

İnsanda Boy Uzunluğunun Evrimi ve Ergonomik Açıdan Önemi

Evolution of Human Body Height and Its Implications in Ergonomics

İzzet DUYAR*¹ Barış ÖZENER²

¹Gaziantep Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Sosyoloji Bölümü

²Başkent Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı

Özet

Bedensel yapının bütününe ifade eden iki antropometrik değişkenden biri olan boy uzunluğu (diğeri vücut ağırlığı) pek çok alanda olduğu gibi ergonomik çalışmalarda da önemli bir yer tutar. Başta giysi ve taşıt imalatı olmak üzere, tüm mekânların tasarımı ve inşasında boy uzunluğu vazgeçilmez bir değişkendir. Ergonomik açıdan bu denli önem taşıyan insan boyu tarih boyunca sürekli değişim göstermiştir. Değişimin günümüzde de devam ettiği yönünde kuvvetli bulgular mevcuttur. İnsan boyunun hangi aşamalardan geçerek günümüze ulaştığının bilinmesi, bir taraftan insan-çevre ilişkilerinin aydınlatılmasına, diğertaraftan da insan boyunun ileride ne gibi değişimler geçireceğinin öngörülmesinde yardımcı olmaktadır. Bu çalışmada, ön-insanların tarih sahnesine çıktığı dönemden başlayarak yerleşik hayata geçildiği döneme kadar geçen zaman diliminde boyda nasıl bir değişimin olduğu mercek altına alınmıştır. Çalışma, literatürden sağlanan verilere dayalı olarak gerçekleştirilmiştir. Veriler biraraya getirildiğinde, insan boyunun evrim sürecinde düz bir hat şeklinde sürekli artmadığı, kimi zaman yükselmeler gösterirken kimi zaman da düşüşler sergilediği anlaşılmaktadır. Kadın ve erkek arasındaki boy farkı (seksüel dimorfizm) da buna benzer biçimde düzenli bir azalma göstermekten ziyade, dalgalı bir değişim örüntüsü çizmektedir. Günümüz insanı boy ortalaması açısından yegâne tür değildir; 2 milyon yıl öncesinde Homo sapiens'le yaklaşık aynı boyda ön-insanlar tarih sahnesine çıkmıştır. Homo erectus'te ise boy ortalaması bir miktar azalma göstermekle birlikte dağılım aralığı günümüz toplumlarından çok farklıdır. Üst Paleolitikin erken evrelerine tarihlenen buluntularda boy uzunluğu tekrar artma eğilimi göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Ergonomi, boy uzunluğu, antropometri, insan evrimi, seküler değişme, seksüel dimorfizm

Abstract

Body height is an crucial variable in the design and production of all physical spaces, primarily in the manufacturing of clothes and means of transportation. Having such an ergonomic significance, the height of the human being has constantly changed during the course of history. There exist strong data suggesting that this change is still continue. To find out stages of evolution of human height throughout the ages up to the present will help us to illuminate the human-environment relations, and to predict the possible changes that the human height might be subjected to in the future. In view of these reasons, the changes that has occured in human height from the period at which hominids appeared until humans' transition into settled life have been closely examined. The study was carried out on the basis of the data obtained from the earlier studies in literature. These data, when considered as a whole, reveal that the human height did not continuously increase in a linear fashion in its evolutionary path but recorded some increases and decreases at different stages. The difference between males and females (sexual dimorphism) has not shown a steady decrease either; instead, it has exhibited an oscillating pattern. The modern humans as a species is not unique in terms of their height; as a matter of fact, two million years ago hominids had existed at approximately the same height as the *Homo sapiens*. Although the average height had shown some decrease in *Homo erectus*, its distribution pattern was not much different than the one observed in the modern human societies. In the findings dated to the early stages of the Upper Paleolithic Age, height showed a tendency to increase again.

Key words: Ergonomics, body height, anthropometry, human evolution, secular change, sexual dimorphism

I. Giriş

Bazı bilim dalları için insanın antropometrik boyutlarının ve vücut oranlarının tespiti son derece önemlidir. Ergonomi de bu bilim dalları arasında yer alır. Kullanılan her türlü araç-gereç ve giysinin yanı sıra yaşanılan ve çalışılan mekânların insan boyutlarına uygun olarak tasarlanıp üretilmesi ergonomi disiplininin varlık nedenleri arasındadır. Antropometrik boyutlar ergonomi açısından önemli olmakla birlikte bazı ölçülerin diğerlerine kıyasla daha fazla öne çıktıkları söylenebilir. Boy uzunluğu sık kullanılan değişkenlere örnek olarak verilebilir. Vücudun toplam uzunluğunu ve gelişimini yansıtmışından dolayı boy uzunluğu çoğu araştırmacı için “anahtar değişken” rolündedir. Bu nedenle toplumlar arası karşılaştırmalar yapılırken ya da insan cüssesinin zaman içerisindeki değişimi incelenirken, boy uzunluğu genellikle ele alınan ilk değişken olmaktadır.

