ve aynı ayakkabı numarasına ait birden çok genişlik tipinin belirlenmesi önerilmektedir.

Sonuçlar açıkça göstermektedir ki, bu yaş aralığındaki bebeklerin ayak ölçüleri ve standartlar özellikle yaş/cinsiyet/ayak genişliği değişkenlerinde uyumsuzluk göstermektedir. Kullanılan standartlar Fransız insanının ayak ölçüsüne göre belirlenmiştir. Tüm analizler bize, ülkemizde yaşayan bebeklerin ayak ölçülerinin Paris Point sisteminde belirlenen ölçülerden daha geniş olduğunu açıkça göstermektedir. Standartların uyumlu olarak görülebildiği tek değişkenin ayak uzunluğu olması, diğer değişkenlerin yeniden değerlendirilmesi gerektiğinin önemli bir göstergesidir. Gerek ülkemizde üretilen ayakkabıların, gerek yurtdışından ithal edilen ayakkabıların çok değişik ölçülerde olduğu; bununla beraber ülkemizde yaşayan bebek ve çocuk ayaklarına uyumlu olmadığı görülmektedir. Bu nedenle öncelikle ülke çapında yaş ve cinsiyet faktörü temel alınarak kapsamlı bir araştırma yapılması önerilmektedir. Bu araştırma sonucunda bebeklik-çocukluk ve yetişkinlik dönemindeki ayak ölçüleri bilimsel olarak kabul edilen bir standart altında yeniden yapılandırılmalı ve üreticilerin bu standartları temel alarak tasarım ve üretim yapmaları önerilmektedir.

## 7. Kaynaklar

1. Aktaş, N.(1991). Yetişkin Türk Kadın ve Erkeklerinde Ayak Yapısının Plantogramla İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, T.C Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Morfoloji A.B.D, Edirne.
2. Elibol, G.C., Kılıç, Y., Ulupınar, M., Burdurlu, E. (2005). 12-15 Yaşlarındaki Öğrencilerin Antropometrik Ölçülerinin Belirlenmesi ve Okul Mobilyalarına Uyarlanması, 11. Ulusal Ergonomi Kongresi, İTÜ, Endüstri Mühendisliği, İstanbul.
3. Zeybek, F.G. (2007). Ayak Ölçümlerinden Yararlanarak Cinsiyet Tespiti ve Boy Tahmininin Yapılması. Yüksek Lisans Tezi, T.C Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
4. Akın, G. (2001). Antropometri ve Ergonomi, Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi, Fizik ve Paleoantropoloji Bölümü Ders Notları, Ankara.
5. I.S.O. (2011a). Standardizasyon.
6. I.S.O. (2011b). Standart Kavramı.
7. Aktaş, N.(1991). Yetişkin Türk Kadın ve Erkeklerinde Ayak Yapısının Plantogramla İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, T.C Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Morfoloji A.B.D, Edirne.
8. Naskali, E. G. (2003). Ayakkabı Kitabı, Kitabevi Yayınevi, İstanbul.
9. Erkan, N. (2001). Ergonomi, 6. baskı. Ankara.
10. Stavlas, P., Grivas, T.B., Michas, C., Vasiliadis, E., Polyzois, V. (2005). The Evolution Of Foot Morphology In Children Between 6 and 17 Years Of Age: a Cross Sectional Study Based On Footprints In A Mediterranean Population, *The Journal Of Foot&Join Surgery*, 44(6), 424-428.
11. Karavana, H.A. (2008). Türkiye’de 12-17 Yaş Grubu Genç Erkeklerde Ayak Ölçülerinin Belirlenmesi ve Standardizasyonu Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
12. Kanbak, A. (2010). Ayak Giydirmeye Sanatı (Ayakkabı). Yüksek Lisans Tezi, T.C Marmara Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü, Tekstil Anasanat Dalı, İstanbul.
13. Bici, E. (2007). Aynı Ürün İki Farklı Disiplin: Endüstri Ürünleri Tasarımcıları ve Moda Tasarımcılarının Ayakkabı Tasarımına Yaklaşımlarının İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, T.C İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Ürünleri Tasarımı Anabilim Dalı, İstanbul.
14. Özkan, Ö.H. (2005). A Research On Footwear And Foot Interaction Through Anatomy And Human Engineering., Yüksek Lisans Tezi, T.C İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü Endüstri Ürünleri Tasarımı A.B.D., İzmir.
15. Anonim (2007a). Ayakkabıda Ölçü Alma, Ayakkabı ve Saraciye Teknolojisi, M.E.B. Yayınları, Ankara.



**16.** Anonim (2007b). Ayakkabıda Ölçü Alma, Ayakkabı ve Saraciye Teknolojisi Çocuk Sandalet Modeli, M.E.B. Yayınları, Ankara.

**17.** Anonim (2007c). Ayakkabıda Ölçü Alma, Ayakkabı ve Saraciye Teknolojisi Çocuk Spor Modeli, M.E.B. Yayınları, Ankara.

**18.** Anonim (2011b). Brannock Device History.

**19.** <http://www.brannock.com/cgi-bin/start.cgi/brannock/history.html>. ( Mayıs 2011).

**20.** <http://www.mayoclinic.com/health/toe-walking/DS01162>. (Mayıs 2011).