

## Radius Distal Uç Kırığı Volar Plaklama Sonrası Fizyoterapi Uygulanan Hastalarda Radyolojik Ölçümler İle Fonksiyonel Ölçümler İlişkili Midir?

### Do Radiological and Functional Outcomes Correlated for Patients Receiving Physiotherapy After Volar Plating of Distal Radius Fracture?

Murat TOMRUK<sup>a</sup>, Nihal GELECEK<sup>b</sup>, Onur BAŞÇI<sup>c</sup>, Mustafa Hulisi ÖZKAN<sup>d</sup>

**ÖZ Amaç:** Radius distal uç kırığına bağlı volar plaklama yapılan hastaların radyolojik ölçümleri ile eklem hareket açıklıkları, kavrama kuvveti ve fonksiyonel sonuçları arasındaki ilişkiyi araştırmaktır. **Gereç ve Yöntem:** Çalışmaya radius distal uç kırığı sonrası volar plaklama yapılan ve 12 haftalık süpervize fizyoterapi programını tamamlayan 31 hasta (18 kadın, 13 erkek) alındı. Hastaların radyolojik ölçümleri postoperatif 1. haftada içinde çekilen direkt grafileri üzerinde yapıldı. Volar tilt, radyal uzunluk, radyal inklinasyon ve ulnar varyans değerleri kaydedildi. Postoperatif 12 haftada hastaların el bileği ve önkol eklem hareket açıklıkları, kavrama kuvveti ve fonksiyonel düzeyleri (Hasta Bazlı El Bileği Değerlendirme Anketi "PRWE" ve Kol, Omuz ve El Yaralanması Anketi "DASH") ölçüldü. Radyolojik sonuçlar ile fonksiyonel sonuçlar arasındaki ilişkiyi belirlemek için Spearman Korelasyon Analizi yapıldı. **Bulgular:** Radyolojik ölçümlerden "ulnar varyans değeri" ile PRWE ağrı skoru ve PRWE toplam skoru arasında pozitif yönde anlamlı ilişki belirlendi (sırasıyla  $p=0.030$ ,  $r=0.443$ ;  $p=0.039$ ,  $r=0.424$ ). Diğer radyolojik ölçümler ile hiçbir parametre arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon yoktu ( $p>0.05$ ). El bileği fleksiyon ve ekstansiyon dereceleri de kavrama kuvveti ile (sırasıyla,  $r=0.660$ ,  $r=0.619$ ) ve PWRE fonksiyon skorları ile (sırasıyla,  $r=-0.497$ ,  $r=-0.520$ ) anlamlı korelasyon gösterdi ( $p<0.05$ ). **Sonuç:** Bu çalışma radius distal uç kırığı sonrası volar plaklama yapılan ve fizyoterapi programına alınan hastalarda, radyolojik ölçümlerden yalnızca ulnar varyans değerinin fonksiyonel sonuçları etkilediğini göstermiştir. Daha kesin sonuçlar için farklı redüksiyon tiplerinde ve farklı hasta sayılarında çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

**Anahtar kelimeler:** Radius kırıkları, fizyoterapi, radyolojik, fonksiyonel, sonuç.

**ABSTRACT Objective:** The aim of this study was to investigate the relationships between radiological outcomes and range of motions, grip strength, and functional outcomes in patients receiving physiotherapy after volar plating of distal radius fracture. **Methods:** 31 patients (18 female, 13 male) who completed the 12-week supervised physiotherapy program after volar plating of distal radius fracture were enrolled. Radiographic measurements of the patients were made by direct radiographs taken at 1 week postoperatively. Volar tilt, radial length, radial inclination and ulnar variance values were recorded. Wrist and forearm range of motions, grip strength and functional level (Patient Rated Wrist Evaluation "PRWE" and Disabilities of Arm, Hand and Shoulder "DASH") were assessed at the end of the 12-week physiotherapy program postoperatively. Functional scores of the wrist, grip strength and range of motions were measured. Spearman's correlation analysis was performed to determine the relationship between radiological and functional outcomes. **Results:** Significant positive correlations were found between "ulnar variance value", which is one of the radiological measurements, and PRWE pain score and PRWE total score ( $p=0.030$ ,  $r=0.443$ ;  $p=0.039$ ,  $r=0.424$ , respectively). There was no statistically significant correlation between other radiological measurements and none of the parameters ( $p>0.05$ ). Wrist flexion and extension were significantly correlated with grip strength ( $r=0.660$ ,  $r=0.619$ , respectively) and PRWE function score ( $r=-0.497$ ,  $r=-0.520$ , respectively). **Conclusion:** This study showed that only ulnar variance value has an effect on functional outcomes in patients receiving physiotherapy after volar plating of distal radius fracture. For more precise results, studies with various reduction types and different number of patients were needed.

**Keywords:** Radius fracture, physiotherapy, radiological, functional, outcome.

### Giriş

Radius distal uç (RDU) kırığı en sık karşılaşılan kırık olup (1), tüm kırıkların %14'ünü (2), acil servise gelen kırıkların ise altıda birinden fazlasını oluşturur (3). RDU kırığının cerrahi

tedavi yöntemlerinden volar plaklama, iyi redüksiyon ve erken fonksiyonel tedavilere olanak sağlaması sebebiyle en sık tercih edilen yöntemdir. Kilitli plakların kullanımı RDU

**Geliş Tarihi/Received:**24-01-2018/ **Kabul Tarihi/Accepted:**01/04/2018

<sup>a</sup>Uzm. Fzt. Dokuz Eylül Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu, murat.tomrukdu.edu.tr, ORCID:0000-00023941-816X

<sup>b</sup> Prof. Dr. Dokuz Eylül Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu, [nihal.gelecek@deu.edu.tr](mailto:nihal.gelecek@deu.edu.tr), ORCID:0000-0003-1780-2520

<sup>c</sup>Yrd Doç. Dr. Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Cerrahi Tıp Bilimleri Bölümü, Ortopedi Ve Travmatoloji Anabilim Dalı, [omur.basci@deu.edu.tr](mailto:omur.basci@deu.edu.tr), ORCID: 0000-0003-1689-0346

