



ARAŞTIRMA

F.Ü.Sağ.Bil.Tıp.Derg.
2024; 38 (3): 180 - 184
http://www.fusabil.org

Burcu ASLANTEKİN^{1, a}
Ömür KARACA^{2, b}
Emrah ÖZCAN^{2, c}

¹ Balıkesir Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü,
Anatomi Anabilim Dalı,
Balıkesir, TÜRKİYE

² Balıkesir Üniversitesi,
Tıp Fakültesi,
Anatomi Anabilim Dalı,
Balıkesir, TÜRKİYE

^a ORCID: 0000-0002-2212-8748

^b ORCID: 0000-0002-8218-8881

^c ORCID: 0000-0002-6373-4744

Femur Uzunluğu Kullanılarak Regresyon Formüllerine Göre Tahmini Boy Uzunluğunun Hesaplanması ve Gerçek Boy Uzunluğu İle Karşılaştırılması *

Amaç: Bu çalışmada, femur uzunluğu kullanılarak iki farklı regresyon formülüyle boy uzunluğunun tahmin edilmesi ve gerçek boy uzunluğu ile karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya 43 kadın (ortalama yaş: 34.60 yıl), 47 erkek (ortalama yaş: 34.95 yıl) katılmıştır. Katılımcıların boy uzunluğu, kilosu, femur uzunluğu ölçülmüş ve regresyon denklemleri kullanılarak tahmini boy uzunluğu hesaplanmıştır.

Bulgular: Erkeklerin boy uzunluğu, femur boyu, kilosu kadınlara göre daha yüksek bulunmuştur. Kadınlarda ve erkeklerde ölçülen boy uzunluğuna daha yakın tahminde bulunan regresyon denklemleri farklılık göstermiştir. Tahmini boy uzunluğunun kadınlarda yaş ile negatif korelasyon, erkeklerde ise kilo ile pozitif korelasyon gösterdiği tespit edilmiştir.

Sonuç: Sonuç olarak, boy uzunluğunu tahmin etmede kadınlarda ve erkeklerde farklı formüllerin kullanılması gerektiği kanaatine varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Boy uzunluğu tahmini, antropometri, regresyon denklemi

Calculation of Estimated Height According to Regression Equations using Femoral Length and Comparison with Actual Height

Objective: In this study, it was aimed to estimate height with two different regression formulas using femur length and compare it with actual height.

Materials and Methods: The participants in this study consisted of 43 women (mean age: 34.60 years) and 47 men (mean age: 34.95 years). Height, weight, and femur length of the participants were measured and estimated height was calculated using regression equations.

Results: Height, femur length and weight of men were found to be higher than women. The regression equation, which more closely estimates the height measured in men and women was found to be different. Estimated height was negatively correlated with age in women and it was positively correlated with weight in men.

Conclusions: It was concluded that different formulas should be used in estimating the height in men and women.

Key Words: Height estimation, anthropometry, regression equations

Giriş

İnsan iskeletlerinden boy uzunluğunun tahmin edilmesi hem adli tıpta kimliğin tanımlanmasında hem de toplumların demografik özelliklerinin belirlenmesinde önemlidir. İskelet kalıntılarından, bilinmeyen vücut parçalarından boy uzunluğu tahmini yapılabilmesi için anatomik veya matematiksel yöntemlerden yararlanılır (1). Anatomik yöntemde kafatası boyu, columna vertebralis boyu, talus ve calcaneus'un da dahil edildiği alt ekstremitte boyu toplanır ve yumuşak doku düzeltmeleri yapılarak boy uzunluğu tahmin edilir. İnsan vücudunun tüm birimlerinin sağlam olduğu antropolojik çalışmalarda kullanılan bu yöntem oldukça güvenilir sonuçlar vermektedir. Fakat adli tıpta her zaman bireyin vücut bütünlüğü tam olmadığından anatomik yöntemin kullanılması mümkün olmamaktadır. Bu nedenle kemik uzunluğu veya vücut bölümlerinin uzunluğu ile doğrusal ilişkisini yansıtan regresyon denklemleriyle boy tahmininde bulunulur. Kullanılan bu yöntem ise matematiksel yöntem denir. Matematiksel yöntemlerde en doğru sonuçlar alt ekstremitte uzun kemiklerin ölçümlerini içeren regresyon denklemleriyle elde edilmiştir (2). Boy ve uzun kemik ölçümleri arasındaki en kuvvetli korelasyon ise femur boyu uzunluğu ile yapılan hesaplamalarda tespit edilmiştir (3).

