

# Mesleki Alımlar Sırasındaki Boy Ölçümlerinde Yapılan Hatalar ve Çözüm Önerileri

## Errors in Occupational Height Measurements and Suggestions to Reduce Errors

Mahmut Şerif YILDIRIM,<sup>a</sup>  
Aysun BALSEVEN ODABAŞI,<sup>a</sup>  
Ramazan AKÇAN<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Adli Tıp AD,  
Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi,  
Ankara

Geliş Tarihi/Received: 08.02.2017  
Kabul Tarihi/Accepted: 27.09.2017

Yazışma Adresi/Correspondence:  
Mahmut Şerif YILDIRIM  
Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi,  
Adli Tıp AD, Ankara,  
TÜRKİYE/TURKEY  
dr.msyildirim@gmail.com

**ÖZET** Boy uzunluğu, bazı meslek gruplarında sağlık şartları arasında yer almaktadır. Özellikle, ölçümler arasında ihtilaf söz konusu olduğunda bu durumlar dava konusu olabilmekte ve adli tıp uzmanlarından görüş istenmektedir. Boy uzunluğu ölçümlerini etkileyebilecek spinal yüklenme, yumuşak doku kompresyonu, eklem ve omurga disk dehidratasyonu gibi değişiklikler literatürde tanımlanmıştır. Boy uzunluğunun gün içindeki değişimine en fazla katkıyı yapan mekanizma spinal büzüşme olarak karşımıza çıkmaktadır. Spinal büzüşme, boy uzunluğunun hızla 2 cm'ye kadar azalmasına neden olabilmektedir. Tüm etmenler birlikte değerlendirildiğinde, boy uzunluğu gün içerisinde 2-3 cm kadar değişebilmektedir. Boy uzunluğundaki bu değişiklikleri elimine etmek için literatürde farklı yöntemler tarif edilmiştir. Gün içi boy uzunluğundaki değişimde en büyük pay sahibi olan spinal büzüşmeye karşı Fowler pozisyonu uygulaması ve hidrasyon iyi bilinen yöntemlerdir. Her ölçümden önce boy uzunluğu ölçülecek kişinin en az 30 dk dinlendirilmesi gerekmektedir. Mümkünse bu dinlenme Fowler pozisyonu elde edilerek yapılmalıdır. Eğer Fowler pozisyonu elde edilemiyor ise mutlaka spinal yükü azaltacak şekilde sırt desteği sağlanmalıdır. Boy ölçümlerinin güvenilirliğini artırmak için tek ölçümle karar vermek yerine, gün içinde birden fazla ölçüm yaparak kanaate ulaşmak gerekmektedir. Bu çalışmada, gün içinde farklı ölçümlerde değişik sonuçlar alınma nedenlerinin literatür ışığında irdelenmesi ve boy ölçümünün önemine bilimsel çerçevede doğru yaklaşımın vurgulanması amaçlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Adli tıp; omurga; dehidrasyon

**ABSTRACT** Height is an important criterion in some occupational groups among health conditions. Especially when there is disagreement between the measurements, these cases can be the subject of the case and they are asked for opinion from forensic medicine experts. Changes such as spinal loading, soft tissue compression, joint and disk dehydration which may affect the length measurements are described in the literature. The mechanism which makes the most contribution to the change of the length in the day is the spinal shrinkage. Spinal shrinkage can cause the height to decrease rapidly by 2 cm length measurements can vary by 2-3 cm in day when all factors are evaluated together. Different methods have been described in the literature to eliminate these length changes. Fowler position versus spinal shrinkage, which has the biggest share in the change in height, and hydration are well known examples. Cases must be rested for at least 30 minutes before every measurement. If possible, this rest should be done by Fowler position. If it can not be achieved; back support should be provided to reduce spinal load. In order to increase the reliability, it is necessary to make more than one measurement during the day instead of making a decision by a single measurement. In this text, reasons for different results in different measurements during the day were examined in the light of literature and importance of height measurements is aimed to be highlighted in a scientific manner.