<sup>d</sup> Prof. Dr. Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Cerrahi Tıp Bilimleri Bölümü, Ortopedi Ve Travmatoloji Anabilim Dalı, [mustafa.ozkan@deu.edu.tr](mailto:mustafa.ozkan@deu.edu.tr), ORCID:0000-0001-9274-3060

**Sorumlu yazar /correspondence:** Uzm Fzt. Murat TOMRUK, murat.tomrukdu.edu.tr

kırığının cerrahi tedavisinde standart bir prosedür haline gelmiştir (4). Bu hastalarda cerrahi sonrası el bileği etkilenimine bağlı uzun dönem özürlülük riski oldukça yüksek olduğundan, postoperatif rehabilitasyon bütüncü tedavi yaklaşımının ayrılmaz bir parçasıdır (5, 6). Postoperatif dönemde görülen kompleks bölgesel ağrı sendromu Tip 1 (KBAS-1), osteoartroz, karpal tünel sendromu, parmak sertliği, yanlış kaynama gibi komplikasyonların (7) önlenmesi için etkili fizyoterapi ve rehabilitasyon programlarına ihtiyaç vardır (8, 9).

RDU kırığının tedavisinde amaç el bileği anatomisi ve fonksiyonunun normale en yakın biçimde yeniden kazanılmasıdır (10). Anatomik restorasyon genelde radyolojik ölçümlerle, fonksiyonel restorasyon ise fonksiyonel ölçümlerle değerlendirilmektedir (11-14). El bileği ve önkol eklem hareket açıklıkları ve el kavrama kuvvetinin yanında birtakım skorlama sistemleri, elin fonksiyonel düzeyini belirlemek amacıyla kullanılmaktadır. Literatürde el bileği fonksiyonu ve özürlülüğü değerlendirmede en sık kullanılan anketler “Hasta Bazlı El Bileği Değerlendirmesi (“HBEBD” Patient Rated Wrist Evaluation)” ve “Kol, Omuz ve El Yaralanması Anketi (Disabilities of Arm, Shoulder and Hand “DASH”)”dir.

RDU kırıkları sonrası tedavinin başarısını veya fonksiyonel sonuçları etkileyen birçok faktör bulunmaktadır. Postoperatif fizyoterapi uygulamaları (ev programları, süpervize programlar) bunlardan biridir (8). Literatürde yaygın görüş, RDU kırığı olan hastalarda iyi anatomik restorasyonun iyi fonksiyonel sonuçlara yol açacağıdır (15-17). Bu yüzden radyolojik ölçümlerle fonksiyonel ölçümler arasında ilişki olması beklenmektedir. Ancak yapılan çalışmaların bazılarında bu ilişki bulunurken (17-19), bazılarında ise ilişki saptanmamıştır (12, 20-22). Ayrıca literatürdeki çalışmaların çoğu opere olmayan RDU kırıklarında bu ilişkiyi incelemiştir. Opere hastalarda bu ilişkiyi inceleyen yalnızca bir çalışmada bulunmaktadır, ancak bu çalışmada da hastalara postoperatif fizyoterapi programı uygulanmamıştır (13). Bu çalışmanın amacı RDU kırığı volar plaklama sonrası fizyoterapi uygulanan hastalarda

radyolojik ölçümler ile fonksiyonel ölçümler arasındaki ilişkinin araştırılmasıdır.

### Gereç ve Yöntem

Prospektif olarak düzenlenen çalışma Ekim 2015 – Ağustos 2017 yılları arasında, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı’na RDU kırığı sonrası aynı cerrahi ekip tarafından volar plaklama yapılan, 18 yaş üstü, gönüllü hastalarda yapıldı. Etkilenen tarafta daha önceden geçirilen ön kol kırığı ve eş zamanlı kontralateral üst ekstremitede de kırığı olanlar ile inflamatuvar eklem hastalıklarına sahip olanlar çalışmadan çıkarıldı. Volar plaklama cerrahisi sonrası postoperatif 1. günde hastalara ulaşıldı, hastaların demografik ve klinik özelliklerini içeren ilk kayıtları alındı. Tüm hastalar postoperatif birinci günden itibaren fizyoterapi programına alındı ve taburcu olduktan sonra da 12 hafta süresince haftada iki kez olarak planlanan ve bir seansı 45-60 dk süren fizyoterapi programı hastalara uygulandı. Aktif el bileği hareketlerine postoperatif birinci haftanın sonunda alçı atel çıkarıldıktan sonra başlandı. Sekizinci haftada dirençli egzersiz eğitimine başlandı. Postoperatif 12. haftada tüm hastaların fonksiyonel ölçümleri yapıldı. Radyolojik ölçümler ise postoperatif birinci hafta içinde yapıldı.

Çalışmanın etik kurul onayı, ilgili üniversitenin Etik Kurulu’ndan, 10.09.2015 tarih ve 2258-GOA protokol numaralı 2015/21-04 karar numarası ile alındı. Araştırmaya alınmadan önce tüm bireylere araştırma hakkında sözlü ve yazılı bilgi verildi ve “Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu” imzalatılıp, katılımcıların onamları alındı.

### Veri Toplama Araçları

#### Fonksiyonel Sonuçlar

Çalışmada fonksiyonel sonuç ölçümleri olarak el bileği fonksiyonu, özürlülük, kavrama kuvveti ve eklem hareket açıklıkları değerlendirildi.

*Hasta Bazlı El Bileği Değerlendirme Anketi (HBEBD)*: HBEBD el bileği ağrısının şiddetini ve günlük yaşam aktivitelerindeki özürlülük düzeyini ölçen 15 sorudan oluşur. İki alt bölümü vardır. Ağrı alt bölümü ağrı şiddeti ve frekansı üzerine dört sorudan oluşurken, Fonksiyon alt bölümü ise spesifik aktiviteler üzerine altı

sorudan ve günlük aktiviteler üzerine dört sorudan oluşur. Her soruya 0 – 10 arasında yanıt verilir ve skorlanır. Toplam skor 100 üzerinden hesaplanır. Yüksek skorlar ağrı ve özürllülük düzeyinin fazla olduğunu gösterir (23). Anketin ülkemizdeki geçerliliği ve güvenilirliği Öztürk ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (24).

