


Erişkin El Bilek Radyografilerinden Elde Edilen Morfometrik Ölçümlerin Cerrahi Açıdan Önemi

The Surgical Importance of Morphometric Measurements Obtained from Adult Wrist Radiographs

Ahmet Kürşad AÇIKGÖZ¹ , Figen BİNOKAY² , M. Gülhal BOZKIR¹ 

¹Çukurova Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Sarıçam, Adana, TÜRKİYE

²Çukurova Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Sarıçam, Adana, TÜRKİYE

Öz.

Amaç: El bileği patolojileri belirli anatomik paternlerle ilişkili olduğundan, radyografik görüntülerden elde edilen el bileği kemiklerine ait anatomik parametreler tanı ve tedavi için oldukça önem taşımaktadır. Çalışmamızda, yetişkin bireylere ait el bileği radyografilerinden elde edilen morfometrik ölçümlerin cerrahi yönden incelemeyi ve elde edilen ölçümlerden bilateral el bileği boyutları tahmini için regresyon denklemleri geliştirmeyi amaçladık.

Materyal ve metod: Çalışmamız retrospektif bir çalışma olup, 2012-2022 yılları arasında Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı'na başvuran 18-65 yaş arası 100 (50 kadın, 50 erkek) sağlıklı yetişkin bireylere ait 200 radyolojik el görüntüsü (100 sağ, 100 sol) üzerinde gerçekleştirilmiştir. İstatistiksel analizler için IBM SPSS 21.0. programı kullanılmış olup istatistiksel anlamlılık $p < 0,05$ olarak kabul edilmiştir.

Bulgular: Radyografik ölçümler sağ ve sol ele göre sınıflandırılmış ve bilateral (sağ ve sol taraf) farklılıklar incelendiğinde, el bileği görüntülerinden elde edilen açı ve uzunluk ölçümlerinin tümünde sağ ve sol el arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p > 0,05$). Ayrıca el bileği radyolojik görüntülerinden elde edilen açı ve uzunluk ölçümleri arasındaki korelasyon incelenmiş ve elde ettiğimiz ölçüm değerlerinin arasındaki istatistiksel olarak anlamlı korelasyon katsayıları 0.139 ile 0.917 arasında değişmektedir. Özellikle RA ile SFA ($r = 0.917$, $p < 0.001$) ölçümleri arasında çok güçlü pozitif ilişkiye rastlanmıştır.

Sonuç: Elde ettiğimiz sonuçlar doğrultusunda, sağ ve sol (bilateral) el bileği ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı ve yeterli simetri bulunmasından dolayı el bileğinin rekonstrüktif cerrahisinde kontralateral bilek radyografilerinin şablon olarak kullanılması yönünden oluşturduğumuz regresyon denklemlerinin başarılı bir şekilde kullanılabileceğini düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: El bileği, Radyolojik ölçümler, Radius, Ulna

Abstract

Background: Anatomical parameters of the wrist bones obtained with radiographic images are important for diagnosis and treatment because the ankle pathologies are associated with certain anatomical patterns. The purpose of the present study was to surgically examine the morphometric measurements obtained from wrist radiographs of adult individuals and to develop regression equations for the estimation of bilateral wrist sizes from the obtained measurements.

Materials and Methods: The study had a retrospective design and was performed on 200 radiological images (100 right, 100 left) of healthy adult individuals aged 18-65 (50 male, 50 female) applying to the Department of Radiology in the Department of Medicine at the University of Cukurova from 2012 to 2022. The IBM SPSS 21.0 program was used for statistical analyzes, and statistical significance was assumed to be $p < 0.05$.

Results: The radiographic measurements were classified according to the right and left hands, and when the bilateral (right and left sides) differences were examined, no statistically significant differences were detected between the right and left hands in all of the angle and length measurements obtained from the wrist images ($p > 0.05$). In addition, the correlation between the angle and length measurements obtained from the wrist radiological images was examined and the statistically significant correlation coefficients between the measurement values we obtained ranged from 0.139 to 0.917. Especially, a very strong positive correlation was found between RA and SFA ($r = 0.917$, $p < 0.001$) measurements.

Conclusions: In line with our results, we think that the regression equations developed can be used successfully in terms of using contralateral wrist radiographs as a template in reconstructive surgery of the wrist, since there is no statistically significant difference in right and left (bilateral) wrist measurements and there is sufficient symmetry.

Keywords: Wrist, Radiological measurements, Radius, Ulna

Sorumlu Yazar/Corresponding Author

Dr. Ahmet Kürşad AÇIKGÖZ
Çukurova Üniversitesi, Tıp Fakültesi,
Anatomi Ana Bilim Dalı, Sarıçam,
Adana, TÜRKİYE