**Keywords:** Forensic medicine; spine; dehydration

Boy uzunluğu, klinik adli tıp açısından önem arz eden bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Adli tıp uzmanları; maluliyet davalarında, postmortem inceleme ve kimliklendirme amacıyla ve yaş tayini gibi birçok nedenle boy ölçümü yapmaktadırlar.<sup>1-8</sup> Bunların yanında, bazı meslek gruplarının sağlık şartları arasında boy uzunluğu önemli bir ölçüt ol-

makta ve güvenilir bir şekilde boy ölçümünün yapılması gerekmektedir. Kişilerin yapılan boy ölçümleri arasındaki farklılıklar, özellikle sınırdaki boy ölçülerinde önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmakta ve dava konusu olmaktadır.

Boy uzunluğu ölçümleri ve bu ölçümlerdeki tutarsızlıklar, özellikle bazı meslek gruplarında sağlık şartları arasında olan boy ölçümlerinde farklı değerlerin ortaya çıkması nedeni ile idare mahkemeleri ve hukuk mahkemeleri başta olmak üzere, ülkemizde birçok yargı kurumunda dava konusu olabilmektedir. Bunun dışında Polis Amirleri Eğitim Merkezleri, Polis Meslek Yüksekokulları, Polis Mesleki Eğitim Merkezleri, Fakülte Yüksekokulu ve Polis Akademisi gibi eğitim kurumları da özellikle Üniversite Adli Tıp Ana Bilim Dallarından daha önce yapılmış olan boy ölçümleri arasındaki ihtilafın giderilmesini isteyebilmektedir. Ana bilim dalımıza bu nedenle daha önce başvuruda bulunmuş olan dört bireyin tamamında boy uzunluğu ölçümlerinin tek seferde yapıldığı ve boy uzunluğuna etki eden etmenlerin ortadan kaldırılmasına dikkat edilmediği görülmüş olup; bu bireylerden ikisinde yapılan seri boy ölçümleri sonucunda kararın değiştiği ve boy uzunluğu yönünden mesleki alıma uygun oldukları saptanmıştır.<sup>9</sup>

Bu çalışmada, adli tıp açısından önemli olan ancak son yıllarda bu konuda yapılmış oldukça az yayın bulunan ve adli tıp yayınlarında hiç yer almayan, mesleki alımlarda yapılan boy uzunluğu ölçümleri arasındaki tutarsızlıkların nedenlerinden olan gün içi boy uzunluğundaki değişimlerin ele alınması, literatür bulguları eşliğinde tartışılması ve bilimsel çerçevedeki yaklaşıma dikkat çekilmesi amaçlanmıştır.<sup>10,11</sup>

## BOY UZUNLUĞUNUN ADLİ TIP AÇISINDAN ÖNEMİ

Yaşayan bireylerde boy uzunluğu ölçümleri, adli tıp açısından, özellikle bazı meslek gruplarında sağlık şartları arasında aranan önemli bir ölçüt olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışmada, temel olarak ele alınan mesleki açıdan yapılan boy uzunluğu ölçümlerinin yanı sıra, adli tıp uzmanları; tazminat davalarına esas olmak üzere maluliyet raporu dü-

zenlerken yaptıkları muayeneler ve postmortem rutin incelemeler sırasında, endokrinolojik travmaların etkileri incelenirken, yaş tayini olgularında ve kimliklendirmede boy ölçümleri yapılmaktadır.<sup>5,7,8,12-15</sup> Türk Silahlı Kuvvetleri Sağlık Yeteneği Yönetmeliği ve Emniyet Teşkilatı Sağlık Şartları Yönetmeliği uyarınca, bu teşkilatlarda çalışmak üzere başvuran kişilerde boy uzunluğu ölçümleri rutin olarak yapılmakta ve bazen ölçümler arasındaki farklılıklar nedeni ile boy uzunluğu dava konusu olabilmektedir.<sup>16,17</sup> Boy ölçümünün yanı sıra, bazen ekstremiteler uzunlukları da önemli bir konu olarak karşımıza çıkabilmektedir. Ekstremiteler uzunlukları özellikle maluliyet oranlarının söz konusu olduğu tazminat talepleri ile ilgili davalarda önem kazanmaktadır.