Boy uzunluğunun zaman içerisinde ne tür dalgalanmalar gösterdiği, araştırmacıların üzerinde durduğu bir başka konudur. Gelişmiş ekonomilerde (özellikle Kuzey ve Batı Avrupa’da, Kuzey Amerika ve Japonya gibi uzak Doğu toplumlarında) yaşam koşullarındaki düzelmeye ve sağlık alanındaki gelişmelere ve ilerlemelere bağlı olarak ortalama boy uzunluğunun son birkaç yüzyıl içerisinde belirgin bir artış gösterdiği bilinmektedir (ör., van Wieringen, 1986). Yapılan hesaplamalara göre Avrupa ve Kuzey Amerika’da boydaki artış hızı her on yılda 1,0 cm civarındadır (Tanner, 1988). Boy uzunluğundaki bu artış “pozitif seküler

değişme” olarak adlandırılmaktadır. Türkiye’de de özellikle yirminci yüzyılın son otuz kırk yılından başlayarak günümüze dek gelen bir pozitif seküler değişimden söz edilebilir (Duyar, 1995a). Ancak Türkiye’deki boy artış hızının, Avrupa ve Kuzey Amerika ülkeleri için telaffuz edilen rakamın gerisinde kaldığı da vurgulanmalıdır.

İnsan boyu yalnızca yüzyıllık (seküler) değişimlere değil aynı zamanda uzun süreli değişimlere de maruz kalmaktadır (Styne ve McHenry, 1993; Aiello ve Dean, 1990). Boy uzunluğunda meydana gelen uzun süreli evrimsel eğilim ve değişimleri belgelemek nispeten daha zordur. Bununla birlikte, insan boyunun hangi aşamaları kat ederek günümüze ulaştığını bilmek, hem insan-çevre ilişkilerini anlamak açısından hem de insan boyunun ileride nasıl bir dalgalanmalar göstereceğini öngörmede ipuçları sağlama potansiyeli taşımasından dolayı önemlidir.

II. Veri Kaynakları

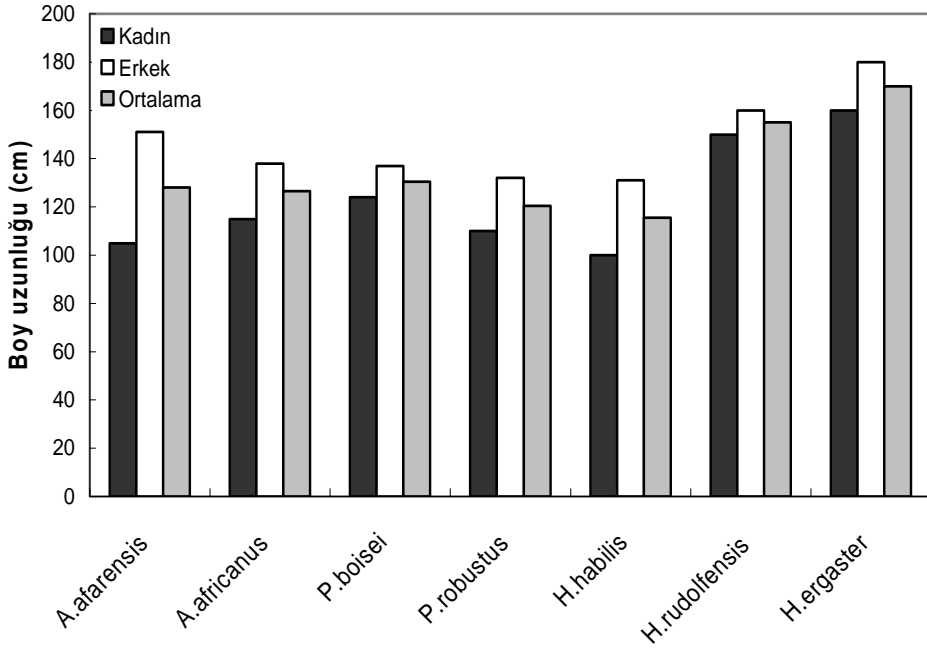
İnsanın geçmişine ilişkin bilgiler değişik kaynaklardan gelmekle birlikte günümüzde en önemli materyal fosil/iskelet kalıntılarıdır. Bu çalışmanın verilerini de çeşitli dönemlere tarihlendirilen iskelet kalıntıları ve bunlardan hesaplanan boy uzunlukları oluşturmaktadır. Bu çerçevede, insan evriminin erken dönemleri için McHenry ve Coffing (2000) tarafından tahmin edilen boy uzunluğu değerleri dikkate alınmıştır. Bunu takiben Aillo ve Dean (1990)’ın *Homo erectus*’ler için verdiği boy uzunlukları değerlendirilmiş ve son olarak Üst Paleolitik ve Mezolitik dönemler için Formicola ve Giannecchini (1999)’nin verileri üzerinde durulmuştur. İlk grupta yer alan erken hominidlere (ön-insanlara) ilişkin verilerin hepsi Afrika’dan ele geçmiş olup, bunlar yaklaşık olarak 3,9–1,4 milyon yıl eskiye tarihlendirilmektedir. İkinci grupta yer alan *Homo erectus* buluntuları ise Afrika ve Uzak Doğu’da ele geçmiş ve yaklaşık 750.000–125.000 yıl öncesini temsil etmektedirler. Üçüncü kümeyi oluşturan veriler ise günümüzden 40.000–10.000 yıl önce Avrupa’da yaşayan insan topluluklarına aittir. Bu yazıya konu olan buluntular insan evrimini bütünüyle temsil etmemekle birlikte, insanın boy uzunluğunun ana hatlarıyla nasıl değiştiği sorusuna cevap verecek niteliktedir.