E-mail: akacikgoz@cu.edu.tr
ahmetkursadacikgoz@gmail.com

Geliş tarihi / Received: 01.07.2022

Kabul tarihi / Accepted: 29.07.2022

DOI: 10.35440/hutfd.1139449

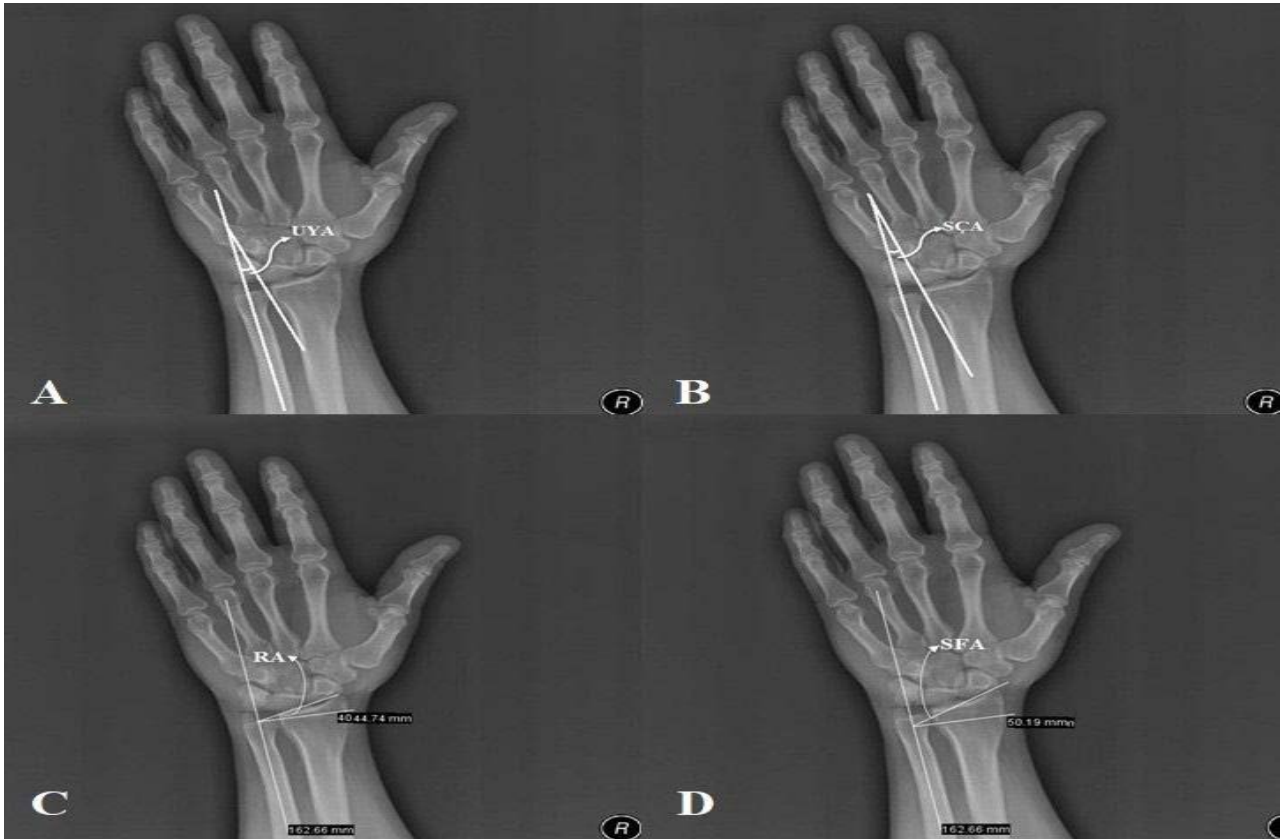
Giriş

El ve el bileği, insanın günlük yaşantısında en sık kullandığı ve hayatında oldukça büyük yer edinen organlardan biri olmasının yanı sıra aynı zamanda vücudun en çok yaralanan bölgesidir (1). El bileği bölgesinde, damar, sinir ve tendonlar olmak üzere birçok önemli yapının yer almasından dolayı, bu bölgenin anatomisinin ayrıntılı bilinmesi, etkili tedavi planlarını formüle etmenin temelini oluşturur ve el bileği mekaniğini anlamamızın ayrılmaz bir parçasıdır (2). El bileği travması, karpal kemik kırıklarının %70'ini oluşturan skafoid kırıklarıyla birlikte önemli yumuşak doku ve kemik yaralanmasına neden olabilir (3). El bileği yaralanmalarının başarılı bir şekilde teşhis edilmesi, görüntülerin yorumlanması ve daha sonra uygulanması gereken tedavi yöntemi, bileğin morfolojik varyasyonlarının doğru bilgisine bağlıdır (2). Çeşitli çalışmalar, radyografik el bileği parametrelerinin bireyler arasında farklılık gösterdiğini ve bu farklılıkların bazı hastalık süreçlerine karşı farklı duyarlılık seviyeleriyle ilişkili olduğunu göstermiştir; Kienbock hastalığı, daha düz bir radial eğim ve pozitif ulnar varyanslı ulnokarpal impaksiyon sendromu ile ilişkilendirilmiştir (4). Bunun yanı sıra literatürde yer alan bazı çalışmalar, negatif ulnar varyans ile Kienbock hastalığı ve skafolunat disosiyasyon arasında, pozitif ulnar varyans ve ulnar impaksiyon sendromu arasında ve triangular fibrokartilaj ve lunotriquetral ligamentin yırtıkları arasında istatistiksel bir ilişki olduğunu göstermiştir (5). El bileği patolojileri belirli anatomik paternlerle ilişkili oldu-

