



T.C
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ
ANABİLİM DALI

İNSTABİL DİSTAL RADIUS KIRIKLI ERİŞKİN HASTALARIN VOLAR
YERLEŞİMLİ KİLİTLİ PLAKLA TEDAVİSİ

Dr. Murat TOSUN

UZMANLIK TEZİ

BURSA-2013



T.C

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ
ANABİLİM DALI

İNSTABİL DİSTAL RADIUS KIRIKLI ERİŞKİN HASTALARIN VOLAR
YERLEŞİMLİ KİLİTLİ PLAKLA TEDAVİSİ

Dr. Murat TOSUN

UZMANLIK TEZİ

Danışman: Prof. Dr. Tufan KALELİ

BURSA-2013

İÇİNDEKİLER

Özet.....	ii
İngilizce Özet.....	iv
Giriş.....	1
Gereç ve Yöntem.....	29
Bulgular.....	38
Tartışma ve Sonuç.....	51
Kaynaklar.....	61
Teşekkür.....	67
Özgeçmiş.....	68

ÖZET

İnstabil distal radius kırıklarının tedavisinde son yıllarda yaygın kabul gören yöntem açık redüksiyon ve internal tespittir. Dorsal plaklama sonrası implanta bağlı komplikasyonların yüksek oranda gelişmesi volar kilitli plakların daha fazla tercih edilmesine neden olmuştur. Bu çalışmada, volar yerleşimli kilitli plakla tedavi edilen instabil distal radius kırıklı olguların anatomik ve fonksiyonel sonuçlarının kesitsel olarak değerlendirilmesi amaçlandı.

İnstabil distal radius kırığı nedeniyle volar yaklaşımla kilitli plak kullanılarak tedavi edilen 72 olgunun 76 kırığı değerlendirildi. Kırıklar AO sınıflandırma sistemine göre tiplendirildi. Ameliyat öncesi, ameliyat sonrası ve son izlemlerde radyolojik olarak volar tilt, radial kılma ve radial eğimleri ölçüldü. Bunlara ek olarak radyolojik değerlendirmede Stewart skorumla kriterleri, fonksiyonel değerlendirmede ise Gartland-Werley skorumla sistemi ile Quick DASH anketi kullanıldı. Her iki taraf el bilek eklem hareket açıklıkları ve kavrama kuvvetleri ölçüldü.

Olguların 26'sı (%36) kadın, 46'sı (%64) erkek olup ortalama yaş 49,8 yıl (23-85) idi. Kırıkların 20'si (%26) tip A, 8'i (%11) tip B ve 48'i (%63) tip C idi. Altı (%8,3) olguda kemik grefti kullanıldı. Ortalama izlem süresi 21 ay (6-64) olarak tespit edildi.

Radyolojik değerlendirme kriterlerine göre kırıkların %72,4'ü (n:55) mükemmel, %23,7'si (n:18) iyi, %2,6'sı (n:2) orta %1,3'ü (n:1) kötü ve fonksiyonel değerlendirmede kullanılan Gartland Werley skoruna göre ise %51,3'ü (n:39) mükemmel, %35,5'i (n:27) iyi, %9,2'si (n:7) orta, %3,9'u (n:3) kötü olarak değerlendirildi. Ortalama Quick DASH skoru 11,25 (0-77,9) idi. Olguların 17'sinde (%23,6) komplikasyon görüldü ve bu komplikasyonların 6'sına (%8,3) ek cerrahi uygulandı.

Kilitli volar plak uygulaması instabil distal radius kırıklarının tedavisinde başarılı bir yöntemdir. Bununla birlikte çevre dokuda meydana

gelen komplikasyonlar nedeniyle düşük oranda da olsa ek cerrahi girişimlere gereksinim duyulabilir.

Anahtar kelimeler: Distal radius, instabil, kilitli volar plak.

SUMMARY

Treatment of Adult Patients with Unstable Distal Radius Fractures with Volar Locking Plate.

In the last years, open reduction and internal fixation using an interlocking plate system is a widely accepted method for the treatment of unstable distal radius fractures. The fact that there are a lot of complications after dorsal plate fixation due to implant, surgeons mostly prefer volar locking plate. In this study, anatomical, radiological and clinical (functional) results of unstable distal radius fractures treated with the volar locking plate were evaluated in cross section.

The reports of 72 cases were evaluated. Preoperative, immediate post-operative and final follow-up volar tilt, radial inclination and radial variance were measured. Fractures were classified by using the AO classification system. Radiological data were assessed with the Steward scoring system. The functional outcome was measured with the Gartland-Werley scoring system and the Quick DASH questionnaire. Bilateral range of motion of the wrist and and grip power were evaluated. 26 (36%) of the cases were women, 46 (64%) were men with a mean age of 49,8 years (23-85 years). 48 (63%) fractures were type C, 20 (26%) fractures were type A, and 8 (11%) fractures were type B. Bone graft was used in 6 (8.3%) cases. The average follow-up period was 21 months.

According to the radiological assessment criateria of Steward et al. 55 (72.4%) of the wrists were excellent, 18 (23.7%) were good, 2 (2.6%) were fair, 1 (1.3%) was bad. According to the Gartland and Werley score, 39 (51.3%) wrists were excellent, 27 (35.5%) good, 7 (9.2%) fair, 3 (3.9%) were bad. The mean Quick DASH score of the cases was 11.25. There were complications in the 17 (23.6%) of the cases. 6 (8.3%) of the patients were required additional surgical intervention. Use of volar locking plate in the treatment of unstable distal radius fractures is a successful and valuable

method. Because of the soft-tissue complications, additional surgical interventions can be needed occasionally.

Key words: Distal radius, unstable, locked volar plate.

GİRİŞ

El bileği travma sonrası sıkça yaralanan eklemlerendir. Acil servislerde tedavi edilen kırıkların yaklaşık 1/6'sını oluşturan distal radius kırıkları gençlerde çoğunlukla motorlu araç kazaları ve spor yaralanmaları nedeniyle yaşlılarda ise genellikle düşme sonucu meydana gelmektedir (1-4).

Distal radius kırıklarının tedavisinde amaç; anatominin yeniden oluşturulması ve eklemdede dejeneratif değişikliklere yol açmayan, ağrısız, stabil bir el bileği elde etmektir (5). Distal radius kırıklarının yaklaşık % 80'ini oluşturan eklem dışı kırıklar genellikle stabil olup konservatif yöntemlerle başarılı bir şekilde tedavi edilebilir (6). İnstabil distal radius kırıklarında ise konservatif yöntemlerle tam bir anatomik iyileşmenin sağlanması genellikle mümkün olamamaktadır. Bu nedenle sıklıkla cerrahi yöntemlerle tedavi edilen instabil distal radius kırıklarında yaygın kabul gören tedavi yöntemi açık redüksiyon ve internal tespittir (7-11). Geçmişte kullanılan konvansiyonel destek plaklarının yerini alan anatomik yapıya kilitli plaklar bu bölge kırıkları için özel olarak geliştirilmiştir. Bu plakların kırık yüzeylerine etkiyen güçlere karşı biyomekanik açıdan daha dayanıklı olduğu bildirilmiştir (12, 13). Kırığın kilitli plakla sıkı tespiti, ameliyat sonrası el bilek hareketlerine daha erken başlama olanağı sağlamaktadır.

Radiusun alt ucuna ulaşmak için seçilecek girişim ve plağın yerleşimi konusunda da cerrahlar arasında fikir birliği yoktur. Dorsal yaklaşım da çoğunlukla ekstansör retinakulum ve bazen lister tüberkülünün rezeksiyonu gerekir. Buna ek olarak dorsal korteks ile tendonlar arası mesafenin az olması ekstansör tendonların plak ve vidalarla irritasyonuna neden olabilmektedir. Geliştirilen yeni implant ve tekniklere rağmen dorsal plaklama sonrası %21-%60 oranında komplikasyon gelişmesi son yıllarda volar kilitli plakların daha sık tercih edilmesine neden olmuştur (12, 14-21).

I. Tarihçe

Distal radius kırıkları tarihte ilk kez 1783' te Fransız cerrah Claude Pouteau tarafından tanımlandı (22). Abraham Colles 1814 yılında kırığın oluş şeklini, klinik belirtilerini ve tedavisini vurguladı. Böylece günümüzde Colles kırığı olarak bilinen "çatal sırtı deformitesi" görünümünde olan, radius distal ucunun el bileğinin dorsal tarafına doğru açılanmış kırığı tanımlamıştır (23).

John Rhea Barton 1838 yılında el bileği çıkığı ile birlikte olan radius distal ucunun eklemi ilgilendiren kırığını tarif etmiştir (24).

Robert William Smith 1847 yılında kırık parçalarının el bileğinin volar tarafına doğru açıldığı kırık çesidini tanımlamıştır (24).

1891 yılında Rutheford ve 1900 yılında Cotton radial medial eklem yüzü çökme kırığını ve önemini tarif ettiler. Scheck ise 1962' de bu kırığı die-punch kırığı olarak isimlendirmiştir (25).

Edwards 1910 yılında şoför kırığı adı verilen oblik radial stiloid kırığını tanımlamıştır (24).

1932 yılında Caldwell, finger-trap metodu ile kapalı redüksiyon uygulamıştır (26).

Konservatif tedaviler sonucu distal radius kırıklarında kötü sonuçların ortaya çıkmasıyla yeni tedavi seçenekleri aranmaya başlanmıştır. Anderson ve O'Niel 1944 yılında ligamentotaksis ilkesinden faydalanarak distal radius kırıklarının tedavisinde ilk kez eksternal fiksatorü kullanmıştır (27).

1952 yılında De Palma (28) redüksiyon sonrası ulnadan geçirilen çivi ile distal parçayı tutma şeklinde uygulanan cerrahi metodu belirtmiştir.

1975'de Stein (29) parçalı radius distal uç kırıklarında perkütan kirschner telleri (K-teli) ile tespit sonrası başarılı sonuçlar bildirmiştir.

1976'da Kapandji günümüzde bazı distal radius kırıklarında halen kullanılan intrafokal çivileme yöntemini tanımlamıştır (30).

Distal radius kırıklarının tedavisinde plak ve vidayla ilk tespit 1960'lı yıllarda Heim ve Pfeiffer (32) tarafından dorsal kırıklar için uygulanmıştır. Dorsalden uygulanan 3,5 mm'lik t plak, orijinal olarak 1968'de Müller (31)

tarafından tasarlanmıştır. Dorsal t plak uygulaması ile kırık parçalarının tespitinde güçlükler yaşanması, redüksiyon kayıplarının ve tendon sorunlarının ortaya çıkması distal radius kırıklarıyla ilgilenen cerrahları yeni arayışlara yönlendirmiştir. 1990'lı yıllarda AO el grubu tarafından π 'ye benzerliği nedeniyle pi plak olarak adlandırılan dorsal yerleşimli plak geliştirilmiştir (9). İlerleyen yıllarda Rikli ve ark.(33) tarafından dorsal ikili plak uygulamaları tariflenmiştir. 2000'li yıllarda ise Fernandez ve ark. dorsale açılan distal radius kırıklarını volar yaklaşımla sabit açılı plaklarla tedavi etmişlerdir (34).

Günümüzde distal radius kırıkları için anatomik olarak tasarlanmış kilitlenebilir tip vidalara sahip düşük profilli volar plaklar mevcuttur. Bu plaklar kullanılmaya başlandığından itibaren instabil eklem içi parçalı distal radius kırıklarının açık redüksiyon ve internal tespiti kolaylaşmış, düşük profilli sayesinde tendona ait problemlerden uzaklaşmış ve sıkı tespit sayesinde el bilek eklemine daha erken hareket başlama olanağı sağlanmıştır (9).

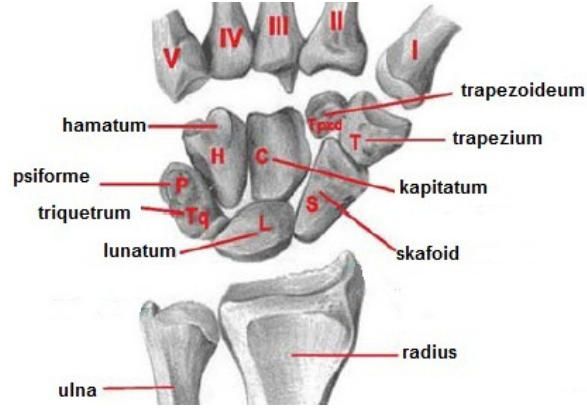
II. El Bileğinin Anatomisi

El bilek eklemi elin hareket ve yükünü ön kola ve üst ekstremiteye taşıyan kompleks bir yapıdır. Bu kompleks kemik eklem ünitesi komşu distal radioular (DRU) eklem ile ön kolun eksen etrafında büyük bir rotasyon arkının oluşmasına izin vererek geniş bir hareket olanağı sağlar (35-37).

II.A. Kemik Yapılar

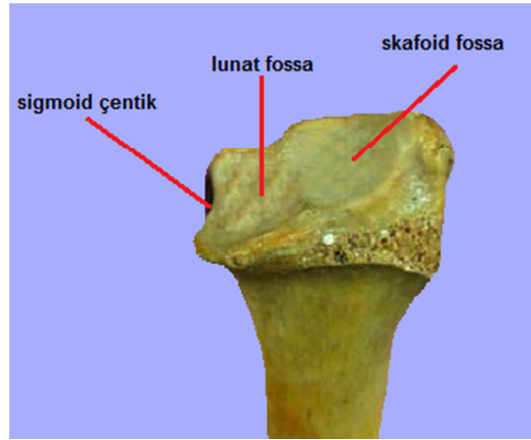
El bilek eklemine iskeletini; radius ve ulnanın distali, sekiz karpal kemik ve metakarpların proksimaleri oluşturur (Şekil-1).

Radius distal ucu bikonkav şekilde olup eklem yüzeyi hiyalin kıkırdakla örtülüdür. Eklem yüzeyi düz bir çıkıntı ile iki bölüme ayrılır. Dış tarafta yer alan skafoid kemikle eklemleşen üçgen sekilli yüzey skafoid fossa olarak adlandırılırken, iç tarafta lunatula eklemleşen dörtgen şeklideki yüzeye ise lunat fossadır.



Şekil-1: El bileğinin kemik yapıları.

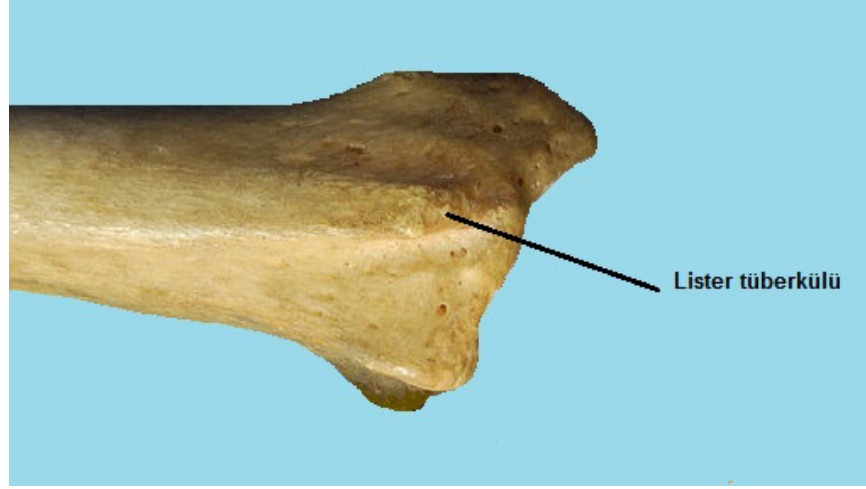
Radius alt ucunun medialinde yarım daire şeklinde önemli bir anatomik yapı olan sigmoid çentik bulunur (Şekil-2). Sigmoid çentik radiusun ulna başı ile eklenişerek dönme hareketini yapabilmesi için uygun bir yüzey sağlamaktadır. Sigmoid çentikteki eğim ulna başından daha büyüktür. Bu uyumsuzluk eklemin dönme hareketleri sırasında rotasyonuna ve translasyonuna (kayma) izin verir.



Şekil-2: Distal radius eklem yüzleri.

Distal radiusun volar yüzü düzdür. El bileğinin ana radial destek bağları olan radial kollateral, radiokapitat ve radiotriquetral bağlar buradan köken alır. Radius distalinin dorsal yüzü ise konvektir. Dorsal yüz el bileğinin hareketleri sırasında ekstansör tendonlar için dayanak noktası oluşturur.

Dorsal yüzde önemli bir anatomik belirteç olan lister tüberkülü yer alır (Şekil-3). Lister tüberkülünün ulnar tarafından ekstansör pollisis longus (EPL) tendonu geçer.



Şekil-3: Distal radiusun dorsal yüzü.

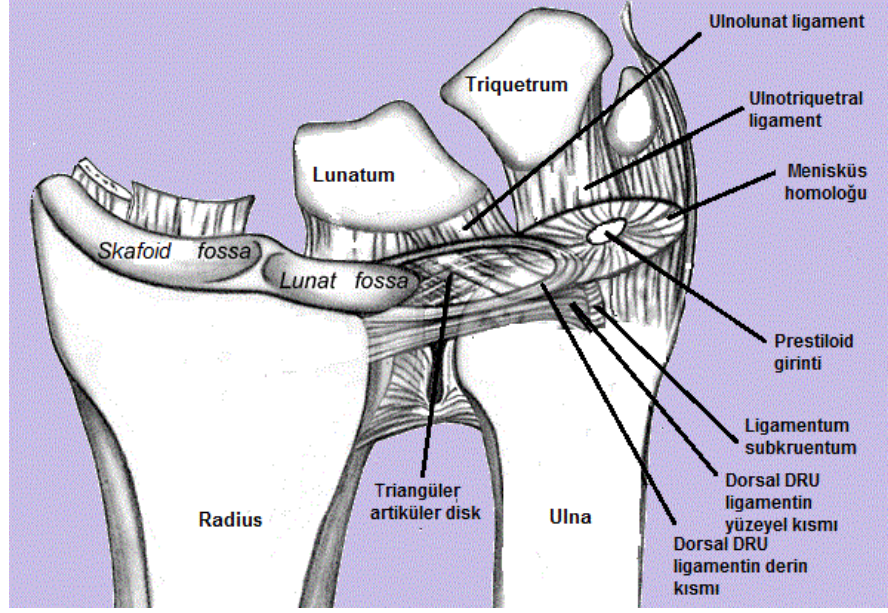
II.B. Eklemler

El bileği; radiokarpal eklem, DRU eklem, interkarpal eklemler ile karpometokarpal eklemlerden oluşur.