III. Ön-İnsanlarda Boy Uzunluğu

Erken hominidlerde ortalama boy uzunluğu değerleri türlere göre Tablo 1’de verilmiştir (McHenry ve Coffing, 2000). Bu zaman diliminde insan boyundaki değişim Şekil 1’de yer alan grafiklerden de izlenebilir. Grafiklerde erkek ve kadınların boy değerlerinin yanı sıra bu iki değer toplamının ikiye bölünmesiyle elde edilen “ortalama boy” değerleri de yer almaktadır.

Tablo 1. Erken hominidlerde ortalama boy uzunluğu değerleri (cm)

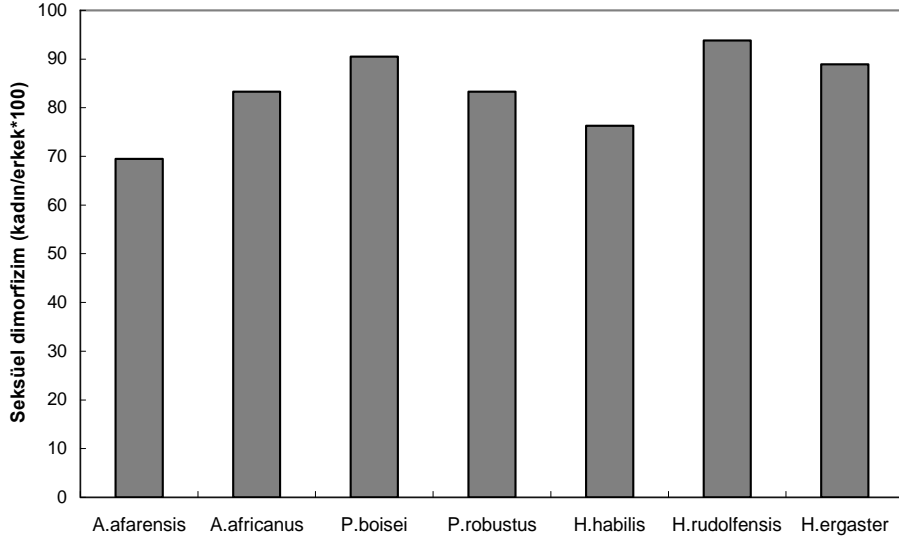
Tür	Jeolojik yaş (milyon yıl)	Erkek	Kadın
<i>Australopithecus afarensis</i>	3,9–3,0	151	105
<i>Australopithecus africanus</i>	3,0–2,4	138	115
<i>Paranthropus boisei</i>	2,3–1,4	137	124
<i>Paranthropus robustus</i>	1,9–1,4	132	110
<i>Homo habilis</i>	1,9–1,6	131	100
<i>Homo rudolfensis</i>	2,4–1,6	160	150
<i>Homo ergaster</i>	1,9–1,7	180	160

**Şekil 1.** Erken hominidlerde ortalama boy uzunluğu değerleri

İnsan ailesinin ilk üyelerinde boy uzunluğunun nasıl bir değişim gösterdiğine bakılacak olursa (Şekil 1), önce kısa boylu gruplarla temsil edilen bir platoyla, ardından yükselme eğiliminin hâkim olduğu bir örüntüyle karşılaşılır. Platoyu, 130 cm civarındaki boylarıyla *Australopithecus*'lar (*Paranthropus boisei* dâhil) oluşturmaktadır. Burada ilginç olan nokta, yaklaşık 115 cm'lik boyuyla

Homo habilis'in en düşük değeri göstermesidir. Ancak *H. habilis*'le yaklaşık aynı zamanda yaşamış olan *Homo rudolfensis* ve *Homo ergaster*'in "uzun boylu" olmaları, boy uzunluğunun evriminin sanıldığından daha karmaşık bir örüntü çizdiği anlamına gelmektedir. Bu türlerden *H. ergaster* 160 cm'ye ulaşan boyuyla günümüz insanından, ya da daha doğru bir ifadeyle yeryüzündeki pek çok insan toplumunun ortalama değerinden hiç de farklı değildir. Özetle, *H. ergaster* boy uzunluğu yönünden diğer ön-insan gruplarından belirgin bir kopuşu temsil eder. *H. ergaster* yalnızca boy uzunluğuyla değil, daha pek çok morfolojik özelliğiyle de diğer gruplardan ayrılır. Konumuzla ilgili olması münasebetiyle burada sadece kollarının boya oranla nispeten kısa olmasını, bacaklarda uyluk bölgesinin uzun olmasını ve leğen kemiğinin dar bir yapı göstermesini bu kopuşun göstergeleri olarak zikredebiliriz (McHenry ve Coffing, 2000).