## GÜN İÇİ BOY UZUNLUĞU DEĞİŞİKLİKLERİ VE BU DEĞİŞİKLİKLERİN NEDENLERİ

Gün içinde boy uzunluğunun değişimi literatürde iyi açıklanmış konulardan biridir. Gün içindeki boy uzunluğunda meydana gelen kayıplarla ilgili deneysel çalışmalarda, farklı oranlarda boy kaybı ve geri kazanımı hem deneysel düzeneklerle hem de gözlemsel çalışmalarla gösterilebilmektedir.<sup>18-21</sup>

Birçok çalışmada, kişilerin boy uzunluklarının gün içinde %1-1,7 arasında veya 20 mm'ye kadar etkilenemediği gösterilmiştir. Boydaki bu değişiklikler birden fazla etkene bağlı olsa da en temel neden, gün içerisinde aksiyel iskelete binen yük olarak ifade edilmektedir.<sup>18-22</sup>

## OMURGA BÜZÜŞMESİ

Boy uzunluğundan kaybın en temel nedenlerinden biri, gün içerisinde aldığı basınçla doğru orantılı olarak omurgalar arasındaki disklerin büzüşmesidir. Omurgaların arasındaki diskler, gün içinde kişinin vücut ağırlığı ile orantılı olarak yükseklik kaybedebileceği gibi, kişinin gün içerisinde ağırlık kaldırması ve ağırlığı herhangi bir sebeple taşıması nedeni ile de omurgaların arasındaki disklerde yükseklik kaybı oluşabilmektedir.<sup>18,19,22-</sup>

<sup>24</sup> Bu yükseklik kaybı, dikey eksenindeki basıncın etkisi ile omurga aralıklarının daralmasına bağlı olduğu kadar, diskin basınçla birlikte sıvı içeriğinin azalarak toplam hacminin azalmasına da bağlı

olabilmektedir.<sup>24</sup> Özetle; basınç altında kalan omurgalar arasındaki diskler, basıncın uygulanmaya başlanmasından sonraki ilk dakikalarda daha fazla, sonrasında da azalan miktarlarda hacim kaybetmekte ve büzüşmektedir. Bu büzüşme de boyun gün içerisinde kısılmasına neden olmaktadır.<sup>25</sup>

### LOMBER LORDOZ ARTIŞI

Gün içinde yapılan ölçümler, lomber lordozun uyandıktan sonra arttığını ve bu artışın 3°'ye kadar olduğunu göstermektedir. Lomber lordozun artışındaki bir neden de yukarıda anlatılan omurga büzüşmesi hadisesidir. Ancak lomber lordozun artması, omurgadaki büzüşmeye ek olarak da gün içinde boy kısılmasına neden olmaktadır.<sup>23</sup>

### KAS TONUSU VE LİGAMENT GERGİNLİKLERİNİN YÜKÜ

Kas tonusu ve ligament gerilim kuvvetleri gün içinde kasın kullanımına ve germe egzersizleri hareketlerinin yapıp yapılmamasına göre değişen oranlarda artış göstererek boy kısılmasına neden olabilmektedir. Esasen, ligament gerilimi omurlar için en yüksek değere sabah uyanma sırasında erişmektedir. Vertebral dikey aksın sabah saatlerinde intervertebral disklerin daha hacimli olmasına bağlı olarak daha uzun olması nedeni ile hem sinir kökleri hem de dikey aksı izleyen ligamentlerde gerginliğe neden olmakta ve bu gerginliğin etkisi ile sabah saatlerinde boy kısılması daha hızlı olmaktadır.<sup>23,26</sup>

### KAS GERGİNLİĞİ

Kas gerginliği, boyu iki ayrı şekilde etkilemektedir. İlk olarak, spinal erektör kaslar sayesinde vertebral kolon aksiyel planda sabitlenmekte ve spinal erektör kasların sertlikleri ile doğru orantılı olarak boy uzunluğu da artmaktadır. Diğer etkileme yolu ise özellikle diz eklemi veya glenohumeral eklem gibi eklemlerde, eklem çevresindeki kasların sertlikleri eklem aralığını daraltmaktadır. Ancak bu etki, spinal ereksiyona göre potansiyeli daha düşük bir etki olarak karşımıza çıkmaktadır. Sabah saatlerinde kas sertliğinin daha yüksek olduğu göz önünde bulundurulur ise, bu durum da sabah saatlerinde vertebral kolonun niçin daha düz olduğunu ve lomber lordozun niçin zamanla arttığını açıklamaktadır.<sup>23,26</sup>