Boy uzunluğu ve uzun kemikler arasında sabit oranlar olmasına rağmen boy uzunluğu büyüme periyodu, ırk, çevresel faktörler, fiziksel aktivite, beslenme gibi bazı

Geliş Tarihi : 22.06.2023
Kabul Tarihi : 11.03.2024

Yazışma Adresi

Ömür KARACA
Balıkesir Üniversitesi,
Tıp Fakültesi,
Anatomi Anabilim Dalı,
Balıkesir – TÜRKİYE

omurkaraca@balikesir.edu.tr

* Bu çalışma, Balıkesir Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Birimi (Proje Numarası: 2020/092) tarafından desteklenmiştir.

değişkenlere bağlı farklılık gösterebilir. Ayrıca boy tahmini için kullanılan bu formüller toplumlarda en uçlarda olan kişiler (en uzun veya en kısa) için güvenilir olmayabilir (2). Boy hesaplamalarında sapmaya neden olabilecek bir diğer konu da ölçümün canlı üzerinde, kuru kemik veya kadavra üzerinde yapılmasıdır. Antropologlar, kadavradaki boy hesaplaması yaparken kas tonus kaybı ve vücut su kaybını göz önüne alarak kadavra boyundan 2 cm çıkarılmasıyla bu sapmanın yok edilebileceğini ifade etmişlerdir (4, 5).

Tüm bunlardan dolayı biyolojik kimlik popülasyona özeldir ve her popülasyon için ayrı regresyon formülü kullanılmaktadır (1, 2, 6). Sağır, 2000 yılında Türk toplumunda, yaşayan insanların radyografi görüntülerinden yararlanarak kol ve bacak uzun kemikleri ölçümlerinden boy uzunluğunun tahmin edilmesi için bir formül geliştirmiştir. Ancak değişen zaman, sosyo-ekonomik durum, beslenme, sağlık gibi faktörlere bağlı olarak toplumlarda bireylerin antropometrik ölçümlerinin değişiklik göstermesi beklenen bir durumdur. Örneğin 1997 yılında Türk toplumunda kadınların boy ortalaması 152.2 cm, erkeklerin boy ortalaması 165.2 cm iken 2005 yılında kadınların boy ortalaması 155.3, erkeklerin boy ortalaması 168.88 olarak belirtilmiştir. Yani ortaya konulan antropometrik ölçümlerin, regresyon denklemlerinin yıllar içinde güncellenmesi gereklidir. Bu amaçla 2021 yılında Açık göz ve ark. yeni bir regresyon denklemi oluşturmuşlardır (1, 7).

Bu çalışmanın amacı, femur boyu uzunluğunu kullanarak 2000 ve 2021 yıllarına ait regresyon denklemlerinden boy uzunluğunu tahmin etmek ve gerçek boy uzunluğu ile karşılaştırıp denklemlerin güvenilirliğini ve son yıllardaki geçerliliğini ortaya koyarak gerçek boy uzunluğunun daha doğru tahmin edilmesine katkıda bulunmaktır.

Gereç ve Yöntem

Araştırma ve Yayın Etiği: Çalışma için Balıkesir Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 10/06/2020 tarih ve 2020/90 numaralı etik kurul onayı alınmıştır.

Katılımcılar: Çalışmaya yaş aralığı 18-60 yıl olan 90 birey (43 kadın, 47 erkek) katılmıştır. Araştırma için gerekli kooperasyon ve kognitif becerilere sahip ve Beden Kitle İndeksi (BKİ) 18-30 arasında olan kişiler çalışmaya dahil edilmiş; ortopedik ve nörolojik problemi olan, son bir yıl içinde sportif yaralanma veya operasyon geçirmiş, alt ekstremitte veya omurgaya yönelik travma hikayesi olan bireyler çalışmamızdan dışlanmıştır. Katılımcılara gönüllü onam formu imzalatılmıştır.