Yeri gelmişken cinsiyetler arasında gözlenen cüsse farklılığına (seksüel dimorfizm) da değinmek yerinde olacaktır. Seksüel dimorfizmin nasıl bir değişim gösterdiği literatür verilerine dayanılarak tarafımızca hesaplanmış ve elde edilen rakamlar Şekil 2'de sunulmuştur. *P. boisei* dışta tutulacak olursa insan ailesinin ilk temsilcilerinde kadın ve erkek arasındaki farkın görece daha fazla olduğu söylenebilir. Cinsiyetler arasındaki cüsse farklılığı *H. rudolfensis* ve *H. ergaster*'de azalarak günümüz değerlerine ulaşmıştır. Seksüel dimorfizm açısından *P. boisei*'nin çok yüksek bir rakam göstererek yüzde 90'ların üzerine çıkması, günümüz insanına benzerlikten ziyade temsil sorunuyla açıklanmalıdır. *H. rudolfensis*'e gelinceye değin cüsse farkının görece daha belirgin olması, bu aşamadan sonra günümüz değerlerine yaklaşılması, boy uzunluğunda (Şekil 1) ortaya çıkan örüntüyle uyum içerisindedir. Diğer bir deyişle, hem boy uzunluğu açısından hem de seksüel dimorfizm açısından *Homo sapiens*'e benzeyen grupların eskiliği 2 milyon yıla dayanmaktadır.

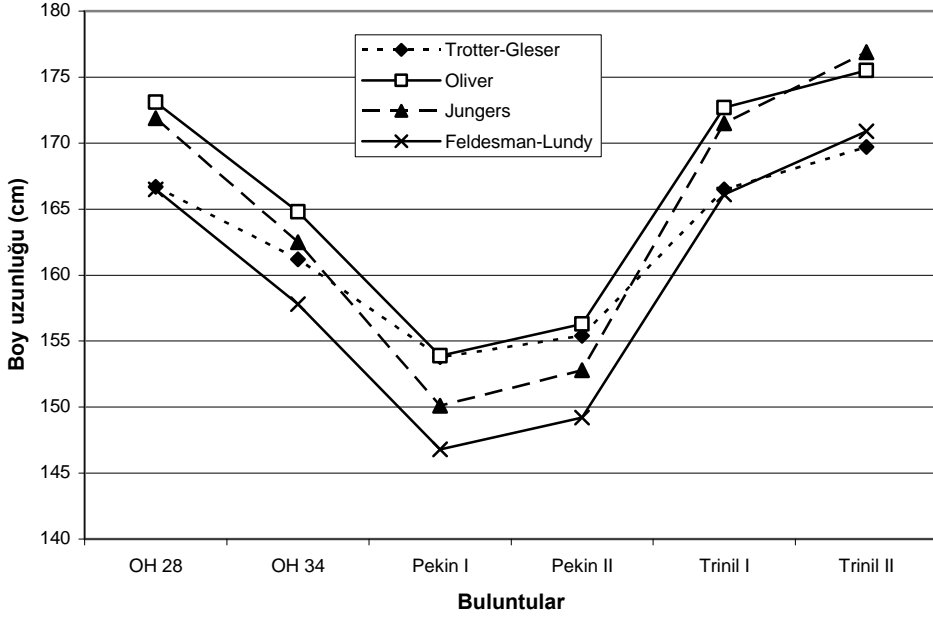


Şekil 2. Erken hominidlerin boy uzunluğunda gözlenen sekstiel dimorfizm

IV. Homo erectus'lerde Boy Uzunluğu

Aiello ve Dean (1990)'ın eserinde *Homo erectus*'lerin boyunu temsil etmek üzere 6 örnek incelenmiştir (Şekil 3). Bunlardan ikisi Afrika'da Olduvai'da (OH 28, OH 34), diğer ikisi Çin'de (Pekin I ve Pekin II) ve geriye kalan ikisi de Güneydoğu Asya'da (Trinil I ve Trinil II) gün ışığına çıkartılmıştır. Buluntuların ait oldukları döneme ilişkin ayrıntılı bilgi verilmemekle birlikte yazarlar Çin ve Java buluntuları için yaklaşık 750.000–125.000 tarihlerini zikretmektedirler (Aiello ve Dean, 1990:13). Biz de bu çalışmada, *Homo erectus*'lerin verilen zaman dilimini temsil ettiğini kabul edeceğiz.