### EKLEM SERBESTLİĞİ

Eklemlerin serbestliği de gün içinde değişiklik göstermektedir. Bu değişiklikler bazı eklemlerde artış, bazı eklemlerde azalma şeklinde meydana gelir iken; özellikle gün içinde yapılan egzersizler ve eklem üzerinde uygulanan kuvvetler değişikliğin yönünü belirlemekte ve yatma saatine doğru birçok eklemde sertlikler meydana gelmektedir.<sup>20,21</sup> Küçük eklemlerde bu değişiklik boya etki edebilecek kadar fazla değil iken, özellikle kalça ve diz eklemi gibi büyük eklemlerde meydana gelen değişiklikler boyun kısılmasına neden olabilmektedir. Ancak, küçük eklem değişiklikleri de ekstremitelerde boylarında değişikliklere neden olabilmektedir.<sup>21</sup>

### YUMUŞAK DOKU ESNEKLİĞİ

Basınç altındaki yumuşak dokuların kuvvetini yaymak için izovolümetrik değişiklikler göstermesi öteden beri bilinen bir gerçekliktir. Boy için en önemli değişikliklerden biri topuk tabanında yer alan destekleyici yumuşak dokuların toplam kalınlığında meydana gelen değişimdir. Topuk altındaki destekleyici yumuşak doku üzerindeki yüklerle birlikte, sadece dakikalar içerisinde basıncı azaltmak için adapte olmakta ve bu adaptasyon gün içinde kişinin boyunun 9 mm'ye kadar kısılmasına neden olabilmektedir.<sup>27</sup>

Yumuşak doku kompliyansının önemli olduğu noktalardan biri de ekstremiteler arası uzunluk farkının ölçülmesinde ortaya çıkmaktadır. Özellikle alt ekstremitelerden birinde kişinin yük bindirmesini engelleyen bir durum olduğunda, kişi diğer alt ekstremitelerini daha yoğun kullanmakta ve sağlam olan alt ekstremitede hem yumuşak doku kompliyansı hem de eklem aralığının daralması nedeni ile yumuşak dokunun da hesaba katılarak yapıldığı ölçümlerde kısıklık olduğu kanısına varılabilmektedir.<sup>27</sup>

### YAŞ

Yaş arttıkça gün içi boy değişimi de azalmaktadır. Bu azalma, intervertebral disklerdeki sıvı miktarının zaten azalmış olması ve spinal yüklerle birlikte volümün azalma payının daha az olmasına bağlanmaktadır.<sup>18</sup> Yaş ile birlikte intervertebral disk deje-

nerasyonu, dejeneratif süreçler sonucunda eklem laksitesinin doğal olarak azalması, kas tonusunun ve kas sertliğinin daha sabit olması gibi birçok faktör gün içi boy değişiminin ileri yaşlarda daha sınırlı kalmasına neden olmaktadır.

Kas-iskelet sisteminin erken yaşlarda dejeneratif süreçlerden etkilendiği durumlarda da gün içi boy değişimi azalmaktadır.<sup>18</sup>