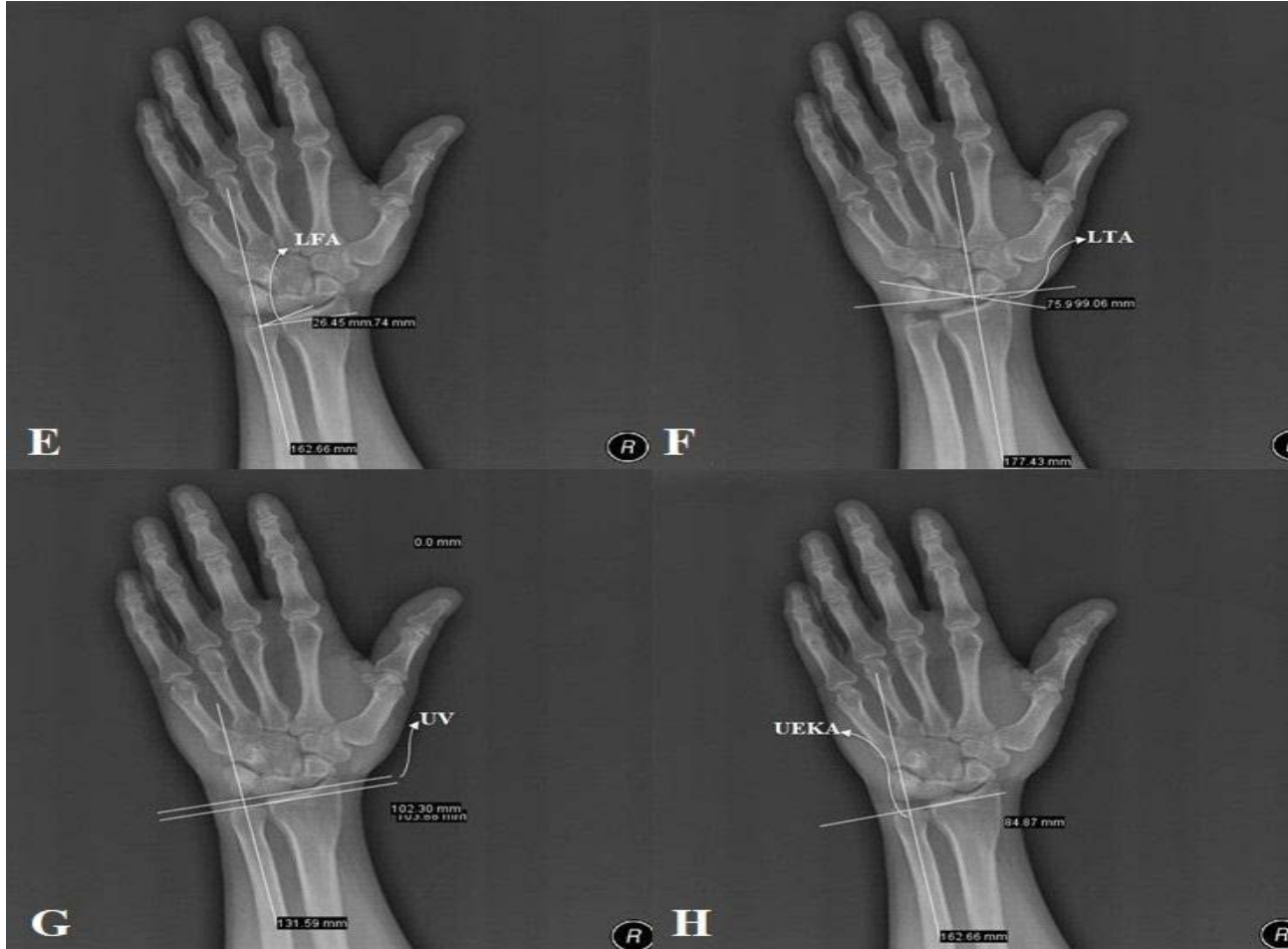
ğundan, radyografik görüntülerden elde edilen el bileği kemiklerine ait anatomik parametreler tanı ve tedavi için oldukça önem taşımaktadır (6). Çalışmamızda, yetişkin bireylere ait el bileği radyografilerinden elde edilen morfometrik ölçümlerin cerrahi yönden incelemeyi ve elde edilen ölçümlerden bilateral el bileği boyutları tahmini için regresyon denklemleri geliştirmeyi amaçladık.

Materyal ve Metod

Çalışmamız retrospektif bir çalışma olup, 2012-2022 yılları arasında Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı'na başvuran 18-65 yaş arası 100 (50 kadın, 50 erkek) sağlıklı yetişkin bireylere ait 200 radyolojik el görüntüsü (100 sağ, 100 sol) üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya daha önce el ve el bileği bölgesinden herhangi bir cerrahi operasyon geçirmiş, kırık, travma, konjenital anomali ve ölçüm için yetersiz radyografik görüntülere sahip hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir. Çalışmamız, Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 03.06.2022/123 sayılı etik kurul onayını almıştır. Radyolojik görüntüleri görüntülemek ve açı ve uzunluk ölçümlerini yapmak için Enlil PACS sistem yazılımı (Eskişehir, Türkiye) kullanıldı. Açı ve mesafe ölçümlerinin detaylı açıklaması tablo 1'de verilmiş, ölçülen açı ve mesafe değerleri şekil 1 ve 2'de gösterilmektedir.