Radiokarpal eklem dış bükey yüzü karpal kemiklerin birinci sırası, iç bükey yüzü ise radiusun alt eklem yüzü ve triangüler fibrokırdak kompleks (TFKK) tarafından oluşturulur. Eklem iç bükey yüzünün yaklaşık %46'sını skafoid fossa, %43'ünü lunat fossa, %11'ini de ulnar bölge oluşturur.

Distal radioulnar eklem ulna başı ile sigmoid çentik arasındaki eklemdir. DRU eklem önkolun supinasyon ve pronasyon hareketlerinin sağlanmasında görev alır.

Ulna distalinin el bilek eklemine bakan kısmı TFKK ile örtülüdür (Şekil-4). TFKK, DRU eklem en önemli stabilizatörüdür. Stabiliteye yardımcı olan diğer yapılar ise eklem kapsülü, interosseoz membran, ekstansör karpi ulnaris kası ve pronator kuadratus kasıdır (38).



Şekil-4:Triangüler fibrokıkırdak kompleks (TFKK).

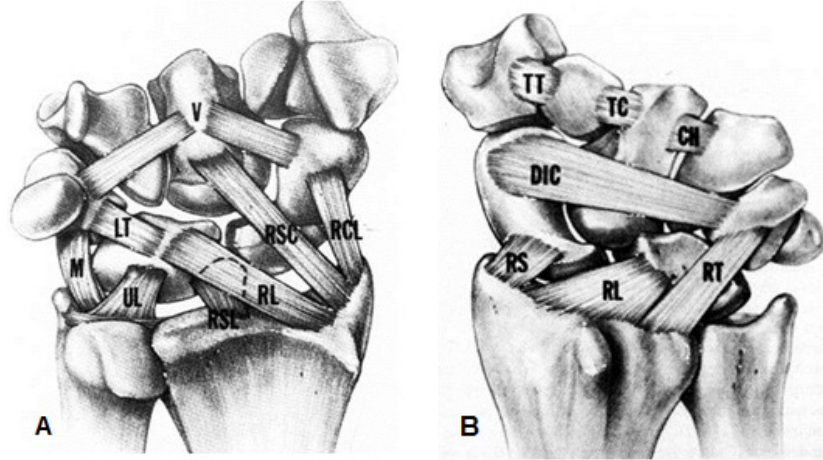
II.C. Bağlar

El bileği ekleminin dinamik ve statik stabilizasyonunda dış (ekstresek) ve iç (intrensek) bağlar görev yaparlar. Dış bağlar radiokarpal ve midkarpal eklemlere uzanırken iç bağlar karpal kemikler arasında yer alırlar.

II.C.a. Dış Bağlar

Dış bağlar radius ve ulna distalinin dorsal ve palmar yüzlerinden başlayarak proksimal ve distal karpal sıraya yapışırlar. Palmar bölgede yer alan güçlü dış bağlar; radialden ulnara doğru radioskafokapitat (RSK), uzun radiolunat (URL), kısa radiolunat (KRL) ve ulnokarpal ligamentlerden oluşur (39) (Şekil-5). RSK ligamenti kapitatuma yapışmadan önce skafoïdin volar yüzünü çaprazlar. Bu bağ radial ve ulnar deviasyonda skafoïd fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerini yaparken destek görevi yapar. RSK ve URL ligamentler radius ve lunatumun palmar yüzlerine yapışarak karpal kemiklerin radiusa doğru göreceli olarak çıkmasına engel olurlar. KRL ligament lunat fossanın palmar kenarından lunatuma uzanıp URL ligamentin ulnar yüzüne yapışırlar. Ulnokarpal ligamentler TFKK'in volar kenarını destekleyip, karpal kemiklerin ulnaya doğru göreceli çıkığına engel olurlar (35, 39).

Dorsal dış bağlardan dorsal radiokarpal ligament distal radius dorsalinden eklem kapsülü ile uzanıp trikuetrumun dorsaline yapışır. Dorsal interkarpal ligament ise trikuetrumun dorsalini skafoid ve trapezyumun dorsal yüzlerine bağlar (39) (Şekil-5).



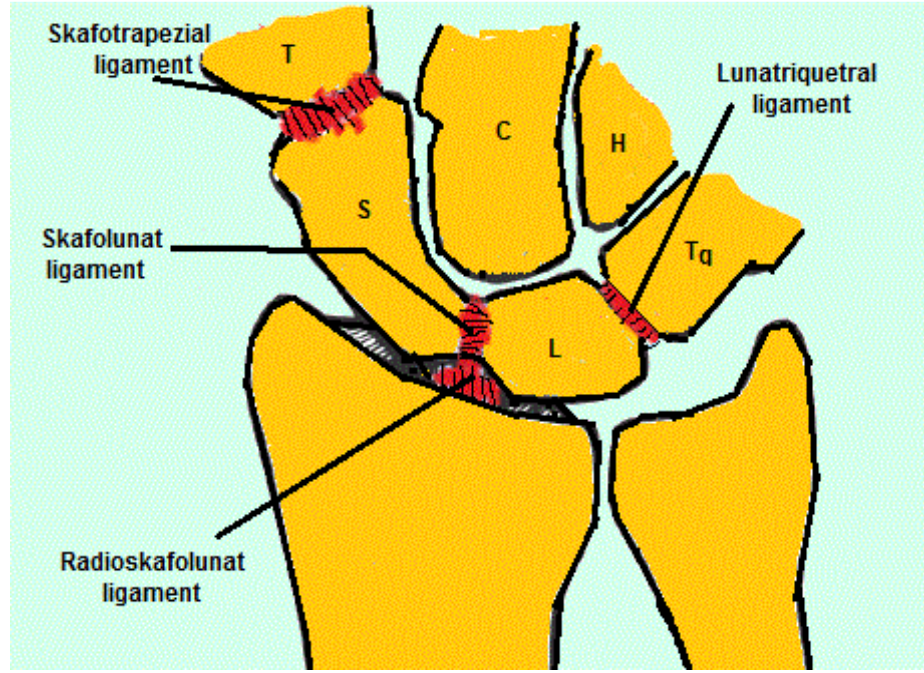
Şekil-5: El bileğinin dış bağları. **A:** Volar dış bağlar, **B:** Dorsal dış bağlar

II.C.b. İç Bağlar

İç bağlar karpal kemikleri birbirlerine bağlarlar. Proksimal karpal sırada bağlar skafoidi lunatuma, lunatumu trikuetruma bağlayacak şekilde eklem içindedirler (Şekil-6). Bu bağlar el bilek ekleminin radial-ulnar deviasyonu sırasında proksimal karpal sıranın eş zamanlı olarak fleksiyon-ekstansiyon hareketlerini yapmasını sağlar (35, 39). Lunotrikuetral bağın morfolojik olarak palmar ve dorsal olmak üzere iki interosseöz bölgesi vardır. Volar yüzdeki bölge en güçlü yapıdır ve bu bağın yaralanması sonucu volar interkalar segment instabilitesi (VİSİ) ortaya çıkar. Skafolunat bağın proksimal, dorsal ve palmar olmak üzere üç ayrı bölgesi vardır. Dorsaldeki en güçlü ve en kalın yapıdır. Buranın yaralanması ise dorsal interkalar segment instabilitesine (DİSİ) neden olur (35, 39, 40).

Distal radioulnar eklem TFKK tarafından stabilize edilir. TFKK; radiotrikuetral ligament, ulnolunat ligamentler, ulnar kollateral ligament, zayıf olarak ayırt edilebilen dorsal ve volar radioulnar ligamentler, bir meniskal

eşdeğer, artiküler disk ve ekstensör karpi ulnaris tendon kılıfından oluşan kompleks bir yapıdır (Şekil-4). TFKK in distal yüzeyi lunatum için yük taşıma yüzeyidir (38, 41, 42).



Şekil-6: El bileğinin proksimal karpal sıra iç bağları.

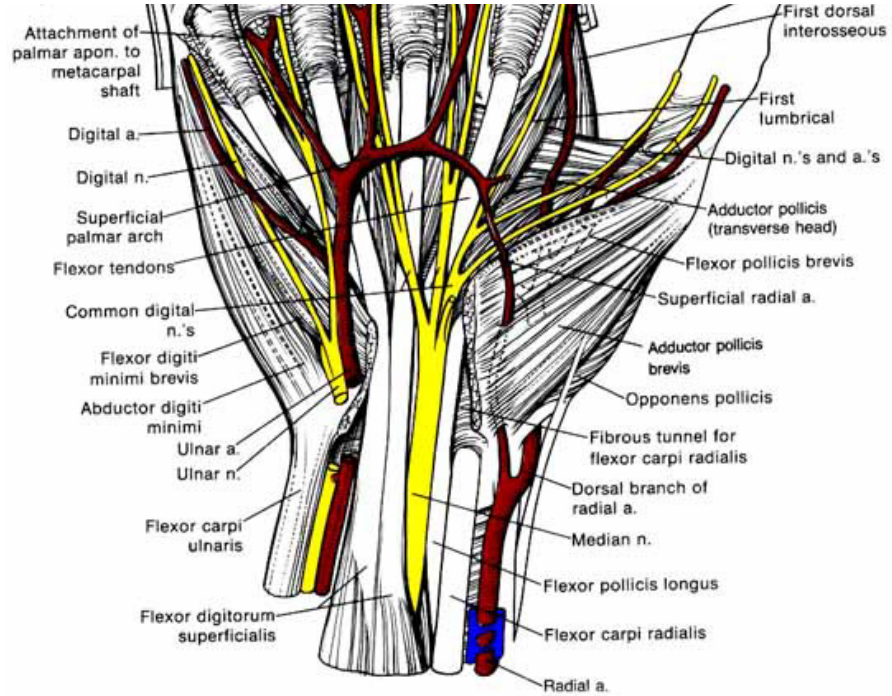
II.D. Kas ve Tendonlar

Ön koldaki fleksör ve ekstansör tendonlar metakarp tabanı ve karpal kemiklerdeki yapışma yerlerine distal radiusun volar ve dorsal yüzlerinden giderler. Sadece brakioradialis tendonu doğrudan distal radiusa yapışır. Distal radius kırıklarında brakioradialis tendonunun çekme kuvvetiyle redüksiyon kaybı sık görülür. Bu kırıkların açık redüksiyon ve internal fiksasyonu için volar ya da dorsal yaklaşımlar uygulanmaktadır. Ameliyat sırasında distal radiusun volarindeki ve dorsalindeki önemli yapıların zarar görmemesi için dikkat edilmelidir. El bileğinin dorsal ve volar yüzlerinde bulunan önemli yapılar aşağıda belirtilmiştir.

II.E. Volar Yapılar

El bileğinin volarındaki önemli yapılardan biri karpal tüneldir. Karpal tünel içerisinden median sinir ile birlikte fleksör digitorum superfisyialis, fleksör

digitorum profundus ve fleksör pollicis longus tendonları geçmektedir. Distal radius kırıklarında karpal tünel içerisindeki basınç artışı bu bölgede bulunan median sinirin sıkışmasına ve karpal tünel sendromu (KTS) oluşmasına neden olabilir. Karpal tünelin dışındaki yapılar ise; fleksör karpi radialis (FKR), fleksör karpi ulnaris, palmaris longus, a. radialis, a. ulnaris, n. ulnaris ve n. medianus'un palmar kutaneal dalıdır. Derinde distal radius volar yüzünde pronator kuadratus kası bulunur (Şekil-7).



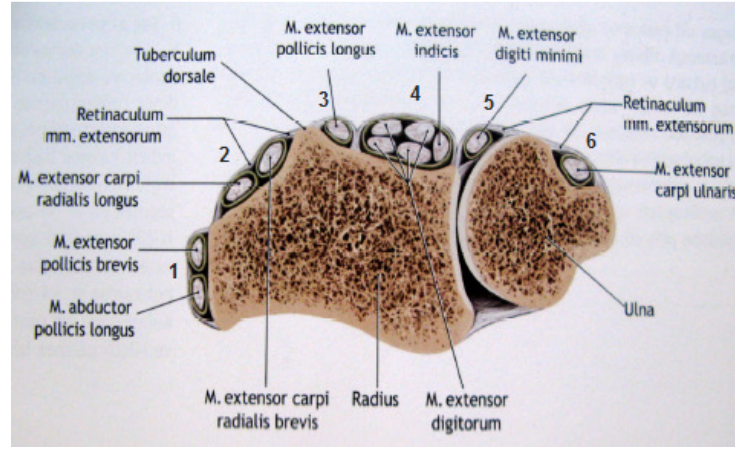
Şekil-7: El bileğinin volarindeki yapılar.

II.F. Dorsal Yapılar

Ekstansör tendonlar distal radius dorsalindeki ekstansör retinakulum altında bulunan 6 adet kompartmanın içerisinden geçerler (Şekil-8). Bu kompartmanlardan aşağıda belirtilen tendonlar geçmektedir.

1. Kompartman: Abduktor pollicis longus ile ekstansör pollicis brevis tendonu.
2. Kompartman: Ekstansör karpi radialis brevis ile ekstansör karpi radialis longus tendonu.
3. Kompartman: EPL tendonu.

4. Kompartman: Ekstansör digitorum kominis tendonu.
5. Kompartman: Ekstansör digiti minimi tendonu.
6. Kompartman: Ekstansör karpi ulnaris tendonu.

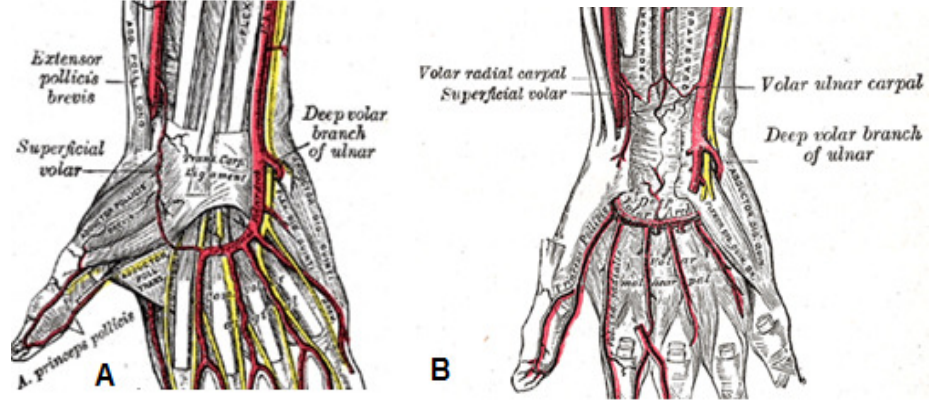


Şekil-8: El bileğinin dorsal kompartmanları.

II.G. Dolaşım ve İnervasyon

Elin ve el bileğinin arteriyel beslenmesi radial ve ulnar arterler tarafından sağlanır. Radial arter brakial arterin iki dalından küçük olanıdır. El bileğinin anteriorunda bulunan bu arter posteriora geçmeden önce yüzeysel palmar dalını verir. Bu dal uzun fleksör tendonların yüzeyinden geçerek yüzeysel palmar arteryal arkı oluşturur (Şekil-9). Arter el bileğinin posterioruna dönerken abductor pollicis longus ile ekstansör pollicis brevis tendonlarının derininden “enfiye çukuru” olarak adlandırılan anatomik yapıyı çaprazlayarak ilerler. Daha sonra adductor pollicis kasının iki başı arasında devam edip ulnar arterin derin dalı ile birleşerek derin arteriyel palmar arkı oluşturacak dalı verir (43) (Şekil-9).

Ulnar arter brakial arterin iki son arterinden büyük olanıdır. Arter el bileğinin volarinde fleksör retinakulumun üzerinden ilerleyerek ulnar sinirin lateral kısmından palmar bölgeye girer. Daha sonra psiform kemiğin lateral kısmından geçip yüzeysel palmar dalını vermeden önce derin palmar dalı verir. Derin palmar dal radial arter ile anastomoz yaparak derin palmar arkı oluşturur (43) (Şekil-9).



Şekil-9 : Elin arteriyel beslenmesi. **A**: Yüzeysel palmar ark, **B**: Derin palmar ark.

El bileğinin inervasyonu median sinirin anterior interosseos dalı, radial sinirin posterior interosseöz dalı ve ulnar sinirin derin dorsal dalı tarafından sağlanır.

III. Kinematik ve Biyomekanik Özellikler

El bileğinin hareketleri radyokarpal eklemden sagittal düzlemde fleksiyon-ekstansiyon, frontal düzlemde radial-ulnar deviasyon ve DRU eklem etrafındaki eksenli boyunca rotasyonundan oluşmaktadır. Radyokarpal eklem her iki karpal sıranın aynı anda ve yaklaşık eşit orandaki küçük senkronize hareketlerine izin veren ana eklemdir (35, 39)

El bilek eklemi yaklaşık 50° - 80° fleksiyon ve 60° - 85° ekstansiyon hareketi yapar. Fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri sırasında her bir karpal sıra neredeyse eşit büyüklükte, eş zamanlı ve aynı yönde açılma gösterir (35, 39, 44).

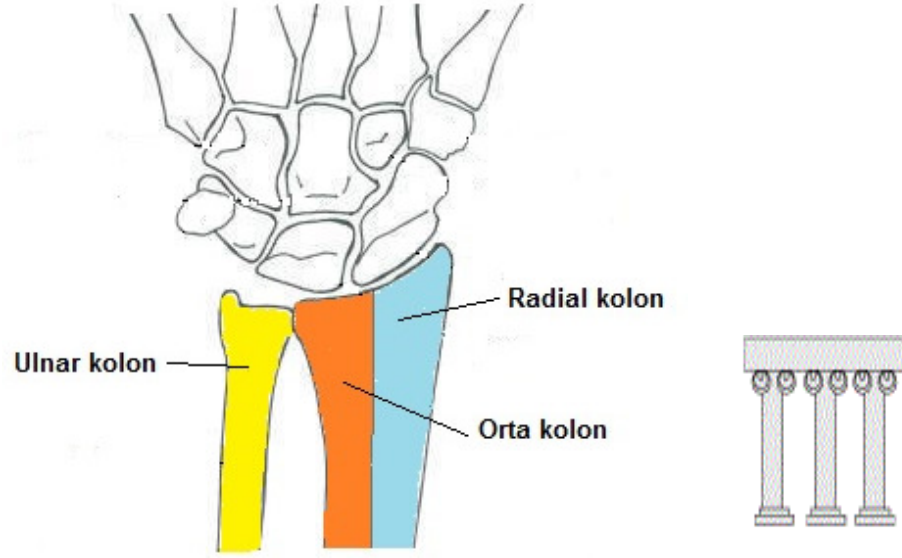
El bileğinin ulnar-radial deviasyonundaki hareket açıklıkları sırasıyla 30° - 46° ile 15° - 29° 'dir (44). Ulnar deviasyonun radial deviasyondan fazla olmasının nedeni radial stiloid çıkıntısının ulnar stiloid çıkıntısından daha distalde yer almasıdır. Radial ve ulnar deviasyon hareketleri sırasında proksimal karpal sıra koronal planda oluşan eş zamanlı harekete sagittal planda ikincil bir açılma ortaya koyar. Ulnar deviasyon sırasında proksimal

karpal sıra dorsale döner, midkarpal eklem ile radiokarpal eklemler radiale doğru kayar. Hareket hem radiokarpal hem de interkarpal eklemlerde olur. Karpal kemikler supinasyona, skafoid dorsifleksiyona, trikuetrum da distale (hamatuma) doğru yönelir. Radial deviasyon sırasında proksimal karpal sıra palmara doğru rotasyon hareketi yapar. Hareketin çoğu interkarpal eklemlerde olur. Skafoid ile lunatum volar yönde fleksiyona, karpal kemikler pronasyona, trapezoid ile trapezium dorsale doğru hareket yaparlar (35).