Antropometrik ölçümler

Femur Uzunluğu: Çalışmaya katılan bireylerin femur uzunluğu, kişi ayakta dik duruş pozisyonundayken sol femur'un trochanter major'u ile tibia'nın condylus medialis'i arası mesafe ölçülerek hesaplanmıştır (8, 9).

değişkenlere bağlı farklılık gösterebilir. Ayrıca boy tahmini için kullanılan bu formüller

Gerçek Boy Uzunluğu: Gerçek boy uzunluğu ise kişi ayakta dik dururken ayakların yere bastığı nokta ile başın uç noktası (verteks) arasındaki mesafe ölçülerek hesaplanmıştır (10, 11).

Kilo: Kişi ayakta dik duruş pozisyonunda, yüz karşıya bakacak şekilde TANITA BC-418 marka vücut analizi ölçüm cihazı ile yapılmıştır (12).

Tahmini Boy Uzunluğu İçin Kullanılan Regresyon Formülleri: Bireylerin tahmini boy uzunlukları Sağır (7) ile Açık göz ve ark. (1)'nin geliştirdikleri regresyon formülleri kullanılarak hesaplanmıştır.

Sağır (7)

$$\text{Boy} = 1.830 \times \text{Femur} + 81.158 \pm 3.17 \text{ (Kadın)}$$

$$\text{Boy} = 1.941 \times \text{Femur} + 82.040 \pm 4.52 \text{ (Erkek)}$$

Açık göz ve ark. (1)

$$\text{Boy} = 56.942 + 2.384 \times \text{Femur} \pm 3.43 \text{ (Kadın)}$$

$$\text{Boy} = 73.080 + 2.093 \times \text{Femur} \pm 3.33 \text{ (Erkek)}$$

İstatistiksel Değerlendirme: Çalışmaya katılan kişilerden elde edilen veriler SPSS (Statistical Package for Social Sciences) 22.0 paket programına kaydedilmiş ve analizleri yapılmıştır. Elde edilen verilerin tanımlayıcı istatistik analizleri ortaya koyulmuştur. Sürekli değişkenlerin normallik analizi Shapiro Wilk testi ile yapılmış ve değişkenlerin normallik varsayımını sağladığı tespit edilmiştir. Gerçek boy ve tahmini boy uzunlukları grup ortalamaları için Tekrarlayan Ölçümlerde Varyans Analizi kullanılmıştır. Bu analize göre Mauchly'nin küresellik testi tablosunda $p < 0.05$ olduğu için küresellik varsayımı sağlanamadığından Greenhouse-Geisser düzeltme sonuçları kullanılmıştır. Değişkenler arasındaki ilişkiyi değerlendirmek için ise Pearson korelasyon analizi yapılmış ve verilerin özeti; ortalama \pm standart sapma olarak ifade edilmiştir. İstatistiksel olarak p değeri 0.05'ten küçük olan sonuçlar anlamlı olarak kabul edilmiştir. Gerçek boy uzunluğu ile Sağır (7) ve Açık göz ve ark. (1) denklemleri arasındaki uyum ise Bland-Altman yöntemiyle değerlendirilmiştir.

Bulgular

Çalışma gruplarına ait demografik veriler Tablo 1'de verilmiştir. Grupların yaş ortalamaları birbirine yakın olup istatistiksel olarak anlamlılık tespit edilmemiştir ($p > 0.05$). Katılımcıların gerçek boy ve tahmini boy uzunluklarının ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 2'de verilmiştir. Kadınlarda gerçek boy uzunluğu ile hem Sağır (7) hem de Açık göz ve ark. (1) formülleri arasında istatistiksel olarak anlamlılık tespit edilmezken, erkeklerde her iki formül ile gerçek boy uzunluğu arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmiştir ($p < 0.05$) (Tablo 2).