Aiello ve Dean (1990) *H. erectus*'a atfedilen buluntuların boyunu dört ayrı formülle hesaplamış ve sonuçları liste halinde vermişlerdir. Boy hesaplamaları, kadınlar ve erkekleri birarada değerlendiren formülleri kullanarak gerçekleştirilmiştir. Şekil 3'ten de görüleceği gibi altı *H. erectus* buluntusu içerisinde en kısa boylu olanı Pekin I, en uzun boylu olanı ise Trinil II'dir. İncelenen örneklerin *H. erectus* içindeki çeşitliliği yansıttığı kabul edilirse, bu türde boy uzunluğunun yaklaşık olarak 150–175 cm arasında değiştiğini, ortalama boyun ise 160 cm'nin biraz üzerinde olduğunu söyleyebiliriz. Bu da, ilk kez *H. ergaster*'le ortaya çıkan modern insan boyunun hafif bir azalmayla *H. erectus*'lerde de devam ettiği anlamına gelir.



Şekil 3. Farklı hesaplamalara göre *Homo erectus*'lerde boy uzunluğu

Neandertallerin boy uzunluğuna ilişkin ayrıntılı çalışmalar bulunmamakla birlikte literatürde bu grubun boy uzunluğuna değinen bazı araştırmalar mevcuttur. Örneğin Styne ve McHenry (1993) Batı Afrika Neandertallerinde erkeklerde ortalama boy uzunluğunun 170 cm, kadınlarda ise 157 cm olduğundan bahsetmektedirler. Aynı makalede Avrupa Neandertalleri için bu değerler sırasıyla 167 ve 160 cm olarak verilmektedir. Verilen bu değerlere bakarak Neandertallerin *H. erectus*'lere kıyasla biraz daha kısa boylu olduklarını söyleyebiliriz.

V. Üst Paleolitik ve Mezolitik Dönemde İnsan Boyu

İnsan boyundaki evrimsel değişimin ele alındığı bu çalışmada üzerinde durulacak üçüncü dönem Geç Pleistosen-Erken Holosen arasındadır. Kültürel anlamda Üst Paleolitik ve Mezolitik'e denk gelen bu zaman diliminde buzul döneminin son dalgası hüküm sürmüştü ve ardından ılıman iklim koşulları egemen olmuştur. Bu döneme ilişkin boy verileri, yukarıda da belirtildiği gibi, ayrıntılı bir biçimde Formicola ve Giannecchini (1999) tarafından incelenmiştir. Sözü edilen çalışmada sadece Avrupa buluntuları ele alınmakta ve Üst Paleolitik dönemi kendi içerisinde "erken" ve "geç" olmak üzere iki ayrı dönemde değerlendirilmektedir. Çalışmanın bulguları, Erken Üst Paleolitikte Avrupa'nın batısı ve doğusu arasında boy uzunluğu açısından farklılaşmanın olmadığını ortaya koymaktadır. Buna karşılık Geç Üst Paleolitikte durumun değiştiği ve Batı Avrupa ile Doğu Avrupa arasında boy uzunluğunda bariz farkların ortaya çıktığı tespit edilmiştir. Anılan zaman

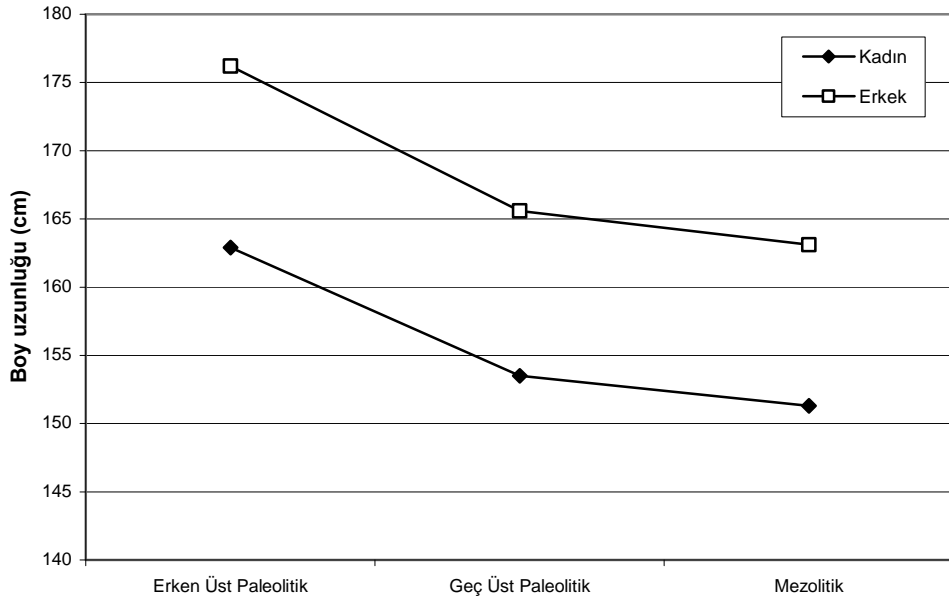
diliminde Doğu Avrupa topluluklarında boy uzunluğu Erken Üst Paleolitikteki değerini büyük ölçüde devam ettirirken Batı Avrupa'da kısalan bir boyla karşılaşmıştır.