Şekil 1. El bileği radyolojik ölçümler; UYA:Ulnar yerleşim inklınasyon açısı (A), SÇA: Sigmoid çentik açısı (B), RA: Radial inklınasyon açısı (C), SFA: Os scaphoideum faset inklınasyon açısı (D).



Şekil 2. El bileği radyolojik ölçümler; LFA: Os lunatum faset inklinasyon açısı (E), LTA: Os lunatum tilt açısı (F), UV: Ulnar varyans (G), UEKA: Ulnar eksen- ulnar kubbe açısı (H).

Tüm açılar ve mesafeler iki yazar tarafından birbirinden bağımsız olarak iki kez ölçüldü. Güvenilirlik testi için sınıf içi korelasyon katsayıları (%95 güven aralıklı SKK) kullanıldı. Tüm ölçümlerde gözlemci içi güvenilirlik incelendiğinde, her

iki gözlemcide SKK değeri 0.93-0.97 arasında bulunurken, gözlemciler arası güvenilirlikte bu değer 0.91-0.94 arasında bulunmuştur. Tüm ölçümlerin gözlemci içi ve gözlemciler arası güvenilirliği mükemmeldi (7).

Tablo 1. Radyografik açı ve ölçüm tanımları

Radyografik açı ve ölçümler	Tanımlar
Ulnar yerleşim inklinasyon açısı (UYA) (8)	Ulna'nın uzunlamasına şaftı ile Ulna'nın Radius ile eklem yaptığı yüzeyinden geçen teğet arasında çizilen açıdır.
Radial inklinasyon açısı (RA) (9)	Radius'un karpal yüzeyinin ulnar tarafından processus styloideus radii'nin ucuna kadar olan çizgi ile ulna eksenine dik olan çizgi arasındaki açı.
Ulnar eksen- ulnar kubbe açısı (UEKA) (5)	Ulna eksenine ile ulnar kubbe arasındaki açı
Os lunatum faset inklinasyon açısı (LFA) (9)	Radius'ta os lunatum'un oturduğu çukurluğun sklerotik çizgisi ile Ulna'nın distalinin uzun eksenine dik olan çizgi arasındaki açı.
Os scaphoideum faset inklinasyon açısı (SFA) (4)	Radius'un distal ulnar köşesi sklerotik volar kenarı seviyesinden radius'un uzun eksenine dikme çizilir. Bu çizgi ile radius'un radius distal eklem yüzünde volar kenarda yer alan iki fossa'yı birleştiren ve proc. styloideus'un volar kenarından geçen çizgi arasındaki açı ölçülür.
Ulnar varyans (UV) (4)	Ulna'nın uzun eksenine dik çizgi çizilir. Bu çizgi ile caput ulnae'nin en distal kısmından bu çizgiye çizilen paralel çizgi arasındaki dik uzaklık ölçülür.
Sigmoid çentik açısı (SÇA) (4)	Ulna'nın uzun eksenine boyunca çizilen bir çizgi ile Radius'un incisura ulnaris'inin en proksimal ve distal noktalarını birleştiren bir çizgi arasındaki açı.
Os lunatum tilt açısı (LTA) (9)	Os lunatum'un tabanına çizilen dik bir çizgi ile Radius eksenine arasındaki açı.

İstatistiksel analiz

Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilk testi ve grafiksel incelemeler ile değerlendirildi. Ölçümlerin orta-

lama, standart sapma ile minimum ve maksimum değerlerini elde etmek için tanımlayıcı analiz yapıldı. Normal dağılım gösteren verilerin sağ ve sol el ölçümleri karşılaştırmasında

Bağımlı örneklem t-testi, normal dağılım göstermeyen verilerde ise Wilcoxon testi kullanıldı. Nicel değişkenler arası ilişki korelasyon analizi ile incelendi ve ilişki düzeyinin belirlenmesinde Pearson korelasyon katsayısı ve Spearman korelasyon katsayısı kullanıldı. Karşı taraf el bileğinin açı ve ölçümlerinin tahmini etmek için kullanılacak denklemleri oluşturmak için regresyon analizi kullanılmıştır. Karşı taraf el bileği ölçümünün tek değişkenle tahmin edilmesinde tekli regresyon denklemi, farklı değişkenlerin birleştirilmesiyle aşamalı bir yöntemle çoklu regresyon denklemi elde edilmiştir.

İstatistiksel analizler için IBM SPSS (IBM Corp. Released 2012. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 21.0. Armonk, NY: IBM Corp.) programı kullanılmış olup istatistiksel anlamlılık $p < 0,05$ olarak kabul edilmiştir.