Fleksiyon-ekstansiyon, radial-ulnar deviasyon hareketlerinin birleşmesiyle sirkümdiksiyon hareketi ortaya çıkar. Bu hareket esnasında el bileği ekstansiyon ve radial deviasyon pozisyonundan, fleksiyon ve ulnar deviasyon pozisyonuna ilerler. Sirkümdiksiyon el bileğinin hem güç hem de ince motor kontrol gerektiren hareketidir (45).

Rikli ve ark.(46) distal radius kırıklarının daha iyi anlaşılıp tedavilerinin daha doğru planlanmasını sağlayan üç kolon modelini tanımlamışlardır (Şekil- 10). Bu modele göre; radial stiloid ile skafoid eklem yüzü radial kolonu, lunat eklem yüzü ile sigmoid çentik orta kolonu, distal ulna, TFKK ve ulnokarpal bağlar da ulnar kolonu oluşturmaktadırlar. Radial kolon ile orta kolon karpal kemikler için dayanak noktasıdır. Ayrıca interkapsüler bağların yapışma yeridir. Radial kolonda skafoid impaksiyonu makaslama momenti oluşturarak radial korteksin lateralinde hasarlanmaya neden olur. Orta kolon primer olarak yük aktarımında görev alır. Orta kolonun hasarlanması ise dorsal parçalanma ile birlikte lunat impaksiyonu sonucu oluşur. Ulnar kolon el bilek ve önkol rotasyonu için aks görevi görürken aynı zamanda ikincil yük aktarımının yapıldığı yerdir (46, 47).

Biyomekanik çalışmalarda distal radiusun dorsal tilti arttırıldığında skafoid ve lunatla yaptığı temas yüzeyinin azaldığı ve dorsale kaydığı görülmüştür. Artmış dorsal tiltin DRU eklem uyumsuzluğunu arttırdığı ve interoseöz membranı sıkıştırarak ön kol rotasyonunda kısıtlılığa yol açtığı bildirilmektedir (48). Short ve ark. (49) palmar eğimdeki 10° lik kaybın radius üzerine yüklenmeyi arttırdığını bulmuşlardır.



Şekil-10: Üç kolon modeli (46).

Kırığa bağlı distal radius eklem yüzeyinde oluşacak 1 mm'lik basamaklaşmanın bile eklem dejenerasyonuna, ağrıya ve katılığa neden olabileceği saptanmıştır. Kırık nedeniyle radius distal ucunda küçük miktarda dahi olsa kısalma (2,5 mm) veya dorsale tiltinin artması ulnaya aktarılan aksiyel yüklenmeyi artırmaktadır (9, 50-52). Bu biyomekanik çalışmalarda görüldüğü gibi distal radius kırıklarının tedavisinde başarılı sonuçlar elde edilmesi anatomik redüksiyonunun kabul edilebilir sınırlarda olmasına bağlıdır.

IV. Fizik Muayene Bulguları

Distal radius kırığının dorsale açıldığı hastalarda gözle görülen bulgu çatal sırtı deformitesidir. Kırıkta deplasman mevcut ise, normal şartlar altında distalde palpe edilmesi gereken radial stiloid proksimale kayar ve radius kısalmış olarak görülür. Kırığa DRU eklem çıkığı da eşlik ediyorsa ulnar stiloid belirginleşir.

Diğer fizik muayene bulguları ise el bileğinde ödem, şişlik ve ağrıdır. Muayene sırasında tendonlar, yumuşak dokular, nörovasküler yapılar

değerlendirilmeli ve acil tedavi edilmesi gereken kompartman sendromu veya KTS gibi durumların kırığa eşlik edebileceği unutulmamalıdır.

V. Görüntüleme Yöntemleri

Radyografik görüntüleme yöntemleri distal radius kırıklarının tanısında ve tiplendirilmesinde kullanılmaktadır. Ayrıca tedavi planının belirlenmesi ve izlemlerdeki değerlendirmelerde yardımcıdır.

V.A. Düz Radyografi

Distal radius kırıklarını değerlendirebilmek için rutin arka-ön (PA) ve yan radyografiler çekilmelidir. Bazı olgularda gerekirse oblik radyografiler de istenebilir. Arka-ön grafide; kırığın parçalanma miktarı, radial eğim, radial yükseklik, radial ve ulnar stiloidin durumu, kırık hattının ekleme uzanımı, eklemdaki basamaklaşma miktarı ve eşlik eden ulna boyun kırığı değerlendirilebilir. Lateral grafide ise distal radial parçanın açılanması, dorsal parçalanma ve DRU çıkık değerlendirilir. Oblik grafilerde ve ulnar deviasyonda PA grafilerde karpal kemik yaralanmaları ve instabilitesi değerlendirilebilir.

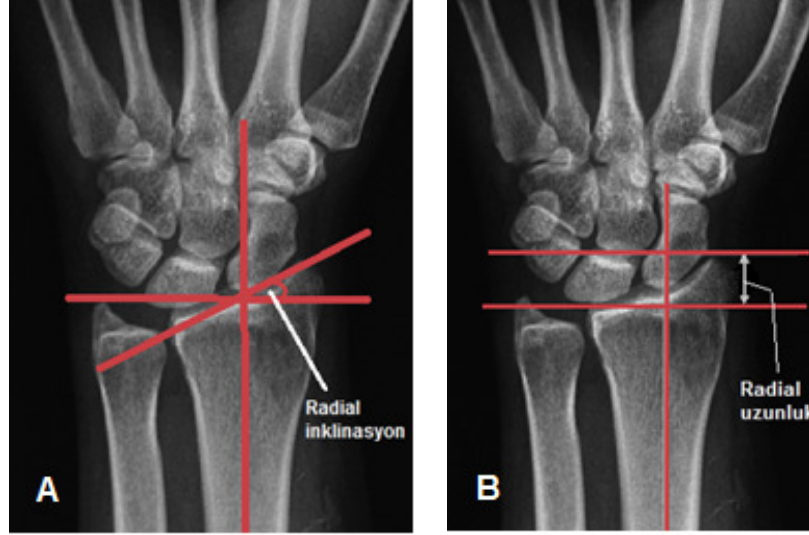
Arka-ön radyografilerde ölçülen radyolojik parametreler; radial inklinasyon, radial uzunluk ve ulnar varyanstır. Yan grafilerde ise volar tilt değerlendirilir. Bu ölçümlerde temel olarak kullanılan çizgi radiusun uzun eksenidir. Radiusun uzun eksenine PA ve yan grafilerde radiokarpal eklemin 3 cm ile 6 cm proksimalindeki radius şaftının orta noktasından geçen çizgi olarak tanımlanmaktadır.

V.A.a. Radial Eğim (İnklinasyon)

Arka-ön grafide radial stiloidinin ucundan radioulnar köseye çizilen çizgiyle radius uzun eksenine dik olan yatay çizgi arasındaki açıdır. Bu açı ortalama 22°-23° dir (53-55) (Şekil-11).

V.A.b. Radial Uzunluk

Arka-ön grafide radial stiloidten radius uzun eksenine dik olan yatay çizgi ile buna paralel uzanan ulnanın distal eklem yüzeyinden teğet geçen çizgi arasındaki uzaklıktır. Ortalama 12 mm'dir (53-55) (Şekil-11).



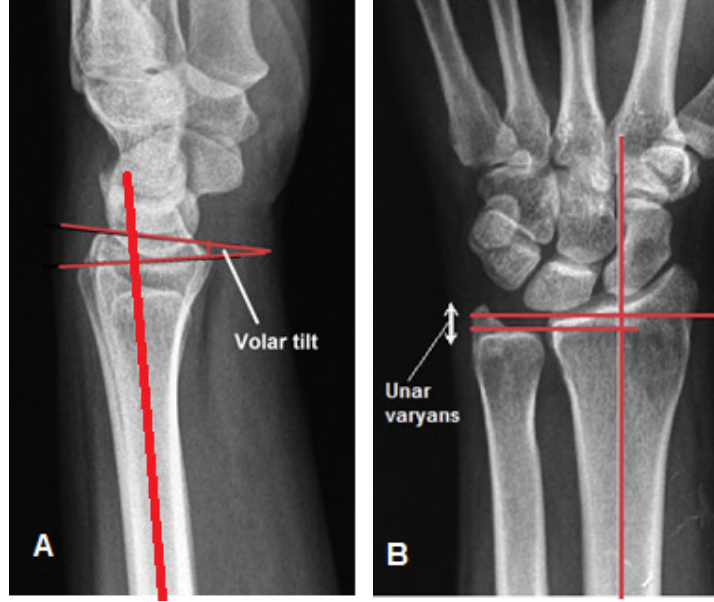
Şekil-11: Radyolojik ölçümler (53). **A:** radial inklinasyon, **B:** radial uzunluk.

V.A.c. Volar Tilt

Lateral grafide radiusun uzun eksenine dik olan çizgi ile distal radiusun volar ve dorsal uç noktalarını birlestiren doğru arasındaki açıdır. Ortalama 10-12°'dir (53-55) (Şekil-12).

V.A.d. Ulnar Varyans

Ulna başının eklem yüzeyi ile distal radiusun lunat faseti arasındaki vertikal mesafedir (Şekil-12). Normali 0-2 mm'dir (53, 55).



Şekil-12: Radyolojik ölçümler (53). **A:** volar tilt, **B:** ulnar varyans.

Nana ve ark.(56) tarafından tanımlanan distal radius kırıklarının konservatif yöntemlerle tedavi edilebilmesi için kabul edilebilir radyolojik kriterler şunlardır.

- Radyal eğim: 15° ya da daha fazla radial eğim.
- Radyal uzunluk: 5 mm ya da daha az kısalma.
- Radyal tilt: 15° 'den daha fazla dorsal veya 20° 'den daha az volar tilt.
- Elem uyumsuzluğu: 2 mm'den daha az basamaklaşma ve ayrılma.

İnstabil distal radius kırıkları konservatif yöntemlerle tedavi edilmeye çalışıldığında kabul edilebilir sınırlarda anatomik düzelme çoğunlukla sağlanamamakta ve redüksiyon kayıpları görülebilmektedir. Bu nedenle cerrahlar instabil kırıkların tanı ve tedavisinde çok dikkatli olmalıdırlar. Lafonten ve ark.'nın (57) tanımladığı instabilitenin radyolojik belirtileri şunlardır.

- Dorsal parçalanma genişliğinin lateralde %50'den daha fazla olması,
- Volar metafizyel parçalılık,
- Dorsal eğimin 20° 'den fazla olması,

- d) Parçalar arası yer değistirmenin 1 cm'den fazla oluşu,
- e) Radial kısılmanın 5 mm'den fazla oluşu,
- f) Eklem içi ayrışma,
- g) İlişkili ulna baş veya boyun kırığı,
- h) Şiddetli osteoporoz.

V.B. Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Bilgisayarlı tomografi röntgen ile saptanamayan gizli kalmış kırıkların tanısının konulmasında yardımcıdır. Ekleme uzanım gösteren kompleks kırıkların ve DRU eklemde değerlendirilmesinde kullanılabilir. Eklem hattındaki ayrışma ve basamaklaşma BT ile net ortaya konduğundan dolayı daha doğru bir ölçüm yapılabilir. Kompleks çok parçalı distal radius kırıklarında BT'nin üç boyutlu görüntü alabilme özelliğinden yararlanarak cerrahi öncesi planlama yapılabilir.

V.C. Manyetik Rezonans (MR)

Distal radius kırıklarında MR'ın kullanım alanı sınırlıdır. Genellikle kırık ile birlikte olan kırıkdağ, bağ ve yumuşak doku yaralanmalarının belirlenmesinde kullanılmaktadır.

VI. Sınıflandırma

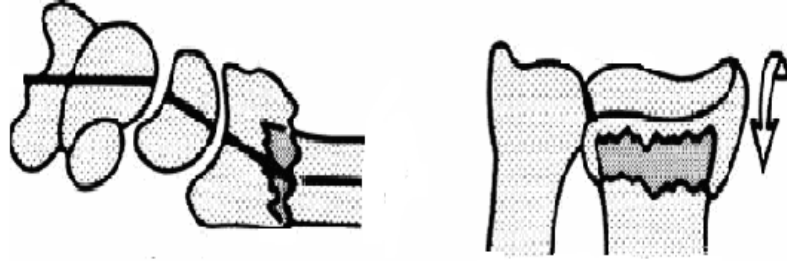
Distal radius kırıklarında kırık mekanizmasına, kırığın anatomik yerine ve durumuna göre birçok sınıflandırma geliştirilmiştir. İyi bir sınıflandırmadan beklenen pratik olması, stabilite ve parçalanma hakkında bilgi verebilmesi, yumuşak doku lezyonları ile ilişkiyi tanımlayabilmesi, prognoz hakkında bilgi verebilmesi ve tedavi seçeneklerini belirleyebilmesidir. Distal radius kırıklarıyla ilgili birçok sınıflama bulunmasına rağmen bu özelliklerin tümünü içeren bir sınıflandırma sistemi yoktur. Bu sınıflandırma sistemlerinin bazıları günümüzde kullanılmamasına rağmen distal radius kırıklarının daha iyi anlaşılabilmesi için aşağıda değinilecektir.

VI.A. Özel İsimlendirilmiş Kırık Tipleri

Bazı distal radius kırık tipleri, onları tanımlayan yazarların tarif ettiği şekliyle ya da isimleriyle bilinmektedir.

VI.A.a Colles Kırığı

Distal radius metafizinin dorsale doğru açılanma gösteren beraberinde radial kısılmanın da olduğu eklem dışı kırık tipidir (58) (Şekil-13).



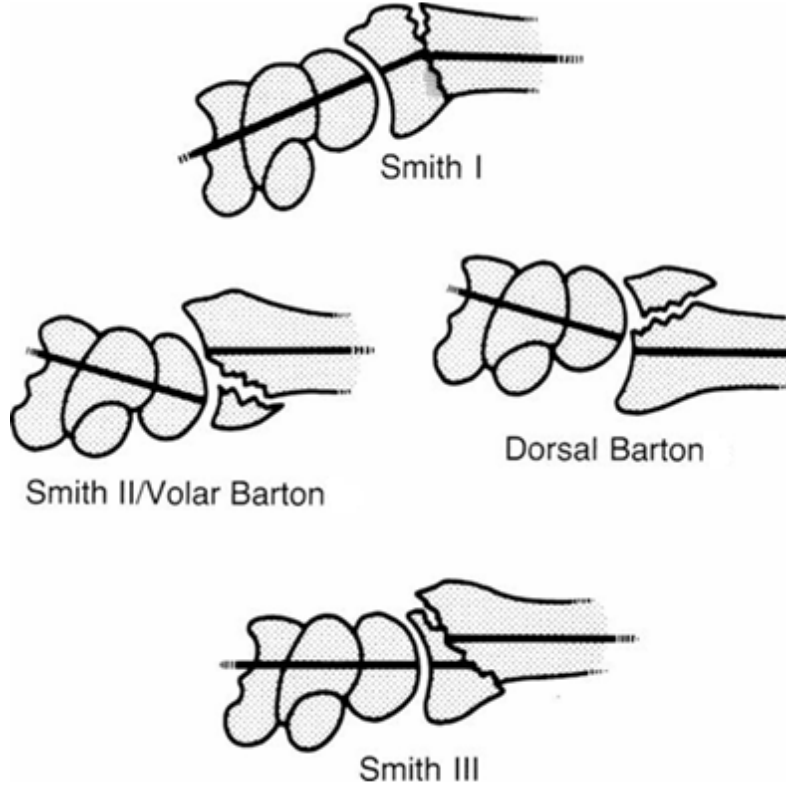
Şekil-13: Colles kırığının yan ve arka-ön görünümü.

VI.A.b. Smith Kırığı

Distal radius metafizinin volare doğru açılanma gösteren eklem dışı kırığıdır (Şekil-15) (59).

VI.A.c. Barton Kırığı

Eklem yüzeyine uzanan kırık ile beraber el bileği subluksasyonu olan kırık tipidir. Kırık parça el bileğinin dorsal eklem yüzünü ilgilendiriyorsa dorsal Barton kırığı, volar eklem yüzünü ilgilendiriyorsa volar Barton kırığı denir (Şekil-15) (60).



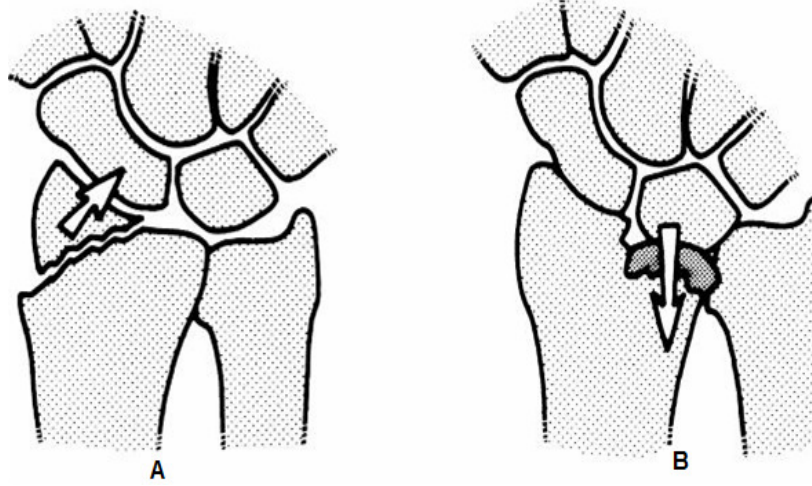
Şekil-14: Smith ve Barton kırık tipleri.