*Kol, Omuz ve El Yaralanması Anketi (Disabilities of Arm, Shoulder and Hand “DASH”):* DASH hastaların kendilerinin doldurduğu, bölgeye spesifik bir ankettir. Üst ekstremitesinde bir veya daha fazla muskuloskeletal hastalığı bulunan hastalarda fiziksel fonksiyonu ve semptomları sorgulayan 30 maddeden oluşmaktadır. Her madde beşli Likert-tipi olarak oluşturulmuştur. 30 soru için tüm cevaplara verilen değerler basit olarak toplanır ve ortalamaları alınır, böylece 5 üzerinden bir puan elde edilir. Bu puandan daha sonra 1 çıkartılıp 25 ile çarpılır ve 100 üzerinden bir puana dönüştürülür. Toplam puan 0 (özürllülük yok) ile 100 (çok ağır özürllülük) arasında olup, yüksek puan yüksek özürllülük düzeyini göstermektedir (25). Anketin ülkemizdeki geçerliliği ve güvenilirliği Düger ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (26).

*Hidrolik El Dinamometresi:* El kavrama kuvvetinin ölçümünde Amerikan El Terapistleri Derneği (AETD) tarafından önerilen ve birçok çalışmada geçerlilik ve güvenilirliği yüksek bulunan ve bu nedenle de altın standart olarak kabul edilen “Hidrolik el dinamometresi (The North Coasttm Medical Precision Instruments, Hydraulic Hand Dynamometer, Seri Numarası: 07060775)” kullanıldı. El kavrama kuvvetinin ölçümü AETD tarafından önerilen standart pozisyon olan; kalça ve diz 90° fleksiyonda olacak biçimde oturma pozisyonunda, omuz addüksiyonda ve nötral rotasyonda, dirsek 90° fleksiyonda, ön kol mid-rotasyonda ve destekli, el bileği nötralde ve 0-15° ulnar deviasyonda olacak şekilde yapıldı (27). Hastadan dinamometreyi bütün gücüyle sıkması ve en az üç saniye tutması istendi. Ölçüm ilk olarak etkilenmemiş taraf ekstremitede yapıldı. Toplamda üç ölçüm yapıldı ve üç ölçüm içinden en yüksek değer kg cinsinden kaydedildi (28). Ölçümler sağlam taraf elin

kavrama kuvveti yüzdesi (%) cinsinden hesaplandı.

*Evrensel Gonyometre:* El bileği ve radioulnar eklemlerin hareket açıklıklarını ölçmek için “Evrensel Gonyometre (Whitehall Manufacturing Hydrotherapy and Health Care Products Goniometer)” kullanıldı. Her iki üst ekstremitenin el bileği fleksiyonu ve ekstansiyonu, ön kol supinasyonu ve pronasyonu, el bileği radial ve ulnar deviasyonları aktif olarak ölçüldü. Ölçümler sağlam taraf elin hareket açıklığı yüzdesi (%) cinsinden hesaplandı.

### Radyolojik Ölçümler

*Postero-anterior ve Lateral Direkt Grafi:* Hastaların radyolojik ölçüm sonuçları postero-anterior ve lateral direkt grafi görüntülemelerinden yapıldı. “Sectra Workstation IDS7, Sürüm 18.2.18.4066” programı kullanılarak açılar ve uzunluklar hesaplandı. Volar tilt, radial uzunluk, radial inklinasyon ve ulnar varyans değerleri kaydedildi (29).

Volar tilt: Lateral grafide radiusun anterior ve posterior uçlarını birleştiren doğru ile radiusun uzun eksenine çizilen dik çizgi arasındaki açıdır. Normal sınırları 0°-22° arasında olup, ortalama 11°-12°’dir (29, 30) (Şekil 1).



**Şekil 1.** Volar tilt

Radial uzunluk: Posteroanterior (PA) radyografide radial stilodin ucundan ve ulna başının eklem yüzünden geçen, birbirine paralel iki çizgi arasındaki mesafedir. Normal sınırları 8-18 mm arasında olup, ortalama 11-12 mm’dir (29, 30) (Şekil 2).



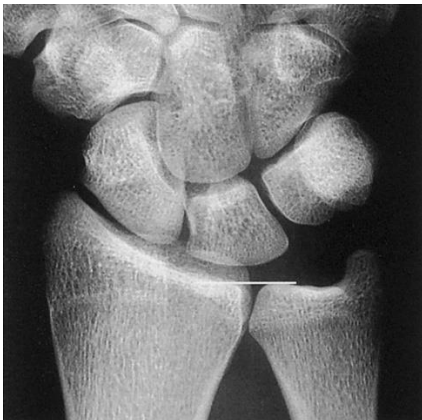
**Şekil 2.** Radial uzunluk

Radial inklinasyon: PA radyografide radial stiloidin ucu ve DRUE'nin radial kısmını birleştiren çizgi ile radiusun uzun eksenine çizilen dik çizgi arasındaki açıdır. Normal sınırları  $13^{\circ}$ - $30^{\circ}$  arasında olup, ortalama  $22^{\circ}$ - $23^{\circ}$ 'dir (29, 30) (Şekil 3).



**Şekil 3.** Radial inklinasyon

Ulnar varyans: Radiusun lunat faseti ile ulna başının eklem yüzü arasındaki vertikal mesafedir. Normalde bu iki yapı yaklaşık olarak aynı mesafede olup, normal anatomik varyans  $0\pm 2$  mm' dir (29, 30) (Şekil 4).



**Şekil 4.** Ulnar varyans

Radyolojik olarak yeterli redüksiyon (ya da iyi radyolojik sonuç) kriterleri Nana ve ark. (31) ve Shauver ve ark.'nın (13) belirttiği volar tilt  $<20^{\circ}$ , radial inklinasyon açısı  $>15^{\circ}$ , pozitif ulnar varyans  $<5$  mm ve radial uzunluk  $>10$  mm olarak kabul edildi. Bu kriterlerden herhangi birine uymayan radyolojik değere sahip bireylerde yetersiz redüksiyon varlığı kabul edildi.