Bulgular

Çalışmaya dahil olan 100 kişiye ait 200 radyografik el bileği görüntüsünden elde edilen açı ve uzunluk ölçümlerinin tanımlayıcı istatistikleri tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Bireylere ait radyolojik açı (°) ve ölçümlerin (mm) tanımlayıcı istatistikleri

Radyografik açı ve ölçümler	Ortalama±S.S.	Minimum	Maksimum
UYA(°)	7,74±10,41	-16,95	23,40
SÇA(°)	5,59±9,90	-21,50	22,90
RA(°)	21,77±4,02	12,20	29,90
SFA(°)	27,24±4,72	14,00	39,50
LFA(°)	13,96±3,85	5,06	24,80
LTA (°)	19,08±2,70	11,10	26,64
UV (mm)	1,01±1,89	-3,42	4,57
UEKA (°)	89,70±3,14	81,70	97,20

S.S.= Standart sapma

Tablo 3. Radyografik açı (°) ve ölçümlerin (mm) sağ ve sol el arasındaki karşılaştırması

Measurements	Sağ		Sol		t değeri	p değeri
	Mean	S.S.	Mean	S.S.		
UYA (°)	7,90	10,58	7,57	9,88	-1,209	0,227
SÇA (°)	5,65	9,88	5,53	9,97	-0,341	0,733
RA (°)	21,70	4,23	21,85	3,81	-1,093	0,277
SFA (°)	27,26	4,92	27,23	4,54	0,173	0,863
LFA (°)	14,05	3,88	13,87	3,84	1,744	0,084
LTA (°)	19,11	2,75	19,04	2,66	0,706	0,482
UV (mm)	1,04	1,90	0,99	1,89	-0,867	0,386
UEKA (°)	89,82	3,23	89,58	3,05	1,789	0,077

S.S.= Standart Sapma

Radyografik ölçümler sağ ve sol ele göre sınıflandırılmış ve bilateral (sağ ve sol taraf) farklılıklar incelenmiştir (tablo 3). Çalışmada el bileği görüntülerinden elde edilen açı ve uzunluk ölçümlerinin tümünde sağ ve sol el arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p > 0,05$).

El bileği radyolojik görüntülerinden elde edilen açı ve uzunluk ölçümleri arasındaki korelasyon incelenmiştir (tablo 4). Elde ettiğimiz ölçüm değerlerinin arasındaki istatistiksel olarak anlamlı korelasyon katsayıları 0.139 ile 0.917 arasında değişmektedir. Özellikle RA ile SFA ($r=0.917$, $p < 0.001$) ölçümleri arasında çok güçlü pozitif ilişkiye rastlanmıştır (10).

Tablo 4. El bileği radyolojik ölçümleri arasındaki korelasyon

		UEKA	UV	LTA	LFA	SFA	RA	SÇA	UYA
UYA	r	0,116	0,134	0,055	0,135	^b 0,186*	^b 0,180*	^b 0,728**	1
	P	0,100	0,058	0,441	0,056	0,008	0,011	<0,001	
SÇA	r	0,090	^b 0,151*	0,102	^b 0,201*	^b 0,179*	^b 0,188*	1	
	P	0,206	0,033	0,149	0,004	0,011	0,008		
RA	r	^a 0,139*	^b 0,260**	-0,019	^a 0,719**	^a 0,917**	1		
	P	0,049	<0,001	0,789	<0,001	<0,001			
SFA	r	^a 0,212*	^b 0,231**	-0,029	^a 0,670**	1			
	P	0,003	0,001	0,687	<0,001				
LFA	r	0,106	^b 0,260**	-0,120	1				
	P	0,135	<0,001	0,091					
LTA	r	-0,072	0,068	1					
	P	0,312	0,338						
UV	r	-0,053	1						
	P	0,460							
UEKA	r	1							
	P								

^a Pearson korelasyon analizi, ^b Spearman korelasyon analizi, ** Korelasyon 0,001 düzeyinde önemlidir. * Korelasyon 0,05 düzeyinde önemlidir.

Karşı taraf el bileği ölçümlerinin tahmini için sağ ve sol el bileği ölçüm değerlerinden tekli regresyon denklemleri oluşturulmuş ve tahmini standart hata değerleri, düzeltilmiş R² ve p değerleri Tablo 5'te gösterilmiştir. Tekli regresyon denklemlerinin tahmini standart hata değerleri ± 0.971 ile ± 1.855 arasında değişmektedir.

Karşı taraf el bileği ölçümlerinin tahmini için sağ ve sol el bileği ölçüm değerlerinden çoklu regresyon denklemleri oluşturulmuş ve tahmini standart hata değerleri, düzeltilmiş R² ve p değerleri Tablo 6'da gösterilmiştir. Çoklu regresyon denklemlerinin tahmini standart hata değerleri ± 0.916 ile ± 1.783 arasında değişmektedir.