VI.A.d. Şoför (Chauffeur) Kırığı

Bu kırık tipi Harold C. Edwards tarafından tanımlanmıştır. Radial stiloidin oblik seyirli eklem içi kırığıdır. İki şekilde görülür. Birincisi radial stiloidin proksimale yer değiştirmesi ve skafolunat ayrılma olması, ikincisi ise karpal kemiklere bağlı kalan kırık parçası ve el bileğinin ulnare doğru subluksasyonudur (Şekil-15) (24).

VI.A.e. Lunat Yüklenme (Die-punch) Kırığı

Distal radius medial eklem yüzeyinin metafiz içine deplase olmuş kırığıdır (Şekil-15) (25).



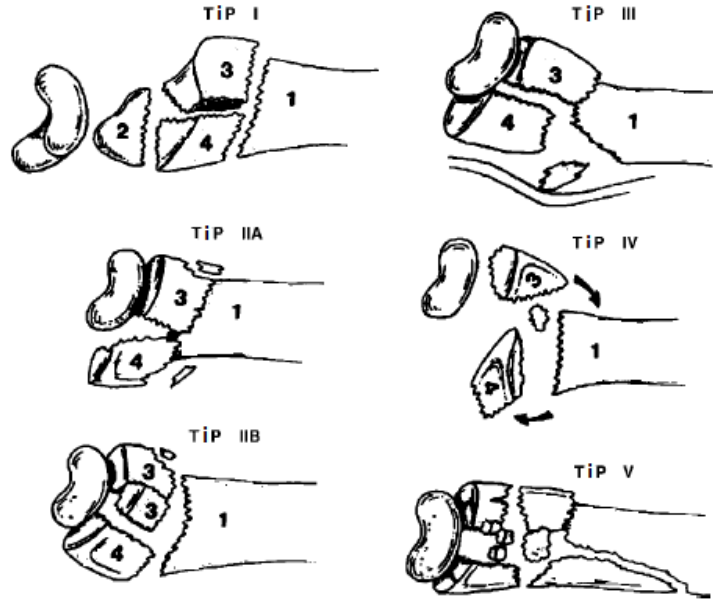
Şekil-15: A: Şoför kırığı, B: Die-punch kırığı.

VI.B. Frykman Sınıflandırması

Bu sınıflandırmada kırığın eklem içi uzanımına ve ulnar stiloid kırığının varlığına bakılarak sekiz grup oluşturulmuştur (61). Eklem içi uzanım ve stiloid kırığı varlığı kırığın ciddiyetini arttırmaktadır. Kırığın deplasmanı, lokalizasyonu ve parçalanmanın derecesi değerlendirilmediğinden sınıflandırma prognoz ve tedaviler için çok kullanışlı değildir.

VI.C. Melone Sınıflandırması

1984 yılında Charles P. Melone (62) tarafından tanımlanmıştır. Bu sınıflandırma eklemi ilgilendiren kırıklarda tedavi seçimi ve prognozunun belirlenmesi için medial kolonun durumunun önemli olduğu fikirten yola çıkılarak geliştirilmiştir. Kırıklar gövde, radial stiloid, dorsal medial ve palmar medial komponentler olmak üzere 4 komponente ayrılır (Şekil-16). Bu kırık segmentlerinin dağılımına göre değişik eklem içi kırık tipleri oluşur. Sınıflandırma eklemi ilgilendiren distal radius kırıklarının doğru tanımlanmasını sağlayan ilk sistemlerden biri olmuştur (54).



Şekil-16: Melone sınıflandırması.

VI.D. AO/ASIF Sınıflandırması

1986 yılında AO grubu (Müller ve ark.) (63) tarafından uygulanmaya başlayan bu sınıflandırma sisteminde kırıklar özelliklerine göre öncelikle üç büyük bölüme ayrılır. Her grup kendi içerisinde, yerine ve parçalanma durumuna göre üç alt gruba, her alt grup ise kırığın stabilitesine, impaksiyonuna, redükte edilebilirliğine göre üç alt gruba daha ayrılır. Sonuç olarak toplam 27 farklı grup oluşur (Tablo-1) (Şekil-17).

Tip A kırıkları eklem dışı kırıklardır. Stabil ve iç içe geçmiş eklem dışı distal radius kırıkları konservatif yöntemlerle tedavi edilebilir. Ancak DRU eklem dengesizliği, volar ve dorsal metafizyel parçalanma gibi bulgular instabilite göstergeleridir (64). Bu tip A grubu kırıklarda kapalı yada açık cerrahi tespit yöntemleri uygulanabilir.

Tip B kırıklar kısmi eklem içi kırıklardır. Şöfor kırığı, dorsal ya da volar Barton kırıkları bu grupta yer alırlar (Tablo-1). Bu kırıkların tedavisi çoğunlukla cerrahi yöntemlerle yapılmaktadır.

Tip C grubu kırıklar ise kompleks eklem içi kırıklardır. Genellikle yüksek enerjili travmalar sonucu oluşurlar. Bu kırıklarda eklem devamlılığı

kaybolmuştur. Tip C kırıklar perkütan pinleme, eksternal fiksator yada açık redüksiyon ve internal tespit yöntemleriye tedavi edilebilir.

Tablo-1: AO distal radius kırık sınıflandırması.

<p>1. Grup A: Eklem dışı kırık</p> <p>A1: Ulna distal uç kırığı, radius sağlam</p> <p>A2: Radius distal uç basit parçalı olmayan kırık</p> <p>A3: Radius distal uç parçalı kırığı</p> <p>2. Grup B: Basit eklem içi kırık</p> <p>B1: Radial stiloid kırığı</p> <p>B2: Dorsal kenar kırığı (Dorsal Barton)</p> <p>B3: Volar kenar kırığı (Volar Barton)</p> <p>3. Grup C: Kompleks eklem içi kırık</p> <p>C1: Basit eklem içi iki parçalı (Colles ve Smith) kırıklar</p> <p>C2: Eklem yüzü basit, metafizi parçalı eklem içi kırıklar</p> <p>C3: Eklem yüzü ve metafizi çok parçalı kırıklar</p>
--

VI.E. Mayo Klinik Sınıflandırması

Mayo Klinik tarafından kullanılan bu sınıflandırma sistemi eklem içi kırıkla ilgili olması bakımından Frykman sınıflandırmasına benzer. Ancak kırığın radioskafoid veya radyolunat ekleme uzanımı açısından farklılıklar göstermektedir (54).

VI.F. Fernandez ve Jupiter Sınıflandırması

Kırığı oluşturan travma mekanizması göz önüne alarak hazırlanmış AO sisteminin modifiye sınıflandırmasıdır. Kırıkla beraber potansiyel bağ yaralanmalarını da değerlendiren çok kullanışlı bir sınıflandırma sistemidir (54). Beş tipi vardır.

Tip 1: Bükülme kırıkları: Eklem dışı kırıklardır (Colles, Smith kırığı).

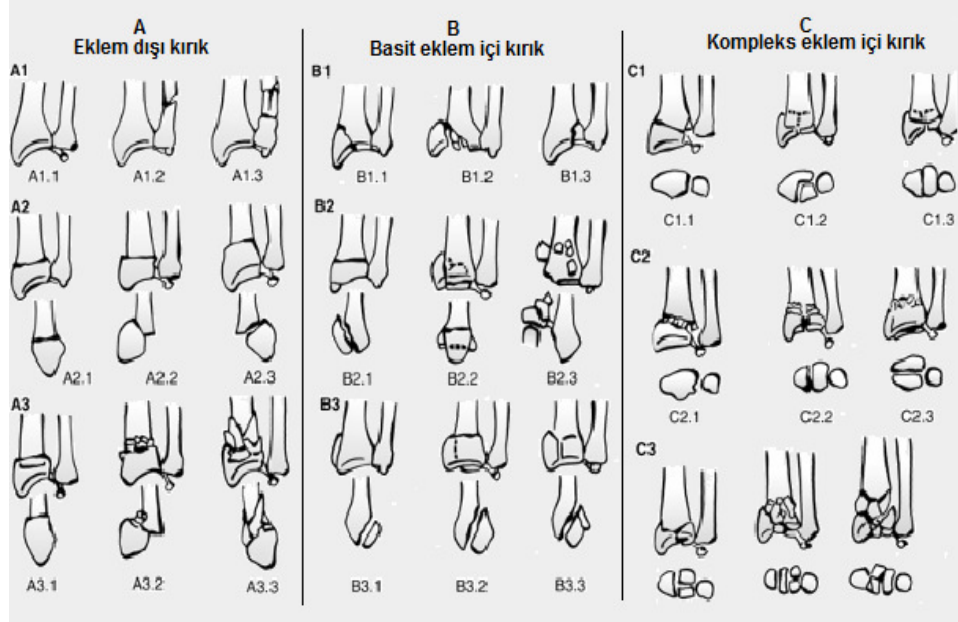
Tip 2: Makaslama kırıkları: Eklem yüzeyinin kırığıdır (Barton, Stiloid kırığı).

Tip 3: Kompresyon kırıkları: Metafizer ve subkondral kemiğin impaksiyonu ile birlikte olan kırık tipidir (Die-punch kırığı).

Tip 4: Avulsiyon (kopma) kırıkları: Rotasyonel zorlanmalar sonucunda oluşurlar. Beraberinde genellikle radiokarpal çıkıkların da görüldüğü kırıklardır.

Tip 5: Kombine kırıklar.

Şekil-17: AO distal radius kırık sınıflandırması (5).



VII. Tedavi

Radius distal uç kırıklarının tedavisinde amaç; anatominin yeniden sağlanarak meslek ve uğraşılara izin veren, ağrısız, hareketli ve stabil bir el bileği elde etmektir (5). Bu kırıklarda birçok tedavi yöntemi kullanılmaktadır. Bunlar kapalı redüksiyon ve alçılama, kapalı redüksiyon ve perkütan pinleme, eksternal fiksator uygulaması ile açık redüksiyon ve internal tespit yöntemleridir. Tedavi seçimimde kırığın tipi ile birlikte kemiğin kalitesi, hastanın yaşı, mesleği, fonksiyonel durumu, fiziksel beklentileri, genel sağlık durumu ve eşlik eden hastalıklar dikkate alınmalıdır.

VII.A. Konservatif Tedavi

Radius distal uç kırıklarının kapalı redüksiyon ve alçılama ile tedavisi kaymamış ve stabil kırıklarda halen kullanılmaktadır. Ancak konservatif tedavi için redüksiyon kabul edilebilir sınırlarda olmalıdır.

Kapalı redüksiyon için literatürde çok farklı redüksiyon manevraları tanımlanmış olmasına rağmen temel olarak traksiyonla birlikte kırık mekanizmasının tersi yönünde kuvvet uygulanması ile kırığın redüksiyonu sağlanabilir (65). Dorsale açılanmış distal radius kırıklarında redüksiyonun devamı için çoğunlukla el bileği plantar fleksiyon ve ulnar deviyasyonda, ön kol pronasyon pozisyonunda kısa kol alçıya alınır. Alçılama sırasında karpal tünel basıncını arttırmamak için aşırı plantar fleksiyondan kaçınılmalıdır. Konservatif olarak tedavi edilen distal radius kırıklarında redüksiyon kaybı görülebilir. Bu nedenle alçı ile tedavi edilen olgular yakın izlenmelidirler.

VII.B. Kapalı Redüksiyon Perkütan Çivileme (Pinleme)

Perkütan pinler (çiviler) eklem dışı, iki veya üç parçalı distal radius kırıklarında kullanılırlar. Ayrıca eksternal fiksatörlere destek amacıyla uygulanabilir. Çok parçalı kırıklarda, makaslama kuvveti ile meydana gelen dorsal ve volar Barton kırıklarında kullanılmamalıdır (66). Kapalı redüksiyon yapıldıktan sonra perkütan pinler tespit için birçok değişik yöntemle uygulanabilir. Perkütan pinler Kapandji tekniği ile intrafokal ya da ektrafokal olarak uygulanabilir (67). İntrafokal uygulamada K-teli ile kırık yerinden kemiğe girilir. Sonra K-teli proksimal parçanın medial korteksine doğru ilerletilerek kortekse tutturulur. Böylece kırık bölgesinden yerleştirilen K-teli redüksiyonun devamı için destek görevi yapar. Daha sonra distal ve proksimal parçalardan geçen ve ektrafokal yerleştirilen K-telleri ile tespit kuvvetlendirilir. Ektrafokal yerleştirilen K-teli radial stiloid bölgeden giriş yapılarak proksimal parçanın medial korteksine doğru çapraz olarak yerleştirilir. Bir diğer K-teli ile lunat fossa bölgesinde radiusun dorsal kenarından giriş yapılarak proksimal parçanın volar korteksine doğru ilerletilir. DRU eklem instabilitesinin varlığında radial stiloidten ulnaya doğru enine bir K- teli yerleştirilir (54, 68).

VII.C. Eksternal Fiksator Tedavisi

Eksternal fiksator tedavisi; instabil eklem dışı kırıklarda, plak ile sabitlemenin zor olduğu eklem içi çok parçalı kırıklarda ve geniş yumuşak doku defektinin bulunduğu açık kırıklarda kullanılabilir. Dorsal ve volar Barton kırıklarında, çok parçalı metafizel bölge kırıklarında kontrendikedir (69). Kırık tespitinin sağlamlılığını artırmak için eksternal fiksator ile birlikte K-teli uygulanabilir. Eksternal fiksatorün proksimal pinleri radius diafizine perkütan yerleştirilir. Distal pinler ise ikinci metakarp proksimaline yerleştirilir (Şekil-20)

Eksternal fiksator tedavisi ile yetersiz distraksiyon yapılırsa redüksiyon kaybı ve malunion görülebilir. Aşırı distraksiyon ise eklem sertliği, median sinir nöropatisi ve refleks sempatik distrofiye neden olabilir. Bu nedenlerle günümüzde eksternal fiksator kullanımı kısıtlıdır.



Şekil-18: Distal radius kırığı nedeniyle eksternal fiksator uygulanmış bir olgunun arka-ön ve yan grafileri.

VII.D. Dorsal Yaklaşım ile Plak Vida Tespiti

Dorsal yaklaşım ile plak-vida tespit uygulamaları distal radius kırıklarında uzun güre kullanılmıştır. Plakın klasik uygulama yeri 2. ve 4. kompartmanlar arasından uygulanan kesi ile yapılır (54). EPL tendonu yerinden kaldırılır. Periost her iki tarafından kaldırılarak kırık parçalarına

ulaşılır. Dorsal plak vida uygulamalarında tenosinovit ve tendon rüptürü gibi komplikasyonların çok sık görülmesi hekimleri yeni arayışlara itmiştir (16). Bu sorunları azaltmak için önce düşük profilli plaklar üretilmiş ancak sorunlar tamamen ortadan kaldırılamamıştır.

Rikli ve Regozzoni'nin (70) tanımladıkları ikili dorsal plak uygulama yönteminde 1. ile 2. kompartmanlar arasından ve 2. ile 4. kompartmanlar arasından birbirlerine 70°-90° açı ile yönlendirilen iki adet düşük profilli plak yerleştirilmektedir (46) (Şekil-21).

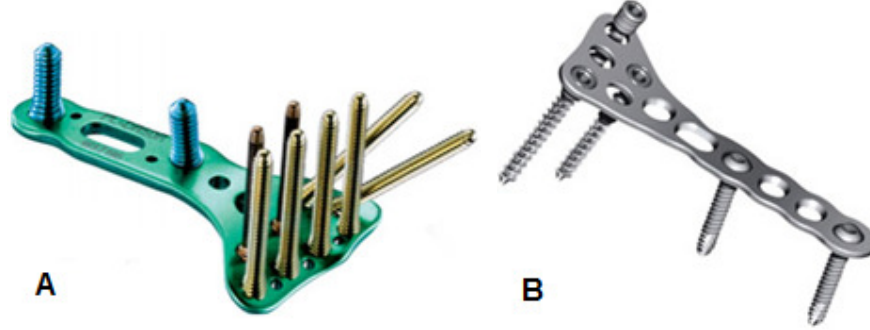
Günümüzde yüksek komplikasyon oranları nedeniyle dorsal yaklaşım ile plak uygulamaları azalmıştır. Çoğunlukla volar yaklaşıma izin vermeyen yumuşak doku sorunlarında ve tek başına volar plakla sıkı tespit sağlanamayan instabil kırıklarda kullanılmaktadır (54).

VII.E. Volar Yaklaşım ile Plak Vida Tespiti

Volar plak uygulamasının klasik endikasyonları volar Barton ve Smith kırıklarıdır (71). Ancak günümüzde kilitli volar plakların üretilmesi ile tüm distal radius kırıklarında uygulanabilir hale gelmiştir. Çocuklarda, yumuşak doku ile kapatılamayacak kadar defekti olan açık kırıklarda ve radius distal ucunda vidaların tutamayacağı kadar çok parçalı eklem içi kırıklarda kontrendikedir. Eksternal fiksator yada çoklu plak ile kombinasyon gerektiren AO C3 tipi kırıklarda rölatif olarak kontrendikedir (71).

Kilitli volar plaklar vida başlarının plağa kilitlenmesi ile açısal stabilite sağlayan tespit araçlarıdır (Şekil-19). Çalışma prensipleri eksternal fiksatöre benzemekle birlikte plak vida sisteminin birleştirici gövdesi kemiğe yakın olduğundan eksternal fiksatöre göre daha katı tespit sağlarlar (72). Bu implanlarda plağın kemik üzerine kompresyonu gerekli değildir. Bu plaklar periostal kan desteğine baskı uygulamadığı için kemiğin kanlanması daha az bozulmaya sebep olurlar. Açısal stabilite göz önünde tutulduğunda kilitli plak vida sistemleri geleneksel plak sistemlerine oranla kemikten sıyrılmaya karşı daha dirençlidir (12, 13). Böylece metafizer bölge kırıklarında ve düşük kaliteli kemiklerde daha sağlam tespit sağlamaktadırlar. Kilitli volar plaklar anatomik olduğundan şekillendirmeye gerek yoktur (Şekil-19). Kilitli plak kırığın tespitten önce verilen redüksiyon sonrası pozisyonu korur. Bu

nedenle plak uygulanmadan önce kabul edilebilir ölçülerde redüksiyon yapılmış olmalıdır (72).



Şekil-19: Volar kilitli plak çeşitleri. **A:** 2,3 mm Acu-loc™ (Acumed, Hillsboro, OR, ABD), **B:** 2,4 mm LCP™ Distal Radius (ITS, Paoli, PA, ABD).