### İstatistiksel Analiz

Elde edilen verilerin analizi "IBM SPSS 25.0 for Windows (International Business Machines Statistical Package for the Social Sciences Inc; Chicago, IL, ABD)" programıyla yapıldı. Verilerin normal dağılıma uygunluğunun tespiti için "Shapiro Wilk Testi" kullanıldı. Bazı verilerde normal dağılım görülmediği için non-parametrik testler uygulandı. Sayısal veriler ortanca, minimum ve maksimum değerler ve çeyrekler arası uzaklık ile ifade edildi. Kategorik veriler n (%) şeklinde gösterildi. Yetersiz redüksiyon olan ve olmayan grupların ölçümlerini karşılaştırmada Mann-Whitney U Testi kullanıldı. Parametreler arası ilişki düzeyi Spearman korelasyon analizi kullanılarak yapıldı. Tüm analizlerde  $p < 0.05$  (iki yönlü) değerler istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

### Bulgular

RDU kırığı olan ve volar plaklama yöntemi ile redüksiyonu yapılan toplam 49 hastanın postoperatif 1. gün değerlendirmeleri yapıldı. Ancak dışlanma kriterlerine sahip olan, tedavi ve kontrollere düzenli katılmayan hastalar çıkarıldıktan sonra 31 hasta ile çalışma tamamlandı. Hastaların %58.1'i kadın (n=18), %41.9'u erkekti (n=13). Hastaların demografik özellikleri ile klinik özellikleri Tablo 1 ve 2'de verildi.

Hastaların yaş ortancası (min-maks) 52 (23-76) idi. Hastaların yaşı el bileği ekstansiyonu ve kavrama kuvveti ile negatif yönde anlamlı ilişki gösterirken (sırasıyla  $p=0.014$ ,  $r=-0.496$ ;  $p=0.009$ ,  $r=-0.524$ ), HBEED ağrı skoru, HBEED fonksiyon skoru, HBEED toplam skoru ve DASH skoru ile pozitif yönde anlamlı ilişki gösterdi (sırasıyla  $p=0.031$ ,  $r=0.440$ ;  $p<0.001$ ,  $r=0.738$ ;  $p=0.001$ ,  $r=0.621$ ;  $p=0.002$ ,  $r=0.596$ ).

Tablo 1. Hastaların demografik ve klinik özelliklerine göre dağılımları

Özellikler		n	%
Cinsiyet	Kadın	18	58.1
	Erkek	13	41.9
Eğitim Durumu	İlkokul	8	25.8
	Ortaokul	4	12.9
	Lise	6	19.4
	Lisans	8	25.8
	Lisansüstü	5	16.1
Medeni Durum	Bekar	4	12.9
	Evli	24	77.4
	Dul	3	9.7
Mesleki Durum	Çalışmıyor	8	25.8
	Çalışıyor	18	58.1
	Emekli	5	16.1
Dominant Taraf	Sağ	30	96.8
	Sol	1	3.2
Yaralanan Taraf	Sağ	11	35.5
	Sol	20	64.5
Anestezi Tipi	Genel	20	64.5
	Lokal	11	35.5
Kemik Kalitesi*	Normal	13	41.9
	Osteopenik	14	45.2
	Osteoporotik	4	12.9
Redüksiyon	Yeterli	25	80.6
	Yetersiz	6	19.4

\* Kemik mineral yoğunluğu ölçümü dansitometri T-spine değerine göre (normal>-1.0, -1.0>osteopenik>-2.5, -2.5>osteoporotik) belirlenmiştir

Çalışmanın sonuçlarına göre radyolojik ölçümlerden “ulnar varyans değeri” ile HBEBD ağrı skoru ve HBEBD toplam skoru arasında pozitif yönde anlamlı ilişki belirlendi (sırasıyla  $p=0.030$ ,  $r=0.443$ ;  $p=0.039$ ,  $r=0.424$ ). Volar tilt, radial inklinasyon, radial uzunluk ölçümleri ile kavrama kuvveti, eklem hareket açıklığı ve fonksiyonel skorlar arasındaki korelasyonların zayıf ve istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görüldü ( $p>0.05$ ) (Tablo 3).

Eklem hareket açıklığı ölçümlerinden “el bileği fleksiyonu” ile el kavrama kuvveti arasında pozitif yönde anlamlı ( $r=0.660$ ), HBEBD ağrı skoru ( $r=-0.735$ ), HBEBD fonksiyon skoru ( $r=-0.497$ ) ve HBEBD toplam skoru ( $r=-0.689$ ) arasında ise negatif yönde anlamlı ilişki bulundu (Tablo 3). “El bileği ekstansiyonu” ise el kavrama kuvveti ile pozitif yönde ( $r=0.619$ ), HBEBD ağrı

skoru ( $r=-0.525$ ), HBEBD fonksiyon skoru ( $r=-0.520$ ) ve HBEBD toplam skorları ( $r=-0.541$ ) ile negatif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı korelasyon gösterdi.

Tablo 2. Hastaların klinik özellikleri

	Median (min – maks)	Çeyrekler arası uzaklık
Preoperatif süre* (saat)	139.2 (45.5 – 816.0)	177.5
Cerrahi süre (dk)	135.0 (55.0 – 260.0)	67.5
<b>Radyolojik Ölçümler</b>		
Radial inklinasyon (°)	20.0 (10.9 – 34.5)	5.3
Radial uzunluk (mm)	12.2 (6.1 – 30.4)	5.1
Ulnar varyans (mm)	0.3 (-3.8 – 9.5)	3.3
Volar tilt (°)	11.7 (1.2 – 32.8)	5.5
<b>Fonksiyonel Ölçümler</b>		
EB fleksiyonu (%) <sup>±</sup>	82.1 (38.9 – 120.0)	26.3
EB ekstansiyonu (%) <sup>±</sup>	83.3 (25.0 – 106.4)	28.4
Ön kol supinasyonu (%) <sup>±</sup>	100.0 (64.4 – 100.0)	2.2
Ön kol pronasyonu (%) <sup>±</sup>	100.0(100.0– 100.0)	100.0
EB ulnar deviasyonu (%) <sup>±</sup>	85.7 (33.3 – 114.3)	24.4
EB radial deviasyonu (%) <sup>±</sup>	87.5 (42.9 – 150.0)	31.7
El kavrama kuvveti (%) <sup>±</sup>	66.7 (27.3 – 100.0)	37.8
HBEBD ağrı skoru	9.0 (0.0 – 38.0)	11.0
HBEBD fonksiyon skoru	3.5 (0.0 – 17.0)	10.0
HBEBD toplam skoru	13.0 (0.0 – 44.0)	18.5
DASH skoru	12.9 (0.0 – 32.5)	16.7