## BOY UZUNLUĞUNUN GERİ KAZANIMI

Boy uzunluğunun gün içinde etki eden faktörlerle azalmasının elimine edilmesi için, literatürde deneysel olarak kanıtlanmış yöntemler mevcuttur. Gün içinde kaybedilen boy uzunluğunun geri kazanımı, dinlenmenin başlangıcından itibaren ilk 30 dk'da en fazla olmaktadır.<sup>19</sup> Kişinin horizontal olarak beklemesi veya Fowler pozisyonunun alınması etkin bir dinlenme için iyi bir seçim olarak görünmektedir.<sup>22,28</sup> Fowler pozisyonu; abdominal ve paraspinal kasların gevşemesini sağlayan, solunumun ve kardiyak yükün rahatlatılması için dahili bilimlerde sıklıkla başvurulan bir yöntem olduğu gibi, cerrahi bilimlerde postoperatif hasta izleminde ve solunum-dolaşım sisteminin birlikte etkilendiği hastalıklarda sıklıkla kullanılan ve bu nedenle temel tıp eğitiminde sıklıkla uygulanması önerilen "yarı oturur" dinlenme pozisyonu olarak tarif edilmektedir.<sup>29</sup> Fowler pozisyonu, kişinin ayaklarının ucunun plantar fleksiyona izin vermeyen bir tehdit parçası ile boyu sınırlanmış bir yatakta sırt üstü yataken, yatağın bel ekleminden itibaren 45° yükseltilmesi ile sağlanmaktadır. Ayrıca, dehidrasyonun etkisi de düşünüldüğünde, kişinin hidrasyonunun sağlanması da boy uzunluğunun geri kazanımında önemli bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır.<sup>30</sup>

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Kişilerin gün içinde boy uzunluğunda dehidrasyon, spinal yüklenme, musküler rijidite ve yumuşak doku kompliyansına bağlı ciddi değişiklikler olabilmektedir. Bu değişiklikleri elimine etmek ve daha güvenilir boy ölçümleri yapabilmek için; bireyler uzun yolculuklar sonucunda muayeneye alınmamalı, mümkünse bir gece dinlendirilmeli ve rutin bir gece uykusundan sonra ilk ölçüm sabah saatlerinde yapılmalıdır. Boy ölçümleri tek seferde değil, günde en az üç ölçüm şeklinde alınmalı ve bu ölçümlerin en yükseği esas alınmalıdır. Ölçüm yapılmadan önce kişiler dinlendirilmeli, bu dinlenme sırasında mümkünse en az 30 dk Fowler pozisyonu sağlanmalı; mümkün değilse arkasına yaslanabileceği bir yerde oturtulmalıdır. Boydaki kısalma, en fazla ayakta kalmanın ilk dakikalarında olduğundan, boy ölçümü sırasında birey ayakta uzun süre bekletilmemeli, dehidrasyonun etkisi dikkate alınarak, olguların ölçüm öncesinde susuz kalmamaları kendilerine söylenmelidir.

Boy ölçümünün özellikle önemli olduğu durumlarda, ölçümleri yapan merkezler ideal boy ölçümünün nasıl yapılması gerektiği konusunda bilgilendirilmeli, konunun önemi dikkate alındığında hak kayıplarının önlenmesi için, boy ölçümlerinin bilimsel olarak kabul edilen kriterler çerçevesinde yapılması sağlanmalıdır.

### Çıkar Çatışması

*Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması veya finansal destek bildirmemiştir.*

### Yazar Katkıları

*Bu yazının hazırlanmasında yer alan tüm araştırmacıların isimleri çalışmada yer almakta olup isimler katkıları nisbetinde sıralanmıştır.*