Tablo 5. Karşı taraf el bileği açısı (°) ve ölçümlerinin (mm) tahmini için sağ ve sol el bileği ölçümlerinden oluşturulan tekli regresyon denklemleri

Regresyon Denklemleri	\pm TSH	Düzeltilmiş R ²	p
Sağ RA = -1,205 + (1,048 × Sol RA)	1,389	0,892	< 0,001
Sol RA = 3,356 + (0,852 × Sağ RA)	1,253	0,892	< 0,001
Sağ SFA = -0,126 + (1,006 × Sol SFA)	1,855	0,859	< 0,001
Sol SFA = 3,934 + (0,855 × Sağ SFA)	1,710	0,858	< 0,001
Sağ LFA = 0,516 + (0,976 × Sol LFA)	1,036	0,936	< 0,001
Sol LFA = 0,486 + (0,953 × Sağ LFA)	1,023	0,929	< 0,001
Sağ LTA = 0,787 + (0,962 × Sol LTA)	1,002	0,867	< 0,001
Sol LTA = 1,797 + (0,902 × Sağ LTA)	0,971	0,867	< 0,001
Sağ UEKA = 3,620 + (0,962 × Sol UEKA)	1,362	0,822	< 0,001
Sol UEKA = 12,654 + (0,856 × Sağ UEKA)	1,285	0,822	< 0,001

TSH= Tahmini standart hata

Tablo 6. Karşı taraf el bileği açısı (°) ve ölçümlerinin (mm) tahmini için sağ ve sol el bileği ölçümlerinden oluşturulan çoklu regresyon denklemleri

Regresyon Denklemleri	\pm TSH	Düzeltilmiş R ²	p
Sağ SFA = -0,439 + (0,737 × Sol SFA) + (0,350 × Sol RA)	1,783	0,871	< 0,001
Sağ LFA = -1,678 + (0,850 × Sol LFA) + (0,180 × Sol RA)	0,916	0,944	< 0,001
Sol RA = 3,450 + (0,751 × Sağ RA) + (0,150 × Sağ LFA)	1,195	0,902	< 0,001
Sol SFA = 4,036 + (0,772 × Sağ SFA) + (0,152 × Sağ LFA)	1,663	0,866	< 0,001
Sol LFA = 8,254 + (0,961 × Sağ LFA) + (-0,088 × Sağ UEKA)	0,989	0,934	< 0,001

TSH= Tahmini standart hata

Tartışma

El yaralanmaları yaşamı nadiren tehdit eder, ancak bireyin yaşam şeklini bozabileceği için, radyolog ve cerrahın üzerine tanı ve tedavi anlamında büyük yük düşmektedir. Yaralanma mekanizmasının ve görüntüleme bulgularının ayrıntılı değerlendirilmesi, uygun tanı ve etkili tedavi için gereklidir (11). Radius alt uç kırıkları tüm vücut kemik kırıkları içerisinde en sık görülen kırık tipidir. Ancak, günümüzde genç hastalarda meydana gelen yüksek enerjili travmalar sonrası daha kompleks kırıklarla karşılaşılması, konservatif tedavideki yetersizlikleri ortaya çıkarmıştır. Konservatif yöntemlerle elde edilen başarısız klinik ve fonksiyonel sonuçlar, bu kırıkların tedavisinde yeni arayışlar gündeme getirmiştir. Cooney ve ark.'ları radius alt uç kırıklı 565 hasta içinde komplikasyon oranını %31 olarak bildirmişlerdir. Knirk ve Jupiter eklem bütünlüğünün sağlanamaması ve 2 mm'den fazla eklem yüzey düzensizliği olması halinde, posttravmatik artritlik değişikliklerin çok yüksek oranda geliştiğini belirtmişlerdir (12, 13, 14). Çalışmamızda el bileğine ait radyolojik açı ve uzunluk ölçümlerinin ortalama verileri ve bu parametrelerin birbiri ile ilişkilerini inceledik.

Mwaturara ve ark.'larının LFA'nın el bileği radyografik parametrelerinin yanı sıra os lunatum morfolojisi ile nasıl ilişkili

olduğunu analiz ettiği çalışmasında 50 kişiye ait 100 radyografik el bileği görüntüsünü değerlendirmiş ve RA, LFA, SFA, SÇA, UV ve LTA ölçümlerini sırasıyla sağda 26°, 13°, 35°, 4°, 0,9 mm ve 15°, solda ise, 26°, 14°, 35°, 3°, 1,3 mm ve 15° olarak elde etmişlerdir ve bileğin morfometrik özellikleri ile ilişkili olarak LFA'deki varyasyonun öneminin belirsiz olduğunu belirtmişlerdir (4). Schuind ve ark.'ları 120 kişinin el bileğinin posteroanterior röntgenlerinde ölçülen çeşitli açı ve indekslerini elde ettiği çalışmasında UV, RA ve UEKA ölçümlerini -0,9 mm, 23,8° ve 90,2° olarak bulmuşlardır (5). Sagerman ve ark.'ları 100 kişiye ait radyolojik görüntülerde ulnar kısılma sonuçlarını etkileyebilecek eklem yüzeylerinin nispi eğimini belirlemek amacıyla art. radioulnaris distalis'in kemik anatomisini analiz ettiği çalışmasında, UV, SÇA ve UYA ölçümlerini sırasıyla 0,05 mm, 7,7° ve 21° olarak elde etmişler ve art. radioulnaris distalis'in karşılıklı eklem yüzeylerinin birbirine paralel olmadığını gözlemlemişlerdir (8). Kwak ve ar.'larının tek taraflı Kienböck hastalığı olan 91 hastada, hastalıktan etkilenmemiş el bileklerinin spesifik radyolojik parametrelerini tanımlamayı ve bu parametrelerin hastalıkla ilişkisinin derecesini belirlemeyi amaçladığı çalışmasında, RA, LTA, LFA, UV ölçümleri çalışma grubunda sırasıyla; 25,8°, 17,8°, 14,2° ve 0,7 mm iken kontrol grubunda ise; 26,1°, 15°, 14,1° ve 1,3 mm olarak elde edilmiştir. Ayrıca