\* Yaralanma tarihinden cerrahi tarihine kadar geçen süre

<sup>±</sup> Sağlam tarafa göre ölçülen yüzde değer

EB El Bileği, HBEBD Hasta Bazlı El Bileği Değerlendirmesi, DASH Disabilities of Arm, Shoulder and Hand anketi, min minimum, maks maksimum

Tablo 3. Hastaların Klinik Değerlendirme Parametreleri Arasındaki İlişki

	Ulnar varyans (°)	EB fleksiyonu (%) <sup>±</sup>	EB ekstansiyonu (%) <sup>±</sup>	Ön kol supinasyonu (%) <sup>±</sup>	EB ulnar deviasyonu (%) <sup>±</sup>	El kavrama kuvveti (%) <sup>±</sup>	HBEED ağrı skoru	HBEED toplam skoru	DASH skoru
Ulnar varyans (°)	--	r=-0.324 p=0.122	r=-0.300 p=0.154	r=0.023 p=0.915	r=-0.160 p=0.454	r=-0.048 p=0.823	r=0.443* p=0.030	r=0.424* p=0.039	r=0.212 p=0.319
EB fleksiyonu (%) <sup>±</sup>	--	--	r=0.553* p=0.005	r=0.334 p=0.111	r=0.645* p=0.001	r=0.660* p<0.001	r=-0.735* p<0.001	r=-0.689* p<0.001	r=-0.314 p=0.135
EB ekstansiyonu (%) <sup>±</sup>	--	--	--	r=0.714* p<0.01	r=0.582* p=0.003	r=0.619* p=0.001	r=-0.525* p=0.008	r=-0.541* p=0.006	r=-0.426* p=0.038
Ön kol supinasyonu (%) <sup>±</sup>	--	--	--	--	r=0.400 p=0.053	r=0.644* p=0.001	r=-0.395 p=0.056	r=-0.403 p=0.051	r=-0.444* p=0.030
EB ulnar deviasyonu (%) <sup>±</sup>	--	--	--	--	--	r=0.532* p=0.007	r=-0.333 p=0.112	r=-0.327 p=0.119	r=-0.117 p=0.586
El kavrama kuvveti (%) <sup>±</sup>	--	--	--	--	--	--	r=-0.550* p=0.005	r=-0.672* p<0.001	r=-0.550* p=0.005
HBEED ağrı skoru	--	--	--	--	--	--	--	r=0.942* p<0.001	r=0.591* p=0.002
HBEED toplam skoru	--	--	--	--	--	--	--	--	r=0.746* p<0.001

\*p<0.05, <sup>±</sup> Sağlam tarafa göre ölçülen yüzde değer, EB El Bileği, HBEED Hasta Bazlı El Bileği Değerlendirmesi, DASH Disabilities of Arm, Shoulder and Hand anketi

**Tablo 4.** Grupların redüksiyon yeterliliğine göre ölçümlerinin karşılaştırılması

	<b>Yetersiz Redüksiyon Grubu (n=6) Median (min-maks)</b>	<b>Yeterli Redüksiyon Grubu (n=25) Median (min-maks)</b>	<b>p değeri</b>
<b>Radyolojik Ölçümler</b>			
Radial inklinasyon (°)	14.0 (10.9 – 34.5)	20.7 (16.8 – 30.2)	<b>0.026*</b>
Radial uzunluk (mm)	9.7 (6.1 – 18.1)	13.2 (10.2 – 30.4)	<b>0.022*</b>
Ulnar varyans (mm)	1.7 (-1.7 – 9.5)	0.0 (-3.8 – 3.8)	0.289
Volar tilt (°)	13.3 (5.0 – 32.8)	12.0 (6.3 – 18.5)	0.887
<b>Fonksiyonel Ölçümler</b>			
EB fleksiyonu (%) <sup>±</sup>	71.4 (38.9 – 89.6)	82.1 (46.7 – 120.0)	0.297
EB ekstansiyonu (%) <sup>±</sup>	76.1 (57.8 – 86.2)	87.5 (25.0 – 106.4)	0.235
Ön kol supinasyonu (%) <sup>±</sup>	100.0 (64.4 – 100.0)	100.0 (88.9 – 100.0)	0.877
EB ulnar deviasyonu (%) <sup>±</sup>	81.2 (66.7 – 97.5)	87.5 (33.3 – 114.3)	0.446
EB radial deviasyonu (%) <sup>±</sup>	90.0 (80.0 – 153.8)	87.5 (45.4 – 160.0)	0.297
El kavrama kuvveti (%) <sup>±</sup>	57.4 (42.9 – 93.7)	68.2 (27.3 – 100.0)	0.534
HBEBD ağrı skoru	11.0 (3.0 – 38.0)	9.0 (0.0 – 23.0)	0.891
HBEBD fonksiyon skoru	6.0 (0.0 – 9.5)	2.0 (0.0 – 17.0)	0.793
HBEBD toplam skoru	14.5 (3.0 – 44.0)	13.0 (0.0 – 40.0)	0.534
DASH skoru	12.9 (1.7 – 30.0)	10.3 (0.0 – 32.5)	0.629

\*p<0.05; <sup>±</sup> Sağlam tarafa göre ölçülen yüzde değer, EB El Bileği, HBEBD Hasta Bazlı El Bileği Değerlendirmesi, DASH Disabilities of Arm, Shoulder and Hand anketi, min minimum, maks maksimum

“Ön kol supinasyonu”nun da benzer şekilde hem kavrama kuvvetini ( $r=0.644$ ) hem de HBEBD fonksiyon skorunu ( $r=-0.488$ ) anlamlı etkilediği görüldü. DASH skorunun ise sadece el bileği ekstansiyon ve önkol supinasyon değerleri ile arasında anlamlı bir ilişki vardı (Tablo 3). “El kavrama kuvveti” değeri ile HBEBD ağrı skoru, HBEBD fonksiyon skoru, HBEBD toplam skoru ve DASH skoru arasında negatif yönde anlamlı korelasyon tespit edildi (sırasıyla  $r=-0.638$ ;  $r=-0.638$ ;  $r=-0.672$ ;  $r=-0.550$ ) ( $p<0.05$ ) (Tablo3).