Volar yaklaşımda FKR tendonu üzerinden distal ucu el bileği çizgisine kadar uzanan yaklaşık 10 cm'lik insizyonla tendona ulaşılır. Tendonunun kılıfı açılır. Kılıf laterale çekilerek pronator kuadratus kasına ulaşılır. Kas periostla birlikte flep tarzında kaldırılarak ulnar tarafa çekilir. Radiusun stiloid bölgesindeki parçalara yük vermemesi için brakioradialis kası serbestleştirilir. Ayrıca distal parça pronasyona getirilerek dorsal korteksteki kırık parçaları redükte edilir. Plak distal radiusun volar yüzüne yerleştirilir. Redüksiyonun devamlılığı ve plağın pozisyonu skopi ile kontrol edilir. Önce plağın radius şaftı üzerindeki deliğinden vida uygulanır. Ardından plağın ulnar çentik tarafındaki deliğine vida yerleştirilir. Daha sonra radius stiloid tarafındaki deliklere vida yerleştirilir. Bu işlemler sırasında redüksiyonun devamlılığı skopi ile kontrol edilerek mutlaka korunmalıdır. Volar yaklaşımda plağın üzeri pronator kuadratus kası ile örtüldüğü için dorsal plak uygulamalarında sık görülen tendon rüptürleri ve irritasyonları daha az görülür (54).

VII.F. Artroskopik Yardımlı Redüksiyon

Eklem içi kırıklarda 2 mm ve daha fazla basamaklanmanın ve ayrılmanın olduğu durumlarda kullanılabilir. Ayrıca izole radius stiloid kırıklarında uygulanabilir. Artroskopi ile eklem yüzeyi görülerek eklem

yüzeyindeki basamaklaşma ve ayrılma giderilir. Redüksiyon sağlandıktan sonra K-teli, eksternal fiksator veya plak-vida ile tespit sağlanır.

VIII. Komplikasyonlar

Distal radius kırıkları iyi tedavi edilmediğinde kötü sonuç ve yüksek komplikasyon oranları ile birlikte. Özellikle kompleks ve çok parçalı eklem içi kırıklar kötü sonuçlara daha yatkındır.

Bu bölgenin kırıklarında sık görülen komplikasyonlar; KTS, enfeksiyonlar, tendon patolojileri, eklem sertliği, kompleks bölgesel ağrı sendromu (KBAS), kaynama sorunları ve artritir (73).

Bu çalışmada, instabil distal radius kırığı nedeniyle volar yerleşimli kilitli plakla tedavi edilen olguların, radyolojik ve fonksiyonel sonuçlarının kesitsel olarak değerlendirilmesi amaçlandı.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma için Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan 3 Temmuz 2012 tarih ve 2012-14/5 no'lu karar ile onay alındı. Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı El Cerrahisi Kliniği'nde Eylül 2007 ile Nisan 2012 tarihleri arasında instabil distal radius kırığı nedeniyle kilitli volar plak tedavisi uygulanan 96 hastanın kayıtları incelendi.

Kırık öncesi üst ekstremitesinde hareket kısıtlılığı veya nörolojik defisiti olan 2, izlem süresi altı aydan az olan 9, kayıtları yetersiz olan 5 ve son izlemleri yapılamayan 8 hasta değerlendirme dışı bırakıldı. On sekiz yaş ve üzeri, patolojik kırığı olmayan, izlem süresi altı aydan fazla olan ve kırık öncesi el bileğini aktif kullanabilen 72 olgu (76 kırık) çalışmaya dahil edildi.

Olguların demografik verileri ve fizik muayene bulguları incelendi. Kırık taraf, dominant el bileği, kırığa neden olan etyolojik faktörler değerlendirildi. Hastalarda açık kırık varlığı, eşlik eden ek kırık ve yaralanmalar incelendi.

Klinik muayene sonrası çekilen arka-ön ve yan grafilerle radyografik değerlendirme yapıldı. Çekilen bu grafiler ile ameliyat öncesi, ameliyat sonrası ve son izlemdaki volar eğim, radial kısılma ve radial eğimler ölçüldü (53-55). Kırıklar, klinik öykü ve sonuçları bilmeyen bağımsız bir radyolog tarafından AO sınıflandırma sistemine göre sınıflandırıldı (63).

Distal radius kırıklarının cerrahi tedavisinde hastaların yaşı, yaşam tarzı, fiziksel durumu, aktivite durumu, kemik kalitesi, birlikte olan sağlık problemleri, beklentileri ve tedaviye uyumu da göz önünde bulunduruldu. Kapalı manüplasyonla kabul edilebilir redüksiyon sağlanamayan ve izlemlerinde redüksiyon kaybı gelişen, instabil ve eklem içi kırığı olan olgular cerrahi yöntemlerle tedavi edildi.

Kırıkların instabilitesinin değerlendirilmesinde Lafonten ve ark.(57) tanımladığı kriterler kullanıldı. Konservatif tedavi planlanıp izlemlerinde

redüksiyon kaybı olan olgular instabil distal radius kırığı kabul edilerek kilitli volar plak ile tedavi edildi.

Ameliyat öncesi anestezi konsültasyonu ile değerlendirilen hastalar genel yada bölgesel anestezi altında ameliyat edildi. Ameliyat sırasında kırıkların redüksiyonu ve plağın pozisyonu floroskopi yardımıyla kontrol edildi.

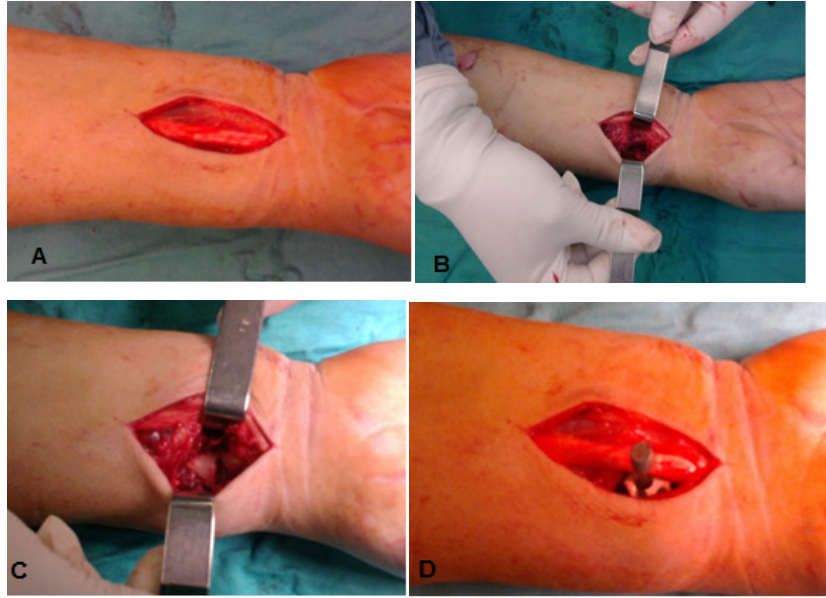
Kilitli volar plak sistemi olarak; 72 (%94,7) kırıkta 2,3 mm Acu-loc™ (Acumed, Hillsboro, OR, ABD) plağı, 4 (%5,3) kırıkta ise 2,4 mm LCP™ Distal Radius (ITS, Paoli, PA, ABD) plağı, tedavide kullanıldı (Şekil-19).

I. Cerrahi Teknik

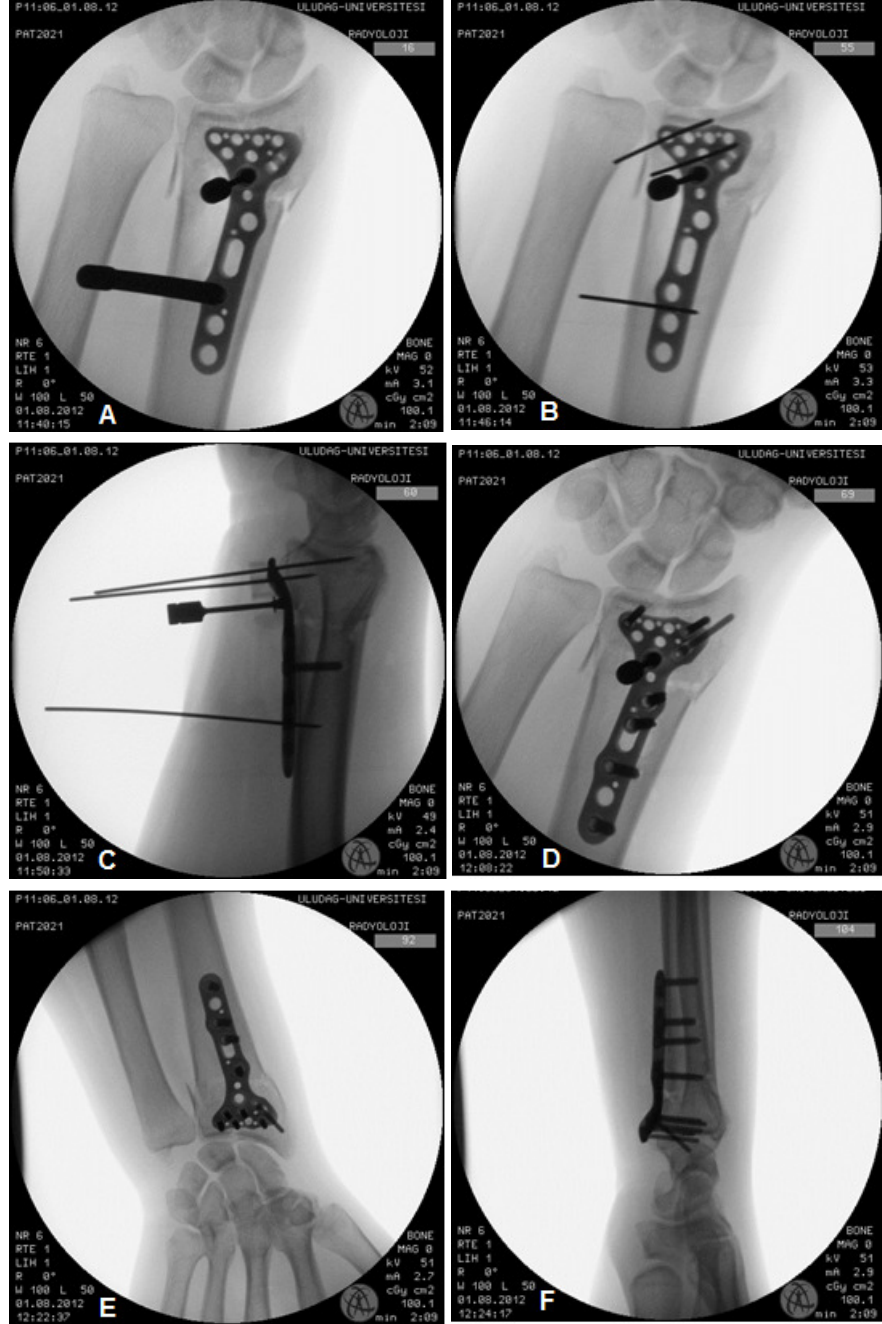
Enfeksiyon profilaksisi amacıyla insizyondan 30 dakika önce 1 gr sefozolin sodyum intravenöz (IV) yoldan uygulandı. Tüm olgular sırtüstü pozisyonda ve pnömotik turnike kontrolü altında aynı cerrah tarafından ameliyat edildi.

Volar yaklaşımla FKR tendonu üzerinden distal ucu el bileği eklem çizgisine kadar uzanan 8 – 10 cm'lik longitudinal cilt insizyonu yapıldı (Şekil-20). Fleksör karpi radialis tendon kılıfının radial tarafından kesi yapıldıktan sonra FKR tendonu ekartör ile ulnar tarafa çekilerek pronator kuadratus kasına ulaşıldı. Pronator kuadratus kası distal ve radyal sınırlarından “ters L” şeklinde kesilip flep tarzında subperiostal kaldırılarak ulnar tarafa çekildi (Şekil-20). Daha sonra kırık uçları arasındaki yumuşak dokular temizlenerek traksiyon, hiperfleksiyon ve manipülasyon manevraları ile kırık redükte edildi. Eklem içi basamaklanmanın ve ayrılmanın giderilemediği, redüksiyonun sağlanamadığı olgularda ise plak yerleştirilmeden önce geçici K-telleri ile eklem içi uyum ve redüksiyon sağlandı. Radiusun stilod bölgesindeki parçaların redüksiyonunu sağlamak ve redüksiyonu korumak için gerekli olgularda brakioradialis kası yapışma yerinden gevşetildi. Uygun boy ve uzunlukta anatomik ve sabit açılı kilitli volar plak radiusun volar yüzüne distal vidalar subkondal kemiğin 2-3 mm proksimaline gelecek şekilde yerleştirildi. Plağın yerleşimi ve pozisyonu floroskopi ile kontrol edildikten sonra kaymayı önlemek için plağın üzerindeki küçük deliklerden distal radiusa geçici K-telleri

gönderildi (Şekil-21). Plağın radius şaftı üzerine oturması için önce oval ve kiltsiz deliğinden vida yerleştirildi. Ardından dorsal korteksi geçmeyecek şekilde vidalar başlangıçta plağın ulnar çentik tarafındaki deliklerine daha sonra da radial taraftaki deliklere yerleştirildi. Son olarak plağın radius şaftını ilgilendiren vidaları yerleştirilerek internal tespit sağlandı. Geçici K-telleri çıkartıldı. Bu işlemler sırasında kırığın ve plağın pozisyonu floroskopi ile kontrol edilerek distal radiusun anatomik devamlılığı sağlandı. (Şekil-21). Pronator kuadratus kası plak üzerini örtecek şekilde kesildiği yere 2-0 emilebilir sütürlerle dikildi. Pnömatik turnikenin basıncı indirilip kanama kontrolü sağlandıktan sonra cilt kapatıldı.



Şekil-20: Distal radius kırığının volar yaklaşım ile açığa çıkartılması ve kilitli volar plağın yerleştirilmesi.



Şekil-21: Distal radius kırığının kilitli volar plak ile cerrahi tedavisi sırasındaki floroskopik görüntüleri.

Ameliyat sonrası tüm olgulara metakarpofalangeal eklem açıkta kalacak şekilde kısa kol alçı-ateli yapıldı. Cerrahi sonrası tüm olgulara rutin olarak çektilen standart radyografiler değerlendirildi. Üst ekstremit'e elevasyona alınarak aktif parmak ve dirsek hareketlerine izin verildi.

Ameliyattan bir hafta sonra olguların alçı-atelleri çıkartıldı. On beşinci günde dikişler alındı. 10-14 gün sonunda hastalara aktif ve pasif parmak hareketleri ile el bilek egzersizlerini içeren ev egzersiz programı verildi. Güçlendirme egzersizlerine ameliyattan altı hafta sonra başlandı.

Klinik değerlendirmeler ameliyat sonrası 1. 2. 4. ve 6. haftalar ile 2. ve 6. aylarda, radyolojik değerlendirmeler 4. hafta ile 6. aylarda, fonksiyonel değerlendirmeler ise son izlemlerde yapıldı.

İzlemlerde kırık bölgesinde palpasyonla ağrının olmaması ve radyolojik olarak da kallus oluşumunun görülmesi kaynama olarak kabul edildi.

Hastalarda cerrahi sonrası görülen komplikasyonlar ve uygulanan ek cerrahi girişimler kaydedildi.

II. Radyolojik Değerlendirme

Radyolojik değerlendirmelerde arka-ön ve yan radyografiler kullanıldı. Klinik öykü ve sonuçları bilmeyen bağımsız bir radyolog ile son sene ortopedi araştırma görevlisinin uzlaşısı ile radyolojik değerlendirmeler yapıldı. Bu radyografilerde radial eğim, radial uzunluk ve volar tilt ölçümleri yapıldı. Ayrıca olguların son takiplerindeki radyolojik veriler Stewart ve ark. (74) tanımladığı radyolojik skorum kriterleri kullanılarak puanlandırıldı (Tablo-2).

Tablo-2: Stewart skoru sistemi (74).

Dorsal açı (°)	Radiusta uzunluk kaybı (mm)	Radial açı kaybı (°)	Skorlama (puan)
Nötral	< 3	0-4	0
1-10	3-6	5-9	1
11-14	7-11	10-14	2
> 14	> 11	> 14	4

Sonuç değerlendirme; mükemmel: 0 puan, iyi: 1-3 puan, orta: 4-6 puan, kötü: 7-12 puan

III. Fonksiyonel Değerlendirme

Fonksiyonel değerlendirmeler son sene ortopedi araştırma görevlisi tarafından yapıldı. Olguların son takiplerinde her iki taraf el bilek eklemi için üç düzlemdeki (fleksiyon-ekstansiyon, radial-ulnar deviasyon, pronasyon-supinasyon) eklem hareket açıklıkları standart gonyometre kullanılarak ölçüldü.

Olguların fonksiyonel durumunu değerlendirmek için ağrı, bilek fonksiyonları, günlük aktiviteleri ve semptomları objektif olarak değerlendiren Gartland-Werley skoru sistemi (Tablo-3) ile üst ekstremitenin özürüllük ve semptomlarını ölçmek için tasarlanmış 11 farklı günlük yaşam aktivitesini değerlendiren "Disability of Shoulder, Arm and Hand Questionnaire" Quick DASH anketi kullanıldı (Tablo-4) (75, 76).

Üst ekstremitenin fonksiyonel bütünlüğünün objektif bir kriteri olarak kabul edilen el kavrama kuvvetlerinin ölçümü sağlam tarafla birlikte yapıldı. Olguların kavrama kuvvetleri dirsek 90° fleksiyonda ve el bileği ekstansiyonda iken hidrolik dinamometre (Jamar, USA) ile üçer kez ölçüldü. Bu ölçümlerin ortalaması alınarak kaydedildi (Şekil-22). Ölçümlerde standardizasyonunu sağlamak için kişilerin el büyüklüklerine bakılarak dinamometrenin 2. ve 3. tutamak pozisyonları kullanıldı. Kas yorgunluğunu bertaraf etmek için ölçümler sabah 10: 00 ile 12: 00 saatleri arasında birer dakikalık aralarla yapıldı. Dinamometrenin kalibrasyonu periyodik aralıklarla kontrol edildi.



Şekil-22: Hidrolik dinamometre.

IV. İstatistiksel Analiz

Elde edilen veriler SPSS for Windows 13,0 programı kullanılarak kaydedildi. Cinsiyet, dominant kırık, etyolojik nedenler ve kırık tipi gibi kategorik veriler sayı ve yüzde ile ifade edildi. Yaş, izlem süresi, volar tilt, radial inklinasyon, radial uzunluk eklem hareket açıklığı gibi sürekli değişkenler ortalama ve standart sapma ile birlikte verildi. Sürekli değişkenlerin dağılımının normal olup olmadığı Kolmogorov Smirnov testi ile incelendi. Kategorik değişkenlerin gruplar arası karşılaştırmalarında Pearson Ki-Kare ve Fisher testleri kullanıldı. Stewart ve Gartland Werley arasındaki uyum Kappa testi ile değerlendirildi. Dağılım analizlerine göre sürekli değişkenlerin karşılaştırmasında Student t testi ve Mann Whitney U testleri kullanıldı. Birbiri ile ilişkili parametreler Wilcoxon Signed Rank test ile değerlendirildi. Çalışmada $p < 0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Tablo-3: Gartland – Werley Skorlama Sistemi (76).