hastalar ve normal bireyler arasında etkilenmemiş bileklerde farklılıklar olduğunu belirtmişler ve LTA ve UV parametrelerini Kienböck hastalığı ile ilişkilendirmişlerdir (15). Thienpont ve ark.'ları skafolunat disosiasyonu için anatomik risk faktörlerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada RA, LFA, LTA ve UV ölçümlerini skafolunat disosiasyonu olan hasta grubunda sırasıyla; 20,98°, 10,59°, 18,80° ve -0,55 mm iken kontrol grubunda 23,88°, 13,61°, 17,68° ve -0,42 mm olarak elde etmişlerdir (9). Garcia-Elias ve ark.'ları 60 katılımcıya ait el bileği radyolojik görüntülerinde RA, SÇA ve UV ölçümlerini sırasıyla 22,1°, 6,7° ve 0,2 mm olarak bulmuşlardır (16).

Yoshida ve ark.'nın 51 kadavraya ait 91 el bileği eklemi üzerinde art. radioulnaris distalis'in morfolojik ölçümlerini incelemiş ve bu çalışmada UYA, SÇA, RA ve UV ölçümlerini sırasıyla; 22,4°, 2,9°, 27,9°, 0,57 mm olarak elde etmişlerdir (17). İranlıları normal bireylere ait el bileği radyografileri üzerinde çalışma yapan Jafari ve ark., RA ve UV ölçümlerini sırasıyla; 25° ve 0,99 mm olarak bulmuşlardır (18).

Mohammed Ali, sağlıklı Mısırlılarda el bileğinin radyografik ölçümlerinin normal verilerini kadın ve erkeklerde orta ve ileri yaş gruplarına ayırarak incelediği çalışmasında RA ve UV ölçümlerini sırasıyla; orta yaş grubunda erkeklerde; 27° ve 0,42 mm, kadınlarda; 24° ve 0,40 mm, ileri yaş grubunda ise erkeklerde; 27,2° ve 0,40 mm, kadınlarda; 25° ve 0,39 mm olarak elde etmiştir (19). Feipel ve ark. ise 80 el bileği radyografisini incelemiş ve ortalama RA ölçümünü 25°, UV ölçümünü ise -0,3 mm olarak elde etmişlerdir (21). Türk popülasyonundaki el bileği radyografilerinde ölçülen parametrelerin normal sınırlarını belirlemeyi amaçlayan Yalçın ve Polat'ın çalışmasında, RA, LFA ve UV ölçümlerinin ortalama değerlerini sırasıyla; 24,14°, 10,85° ve -0,08 mm olarak bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda ise UYA, SÇA, RA, SFA, LFA, LTA, UEKA ve UV ölçümlerinin ortalama değerleri sırasıyla; 7,74°, 5,59°, 21,77°, 27,24°, 13,96°, 19,08°, 89,70° ve 1,01 mm olarak elde edilmiştir. Çalışmamızda elde ettiğimiz verileri literatürle karşılaştırdığımızda; UYA ve RA ölçüm değerlerinin literatüre oranla daha düşük, LTA ölçümünün ise daha yüksek olduğunu gözlemledik. Ayrıca SÇA ölçümüne baktığımızda Garcia-Elias ve ark. ile Sagerman ve ark.'nın elde ettiği ölçümlerden düşük iken diğer çalışmalardan daha yüksek olduğu görülmüştür. UV ve LFA ölçümlerini incelediğimizde, verilerimizin Kwak ve ark. ile mwaturura ve ark.'nın elde ettiği değerlere yakın diğerlerinden ise yüksek olduğu gözlenmiştir.

Farklı toplumlar üzerinde yapılan çalışmalarda ölçümlerin bizim çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlarla farklılıklarının nedenleri; genetik, örneklem sayısı, bilateral ölçümlerin göz ardı edilmesi, cinsiyet, yaş ve beslenme gibi birçok faktör olabilir.

Çalışmamızda, el bileğindeki sağ ve sol taraf arasındaki tüm ölçümlerin simetrik olduğu ve iki taraf arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur. Ayrıca art. radioulnaris distalis'in eklem yüzlerine ait UYA ve SÇA ($r=0.728$, $p < 0.001$) ölçümlerinin pozitif yönde güçlü düzeyde

birbiri ile ilişkisi olduğu gözlenmiştir. Elde ettiğimiz regresyon denklemlerinin düzeltilmiş R^2 değerlerinin oldukça yüksek, tahmini standart hata değerlerinin ise oldukça düşük olması başarılı tahmin sonuçları vereceğini göstermektedir. Elde ettiğimiz sonuçlar doğrultusunda, sağ ve sol (bilateral) el bileği ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı ve yeterli simetri bulunmasından dolayı el bileğinin rekonstrüktif cerrahisinde kontralateral bilek radyografilerinin şablon olarak kullanılması yönünden oluşturduğumuz regresyon denklemlerinin başarılı bir şekilde kullanılabilceğini düşünmekteyiz. Ayrıca çalışma sonuçlarımızın, özellikle el bileği bölgesinin osteometrik özelliklerinin ve el bileği kemiklerinin açılal yerleşimlerinin bilinmesi açısından cerrahi işlem sırasında ve sonrasında olası komplikasyonları önleme noktasında rehber olacağını düşünmekteyiz.