Batı Avrupa'da boy uzunluğunda meydana gelen değişimler Tablo 2 ve Şekil 4'te verilmiştir. Erken Üst Paleolitikte Batı Avrupa'daki boy ortalaması ile günümüzde bu bölgede yaşayan toplumların boy ortalamaları arasında büyük benzerliğin olduğu daha ilk bakışta dikkati çekmektedir. Ancak Üst Paleolitiğin geç evrelerine gelindiğinde hem kadınların hem de erkeklerin boyu belirgin ölçüde kısalmıştır. Kısalma eğilimi hızını azaltmakla birlikte Mezolitikte de devam etmiştir. Batı Avrupa'da Erken Üst Paleolitikte günümüz değerleriyle karşılaştırılabilir bir boy ortalaması söz konusu iken bu değerın Geç Üst Paleolitik'te düşmesi, Formicola ve Giannecchini (1999)'ye göre, hem beslenme koşullarındaki kötüleşme hem de grup içi çiftleşmelerin artmasıyla açıklanabilir.

Tablo 2. Batı Avrupa'da Erken ve Geç Üst Paleolitik dönemler ile Mezolitik dönemde ortalama insan boyu (cm)*

	Erkek		Kadın	
	<i>n</i>	Ortalama	<i>n</i>	Ortalama
Erken Üst Paleolitik	20	176,2	10	162,9
Geç Üst Paleolitik	21	165,6	15	153,5
Mezolitik	96	163,1	72	151,3

*Kaynak: Formicola ve Giannecchini (1999)



Şekil 4. Batı Avrupa’da Geç Pleistosen-Erken Holosende insan boyu

Formicola ve Giannecchini (1999) ayrıca Avrupa’nın batısı ve doğusunda yaşayan grupların boy değerlerini de karşılaştırmıştır. Yapılan analizler, Üst Paleolitikte Avrupa’nın doğusu ile batısı arasında boy uzunluğu yönünden belirgin bir ayrışmanın olmadığını, ancak Mezolitikte anılan coğrafyalar arasında belirgin bir boy farkının olduğunu ortaya koymaktadır (Tablo 3). Mezolitikte Doğu Avrupa’da ele geçen örneklerin boyu hem erkeklerde hem de kadınlarda yaklaşık 10 cm daha uzundur.

Tablo 3. Mezolitik dönemde Batı ve Doğu Avrupa’da insan boyu (cm)*

	Erkek		Kadın	
	<i>n</i>	Ortalama	<i>n</i>	Ortalama
Mezolitik (Batı Avrupa)	96	163,1	72	151,3
Mezolitik (Doğu Avrupa)	75	173,2	46	161,7

*Kaynak: Formicola ve Giannecchini (1999)

VI. Genel Değerlendirme ve Sonuç

Çevresini ve yaşadığı tüm mekânları sürekli olarak kendi boyutlarına uygun biçimde inşa etme ve değiştirme çabası içerisinde olan, keza kullandığı araç-gereçleri ve giysileri kendi bedenine uygun şekilde tasarlayıp üreten insan için boy uzunluğunun önemi inkâr edilemez. Çünkü boy uzunluğu, insanın boyutlarını ifade eden değişkenler içerisinde en önde gelenidir. Günlük yaşamın pek çok alanında olduğu gibi ergonomik uygulamalarda da bu değişkenin dikkate alınmadığı durumlarla karşılaşmak neredeyse imkânsızdır.

Bu denli önemli olan bir değişkenin zaman içerisinde gösterdiği değişimi ortaya koymak ve gelecekte ne tür eğilimlerin ortaya çıkacağını kestirmek konusuna antropologların ve ergonomistlerin ilgisiz kalacağı düşünülemez. Ergonomi açısından bakıldığında, yapılan düzenleme ve tasarımların daha kusursuz ve yetkin olabilmesi için bir yandan “mevcut” şartlara cevap vermesi gerekirken bir yandan da “geleceğe” dönük çözümler üretmesi gerektiği söylenebilir. İşte bu noktada, insanın boyutlarının ve vücut oranlarının ileride ne olacağı sorusu merkezi bir konuma yerleşmektedir (Duyar, 1995b). Ancak bu tür sorulara verilecek cevapların bir bölümünün geçmişte yattığı da unutulmamalıdır.