Analizde hastalar redüksiyon yeterliliğine göre iki gruba ayrıldığında, gruplar arasında

yalnızca radial inklinasyon açıları ve radial uzunluk değerlerinde anlamlı fark olduğu görüldü ( $p<0.05$ ). Yetersiz redüksiyon olan grubun radial inklinasyon açıları ve radial uzunluk değerleri anlamlı olarak daha düşüktü (sırasıyla;  $p=0.026$ ,  $p=0.022$ ). Bunun dışında iki grubun fonksiyonel ölçüm sonuçları arasında herhangi bir anlamlı fark saptanmadı ( $p>0.05$ ) (Tablo 4).

### Tartışma

Çalışmada RDU kırığı sonrası volar plaklama cerrahisi yapılan ve fizyoterapi programın alınan

hastaların radyolojik ölçümleri ile kavrama kuvveti, el bileği normal eklem hareketleri ve fonksiyonel sonuçları arasındaki ilişki araştırılmıştır. Sonuçlarımız radyolojik ölçümlerden yalnızca ulnar varyans değerinin fonksiyonel sonuçları etkilediğini, beklenenin aksine volar tilt, radial uzunluk ve radial inklinasyon açılarının ölçülen parametrelerin hiçbirinde etkili olmadığını göstermiştir. Ek olarak el bileği hareketlerindeki artışın, kavrama kuvvetini ve fonksiyonel sonuçları artırdığı belirlenmiştir.

Literatürde genel görüş olarak iyi bir anatomik redüksiyonun ve radyolojik sonuçların daha iyi fonksiyonel sonuçlara sebep olabileceği düşünülmekle birlikte çalışmaların sonuçları tartışmalıdır (15-17). Konuyla ilgili bazı çalışmalarda iyi anatomik sonuçlar ile fonksiyonel sonuçlar arasında doğrudan bir ilişki olduğu rapor edilirken (18), bazılarında radyolojik ölçümler ile fonksiyonel sonuçlar arasında herhangi bir ilişki olmadığı gösterilmiştir (12, 21, 22). Konuyla ilgili Kumar ve ark. 2008 yılında yaptıkları çalışmada kapalı redüksiyon ve alçı ile fiksasyon yapılan 95 hastayı analiz etmişler ve radyolojik sonuçları kötü olan hastalarda bile iyi fonksiyonel sonuçlar elde edilebileceğini belirtmişlerdir (14). Jaremko ve ark. da benzer şekilde RDU kırığı sonrası opere olmayan 74 hastada kötü radyolojik sonuçların DASH skorunu etkilemediğini göstermişlerdir (20).

RDU kırığı olan hastalarda iyi sonuçların göstergesi olarak hangi radyolojik ölçümün en iyi prediktör olduğuna dair literatürde fikir birliği bulunmamaktadır. Ancak normal volar tiltin sağlanmasının, karpal kemiklerin dizilimi ve el bileği fonksiyonları açısından oldukça önemli olduğu vurgulanmaktadır (17, 32). Karnezis ve ark. yaptıkları çalışmada, RDU kırığı olan hastalarda volar tilt kaybı arttıkça HBEED içerisinde değerlendirilen ağrı skorunda da artış olduğunu ve volar tilt açılarının fonksiyonel sonuçlar kadar ağrı şiddetinde de etkili olabileceğini belirlemişlerdir (19). Çalışmamızda ise volar tilt değerinin fonksiyonel sonuçları etkilemediği, ancak radyolojik ölçümlerden sadece ulnar varyans değerinin ağrı skorları ve fonksiyonelliği etkilediği görülmüştür. Bu

farklılığın nedeni kırık sonrası uygulanan redüksiyonların açık veya kapalı olması ile ilgili olabilir. Çünkü kapalı redüksiyonun 6-8 haftalık alçı ile immobilizasyon sürecinde eklem yapılarında meydana gelen olumsuz değişikliklerin miktarı ile erken harekete izin veren açık redüksiyonla volar plaklama yönteminin avantajları, fonksiyonel sonuçlar ve ağrı açısından farklılık yaratmaktadır.

Bazı araştırmalar opere olmayan RDU kırıklarında, redüksiyon öncesi yapılan radyolojik ölçümler arasında en önemli ölçümün radial kısılma olduğunu belirtmektedir (33, 34). Ancak redüksiyon öncesi yapılan radyolojik ölçümler ile fonksiyonel sonuçlar arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmalarda çoğunlukla görülen, dorsal angulasyon değerinin fonksiyonel sonuçlarla korele olduğudur (11, 14, 17). Çalışmamızda ise bu çalışmalardan farklı olarak RDU kırığı sonrası volar plaklama yapılan hastaların postoperatif yapılan radyolojik ölçümleri değerlendirilmiş ve fonksiyonel ölçümlerle ilişkili tek değer ulnar varyans olmuştur. Dolayısıyla opere RDU kırıklarında fonksiyonel sonuçlar için en önemli radyolojik ölçümün ulnar varyans olduğu söylenebilir. Ancak bu görüşü güçlendirecek çalışmalara ihtiyaç vardır.

Chung ve ark. çalışmamıza benzer popülasyonda, RDU kırığı sonrası açık redüksiyon internal fiksasyon yapılan hastalarda bu konuyu araştırmış ve sonuç olarak radyolojik ölçümler ile fonksiyonel sonuçlar arasında anlamlı ilişki bulmamışlardır (35). Yazarlar, çalışmaya alınan hastalar opere olduğundan dolayı radyolojik değerlerinin normal değerlere yakın olduğunu, bu sebeple analizlerinin kısıtlandığını belirtmişlerdir. Çalışmamızda da RDU kırığı sonrası opere olan hastalar alınmakla birlikte hastalarımızın radyolojik değerlerine bakıldığında minimum ve maksimum değerler arasındaki açıklığın yeterli genişlikte olduğu görülmüştür. Buna rağmen ulnar varyans değeri dışındaki ölçümlerin fonksiyonel sonuçları etkilemediği belirlenmiştir. Bu durumun temel nedeni hastalara 12 hafta boyunca, haftada 2 gün süpervize fizyoterapi programının uygulanmış olması olabilir.