Etik onam: Çalışmamız, Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 03.06.2022/123 sayılı etik kurul onayını almıştır.

Yazar Katkıları:

Konsept: A.K.A., F.B., M.G.B.

Literatür Tarama: A.K.A., M.G.B.

Tasarım: A.K.A., F.B., M.G.B.

Veri toplama: A.K.A., F.B.

Analiz ve yorum: A.K.A., F.B., M.G.B.

Makale yazımı: A.K.A., F.B., M.G.B.

Eleştirel incelenmesi: M.G.B.

Çıkar Çatışması: Yok

Finansal Destek: Yok

Kaynaklar

1. Thomas AG, Mam MK, John B, George K. Pattern of hand injuries. Indian Pediatr. 1998;35:763-765.
2. McLean JM, Bain GI, Watts AC, Mooney LT, Turner PC, Moss M. Imaging recognition of morphological variants at the mid-carpal joint. J. Hand Surg. Am. 2009;34(6):1044-1055.
3. Welling RD, Jacobson JA, Jamadar DA, Chong S, Caoili EM, Jebson PJ. MDCT and radiography of wrist fractures: radiographic sensitivity and fracture patterns. AJR Am. J. Roentgenol. 2008;190(1):10-16.
4. Mwatutura T, Cloutier FC, Daneshvar P. Analysis of radiographic relationship between distal radius, ulna, and lunate. J. Wrist Surg. 2019;8(05):374-379.
5. Schuind FA, Linscheid RL, An KN, Chao EY. A normal data base of posteroanterior roentgenographic measurements of the wrist. JBJS. 1992;74(9):1418-1429.
6. Hyams E, Yazaki N, Nakamura R, Nakao E, Watanabe K. Radiographic morphology of the ulnar head. Hand Surg. 2004;9(02):175-180.
7. Koo TK, Li MY. A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research. J. Chiropr. Med. 2016;15(2):155-163.
8. Sagerman SD, Zogby RG, Palmer AK, Werner FW, Fortino MD. Relative articular inclination of the distal radioulnar joint: a radiographic study. J. hand surg. Am. 1995;20(4):597-601.
9. Thienpont E, Mulier T, De Smet L. Radiographic analysis of anatomic risk factors for scapholunate dissociation. Acta Orthop. Belg. 2003;69(3):246-251.
10. Chan YH. Biostatistics 104: correlational analysis. Singapore Med. J. 2003;44(12):614-619.
11. Sanal HT. El ve el bileği kemik doku yaralanmaları: nedenler,

- işgücü kaybı. *Gulhane Med. J.* 2006;48(4):215-217.
12. Cooney WP 3d, Dobyns JH, Linscheid RL. Complications of Colles' fractures. *J. Bone Joint Surg. Am.* 1980;62:613-619.
 13. Knirk JL, Jupiter JB. Intra-articular fractures of the distal end of the radius in young adults. *J. Bone Joint Surg. Am.* 1986;68:647-659.
 14. Ozkan M, Yaldiz K, Bacakoglu A, Ekin A, Ozcan C. Soft tissue injuries in intra-articular fractures of the distal end of the radius and their effects on wrist function. *Acta Orthop. Traumatol. Turc.* 2004;35(1):21-27.
 15. Kwak SH, Lee KH, Kang SB, Lee HJ, Baek GH. Radiological characteristics of Kienböck's disease in the Korean population. *J. Orthop. Surg.* 2017;25(1),1-8.
 16. Garcia-Elias M, Pitagoras T, Gilabert-Senar A. Relationship between joint laxity and radio-ulno-carpal joint morphology. *J. Hand Surg.* 2003;28(2):158-162.
 17. Yoshida R, Beppu M, Ishii S, Hirata K. Anatomical study of the distal radioulnar joint: degenerative changes and morphological measurement. *Hand Surg.* 1999;4(02):109-115.
 18. Jafari D, Taheri H, Shariatzade H, Mazhar FN, Jalili A, Ghahramani M. Radiographic indices in one hundred fifty normal Iranian wrists. *Med. J. Islam. Repub. Iran.* 2012;26(3):132-139.
 19. Mohammed Ali MH A normal data-base of posteroanterior radiographic measurements of the wrist in healthy Egyptians. *Surg. Radiol. Anat.* 2009;31(9):665-674.
 20. Feipel V, Rinnen D, Rooze M. Postero-anterior radiography of the wrist normal database of carpal measurements. *Surg. Radiol. Anat.* 1998;20(3):221-226.
 21. Yalçın A, Polat A. Evaluation of Radiographic Measurements of the Wrist in the Turkish Population. *J. Surg. Med.* 2022;6:36-42.