İnsanlık tarihi boyunca boyda ve vücut oranlarında meydana gelen değişimleri öğrenmede en güvenilir kaynak, günümüze kadar ulaşabilen uzun kemik kalıntılarıdır. Ancak iskelet koleksiyonlarına bakıldığında sağlam olarak ele geçen uzun kemiklerin sayısının nispeten az olduğu görülür. Tarihin şafağına doğru

gidildikçe buluntuların daha da azaldığı anımsanacak olursa, insanın boy uzunluğundaki değişimi tüm dönemler itibarıyla ortaya koymanın ne kadar güç bir iş olduğu daha iyi anlaşılır. Bu sebeple, boy uzunluğunun evrimi üzerine yoğunlaşan çalışmalar hem sayıca çok azdır hem de sadece belirli dönemleri yansıtır niteliktedir. Elinizdeki çalışma farklı araştırmacılar tarafından incelenmiş olan üç dönemin bulgularını biraraya getirerek, boy uzunluğundaki ana eğilimleri belirleme düşüncesinden beslenmiştir.

Üç farklı döneme ilişkin veriler bir arada değerlendirildiğinde çıkartılacak ilk sonuç, McHenry (1991)'nin de belirttiği gibi, boy uzunluğunun düzgün bir çizgi boyunca sürekli artış eğilimi içerisinde olmadığıdır. Diğer bir ifadeyle, insan ailesinin üyelerinde boy uzunluğunun gelişimi karmaşık bir örüntüye sahiptir. Örneğin günümüz insanı (*Homo sapiens*) boy uzunluğu açısından benzersiz bir tür değildir; yaklaşık 2 milyon yıl önce bizimle aynı boyda insanlar mevcuttu. Yaklaşık 1,7 milyon yıl öncesinde ise 180 cm'den daha uzun bireylerle karşılaşmak sürpriz değildi (McHenry, 1991).

Plio-Pleistosende görülmeye başlayan “uzun boyluluk” özelliği büyük ölçüde *H. erectus*'lerde de devam etmiştir; ancak *H. erectus*'lerin boy uzunluğunun biraz daha kısa olduğu vurgulanmalıdır. Öte yandan Neandertallerin boyu *H. erectus*'lerden de kısadır. Ancak erken *Homo sapiens*'lerde boy sözü edilen son iki gruptan daha uzundur (Styne ve McHenry, 1993). Bu veriler bize, insan boyunun belli bir banda yerleştiğini ve genellikle bu bant aralığında dalgalandığını göstermektedir. Bu dalgalanmanın erken *H. sapiens* sonrasında da devam ettiğini Batı Avrupa örneklerine bakarak söyleyebiliriz. Bu bölgede, Üst Paleolitik'in son dönemlerinde boyda belirgin düşüşler gözlenmiştir. Günümüzde bu bölgede yaşayan insanlar tekrar eski boylarına kavuşmuş görünmektedirler. Dahası, bu bölgede son birkaç yüzyılda boy uzunluğunda bu seviyenin de üstüne çıkma eğilimleri gözlenmektedir. Pozitif seküler değişim olarak adlandırılan bu eğilim yaşam koşullarındaki ve beslenmedeki iyileşmelerle açıklanmaya çalışılmakta ve bir süre daha devam edeceği tahmin edilmektedir.

Ergonomi açısından bakıldığında, insanın kullanacağı her türlü araç-gerecin, giysilerin ve mimari yapıların tasarımında insan boyundaki bu artış dikkate alınmak durumundadır. Örneğin daha konforlu ve az kazalı yolculuklar için taşıtların koltuklarının boyutlarının bu “yeni” insana göre tasarlanması zorunludur. Öte yandan, boy uzunluğundaki artışın vücudun tüm birimlerinde eşit oranlarda gerçekleşmediği bilinmektedir. Yapılan çalışmalar boy uzunluğundaki artışın önemli oranda bacaklardaki uzamadan kaynaklandığını göstermektedir (Duyar, 1995a). Taşıtlarda yapılacak yeni düzenlemelere tekrar dönecek olursak, koltuk boyutlarının artırılmasına ek olarak örneğin otobüslerde koltuklar arasındaki mesafenin de artırılması gündeme gelmelidir. Tüm bu yeni düzenleme ve tasarımlar, “ileriye” görme ve ona göre önlemler alma iddiasında bulunanlar için gözden kaçırılmaması gereken bir husustur.

Boy uzunluğuyla birlikte ele alınabilecek diğer bir husus da cinsiyetler arasında gözlenen boyut farklılıklarıdır. Ön-insanlarda kadın ve erkek arasındaki boyut ve ağırlık farkı ileri düzeydedir. Boydaki cinsiyet farkı zaman içerisinde

azalarak günümüzdeki konumuna gelmiştir. Ancak seksüel dimorfizmdeki azalma, boy uzunluğunun artışında gözleendiği gibi, düzgün bir hat boyunca gelişmekten ziyade dalgalı bir örüntü çizmektedir.