Wilcke ve ark. yaptıkları çalışmada radial inklinasyon değeri ile DASH skoru arasında



anlamli ilişki bulunmuştur (11). Diğer benzer çalışmalarda da radial uzunluk kaybının kötü fonksiyonel sonuçlarla ilişkili olduğu bildirilmiştir (36, 37). Çalışmamızda hastaları redüksiyon yeterliliğine göre iki gruba ayırdığımızda, gruplar arasında radial inklinasyon ve radial uzunluk değerleri açısından anlamlı fark bulunmasına rağmen fonksiyonel sonuçlar açısından anlamlı fark bulunmamıştır. Sonuçlarımızın literatürdeki çalışmaların sonuçlarından farklı olmasının nedeni, diğer çalışmalarda hastaların opere olmamaları ve radyolojik ölçümlerinin postoperatif dönemde yapılmamış olması olabilir.

Çalışmamızda özürüllüğü ölçmek için kullanılan DASH skoru da radyolojik ölçümlerle ilişkili bulunmamıştır. Özürüllük ölçümleri subjektif ölçümlerdir ve asıl ölçülen hastaların algıladığı özürüllüktür. Hastaların algıladığı özürüllüğün birçok faktörden etkilendiği bilinmektedir. Radyolojik ölçümlerle belirlenen faktörler bunların yalnızca bir kısmını oluşturur (19, 35, 38). Ayrıca, radyolojik ölçümlerin yansıtmadığı diğer dokulardaki etkilenimler (yumuşak doku yaralanması ya da kırıldak hasarı gibi) de hastaların özürüllük düzeyini etkileyebilmektedir. Çalışmamızda yapılan radyolojik ölçümlerin hiçbirini, yalnızca DASH skoru ile değil, kavrama kuvveti ve eklem hareket açıklıkları ile de anlamlı ilişki göstermemiştir. Teorik bilgi olarak normalin üzerindeki pozitif ulnar varyansın el bileği hareketlerini kısıtlaması beklenmektedir (39). Çalışmamızda ulnar varyans fonksiyonel ağrı skorunu ve toplam skoru etkilerken, el bileği ve önkol hareketlerini etkilememiştir. Bu durumun nedeni pozitif ulnar varyansın ağrıda artışta, ağrının varlığının da fonksiyonel skorun toplam değerini kötüleştirmede önemli rol oynamasıdır.

Çalışmada fonksiyonel ölçümlerin kendi aralarındaki ilişkiler incelendiğinde ise el bileği ekstansiyon hareketinin tüm fonksiyonel ölçümlerle, el bileği fleksiyon hareketinin ise kavrama kuvveti ile güçlü bir ilişkisi olduğu belirlenmiştir. Bu istatistiksel sonuç, el bileği hareket kalitesinin kavrama başta olmak üzere üst ekstremite fonksiyonları için önemli bir role sahip olduğunu göstermiştir. Diğer taraftan önkol hareketleri, Karnezis ve arkadaşlarının

çalışmalarında belirttikleri gibi (40) bizim çalışmamızda da ne fonksiyonel skorlara ne de kavrama kuvvetine etki etmiştir.

Çalışmanın örneklem büyüklüğünün azlığı en önemli kısıtlılıklarından biridir. Bunun nedenleri çalışmamızın 2 yıllık kesitsel çalışma olması, aynı ekip tarafından volar plaklama yapılma zorunluluğu ve 12 haftalık fizyoterapi programına düzenli katılım şartı olarak düşünülebilir.

### Sonuç

Bu çalışma RDU kırığı sonrası volar plaklama yapılan ve fizyoterapi programına alınan hastalarda, radyolojik ölçümlerden yalnızca ulnar varyans değerinin fonksiyonel sonuçları etkilediğini göstermiştir. Ayrıca el bileği hareketlerinin de kavrama kuvveti ve fonksiyonel skorları arttırmada önemli olduğu belirlenmiştir. Daha kesin sonuçlar için farklı redüksiyon tiplerinde ve farklı hasta sayılarında çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

### Teşekkür

Biyoistatistiksel değerlendirmeye katkılarından dolayı Prof. Dr. Şerife Reyhan UÇKU'ya teşekkürlerimizi sunarız.

### Kaynaklar

1. O'Neill TW, Cooper C, Finn JD, Lunt M, Purdie D, Reid DM, et al. Incidence of distal forearm fracture in British men and women. Osteoporosis international : a journal established as result of cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA. 2001;12(7):555-8.
2. Wakefield AE, McQueen MM. The role of physiotherapy and clinical predictors of outcome after fracture of the distal radius. The Journal of bone and joint surgery British volume. 2000;82(7):972-6.
3. Chung KC, Spilson SV. The frequency and epidemiology of hand and forearm fractures in the United States. The Journal of hand surgery. 2001;26(5):908-15.
4. Wiemer P, Koster G, Felderhoff J, Weber U. Frakturen am distalen Radius: Wandel der therapeutischen Strategien. Der Orthopäde. 1999;28(10):846-52.
5. Dekkers M, Soballe K. Activities and impairments in the early stage of rehabilitation after Colles'