## KAYNAKLAR

1. Krishan K. Anthropometry in forensic medicine and forensic science-‘forensic anthropometry’. *The Internet Journal of Forensic Science* 2007;2(1):95-7.
2. Lundy JK. The mathematical versus anatomical methods of stature estimate from long bones. *Am J Forensic Med Pathol* 1985;6(1):73-6.
3. Singh JP, Rani Y, Meena MC, Murari A, Sharma GK. Stature estimation from the dimensions of foot in males. *İnsanbil Derg* 2013;2(1):15-20.
4. Günay Y, Özden H, Çetin G. [The length of bones of upper and lower extremities in Turkish society antropometrical search]. *The Bulletin of Legal Medicine* 2001;6(1):3-7.
5. Duyar İ, Pelin C, Sargın OÖ. [Estimation of body typology in forensic anthropological cases]. *İnsanbil Derg* 2012;1(1):7-26.
6. Güleç ES, Işcan MY. Forensic anthropology in Turkey. *Forensic Sci Int* 1994;66(1):61-8.
7. Agritmis H, Celbis O. [Estimation of stature and determination of sex from the radius and ulna] *J of For Med* 2002;16(1):7-17.
8. Gunay Y, Sam B, Yavuz F, Albek E. [Estimation of stature from tibia length]. *Journal of Forensic Medicine* 1996;12(1-2-3-4):87-93.
9. Akçan R, Yıldırım MŞ, Lale A, İsak A, Cavlak M, Balseven-Odabaşı A, et al. [The regulation of health requirements for police and current problems]. *The Bulletin of Legal Medicine* 2017;22(2):119-23.
10. Rodacki AL, Fowler NE, Provensi CL, Rodacki Cde L, Dezan VH. Body mass as a factor in stature change. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2005;20(8):799-805.
11. Rodacki CL, Fowler NE, Rodacki AL, Birch K. Technical note: repeatability of measurement in determining stature in sitting and standing postures. *Ergonomics* 2001;44(12):1076-85.
12. Chumlea WC, Roche AF, Steinbaugh ML. Estimating stature from knee height for persons 60 to 90 years of age. *J Am Geriatr Soc* 1985;33(2):116-20.
13. Lynnerup N. Cranial thickness in relation to age, sex and general body build in a Danish forensic sample. *Forensic Sci Int* 2001;117(1-2):45-51.
14. Birkebaek NH, Fisker S, Clausen N, Tuovinen V, Sindet-Pedersen S, Christiansen JS. Growth and endocrinological disorders up to 21 years after treatment for acute lymphoblastic leukemia in childhood. *Pediatric Blood & Cancer* 1998;30(6):351-6.
15. Rappaport R, Brauner R. Growth and endocrine disorders secondary to cranial irradiation. *Pediatr Res* 1989;25(6):561-7.
16. Resmi Gazete (12.11.2015, Sayı: 8136) sayılı T.C. Türk Silahlı Kuvvetleri Sağlık Yeteneği Yönetmeliği; 2015. p.143.
17. Resmi Gazete (04.08.2003, Sayı: 25189) sayılı T.C. Emniyet Teşkilatı Sağlık Şartları Yönetmeliği; 2003.
18. Tyrrell AR, Reilly T, Troup JD. Circadian variation in stature and the effects of spinal loading. *Spine (Phila Pa 1976)* 1985;10(2):161-4.
19. Wilby J, Linge K, Reilly T, Troup JD. Spinal shrinkage in females: circadian variation and the effects of circuit weight-training. *Ergonomics* 1987;30(1):47-54.
20. Gifford LS. Circadian variation in human flexibility and grip strength. *Aust J Physiother* 1987;33(1):3-9.
21. Atkinson G, Reilly T. Circadian variation in sports performance. *Sports Med* 1996;21(4):292-312.
22. Reilly T, Tyrrell A, Troup JD. Circadian variation in human stature. *Chronobiol Int* 1984;1(2):121-6.
23. Adams MA, Dolan P, Hutton WC, Porter RW. Diurnal changes in spinal mechanics and their clinical significance. *J Bone Joint Surg Br* 1990;72(2):266-70.
24. Botsford DJ, Esses SI, Ogilvie-Harris DJ. In vivo diurnal variation in intervertebral disc volume and morphology. *Spine (Phila Pa 1976)* 1994;19(8):935-40.
25. Reilly T. Circadian rhythms in muscular activity. In: Marconnet P, ed. *Muscle Fatigue Mechanisms in Exercise and Training*. Basel: Karger Publishers; 1992. p.218-38.
26. Wright V, Dowson D, Longfield MD. Joint stiffness--its characterisation and significance. *Biomed Eng* 1969;4(1):8-14.
27. Foreman T, Linge K. The importance of heel compression in the measurement of diurnal stature variation. *Appl Ergon* 1989;20(4):299-300.
28. Krag MH, Cohen MC, Haugh LD, Pope MH. Body height change during upright and recumbent posture. *Spine (Phila Pa 1976)* 1990;15(3):202-7.
29. Cicolini G, Pizzi C, Palma E, Bucci M, Schioppa F, Mezzetti A, et al. Differences in blood pressure by body position (supine, Fowler's, and sitting) in hypertensive subjects. *Am J Hypertens* 2011;24(10):1073-9.
30. Boos N, Wallin A, Gbedegbegnon T, Aebi M, Boesch C. Quantitative MR imaging of lumbar intervertebral disks and vertebral bodies: influence of diurnal water content variations. *Radiology* 1993;188(2):351-4.