Kaynakça

- Aiello L, Dean C. (1990) *An Introduction to Human Evolutionary Anatomy*. London: Academic Press, s.262–265.
- Duyar İ. (1995a) Ankara’da yaşayan çocukların bazı antropometrik ölçülerinde 1950-1986 yılları arasında gözlenen değişimler. *Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi*, 12:1–13.
- Duyar İ. (1995b) İnsanın fiziksel boyutlarındaki değişmeler ve ergonomik açıdan önemi. 5. *Ergonomi Kongresi*. İstanbul: Milli Produktivite Merkezi Yay. No. 570, s.180–189.
- Formicola V, Gianecchini M. (1999) Evolutionary trends of stature in Upper Paleolithic and Mesolithic Europe. *Journal of Human Evolution*, 36:319–333.
- McHenry H. (1991) Femoral lengths and stature in Plio-Pleistocene hominids. *American Journal of Physical Anthropology*, 85:149–158.
- McHenry H, Coffing K. (2000) Australopithecus to Homo: transformations in body and mind. *Annual Review of Anthropology*, 29:125–146.
- Styne D, McHenry H. (1993) The evolution of stature in humans. *Hormone Researches*, 39: (Suppl 3): 3–6.
- Tanner JM. (1988) Human growth and constitution. In: Harrison GA, Tanner JM, Pilbeam DR, Baker PT. *Human Biology: An Introduction to Human Evolution, Variation, Growth and Adaptability*. (3rd ed.) New York: Oxford University Press, s337–435.
- van Wieringen, JC. (1986), Secular growth changes, Falkner F, Tanner JM. (Eds.) *Human Growth: A Comprehensive Treatise, Vol. 3*. (2nd ed.) New York: Plenum Press, s.307–331.

Evolution of Human Body Height and Its Implications In Ergonomics

Setting: Standing height (stature) and body weight are two crucial anthropometric variables that represents the entire human body morphology and it occupies an important place in studies on biological anthropology, human ecology and ergonomics as well as in many other areas of study. Body height is an indispensable variable in the design and production of all physical spaces, primarily for manufacturing of clothes and producing means of transportation. Having such an ergonomic significance, the height of the human being has constantly changed during the course of history. There exist strong data suggesting that this change is still continue. To find out the details of evolution of human height throughout the beginning of humanity up to the present time will help us to explicate the human-environment relations on the one hand, and to predict the possible changes that the human body height will be subjected to changes in the near future on the other hand.

Aim: In this paper, the changes that has been occurred in human body height and sexual dimorphism have been examined during the time period that embracing from the early hominids until humans' transition into settled life. Moreover, some projections were made on human body size using the trends in stature and its implications in ergonomics and industrial design.

Material and Method: The study was carried out on the basis of the data obtained from the earlier studies in the literature. Data on estimations of body height for early hominids, *Homo erectus*, and Upper Paleolithic and Mesolithic Ages were derived from the studies of McHenry ve Coffing (2000), Aillo ve Dean (1990), and Formicola ve Giannecchini (1999) respectively. Data on human stature and sexual dimorphism was also compiled and re-analyzed.

Results: When data on human stature considered as a whole, it revealed that the human body height did not continuously increase in a linear fashion in its evolutionary path, but recorded some increases and decreases in different period of time. Average stature in early hominids (*A. afarensis*, *A. africanus*, *P. boisei*, *P. robustus*, and *H. habilis*) were nearly same, 120-125 cm. It was increased markedly in *H. rudolfensis* (155 cm) and *H. ergaster* (170 cm) respectively. Average standing height in *Homo erectus* varied approximately between 150 and 175 cm, implying a variation like modern humans. In Early Upper Paleolithic times, average human height reached about 170 cm, but then it decreased markedly. Indeed, it has been calculated that the average human height was as 155-160 cm for Mesolithic times. Similarly, the difference between males and females (sexual dimorphism) has not shown a steady decrease either; instead, it has exhibited an oscillating pattern. In early hominids sexual dimorphism was rather great, but today this difference has been diminished. On the other hand, at the present time, average human body height has been increased slightly again, at least in European, North American and some west Asian countries.

Conclusion: The modern humans as a species is not unique in terms of their height; as a matter of fact, two million years ago some hominids had existed at

approximately the same height as the *Homo sapiens*. Although the average height had shown some decrease in *Homo erectus* and in Neandertals, during the Upper Paleolithic times it increased again. After that, in Mesolithic and Neolithic times, average human stature decreased again. Research on secular trend in human body size indicated that average stature, especially in developed and some developing societies, increase steadily during the last two century, called “positive secular trend.” According to Tanner (1988), this gaining in total body length resulted mainly from the increase which was occurred in lower part (leg length) of the body rather than upper parts (torso). In the light of these knowledge, ergonomists and designers should be taken into consideration this positive secular trend in human body size when they design the materials for human use, especially vehicles and clothes.