Tablo 1. Katılımcılara ait demografik ve antropometrik veriler

	Kadın ($\bar{x}\pm SS$)	Erkek ($\bar{x}\pm SS$)	p değeri
Yaş (yıl)	34.60±13.37	34.95±10.04	0.889
Boy (cm)	162.08±5.66	173.23±7.37	0.000
Kilo (kg)	65.46±10.70	74.44±10.49	0.000
BKİ (kg/m ²)	24.88±3.37	24.81±3.18	0.922
Femur boyu (cm)	43.93±3.65	46.25±3.60	0.003

Tablo 2. Gerçek boy ve tahmini boy uzunlukları

	Gerçek boy (cm) $\bar{x}\pm SS$	Sağır (7) (cm) $\bar{x}\pm SS$	Açıkgöz ve ark. (1) (cm) $\bar{x}\pm SS$
Kadın	162.08±5.56	161.55±6.69	161.67±8.71
Erkek	173.23±7.37	171.82±6.99 ^a	169.89±7.54 ^a

^a Gerçek boy ile tahmini boy uzunlukları arasındaki anlamlı farklılığı göstermektedir ($p<0.05$)

Erkeklerde gerçek ve tahmini boy uzunlukları arasında tespit edilen farklılığın hangi gruplar arasında olduğuna dair analiz için ikili gruplar arası karşılaştırma (Pairwise Comparisons) tablosundan yararlanılmış ve sonuçlar Tablo 3'de gösterilmiştir.

Her iki cinse ait gerçek boy ile Sağır (7) ve Açıkgöz ve ark.(1) formülleri kullanılarak hesaplanan tahmini boy uzunluğu arasındaki farklılıklar Tablo 4'te gösterilmiştir.

Kadınlarda, formüllere göre hesaplanan boy uzunluğu ile yaş arasında, erkeklerde ise gerçek boy uzunluğu ile yaş arasında negatif korelasyon olduğu gözlenmiştir ($p<0.05$) (Tablo 5). Kilo ile boy uzunluğunu arasındaki korelasyona bakıldığında, erkeklerde kilo ile boy uzunluğu arasında pozitif korelasyon tespit edilmiştir ($p<0.05$) (Tablo 5).

Bland-Altman analizine göre, gerçek boy uzunluğu ile regresyon denklemlerinden elde edilen boy uzunlukları karşılaştırıldığında %95'inin±1.96 SS (Standart Sapma) aralığında rastgele dağılmış ve her iki formül ile elde edilen sonuçların gerçek değerler ile uyumlu olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$).

Tartışma

Çalışmada Türkiye'de boy tahmininde en yaygın olarak kullanılan Sağır (7) formülü ile 21 yıl sonra oluşturulan Açıkgöz ve ark. (1) formülünün güvenilirliğini gerçek boy uzunluğu ile karşılaştırarak incelenmiştir. Tahmini boy değerleri erkeklerde daha fazla olmak üzere her iki cinsiyette de sapma göstermiş, en güvenilir

formülün kadınlarda Açıkgöz ve ark. (1) erkeklerde ise Sağır (7) formülü olduğunu ortaya koyulmuştur.

Boy tahmini denklemlerinde kullanılan ekstremite uzunluk ölçümleri, iskelet kalıntılarından, yaşayan bireylerden, kadavralardan antropometrik olarak veya görüntüleme yöntemleri ile elde edilmiştir. Bu uzunlukları etkileyen genetik, beslenme, coğrafi konum, fiziksel aktivite ve etnik köken gibi çeşitli faktörler vardır (13). Tahmini boy hesaplanmasında, alt ekstremite uzun kemikleri yaygın olarak kullanılmaktadır. Yapılan çalışmalar (9, 13, 14, 18), metatarsal, metacarpal, calcaneus ve tibia gibi kemiklere kıyasla femur'un boy tahmininde daha güvenilir olduğunu göstermiştir. Ayrıca femur, beslenme ve diğer çevresel streslerden, uzuvların distal kemiklerine göre daha az etkilenmektedir (14). Tahmini boy uzunluğunu ölçmede her topluma özel regresyon formülleri geliştirilmiştir. Örneğin Amerika'da Trotter ve Gleser, Avrupa'da Manouvrier formülleri kullanılmıştır (15). Bu çalışmada da Türk toplumuna özel hazırlanan Sağır (7) formülü ile tahmini boy uzunluğu hesaplanmış ve kadınlarda daha yakın olmak üzere her iki cinsiyette de ölçülen boy uzunluğuna benzer sonuçlar bulunmuştur. Sağır ve ark. (16), 140 kadavradan ulna ve tibia uzunluklarını kullanarak yaptıkları tahminlerde ulna için erkeklerde Sağır formülü, kadınlarda ise Trotter ve Gleser formülü; tibia için erkeklerde Günay formülü, kadınlarda Trotter ve Gleser formülünün gerçeğe daha yakın sonuçlar verdiğini ifade etmişlerdir. Özasan ve ark. (9), 311 kişiden oluşan Türk toplumunda yaptığı çalışmada, antropometrik ölçümlerle elde ettiği femur, tibia, alt ekstremite uzunluklarından matematiksel yöntem kullanarak boy tahmini hesaplaması yapmışlardır. Benzer şekilde Baba ve ark. (17) ise 195 kadavradan