KATEGORİLER	PUAN
KALICI DEFORMİTE	
Belirgin ulnar stiloid çıkıntısı	1
Kalıcı dorsal açılanma	2
Elin radial deviasyonu	2-3
SUBJEKTİF DEĞERLENDİRME	
Mükemmel: Ağrı, fonksiyonel yetersizlik, hareket kısıtlılığı yok	0
İyi: Zaman zaman ağrı, hafif hareket kısıtlılığı, fonksiyonel yetersizlik yok	2
Orta: Zaman zaman ağrı, bazı hareketlerde kısıtlılık, el bileğinde güçsüzlük hissi önemli fonksiyonel yetersizlik yok, aktiviteler hafif kısıtlı	4
Kötü: Ağrı, hareket kısıtlılığı ve fonksiyonel yetersizlik var, aktiviteler kısıtlı	6
OBJEKTİF DEĞERLENDİRME	
Dorsifleksiyon kaybı (<45 derece)	5
Ulnar deviasyon kaybı (<15 derece)	3
Supinasyon kaybı (<50 derece)	2
Pronasyon kaybı (<50 derece)	2
Palmar fleksiyon kaybı (<30 derece)	1
Radial deviasyon kaybı (<15 derece)	1
Rotasyonel hareket kaybı (Sirkümdiksiyon)	1
DRU eklemdede ağrı	1
Sıkıştırma (tutuş) gücü karşı tarafın %60 ından az	1
KOMPLİKASYONLAR	
Sinir komplikasyonları (Median)	1-3
Alçıya bağlı parmaklarda zayıf fonksiyon	1-2
Artritlik değişiklikler	
Hafif	1
Hafif ağrılı	3
Orta	2
Orta ağrılı	4
Ciddi	3
Ciddi ağrılı	5
SONUÇLAR (PUAN ARALIKLARI)	
Mükemmel	0-2
İyi	3-8
Orta	9-20
Kötü	≥ 21

Tablo-4: Quick DASH Anketi (78).

QuickDASH					
Lütfen son hafta içindeki aşağıdaki etkinlikleri yapma yeteneğinizi uygun cevabın altındaki numarayı daire içine alarak sıralayınız.					
	Zorluk Yok	Hafif Derecede Zorluk	Orta Derecede Zorluk	Aşırı Zorluk	Hiç Yapamama
1-Sıkı kapatılmış yada yeni bir kavanozu açmak	1	2	3	4	5
2-Ağır ev işleri yapmak (duvar silmek, yer silmek,tamirat yapmak vs.)	1	2	3	4	5
3-Alışveriş çantası yada evrak çantası taşımak	1	2	3	4	5
4-Sırtını yıkamak.	1	2	3	4	5
5-Yiyecekleri kesmek için bıçak kullanmak	1	2	3	4	5
6-Kolunuzdan, omzunuzdan veya elinizden güç aldığınız veya darbe vurduğunuz eğlenceye yönelik etkinlikler (önlünüzde yerde bulunan bir konserve kutusunu veya küçük bir taşla iki elinizle kavradığınız bir sopayla yandan vurmak,tenis oynamak,pinpon oynamak)	1	2	3	4	5
	Engel yok	Az engel	Orta derecede	Bir hayli	Aşırı
7-Son hafta süresince kol omuz yada el probleminiz aile arkadaşlar, komşular veya gruplarla normal sosyal etkinliklerinize ne ölçüde engel oldu	1	2	3	4	5
	Hiç kısıtlanmış Hissetmiyorum	Hafif derecede kısıtlı	Orta derecede kısıtlı	Çok kısıtlı	Bedensel etkinlik yapamıyorum
8-Son hafta süresince kol omuz yada el sorunuz nedeniyle işinizde yada diğer günlük etkinliklerde kısıtlandınız mı?	1	2	3	4	5
Lütfen geçen hafta içerisinde aşağıdaki belirtilerin yoğunluğunu işaretleyiniz	Yok	Hafif	Orta derecede	Bir hayli	Aşırı
9-El, omuz ya da kol ağrınız	1	2	3	4	5
10-El, omuz yada kolunuzdaki karıncalanma(iğnelenme)	1	2	3	4	5
	Zorluk Yok	hafif derecede zorluk	orta derecede zorluk	aşırı zorluk	O kadar zorluk var ki uyuyamıyorum
11-Geçen hafta içinde el, omuz yada kol ağrınız nedeniyle uyumada ne kadar zorlandınız	1	2	3	4	5

QUICK DASH ÖZÜR/SEMPTOM PUANI: $\frac{((n \text{ toplam puanı})-1) \times 25}{n}$; n cevaplanmış soru sayısını göstermektedir;
Eğer bir taneden fazla cevaplanmamış soru varsa Quick DASH puanı hesaplanamaz
© Institute for Work & Health 2006. All rights reserved.

BULGULAR

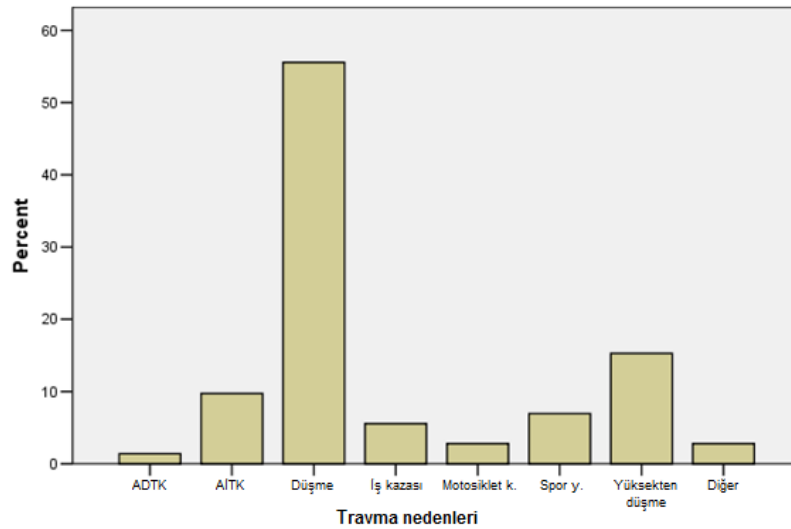
I. Genel Bulgular

Çalışmada 72 olgunun 26'sı (%36,1) kadın (ortalama yaş 56,2 (31-85)) ve 46'sı (%63,9) erkek (ortalama yaş 46,2 yıl (23-71)) olup tüm hastaların ortalama yaşı 49,8 yıl (23-85) idi (Tablo-1).

Yetmiş iki olgunun 5'inde bilateral distal radius kırığı mevcuttu. Bu 5 olgudan 4'üne iki taraflı volar plak yerleştirildi. Diğer olguda ise instabil kırık olan taraf kilitli volar plak, deprese olmayan (stabil) taraf ise alçı ile tedavi edildi.

Olguların 34'ünde (%47,2) dominant el bileği kırık iken, 38'inde (%52,8) dominant olmayan el bileği kırığı (Tablo-5).

Olguların 40'ında (%55,6) basit düşme, 10'unda (%13,9) trafik kazası, 4'ünde (% 5,6) iş kazası, 11'inde (%15,3) yüksekte düşme, 5'inde (%6,9) spor yaralanması sonrası kırık gelişti. Diğer iki olgudan birinde darp, diğerinde ise ağır cisim düşmesi sonucu kırığın meydana geldiği saptandı (Tablo-5) (Şekil-23).



Şekil-23: Olguların travma nedenlerine göre oranları.

AO sınıflandırmasına göre kırıkların 20'si (%26,3) tip A, 8'i (%10,5) tip B ve 48'i (%63,2) tip C kırık idi(Tablo-6). Tip A (eklem dışı) kırıkların 18'inin (%23,7) metafizyel parçalanma, 2'sinin (%2,6) ise redüksiyon kaybı nedenleriyle instabil kırık olduğu görüldü.

Kırıkların 59'unda (%77,6) dorsal 17'sinde (%22,4) volar açılanma mevcuttu.

Ameliyat sonrası ortalama izlem süresi 21,3 ay (6-64) olan bu kırıklar ortalama 7,2 haftada (6-15) kaynadı.

Tablo-5: Olguların demografik özellikleri ve travma nedenleri.

Olgu sayısı	72
Yaş (yıl)*	49,8 (23-85)
Cinsiyet	
Kadın / Erkek	26 (%36,1) / 46 (%63,9)
Dominant el	
Sağ / Sol	70 (%97,2) / 2 (%2,8)
Dominant kırık	
Evet / Hayır	34 (%47,2) / 38 (%52,8)
Kırık etyolojisi	
Düşme	40 (%55,6)
Araç içi trafik kazası	7 (%9,7)
Araç dışı trafik kazası	1 (%1,4)
İş kazası	4 (%5,6)
Yüksekten düşme	11 (%15,3)
Spor yaralanması	5 (%6,9)
Motosiklet kazası	2 (%2,8)
Diğer	2 (%2,8)

*Değerler ortalama ve aralık olarak verilmiştir.

Olguların 11'inde (%15,3) Gustilo-Anderson sınıflandırmasına (77) göre tip 1 veya tip 2 düşük dereceli açık (DDA) kırık mevcuttu. Bu olgulara

yapılan acil debridman ve yara kapatılmasından sonra IV antibiyotik tedavisi verildi. Tüm açık kırık olgularına yaralanmadan 1-2 hafta içerisinde kilitli volar plak yerleştirildi.

Olgularda distal radius kırığına eşlik eden yaralanmalar Tablo-7'de özetlenmiştir. Hastaların 33'ünde (%45,8) distal radius kırığı ile birlikte ek yaralanma ve/veya kırık mevcuttu. DRU eklem çıkığı olan beş (%5,6) olguda K-tel ile geçici tespit uygulandı. Bu teller 3-4 hafta sonra çıkartıldı.

Değerlendirmeye alınan 76 kırığın 38'inde (%50) ulna stiloid kırığının da olduğu görüldü. Bu olgulardan birisinin ulna stiloidi yivli K-teli ile tespit edildi. Diğerlerinde ise osteosentez uygulanmadı.

Tablo-6: Kırıkların AO sınıflandırmasına göre tiplendirilmesi.

Kırık tipi	Kırık sayısı (N =76)
Tip A	20 (%26,3)
A2	2 (%2,6)
A3	18 (%23,7)
Tip B	8 (%10,5)
B1	1 (%1,3)
B3	7 (%9,2)
Tip C	48 (%63,2)
C1	19 (%25,0)
C2	16 (%21,1)
C3	13 (%17,1)

Olgulardan beşinin acil serviste yapılan değerlendirmelerinde distal radius kırığına median sinir tutulum bulguları eşlik ediyordu. Bu olgulardan üçünde yapılan kapalı redüksiyon ve geçici alçı tespiti sonrası parestetik semptomlar geriledi. Kapalı redüksiyon sonrası parestezi ve hipoestezi bulguları geçmeyen bir olgu ise KTS tanısıyla acil ameliyata alındı. Bu olgunun ameliyatı sırasında transvers karpal ligament kesilip median sinir basısı giderildikten sonra radius kırığı kilitli volar plak ile tedavi edildi. Açık kırığı olan bir olguda travmaya bağlı gelişen median sinir kesisi, kırık için kilitli volar plak yerleştirildikten sonra primer onarıldı.

Elli altı olgu (%77,8) yaralanmanın ilk haftasında (0-7), yedi olgu (%9,7) 8 ile 14 gün arasında, dokuz olgu da (%12,5) 15 gün ve sonrasında ameliyat edildi. Ameliyatlarda bir haftadan daha fazla gecikmenin nedenleri 8 (%11,1) olgunun genel durum bozukluğu nedeniyle yoğun bakımda takip edilmesi, 2'sinde (%2,8) redüksiyon kaybı olması ve 3'ünün (%4,2) dış merkezden tarafımıza başvurusunun gecikmesi ve açık kırığı olan 3 (%4,2) olgunun da antibiyoterapi süresinin uzamasıdır.

Olgulardan 66'sına (%91,7) genel anestezi, dördüne (%5,5) aksiller blok ikisine (%2,8) interskalen blok uygulandı.

Olgulardan altısına (%8,3) iliak kanattan kortikospongioz kemik grefti alınarak kırık hattına yerleştirildiği saptandı.

Tablo-7: Distal radius kırığına eşlik eden yaralanma ve kırıklar*.

Median sinir yaralanması	2 (1 KTS, 1 median sinir kesisi)
Tendon yaralanması (el ve el biliği düzeyinde)	4
DRU eklem çıkığı	5
Lunatum çıkığı	1
Çoklu travma	8
Kırıklar	
Ulna kırığı	9
Pelvis kırığı	3
Humerus	3
Femur kırığı	2
El falanks kırığı	2
Maksilla kırığı	2
Skafoid kırığı	1
Metatars kırığı	1
Klavikula kırığı	1
Mandibula kırığı	1
Asetabulum kırığı	1
Vertebra kırığı	1
Oksipita kırığı	1
Radius başı kırığı	1

*Eşlik eden kırığa ulnar stiloid kırığı dahil edilmedi. DRU: Distal radioulnar, KTS: karpal tünel sendromu

II. Radyolojik Değerlendirme

Olguların cerrahi öncesi ve cerrahi sonrası radyolojik ölçümleri Tablo-8 de özetlenmiştir. Cerrahi öncesi volar tilt ortalama $-8,06^{\circ} \pm 16,43^{\circ}$ (-

35°-28°) iken cerrahi sonrası ortalama $9,36 \pm 3,82^\circ$ (-4° - 16°), son izlemde ise ortalama $8,11 \pm 4,72^\circ$ (-11° - 18°) idi. Ameliyat öncesi ortalama $15,07 \pm 5,27^\circ$ (4° - 26°) olan radial inklinasyon ameliyat sonrası ortalama $23,68 \pm 2,72^\circ$ (15° - 29°), son izlemde ise ortalama $22,49 \pm 3,93^\circ$ (9° - 29°) idi. Radial uzunluk ise cerrahi öncesi ortalama $5,75 \pm 5,71$ mm (-12 - 13), cerrahi sonunda $12,72$ mm $\pm 1,96$ (8 - 17) ve son izlemde $12,16 \pm 2,04$ mm (8 - 16) olarak tespit edildi.

Ameliyat öncesi volar tilt, radial inklinasyon ve radial uzunluk değerleri ile ameliyat sonrası değerler karşılaştırıldığında elde edilen düzelme anlamlıydı ($p < 0,001$) (Tablo-8).

Olguların Stewart radyolojik değerlendirme puanları ortalama $0,61 \pm 1,29$ (0-7) olup kırıkların 55'inde (%72,4) mükemmel, 18'inde (%23,7) iyi, 2'sinde (%2,6) orta 1'inde (%1,3) kötü sonuç elde edildi (Tablo-9).

Tablo-8: Olguların radyolojik değerlendirmesi.

Radyolojik ölçüm*	Ameliyat öncesi (I)	Ameliyat sonrası erken (II)	Son izlem (III)	P (I-III)
Volar tilt (°)	$-8,06 \pm 16,43$	$9,36 \pm 3,82$	$8,11 \pm 4,72$	<0,001
Radial inklinasyon (°)	$15,07 \pm 5,27$	$23,68 \pm 2,72$	$22,49 \pm 3,93$	<0,001
Radial uzunluk (mm)	$5,75 \pm 5,71$	$12,72 \pm 1,96$	$12,16 \pm 2,04$	<0,001

*Değerler ortalama ve standart sapma olarak verilmiştir.

III. Fonksiyonel Değerlendirme

Olguların ortalama Gartland Werley skoru $3,81 \pm 4,78$ (0-22) idi. Kırıkların Gartland Werley sonuçları 39 (%51,3) el bileğinde mükemmel, 27 (%35,5) el bileğinde iyi, 7 el bileğinde (%9,2) orta 3 el bileğinde (%3,9) kötü bulundu (Tablo-9). Olguların ortalama Quick DASH skoru $11,25 \pm 14,59$ (0-77,9) idi.

Hastaların kırık ve sağlam el bileği hareketlerinin değerlendirilmesi Tablo-10'de özetlenmiştir. Olguların fleksiyonu ortalama $58,71 \pm 11,96^\circ$ ile sağlam tarafın %82,3'ü kadardı. Ekstansiyonu ortalama $61,11 \pm 11,82^\circ$ iken sağlam tarafın %85,6'sı kadardı. Radial deviyasyon ortalama $20,13 \pm 5,14^\circ$

iken sağlam tarafın %83,1'i kadardı. Ulnar deviyasyon ortalama $39,58^{\circ} \pm 8,11^{\circ}$ iken sağlam tarafın %87,1' i kadardı. Pronasyon ortalama $87,24^{\circ} \pm 7,37^{\circ}$ iken sağlam tarafın %96,5'i kadardı. Supinasyon, ortalama $88,44^{\circ} \pm 6,38^{\circ}$ iken sağlam tarafın %96,7'si kadardı. Olguların volar plak yerleştirilen el bilek eklem hareketleri ile sağlam el bilek hareketleri karşılaştırıldığında kırık el bileği hareketlerinin daha az olduğu gürüldü ($p < 0,05$).

Tablo-9: Olguların genel anatomik ve fonksiyonel sonuçları.

Stewart (puan)*	0,61 \pm 1,30
Stewart değerlendirme (N=76)	
Mükemmel	55 (%72,4)
İyi	18 (%23,7)
Orta	2 (%2,6)
Kötü	1 (%1,3)
Quick DASH (puan)*	11,25 \pm 14,59
Gartland Werley (puan) *	3,81 \pm 4,78
Gartland Werley (N=76)	
Mükemmel	39 (%51,3)
İyi	27 (%35,5)
Orta	7 (%9,2)
Kötü	3 (%3,9)

*Değerler ortalama ve standart sapma olarak verilmiştir.

Quick DASH: Disability of Shoulder, Arm and Hand Questionnaire.

Olguların son izlemlerindeki kavrama gücü, sağlam tarafın %79,2'ine ulaştı ancak yine de istatistiksel olarak anlamlı fark vardı ($p < 0,001$) (Tablo-10).

Tablo-10: Kırık ve sağlam el bilek hareketlerinin değerlendirilmesi.