- fracture. Disability and rehabilitation. 2004;26(11):662-8.
6. Hegeman JH, Oskam J, van der Palen J, Ten Duis HJ, Vierhout PA. The distal radial fracture in elderly women and the bone mineral density of the lumbar spine and hip. *Journal of hand surgery (Edinburgh, Scotland)*. 2004;29(5):473-6.
  7. Handoll HH, Madhok R, Howe TE. Rehabilitation for distal radial fractures in adults. *The Cochrane database of systematic reviews*. 2006(3):CD003324.
  8. Valdes K, Naughton N, Michlovitz S. Therapist supervised clinic-based therapy versus instruction in a home program following distal radius fracture: a systematic review. *Journal of hand therapy : official journal of the American Society of Hand Therapists*. 2014;27(3):165-73; quiz 74.
  9. Handoll HH, Madhok R. Conservative interventions for treating distal radial fractures in adults. *The Cochrane database of systematic reviews*. 2003(2):CD000314.
  10. Sato K, Furumachi K, Nishida J, Tajima K, Kaiyama J, Suzuki Y, et al. Comparison of the volar locking plate and the bridging external fixator in the treatment of distal radius fracture based on range of wrist motion assessed by functional radiography. *Medical Science Monitor*. 2010;16(5):CR207-CR12.
  11. Wilcke MK, Abbaszadegan H, Adolphson PY. Patient-perceived outcome after displaced distal radius fractures: a comparison between radiological parameters, objective physical variables, and the DASH score. *Journal of Hand Therapy*. 2007;20(4):290-9.
  12. Bentohami A, Bijlsma T, Goslings J, de Reuver P, Kaufmann L, Schep N. Radiological criteria for acceptable reduction of extra-articular distal radial fractures are not predictive for patient-reported functional outcome. *Journal of Hand Surgery (European Volume)*. 2013;38(5):524-9.
  13. Shauver MJ, Chang KW-C, Chung KC. Contribution of functional parameters to patient-rated outcomes after surgical treatment of distal radius fractures. *The Journal of hand surgery*. 2014;39(3):436-42.
  14. Kumar S, Penematsa S, Sadri M, Deshmukh SC. Can radiological results be surrogate markers of functional outcome in distal radial extra-articular fractures? *International orthopaedics*. 2008;32(4):505-9.
  15. Smilovic J, Bilic R. Conservative treatment of extra-articular Colles' type fractures of the distal radius: prospective study. *Croatian medical journal*. 2003;44(6):740-5.
  16. Broos P, Fourneau I, Stoffelen D. Fractures of the distal radius. Current concepts for treatment. *Acta orthopaedica belgica*. 2001;67(3):211-8.
  17. Gliatis J, Plessas S, Davis T. Outcome of distal radial fractures in young adults. *Journal of Hand Surgery*. 2000;25(6):535-43.
  18. Stewart HD, Innes AR, Burke FD. Factors affecting the outcome of Colles' fracture: an anatomical and functional study. *Injury*. 1985;16(5):289-95.
  19. Karnezis I, Panagiotopoulos E, Tyllianakis M, Megas P, Lambiris E. Correlation between radiological parameters and patient-rated wrist dysfunction following fractures of the distal radius. *Injury*. 2005;36(12):1435-9.
  20. Jaremko J, Lambert R, Rowe B, Johnson J, Majumdar S. Do radiographic indices of distal radius fracture reduction predict outcomes in older adults receiving conservative treatment? *Clinical radiology*. 2007;62(1):65-72.
  21. Young C, Nanu A, Checketts R. Seven-year outcome following Colles' type distal radial fracture. A comparison of two treatment methods. *Journal of Hand Surgery*. 2003;28(5):405-8.
  22. Young BT, Rayan GM. Outcome following nonoperative treatment of displaced distal radius fractures in low-demand patients older than 60 years. *The Journal of hand surgery*. 2000;25(1):19-28.
  23. MacDermid JC, Turgeon T, Richards RS, Beadle M, Roth JH. Patient rating of wrist pain and disability: a reliable and valid measurement tool. *Journal of orthopaedic trauma*. 1998;12(8):577-86.
  24. Ozturk O, Sari Z, Ozgul B, Tasyikan L. Validity and reliability of the Turkish "Patient-Rated Wrist Evaluation" questionnaire. *Acta orthopaedica et traumatologica turcica*. 2015;49(2):120-5.
  25. Hudak PL, Amadio PC, Bombardier C. Development of an upper extremity outcome measure: the DASH (disabilities of the arm, shoulder and hand) [corrected]. *The Upper Extremity Collaborative Group (UECG)*. *American journal of industrial medicine*. 1996;29(6):602-8.
  26. Düger T, Yakut E, Öksüz Ç, Yörükan S, Bilgütay BS, Ayhan Ç, et al. Kol, Omuz ve El Sorunları (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand - DASH) Anketi Türkçe uyarlamasının güvenilirliği ve geçerliği. *Fizyoter Rehabil*. 2006;17(3):99-107.
  27. Shechtman O, Gestewitz L, Kimble C. Reliability and validity of the DynEx dynamometer. *Journal of Hand Therapy*. 2005;18(3):339-47.

28. Budziareck MB, Pureza Duarte RR, Barbosa-Silva MC. Reference values and determinants for handgrip strength in healthy subjects. *Clinical nutrition* (Edinburgh, Scotland). 2008;27(3):357-62.
29. Green DP. *Rockwood and Green's fractures in adults*: Lippincott Williams & Wilkins; 2010.
30. Ruedi TP, Buckley R. *AO principles of fracture management Vol 2 specific fractures*: New York: Thieme, 2007; 2007.
31. Nana AD, Joshi A, Lichtman DM. Plating of the distal radius. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2005;13(3):159-71.
32. McQueen M, Hajducka C. Redisplaced unstable fractures of the distal radius. *Bone & Joint Journal*. 1996;78(3):404-9.
33. Dixon S, Allen P, Bannister G. Which Colles' fractures should be manipulated? *Injury*. 2005;36(1):81-3.
34. McQueen M, Caspers J. Colles fracture: does the anatomical result affect the final function? *Bone & Joint Journal*. 1988;70(4):649-51.
35. Chung KC, Kotsis SV, Kim HM. Predictors of functional outcomes after surgical treatment of distal radius fractures. *The Journal of hand surgery*. 2007;32(1):76-83.
36. Hove LM, Fjeldsgaard K, Skjeie R, Solheim E. Anatomical and functional results five years after remanipulated Colles' fractures. *Scandinavian journal of plastic and reconstructive surgery and hand surgery*. 1995;29(4):349-55.
37. Villar R, Marsh D, Rushton N, Greatorex R. Three years after Colles' fracture. A prospective review. *Bone & Joint Journal*. 1987;69(4):635-8.
38. Forward D, Sithole J, Davis T. The internal consistency and validity of the Patient Evaluation Measure for outcomes assessment in distal radius fractures. *The Journal of Hand Surgery: European Volume*. 2007;32(3):262-7.
39. Sammer DM, Rizzo M. Ulnar impaction. *Hand clinics*. 2010;26(4):549-57.
40. Karnezis I, Fragkiadakis E. Association between objective clinical variables and patient-rated disability of the wrist. *Bone & Joint Journal*. 2002;84(7):967-70.