Tablo 3. Erkeklerde boy uzunluğunun gruplar arasında karşılaştırılması

	Karşılaştırılan formüller	p değeri
Gerçek boy	Sağır (7)	0.311
	Açıkgöz (1)	0.001
Sağır (7)	Gerçek boy	0.311
	Açıkgöz (1)	0.000
Açıkgöz (1)	Gerçek boy	0.001
	Sağır (7)	0.000

Tablo 4. Gerçek boy uzunluğuna göre tahmini boy uzunluğu ölçümlerinin farklılıkları

Karşılaştırılan formüller	Kadın ($\bar{x}\pm SS$)	Erkek ($\bar{x}\pm SS$)
Sağır (7) (cm)	-0.531±7.274	-1.412±5.830
Açıkgöz (1) (cm)	-0.409±8.769	-3.341±6.043

Tablo 5. Yaş ve kilo ile boy uzunluğunun korelasyonu

	Kadın			Erkek		
	Gerçek boy	Sağır (7)	Açıkgöz (1)	Gerçek boy	Sağır (7)	Açıkgöz (1)
Yaş (yıl)	p: 0.214 r: -0.194	p: 0.008 r: -0.398	p: 0.008 r: -0.398	p: 0.000 r: -0.502	p: 0.188 r: -0.195	p: 0.188 r: -0.195
Kilo (kg)	p: 0.087 r: 0.264	p: 0.397 r: -0.132	p: 0.397 r: -0.132	p: 0.004 r: 0.416	p: 0.032 r: 0.314	p: 0.032 r: 0.314

femur uzunluğunu kullanarak kadınlarda "44.62+2.71xfemur boyu", erkeklerde "62.36+2.36xfemur boyu" formülleriyle boy uzunluğu tahmininde bulunmuşlardır. Bu çalışmada da Sağır (7) formülünün erkeklerde, gerçek değere daha yakın sonuçlar verdiği bulunmuştur.

Boy tahmininde Duyar ve Pelin (18), Türk toplumunda diğer toplumlara özel formülü kullandıklarında sapmanın daha fazla olduğunu; Türk toplumuna ait olan Sağır (7) formülünü kullandıklarında ise boy tahmini için daha doğru sonuçlar verdiğini gözlemlemişlerdir. Çalışmalarında etnik kökenin boy tahminini etkilediğini ve topluma özel formülün kullanılması gerektiğini vurgulamışlardır. Sağır (7) formülüne göre ulna uzunluğundan boy tahmininde bulunan Duyar ve Pelin (18) bu formülün boyu ortalama 1.3 cm farkla doğru tahmin ettiğini ve Sağır (7) formülünün kullandıkları diğer formüllere göre daha iyi sonuç verdiğini belirtmişlerdir. Bu çalışmada da Sağır (7) ve Açıkgöz ve ark. (1) formülleri kullanılarak hesaplanan tahmini boy uzunluğu arasındaki farklılıkların kadınlarda Açıkgöz ve ark. (1) formülünde, erkeklerde ise Sağır (7) formülünde daha az olduğu tespit edilmiştir.