	Kırık el bileği*	Sağlam el bileği*	P
Fleksiyon (°)	58,71 ± 11,96	71,35 ± 6,72	<0,001
Ekstansiyon (°)	61,11 ± 11,82	71,36 ± 7,80	<0,001
Radial deviasyon (°)	20,13 ± 5,14	24,22 ± 2,98	<0,001
Ulnar deviasyon (°)	39,58 ± 8,11	45,46 ± 5,00	<0,001
Supinasyon (°)	88,44 ± 6,38	91,42 ± 4,87	<0,001
Pronasyon (°)	87,24 ± 7,37	90,39 ± 5,04	<0,001
Kavrama gücü (kg)	24,01 ± 7,63	30,30 ± 7,24	<0,001

*Değerler ortalama ve standart sapma olarak verilmiştir.

IV. Radyolojik ve Fonksiyonel Sonuçlar Arasındaki Uyum

Stewart ve Gartland Werley için kötü ile orta ve mükemmel ile iyi sonuçlar bir arada değerlendirildiğinde yapılan Kappa testi sonucunda iki test arasında orta derecede uyum saptandı (Kappa 0,574; p<0,001).

V. Gruplar Arası Karşılaştırmalar

Kadın ve erkek olgular arasındaki radyolojik ve fonksiyonel değerlendirmeler Tablo-11'de özetlenmiştir. Kadınlar ve erkekler arasındaki radyolojik sonuçlar Stewart değerlendirme puanlarına göre benzerdi. Kadın ve erkekler arasındaki tüm el bileği hareketleri ile Quick DASH ve Gartland Werley fonksiyonel değerlendirme puanları da benzerdi. Kadınların sağlam el ve kırık el kavrama güçleri anlamlı olarak erkeklerden daha düşüktü (p < 0,001). Ancak iki el arasındaki kavrama kuvveti farkı ise iki grupta da benzer bulundu.

Tablo-11: Kadın ve erkek olgular arasındaki sonuçların karşılaştırılması*.

	Kadın (N=26)	Erkek (N=46)	p
Stewart (puan)	0 (0-7)	0 (0-6)	0,750
Gartland Werley (puan)	2 (0-22)	2 (0-21)	0,404
Quick DASH (puan)	4,5 (0-61,4)	9,1 (0-77,9)	0,607
Kavrama kuvveti (kg)	20,3 (5-26)	28 (10-41)	<0,001
Kavrama kuvveti farkı (kg)	6 (-4-14)	6 (-10,7-21)	0,491
Fleksiyon (°)	58 (15-74)	60 (25-76)	0,544
Ekstansiyon (°)	61 (20-76)	63,5 (20-75)	0,967
Supinasyon (°)	90 (70-100)	90 (75-95)	0,766
Pronasyon (°)	90(60-100)	89 (70-96)	0,758
Radial deviasyon (°)	20 (7-32)	20 (10-26)	0,794
Ulnar deviasyon (°)	40 (15-55)	40 (15-55)	0,790

*Değerler median ve aralık olarak verilmiştir. Quick DASH: Disability of Shoulder, Arm and Hand Questionnaire.

65 yaş ve üstü yaşlı olgular ile 65 yaş altı genç olgular arasında yapılan karşılaştırmada yaşlılardaki kadın oranı erkeklerden daha yüksek olma eğilimindeydi ancak fark anlamlı düzeyde değildi ($p = 0,068$) (Tablo-12). Yaşlılar ile gençler arasındaki tüm radyolojik ve fonksiyonel sonuçlar benzerdi. İki grup arasında kavrama kuvvetleri arasında da fark saptanmadı (Tablo-12).

Ortalama takip sürelerine göre bir yıl ve üzerinde takibi olan olgularla bir yıldan daha az takibi olan olgular karşılaştırıldığında iki grup arasında yaş ve cinsiyet oranları da dahil olmak üzere tüm radyolojik ve fonksiyonel değerlendirme parametrelerinde fark saptanmadı. İki grubun da kavrama güçleri benzerdi (Tablo-13).

Tablo-12: 65 yaş altı ile 65 yaş ve üstü olgular arasındaki karşılaştırma.

	<65 yaş (N = 58)	≥65 yaş (N = 14)	p
Erkek	40 (%69)	6 (%42,9)	0,068
Kadın	18 (%31)	8 (%57,1)	
Stewart (puan)*	0 (0–7)	0 (0–3)	0,693
Gartland Werley (puan)*	2,5 (0–22)	1 (0–10)	0,287
Quick DASH (puan)*	9,1 (0–77,9)	4,5 (0–31,8)	0,325
Kavrama kuvveti (kg)*	22 (5–41)	22 (15–32)	0,399
Fleksiyon (°)*	60 (15–76)	60 (45–74)	0,791
Ekstansiyon (°)*	62 (20–76)	65 (40–76)	0,567
Supinasyon (°)*	90 (75–100)	90 (60–95)	0,680
Pronasyon (°)*	89 (65–100)	90 (60–95)	1,000
Radial deviasyon (°)*	20 (8–32)	21,5 (7–25)	0,751
Ulnar deviasyon (°)*	40 (15–55)	42 (25–50)	0,841

*Değerler median ve aralık olarak verilmiştir. Quick DASH: Disability of Shoulder, Arm and Hand Questionnaire.

Distal radius kırığına eşlik eden kırık ve yaralanması olan olgularla, ek kırık ve yaralanması olmayan olguların karşılaştırması Tablo-14'te verilmiştir. Ek kırık ve yaralanması olmayan olguların kavrama kuvvetleri, fleksiyon hareketleri, radial ile ulnar deviasyon hareketleri, Quick DASH ile Gartland Werley skorları anlamlı olarak daha iyi idi ($p < 0,05$). Ekstansiyon, supinasyon ve pronasyon hareketleri arasında ise anlamlı bir fark saptanmadı.

Çalışmada DDA kırığı olan 11 olgu ile kapalı kırığı olan 61 olgu karşılaştırıldı (Tablo-14). Açık kırık grubunda Stewart radyolojik değerlendirme skorları kapalı kırık grubuna göre anlamlı olarak daha yüksekti ($p = 0,014$). El bileği supinasyon ve pronasyon hareketleri iki grup arasında benzerdi. Ancak fleksiyon-ekstansiyon hareketleri ile ulnar-radiyal deviasyon hareketleri açık kırığı olan olgularda anlamlı olarak daha düşüktü ($p < 0,05$). Açık kırığı olan olgularda Gartland Werley ve Quick DASH fonksiyonel

değerlendirme puanları anlamlı olarak daha yüksek saptandı ($p < 0,002$; $p < 0,021$). Kavrama kuvvetleri iki grup arasında benzer bulundu. Ancak DDA kırığı olanlarda sağlam el ile kırık el kavrama gücü arasındaki fark açık kırığı olmayanlara göre daha fazla bulundu ($p=0,008$). Komplikasyon ve reoperasyon oranları açık kırığı olan olgularda daha yüksekti ($p < 0,001$; $p < 0,042$) (Tablo-15).

Tablo-13: Bir yıldan az takibi olan olgularla ve bir yıl ve üzerinde takibi olan olguların karşılaştırılması.

	Bir yıl < takip (N=23)	Bir yıl ≥ takip (N=49)	P
Stewart (puan)	0(0-7)	0(0-6)	0,950
Gartland Werley (puan)	2(0-22)	2(0-21)	0,826
Quick DASH (puan)	6,8 (0-61,4)	6,8 (0-77,9)	0,927
Kavrama kuvveti (kg)	22(5-40)	22(10-41)	0,899
Fleksiyon (°)	60(15-74)	60(25-76)	0,524
Ekstansiyon (°)	62(20-76)	62(20-76)	0,937
Supinasyon (°)	90(75-98)	90(70-100)	0,750
Pronasyon (°)	90(65-96)	88(60-100)	0,133
Radial deviasyon (°)	20(7-32)	20(10-29)	0,603
Ulnar deviasyon (°)	40(15-50)	40(15-55)	0,826

*Değerler median ve aralık olarak verilmiştir. Quick DASH: Disability of Shoulder, Arm and Hand Questionnaire.

Tablo-14: Ek kırık ve yaralanması olan olgularla, ek kırık ve yaralanması olmayan olguların karşılaştırılması*.

	Eşlik eden kırık ve yaralanma var (N=33)	Eşlik eden kırık ve yaralanma yok (N=39)	p
Quick DASH (puan)	13,6 (0-77,9)	2,3 (0-61,4)	<0,001
Gartland Werley (puan)	3 (0-21)	1 (0-22)	<0,001
Kavrama gücü (kg)	20 (10-38)	26 (5-41)	0,026
Fleksiyon (°)	55 (25-76)	64 (15-75)	0,009
Ekstansiyon (°)	60 (20-76)	65 (20-76)	0,132
Radial deviasyon (°)	20 (7-29)	40 (8-32)	0,017
Ulnar deviasyon (°)	40 (15-52)	43 (15-55)	0,006
Supinasyon (°)	90 (70-98)	90 (75-100)	0,597
Pronasyon (°)	90 (60-96)	90 (65-100)	0,841

*Değerler median ve aralık olarak verilmiştir. Quick DASH: Disability of Shoulder, Arm and Hand Questionnaire.

Tablo-15: Açık ve kapalı kırıkların karşılaştırılması*.

	Açık kırık(N=11)	Kapalı kırık(N=61)	p
Stewart (puan)*	1 (0-6)	0 (0-7)	0,014
Gartland Werley (puan)*	5 (1-21)	2 (0-22)	0,002
Quick DASH (puan)*	13,6 (0-77,9)	4,5 (0-61,4)	0,021
Kavrama kuvveti (kg)*	20 (10-28,3)	22 (5-41)	0,146
Kavrama kuvveti farkı (kg)*	10 (3,7-21)	5,4 (-10,7-16)	0,008
Fleksiyon (°)*	50 (25-75)	60 (15-76)	0,01
Ekstansiyon (°)*	55 (20-75)	65 (20-76)	0,034
Supinasyon (°)*	88 (75-95)	90 (70-100)	0,556
Pronasyon (°)*	88 (70-95)	90 (60-100)	0,635
Radial deviasyon (°)*	18 (10-25)	22(7-32)	0,013
Ulnar deviasyon (°)*	30(15-45)	42 (15-55)	0,001
Komplikasyon	8 (%72,7)	9 (%14,8)	<0,001
Reoperasyon	3 (%27,3)	3 (%4,9)	0,042

*Değerler median ve aralık olarak verilmiştir. Quick DASH: Disability of Shoulder, Arm and Hand Questionnaire.

VI. Komplikasyonlar

Olgularda görülen komplikasyonlar Tablo-16'te bildirildi. Olguların 17'sinde (%23,6) komplikasyon görüldü.

Hastalardan üçünün cerrahi sonrası takiplerinde median sinir bulguları mevcuttu. Bu hastalardan ikisi KTS tanısıyla opere edildi ve plaklar çıkartıldı. Olguların son izlemlerinde yakınmalarının geçtiği saptandı. Bir olgu ise iş kazası sonucu meydana gelen açık kırık ve median sinir kesisi nedeniyle onarılmıştı. Bu olgunun parestetik yakınmalarının son izlemde de devam ettiği görüldü.

Dört olguda el bileğinde eklem sertliği ve kısıtlılık mevcuttu. Bu olgular fizik tedavi ve rehabilitasyondan kısmi yarar gördü. Ancak kısıtlılıklarının son izlemlerinde de mevcut olduğu tespit edildi.

Beş olguda ağrılı artritlik bulgular mevcuttu. Bu olgulardan ikisinin hafif, ikisinin orta, birinin ise ciddi derecede ağrılı yakınmaları vardı.

Üç olguda fleksör tendon yakınmaları görüldü. Bu olgulardan birinde volar plak irritasyonu sonucu tenosinovit tespit edildi ve plak çıkartıldı. Son izlemlerde olgunun iyileştiği görüldü. İki olgu da ise vida yada plak irritasyonu olmamasına rağmen tendinit bulguları mevcuttu. Bu olgular analjezik (ağrı kesici) tedavisi ile iyileşti. Hiçbir olguda ekstansör tendonlarda tahriş yoktu. Olguların hiçbirinde tendon kopması görülmedi.

Düşük dereceli açık kırığı olan iki olguda yüzeysel yara yeri enfeksiyonu gelişti. İzlemlerde bu olgulardan birisinin cerrahi debridman, diğerinin ise antibiyotik tedavisi ile iyileştiği belirlendi.

Bir olguda keloid (hipertrofik skar) gelişti. Skar eksizyonu önerilmesine rağmen olgu ameliyatı kabul etmedi.

Dört olguda KBAS görüldü. Olgular fizik tedavi ve rehabilitasyon sonrası iyileşti.

Tip C3 kırığı olan 60 yaşındaki bayan olgu da ameliyatın 8. Haftasında düşme sonucu implant yetmezliği (failure) görüldü. Olgunun implantları çıkartılarak yeniden kilitle volar plak yerleştirildi. Ancak iliak kanattan greft konulmasına rağmen olguda yeterli radyolojik ve fonksiyonel

düzelme sağlanamadı. Bu olgu dışında diğer olgularda redüksiyon kaybı görülmedi.

Bir olguda semptom olmamasına rağmen distal vidalardan birinin eklem içinde olduğu tespit edildiğinden dolayı kaynama sağlandıktan sonra plak ve vidalar çıkartıldı.

Olguların altısına (%8,3) yukarıda belirtilen komplikasyonlar nedeniyle ek cerrahi müdahale uygulandı.

Hiçbir olguda kaynamama (nonunion) görülmedi.

Tablo-16: Olgularda görülen komplikasyonlar.

Komplikasyonlar	Olgular
Median sinir bulguları	3 (2 KTS)
Eklem sertliği	4
Artrit bulgular (ağrılı)	5
Tendon yakınmaları	3 (1 plak irritasyonu)
Yara enfeksiyonu	2
Hipertrofik skar (keloid)	1
Kompleks Bölgesel Ağrı Sendromu	4
İmplant yetmezliği (failure) + redüksiyon kaybı	1
Vida malpozisyonu (eklem içi vida)	1

KTS: karpal tünel sendromu

TARTIŞMA VE SONUÇ

İnstabil distal radius kırıklı olguların kilitli volar plakla tedavisinde sonuçlar başarılıdır. Çalışmamızda radyolojik değerlendirmede %96, fonksiyonel düzelmede de %87 oranında başarılı sonuç elde edilmiştir. Bununla birlikte kırığa eşlik eden ek yaralanmaların varlığı fonksiyonel sonuçları ve yaşam kalitesini olumsuz etkilemektedir.

Acil servislerde tedavi edilen kırıkların yaklaşık 1/6'sını oluşturan distal radius kırıkları erişkinlerde en sık görülen kırıklardandır (1). Bu kırıkların tedavisinde başarılı sonuç elde edilebilmesi, çevre dokulara en az zararla yapılan iyi bir anatomik redüksiyon ve yeterli stabil tespite bağlıdır. Çoğunluğu eklem dışı ve stabil olan bu bölge kırıkları konservatif yöntemlerle başarılı bir şekilde tedavi edilmektedir. İnstabil kırıklarda ise konservatif yöntemlerle tedavi çoğunlukla yetersiz olup bu tip kırıklar 50 yılı aşkın bir süredir cerrahi yöntemlerle tedavi edilmektedir (7, 8). İlk olarak 1960'lı yıllarda konvansiyonel plaklarla uygulanmaya başlanan açık redüksiyon ve internal tespit yönteminde %50'ye varan oranlarda bildirilen tespit materyalleri ile ilgili sorunlar bu bölge kırıklarının tedavisinde yeni implantların geliştirilmesine yol açmıştır (31, 32, 78, 79). Kırık tedavisinde yeni bir kavram olan biyolojik tespitin ön plana çıkması osteoporotik ve metafizer bölge kırıklarında daha sıkı tespit araçları olan kilitli plakların üretilmesini sağlamıştır (12, 13, 72). Bu tip implantların öncüleriden olan AO el grubu tarafından 1990'lı yıllarda distal radius kırıkları için geliştirilen ilk kilitli plaklarda çevre dokuda irritasyona bağlı komplikasyonların sık bildirilmesi, günümüzde kullanılan düşük profilli anatomik kilitli implantların tasarlanmasına ve yeni cerrahi tekniklerin geliştirilmesine yol açmıştır (9-11, 80). İnstabil distal radius kırıklarının kilitli plaklarla açık yerleştirme ve içten tespit uygulaması günümüzde altın standart tedavi yöntemi olarak kabul edilmekle birlikte cerrahi yaklaşım açısından tam bir fikir birliği yoktur (81). Dorsal, volar ya da bu iki yaklaşımın kombine edilerek uygulandığı bu kırıklarda sonuçlar değişkendir (7-9, 15). Özellikle dorsal plaklama sonrası %

60'lara varan oranlarda yüksek komplikasyon bildirilmesi, volar yaklaşımın daha sık tercih edilmesine neden olmuştur (12, 14-21). Distal radius kırıklarında kilitli volar plak ile tedavi sonuçlarının değerlendiriliği çalışmalarda % 94'lere varan oranlarda başarılı sonuç bildirilmektedir (81-85). Çalışmamızda instabil distal radius kırığı tanısıyla kilitli volar plak uyguladığımız olguların anatomik ve fonksiyonel sonuçlarını değerlendirmeyi amaçladık.

Distal radius kırıklarında stabilite, medial kolonun durumu, DRU eklem ve yumuşak doku lezyonlarıyla ilişkisi, eklem içi ayrışma, parçalılık gibi birçok faktör seçilecek tedavi yöntemini ve prognozu belirlemede etkilidir (25, 54, 62-64). Bu faktörleri gözönünde bulunduran birçok sınıflandırma sistemi geliştirilmiştir (54, 61-63). Bu sınıflandırma sistemlerinden olan AO sınıflandırma sistemi (63) alt grupları detaylandıran ve akademik çalışmalarda sıkça tercih edilen sınıflandırmalardan biridir. Çalışmamızda da kullandığımız bu sınıflandırma sisteminde en önemli parametrelerden biri kırığın stabilitesi olup distal radius kırıklarına eşlik eden DRU eklemdede dengesizlik, volar ve dorsal metafizyel parçalanma gibi bulgular instabilite kriterleridir (64). Buna ek olarak konservatif tedavi uygulanan ancak izlemlerinde redüksiyon kaybı gelişen olgular ile 60 yaş üstü hastaların da instabil olarak kabul edilmesi gerektiği bildirilmiştir (82, 86). Distal radius kırıklarında stabilitenin değerlendirilmesinde, dorsal parçalanma genişliğinin % 50'den daha fazla olması, volar metafizyel parçalılık, dorsal eğimin 20°'den fazla olması, parçalar arası yer değiştirmenin 1 cm'den fazla oluşu, radial kısalmanın 5 mm'den fazla oluşu, eklem içi ayrışma, ilişkili ulna baş veya boyun kırığı ve şiddetli osteoporoz gibi radyolojik parametreleri içeren Lafonten ve ark.(57) tarafından tanımlanan instabilite kriterleri literatürde sıkça kullanılmaktadır. Çalışmamızda Lafonten kriterlerine göre instabil olarak değerlendirilen 76 kırıktan 20'sinin (%26,3) AO sınıflandırma sistemine göre Tip A (eklem dışı), 8'inin (%10,5) tip B ve 48'inin (%63,2) tip C kırık olduğu tespit edildi. Eklem dışı kırıkların 18'i (%90) metafizyel parçalanma, 2'si (%10) redüksiyon kaybı gelişmesi nedeniyle instabil olarak değerlendirildi.