Farklı toplulukları fenotiplemenin küresel referanslar sağlayacağını ifade eden Cataldo-Ramiez ve ark. (19) 2022 yılında yaptıkları çalışmalarında alt ekstremite ölçümlerinden boy uzunluğunu tespit etmede farklı topluluklara ait Açıkgöz ve ark., Pomeroy ve ark. ve Shobha ve ark. regresyon formüllerini kullanmışlar ve sonuçların birbiriyle uyumlu olduğunu ifade etmişlerdir. Bu sayede farklı toplulukların fenotipinin belirlenmesinin antropologlar ve araştırmacılar için küresel referanslar sağlayacağını açıklamışlardır.

Yaşın artmasıyla birlikte intervertebral disklerde sıkışma, kas zayıflığına bağlı duruş değişiklikleri, eklem dejenerasyonları gibi nedenlere bağlı olarak boy uzunluğunda kayıplar meydana gelir. Boy uzunluğundaki azalmanın başladığı yaş aralığı tam olarak bilinmese de yaşın boy uzunluğuna büyük etkisi büyüktür. Kullanılan örneklemin yaş ortalaması ve yaş aralığı, boy

tahmininde sapmalara neden olabilir. Hasegawa ve ark. (20) Japon toplumunda yaptığı çalışmada boy uzunluğunun her iki cinsiyette de yaşla negatif korele olduğunu tespit etmişlerdir. Mahakkanukrauh ve ark. (21) Tayland'da yaptıkları çalışmada kadınlarda yaş ve boy uzunluğu arasında negatif korelasyon bulurken erkeklerde yaş ile boy uzunluğu arasında herhangi bir korelasyon tespit etmemişlerdir. Bu çalışmada da benzer şekilde kadınlarda yaş ile tahmin edilen boy uzunluğunun negatif korelasyon gösterdiğini bulunurken erkeklerde ise sadece gerçek boy uzunluğunun yaş ile negatif korele olduğunu tespit edilmiştir. Özer ve ark. (22) yaşa özel regresyon denklemlerinden diz ile yer arası mesafeyi kullanarak tahmini boy uzunluğunu ölçmüşler ve boy ve diz yüksekliği değişkenlerinin kadınlarda ve erkeklerde yaşlanmayla birlikte kademeli azalma gösterdiğini ifade etmişlerdir.

Diz yükseklik ölçümünden boy ve kilonun tahmin edildiği denklemleri ortaya koyan Rabito ve ark. (23), tahmini boy ve kilo değerlerinin birbiriyle ilişkili olup bu denklemlerin özellikle yoğun bakımda acil durumda uygulanacak ilaçların dozunun belirlenmesi açısından önemli olduğunu ortaya koymuşlardır. Osuna-Padilla ve ark. (24) ideal kiloda olan kişilerde gerçek değere daha yakın sonuçlar elde edildiğini ifade etmişlerdir. Bu çalışmada erkeklerde hem tahmini hem de gerçek boy uzunluğunun kilo ile pozitif korelasyon gösterdiğini bulunmuştur. Ayrıca çok kilolu bireylerde formüllerin boy uzunluğunu hesaplama bir miktar sapma gösterdiği de ortaya koyulmuştur.

Örneklem sayısının az olması ve bundan dolayı farklı yaş aralıklarına göre boy uzunluğunun hesaplanamaması çalışmanın sınırlılıklarındandır.

Sonuç olarak, tahmini boy hesaplamada kilo ve yaş değişkenlerinin göz önünde bulundurulması ve ilerleyen zaman ve değişen sosyoekonomik etkenlere bağlı olarak insan antropometrisindeki değişikliklere uygun yeni regresyon denklemlerinin oluşturulması ve kullanılması kanaatine varılmıştır.

Kaynaklar

1. Açıkgöz AK, Erkman AC, Binokay F, Göker P, Bozkır MG. Stature estimation from radiographic measurements in adult Anatolian population. *Int J Morphol* 2021; 39: 809-815.
2. Duyar İ, Pelin C, Zağyapan R. A new method of stature estimation for forensic anthropological application. *Anthropological Science* 2006; 114: 23-27.
3. Abrahamyan DO, Gazarian A, Braillon PM. Estimation of stature and length of limb segments in children and

adolescents from whole-body dual-energy X-ray absorptiometry scans. *Pediatr Radiol* 2008; 38: 311-315.

4. Mazi N. Yapay Sinir Ağları Yöntemi ile Postmortem Kemik Uzunluğundan Boy Uzunluğu Tahmini. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul: Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2004.
5. Petrovečki V, Mayer D, Šlaus M, Strinović D, Škavić J. Prediction of stature based on radiographic measurements

- of cadaver long bones: a study of the Croatian population. *Journal of Forensic Sciences* 2007; 52: 547-552.
6. Ahmed AA. Estimation of stature from the upper limb measurements of sudanese adults. *Forensic Science International (Online)* 2013; 228: 178.e1-7.
 7. Sağır M. Uzun Kemik Radyografilerinden Boy Formülü Hesaplaması. Doktora Tezi, Ankara: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2000.
 8. Eliöz M, Atan T, Saç A, Yamak B. Sporcu ve sedanterlerde Q açısı ile bazı fiziksel özellikler arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi* 2015; 6: 58-65.
 9. Özaslan A, İşcan MY, Özaslan I, Tuğcu H, Koç S. Estimation of stature from body parts. *Forensic Sci Int* 2003; 132: 40-45.
 10. Otman AS, Köse N. Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri. 6. Baskı, Ankara: Pelikan, 2015.
 11. Yılmaz MT, Akın D, Aydın AD, Büyükmumcu M. Tıp fakültesi öğrencilerinin antropometrik olarak vücut ölçümlerinin değerlendirilmesi. *Selçuk Tıp Dergisi* 2013; 29: 1-4.
 12. Akyüz Ö. Müsabaka dönemindeki futbolcularda sekiz haftalık antrenmanın bazı fiziksel uygunluk parametreleri üzerine etkisi. *Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi* 2017; 2: 85-95.
 13. Moshkdanian G, Zadeh SM, Ghoroghi FM, Mokhtari T, Hassanzadeh G. Estimation of stature from the anthropometric measurement of lower limb in Iranian adults. *ASJ* 2014; 11: 149-154.
 14. Nor FM, Abdullah N, Mustapa AM, et al. Estimation of stature by using lower limb dimensions in the Malaysian population. *J Forensic Leg Med* 2013; 20: 947-952.
 15. Pelin IC, Duyar I. Estimating stature from tibia length: A comparison of methods. *J Forensic Sci* 2003; 48: 708-712.
 16. Sargin OÖ, Duyar İ, Demirçin S. Estimation of stature from the lengths of ulna and tibia: A cadaveric study based on group-specific regression equations. *Eurasian Journal of Anthropology* 2012; 3: 1-9.
 17. Baba M, Hyodoh H, Okazaki S, et al. Stature estimation from anatomical landmarks in femur using postmortem CT. *Journal of Forensic Radiology and Imaging* 2016; 7: 28-32.
 18. Duyar İ, Pelin C. Estimating body height from ulna length: Need of a population-specific formula. *Eurasian Journal of Anthropology* 2010; 1: 11-17.
 19. Cataldo-Ramirez CC, Haddad D, Amenta N, Weaver TD. Developing an automated skeletal phenotyping pipeline to lever age biobank-level medical imaging data bases. *BioRxiv* 2022; 2022-10.
 20. Hasegawa I, Uenishi K, Fukunaga T, Kimura R, Osawa M. Stature estimation formulae from radiographically determined limb bone length in a modern Japanese population. *Legal Medicine* 2009; 11: 260-266.
 21. Mahakkanukrauh P, Khanpetch P, Prasitwattanseree S, Vichairat K, Case DT. Stature estimation from long bone lengths in a Thai population. *Forensic science international* 2011; 210: 279-e1.
 22. Ozer BK, Gültekin T, Sağır M. Estimation of stature in Turkish adults using knee height. *Anthropol Anz* 2007; 65(2): 213-222.
 23. Rabito EI, Mialich MS, Martínez EZ, et al. Validation of predictive equations for weight and height using a metric tape. *Nutricion Hospitalaria* 2008; 23: 614-618.
 24. Osuna-Padilla IA, Borja-Magno AI, Leal-Escobar G, Verdugo-Hernández S. Validation of predictive equations for weight and height using body circumferences in Mexican elderly. *Nutricion Hospitalaria* 2015; 32: 2898-2902.