Distal radius kırıklarının tedavisinde kapalı redüksiyon ve alçılama ya da pin uygulaması, eksternal fiksator, açık redüksiyon ve internal tespit gibi yöntemler kullanılmaktadır. Kabul edilebilir sınırlarda anatomik redüksiyonun sağlanabildiği ve stabilitenin korunduğu distal radius kırıklarında alçı tedavisi temel yöntemdir. Oldukça ucuz ve basit olan bu yöntemdeki en önemli olumsuzluklar; el bileğinin uzun süre hareketsiz kalması ve redüksiyon kayıplarının görülebilmesidir. Alçı ile redüksiyonun korunamadığı ve anatomik düzelmenin tam olarak sağlanamadığı instabil kırıklarda ise cerrahi tedavi yöntemleri uygulanmaktadır. Yumuşak dokuya en az zarar veren cerrahi tedavilerden biri olan kapalı redüksiyon ve perkütan pinlemede ek stabilite sağlamak için uygulanan alçı yada eksternal fiksatorlerle el bileği hareketleri kısıtlanmaktadır. Eksternal fiksator tedavisi ise açık redüksiyon ve internal tespit ile sabitlemenin zor olduğu çok parçalı eklem içi kırıklarda, geniş doku defektinin bulunduğu açık instabil distal radius kırıklarında uygulanmaktadır (54). Literatürde eksternal fiksator ile konservatif tedavinin sonuçlarını değerlendiren çalışmalarda farklı sonuçlar bildirilmiştir (87-89). İnstabil distal radius kırıklarının tedavisinde altın standart olarak kabul edilen açık redüksiyon ve internal tespit yönteminin ise kırık fragmanların doğrudan tespiti ve el bilek eklem hareketlerine erken başlanması gibi avantajları olmasına karşın çevre yumuşak dokuda birçok komplikasyonlara neden olduğu bildirilmektedir (81, 84, 85, 90-93). Anderson ve ark. (94) eksternal fiksator ile tedavi ettikleri 24 distal radius kırıklı olgunun izlemlerinde %66,7 oranında komplikasyon bildirmişlerdir. Eksternal fiksator ile açık redüksiyon ve internal tespit yönteminin karşılaştırıldığı 2013 yılında yapılmış bir başka çalışmada ise tüm radyolojik ve fonksiyonel parametrelerde anatomik redüksiyon ve içten tespit daha iyi olduğu, komplikasyon oranlarının ise daha düşük olduğu tespit edilmiştir (95).

İnstabil distal radius kırıklarında açık redüksiyon ve internal tespit dorsal ve volar yaklaşımla uygulanması temel tedavi yöntemi olarak kabul edilmektedir (9, 54). Bununla birlikte dorsal yaklaşımda plağın yerleştirilmesi sırasında çoğunlukla EPL tendonu yerinden kaldırılır ve bazen lister tüberkülünün rezeksiyonu gerekir (17). Buna ek olarak tenosinovit ve tendon

rüptürü gibi komplikasyonlar da bu yaklaşımda sıkça görülmektedir (17, 54). Jakob ve ark (14) 2000 yılında yaptıkları çalışmalarında 74 distal radius kırıklı 73 olguda dorsal yaklaşım ile açık redüksiyon ve internal tespit uygulamışlar ve 1yıl izlem sonunda % 97 oranında başarılı sonuç elde ettiklerini bildirmişlerdir. Araştırmacılar bu olgulardan 4'ünde (%5,5) ekstansör tendinit, 5'inde (%7) ekstansör tendon kopuğu görüldüğünü, bunun sebebinin dorso-ulnare konan plaklar olduğunu bildirmişlerdir. Gravel ve ark.(16) da bu kırıkların tedavisinde dorsal uygulama sonrası % 60 oranında komplikasyon görüldüğünü ve distal radius kırıklarında dorsal plaklamanın uygun bir tedavi olmadığını belirtmişlerdir.

Dorsal yaklaşımın neden olduğu sorunları azaltmak için daha düşük profilli kilitli plaklar geliştirilmiş ancak yaklaşımın neden olduğu yumuşak doku sorunları tamamen ortadan kaldırılamamıştır. Bu nedenle dorsal plaklama yönteminin volar yaklaşıma izin vermeyen yumuşak doku sorunlarında veya tek başına volar plakla sıkı tespit sağlanamayan instabil kırıklarda kullanılması önerilmektedir (54). Dorsal yaklaşımda sorunlara neden olabilen dorsal korteks ile tendonlar arasındaki boşluğun daha az olması, dorsal yüzün düz olmaması nedeniyle plağın daha güç yerleştirilebilmesi, dorsal kortekste ufalanmanın daha çok görülmesi gibi dezavantajların varlığı volar yaklaşımın tercih edilmesine yol açmıştır (17). Bunlara ek olarak volar yaklaşımda plağın pronator kuadratus kası ile örtülebilmesi dorsal plak uygulamalarında sık görülen tendon rüptürleri ve irritasyon bulgularının bu yaklaşımda daha az gelişmesine neden olmaktadır (17, 54).

Distal radius kırıklarının tedavisinde kilitli volar plak uygulamalarının başarılı sonuçları literatürde bildirilmiştir (81-85). Kılıç ve ark.(82) instabil distal radius kırığı nedeniyle kilitli volar plak uyguladıkları 27 olgunun ortalama 18 ay izlem sonuçlarını değerlendirdikleri çalışmalarında el bilek fleksiyon / ekstansiyonunu ortalama 55°/40° ve radial / ulnar deviasyonu 18°/30° olarak tespit etmişlerdir. Araştırmacılar Gartland Werley skorlarına göre 24 olguda (%88,8) mükemmel-iyi sonuç elde ettiklerini ve Quick DASH puanının da ortalama 8,3 (0-70,5) olduğunu bildirmişlerdir. Hanae ve ark.(17) da 15 olgunun sonuçlarını değerlendirdikleri çalışmalarında ortalama 15,5 ay

izlem sonunda eklem hareketlerini fleksiyon / ekstansiyon olarak ortalama 59°/55,5° ve pronasyon/supinasyon olarak ta 86°/90° olduğunu 12 olguda (%80) iyi-mükemmel sonuç elde ettiklerini belirtmişlerdir. Sügün ve ark.(83) da bu yöntemle tedavi ettikleri hastalarda klinik, radyolojik ve fonksiyonel sonuçların başarılı ve DASH skorununun ortalama 15,9 (0-72) olduğunu bildirmişlerdir. Gruber ve ark (84) kilitli volar plak ile tedavi ettikleri distal radius kırıklı olgularda tedavi sonrası yaşam kalitesini değerlendirdikleri çalışmalarında 6 yıl izlem sonunda olguların %93'ünde (n:50) iyi-mükemmel sonuç elde ettiklerini ve 2. yılda ortalama 13 olan DASH skorunun 6. yılda 5'e gerilediğini belirtmişlerdir. Çalışmamızda olguların izlem sonundaki ortalama el bilek eklem hareket açıklıkları literatürdeki çalışmaların sonuçlarıyla karşılaştırılabilir olup, bu olguların %87'sinde elde edilen iyi-mükemmel sonucun yumuşak dokuyu koruyan cerrahi teknik ve ameliyat sonrası erken dönemde uyguladığımız rehabilitasyon programıyla ilişkili olduğu kanısındayız. Bununla birlikte izlem süremizin ortalama 21 ay olduğu gözönüne alındığında olguların ileriki dönemlerde yapılacak olan uzun izlem sonuçları bu yöntemin başarısını değerlendirmede daha da yol gösterici olacaktır.

Değişen yaşam şekli ve artan trafik kazaları nedeniyle görülme sıklığı giderek fazlaşan yüksek enerjili yaralanmalarda yumuşak doku sorunları uygulanan tedavi yönteminin sonuçlarını etkileyebilmektedir. Özellikle kırığın eşlik ettiği cilt-cilt altı ve çevre doku yaralanmalarında sonuçlar kapalı kırık tedavisinden farklılıklar gösterebilmektedir. Alt ekstremitte yaralanmalarının tedavisinde literatürde genel bir fikir birliği olmasına karşın distal radius kırığı olan olgularda kırığa eşlik eden yumuşak doku yaralanmasının uygulanacak tedavi yöntemi üzerine etkisi net değildir. Literatürde DDA distal radius kırıklı olguların volar kilitli plak ile tedavisinin kapalı distal radius kırığı olanlarla karşılaştırılabilir olup olmadığı belirsizliğini korumaktadır. Volar kilitli plak ile tedavi edilen distal radius kırıklarında DDA kırıklarla kapalı kırığı karşılaştıran Kim ve Park (90), DDA distal radius kırığı olan 20 hasta ile kapalı kırığı olan 40 hastayı değerlendirmiş ve ameliyat sonrası 3. ayda el bileği fleksiyon- ekstansiyonu, kavrama kuvveti ve DASH

skorlarının kapalı kırık grubunda daha iyi olduğunu bununla birlikte birinci yıl sonunda gruplar arasında radyolojik ve fonksiyonel sonuçlarda fark olmadığını bildirmişlerdir. Buna ek olarak komplikasyon oranlarının ve özellikle enfeksiyon gelişiminin de gruplar arasında benzer olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışmamızda DDA kırığı olan 11 olgunun anatomik ve fonksiyonel sonuçları ile el bilek eklem hareketleri kapalı kırıklı olgulara (n:61) göre daha düşük tespit edildi. Komplikasyon ve ek cerrahi girişim oranları da kapalı kırığı olan olgulara göre daha yüksek bulundu ($p < 0,001$, $p = 0,042$). İki grubun sonuçları arasındaki bu farklılığın açık kırıklı olgularda kırığa eşlik eden ek yaralanmaların şiddeti nedeniyle olduğu kanısındayız. Buna ek olarak olgu sayısının da gruplar arasında farklılık göstermesi ($p < 0,001$) istatistiksel değerlendirmede olası sorunlara yol açabilir. Olgu sayısı benzer ve homojen özellikler içeren gruplardan oluşan prospektif çalışmalar ile daha detaylı değerlendirmelerin yapılabileceği düşüncesindeyiz.

Günlük yaşam pratiğinde el-el bilek eklem hareketliliğinin önemi tartışılmazdır. Özellikle çalışan, genç ve aktif hastalarda bu daha da önemli olup distal radius kırığı sonrası uygulanacak tedavi ile elde edilecek kazanımların hastanın gerek iş gerekse de yaşam aktivitelerini karşılaması hedeflenmelidir. Anatomik bütünlüğün ve erken harekete izin verecek sıkı tespitin sağlanması ile bu hedefe ulaşılabilir. Bu nedenle özellikle genç olgularda açık redüksiyon ve internal tespit bu kırıkların tedavisinde ilk seçeneklerdendir. İleri yaş olgularda ise hedef ve beklentiler hastanın genel sağlık durumu, yaşam şekli, kemik kalitesi gibi parametreler göz önünde bulundurularak belirlenmelidir. Bununla birlikte günümüzde ortalama yaşam süresinin uzaması, değişen yaşam şekli ve hastaların artan beklentisi yaşlı popülasyonda da bu kırıkların tedavisinde açık redüksiyon ve internal tespit yönteminin sıkça kullanılmasına yol açmıştır (81, 93, 95). Ayrıca ileri yaş olgularda sıkça görülen kemik kalitesinde bozulma ve mineral yoğunluğunda azalma bu bölge kırıkları için önemli risk faktörüdür. Çağımızın önemli bir halk sağlığı sorunu olan ve ekonomik kayıplara yol açan osteoporozda en sık görülen kırık distal radius kırıklarıdır (96). Kemik mineral yoğunluğu ile distal radius kırıklarının şiddeti arasında kesin bir ilişki olduğu gösterilmiştir. (97).

Bu nedenle düşük kemik mineral yoğunluklu hastalarda kırıkların anatomik ve stabil bir şekilde tespiti ve böylece immobilizasyon süresinin kısaltılması kemik kalitesindeki bozulmanın önlenmesine ve morbiditenin azaltılmasına olanak sağlar (96). İleri yaş olgularda görülen distal radius kırıklarının tedavisinde seçilecek yöntemin bu özellikleri içermesi amaçlanmalıdır. Bununla birlikte literatürde gerek endikasyon gerekse de sonuçlar üzerinde fikir birliği yoktur. Bazı araştırmacılar yaşlı hastalarda cerrahi ile iyi bir anatomik dizilim elde etmenin fonksiyonel sonuçlar üzerinde belirgin bir etkisinin olmadığını savunmaktadırlar (81, 91, 92). Young ve Rayan (92) fonksiyonel talepleri düşük olan ileri yaş (>60 yıl) olgularda konservatif tedavi sonrası radyolojik sonuçların yetersizliği ile fonksiyonel sonuçlar arasında bir ilişki olmadığını tespit etmişlerdir. Egol ve ark. (91) çalışmalarında 65 yaş ve üstündeki hastalarda distal radius kırığı tanısıyla, plak ya da eksternal fiksatorlerle cerrahi tedavi uyguladıkları 44 olgu ile konservatif tedavi uyguladıkları 46 olguyu karşılaştırmışlar ve birinci yılın sonunda radyolojik ve fonksiyonel sonuçların benzer olmakla birlikte kavrama gücünün konservatif tedavi uygulanan olgularda anlamlı oranda az olduğunu ancak azalmış kavrama gücünün el bileği fonksiyonunu sınırlamadığını bildirmişlerdir. Arora ve ark.(81) ise 65 yaş üstü deplase ve instabil kırığı olup volar kilitle plak uyguladıkları 36 ve konservatif yöntemlerle takip ettikleri 37 hastayı değerlendirdikleri prospektif, randomize çalışmada cerrahi tedavi uyguladıkları olguların radyolojik sonuçlarının konservatif tedavi grubuna göre daha iyi olduğunu, fonksiyonel değerlendirmede ise erken dönemde daha kötü el bileği işlevi elde ettikleri konservatif tedavi grubundaki olguların 6. ve 12. aylardaki sonuçlarının cerrahi tedavi uygulanan olgularla benzer olduğunu tespit etmişlerdir. Makhni ve ark. (98) ise konservatif yöntemle tedavi ettikleri distal radius kırıklı olgularda yaşın sonuçlar üzerindeki etkisini değerlendirdikleri çalışmalarında yaş arttıkça kırığın izlemlerde kırığın deplase olma oranının %89 olduğunu bu nedenle yaşlı olguların cerrahi yöntemlerle tedavi edilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Jupiter ve ark. (93) konservatif tedavinin başarısız olduğu 60 yaş ve üstü 20 hastaya uyguladıkları açık redüksiyon-internal tespit sonuçlarını bildirdikleri

çalışmalarında ortalama 38 ay izlem sonunda % 90 iyi-mükemmel sonuç elde ettiklerini belirtmişlerdir. Gehrmann ve ark. (99) yaptıkları literatür taramasında 41 makaleyi değerlendirmişler ve ileri yaşlı hastalarda volar kilitli plak ile osteosentezin tercih edilmesi gerektiği sonucuna varmışlardır. Orbay ve Fernandez'de (100) kemik mineral yoğunluğu düşük instabil distal radius kırıklı hastaların tedavisinde düşük komplikasyon oranı ve erken harekete başlama olanağı sağlaması nedeniyle kilitli volar plak uygulamasının diğer yöntemlerden üstün olduğunu bildirmişlerdir. Büyükkurt ve ark.'da (96) yaşları 45-65 arasında değişen (ortalama yaş 56,5) 20 olgu ile yaşları 27-51 arasında değişen (ortalama yaş 37,1) 17 distal radius kırıklı olguyu değerlendirdikleri çalışmalarında cerrahi tedavi sonrası birinci yıl izlemlerinde modifiye Mayo el bilek skorlama sistemi ile DASH skorlama sistemine göre iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde etmişlerdir. Çalışmamızda instabil distal radius kırığı nedeniyle volar kilitli plak uyguladığımız 65 yaş üstü 14 olguda elde edilen anatomik ve fonksiyonel sonuçlar ile kavrama gücünün daha genç olan hastalardaki (n:58) sonuçlarla benzer olmasını uygun cerrahi teknik ve kırığın stabil tespitine olanak sağlayan kilitli plaklarla ilişkili olduğu düşüncesindeyiz. Bununla birlikte yaş ile ilişkili faktörlerden biri olan kemik mineral yoğunluğundaki olası değişikliklerin ölçülmemesi çalışmamızın bir eksikliğidir.

Distal radius kırıklarının kilitli volar plak ile açık redüksiyon ve internal tespiti sonrası %8-%36 oranlarında komplikasyon bildirilmektedir (81, 101). Çoğunlukla plağın çevre yumuşak dokudaki irritasyonuna bağlı gelişen bu komplikasyonlar ek cerrahi girişimlere neden olmaktadır. Bir çalışmada, instabil distal radius kırığı nedeniyle kilitli volar plak uygulanan 46 hastadan birinde KTS, birinde fleksör tenosinovit, 11 olguda, ekstansör tenosinovit, bir olguda ise EPL tendon kopuğu bildirilmiştir (83). Arora ve ark.'nın (81) 2011 yılında yayınlanan prospektif, randomize çalışmalarında volar kilitli plak uyguladıkları 36 hastanın beşinde dorsal kortekse çıkan vidalar nedeniyle ekstansör tenosinovit, dört olguda fleksör tenosinovit, bir olguda EPL rüptürü bildirilmiştir. Bunlara ek olarak bir hastada KTS, iki hastada da KBAS geliştiğini belirtmişlerdir. Volardan uygulanan plaklarda ekstansör tendon

sorunlarının gelişmesi cerrahi bir hata olarak değerlendirilebilir. Konvansiyonel plak uygulamasında daha stabil tespit elde etmek için ortopedistlerin uzun vada kullanma isteği kabul edilebilir olarak değerlendirilse de modern kilitli plakların sağladığı ek stabilite nedeniyle dorsal korteksi geçen vada kullanılmasına gerek yoktur. Basit ama bir o kadar da etkin bir cerrahi teknik detay olan bu uygulama sonrası komplikasyon oranları %50'den daha fazla azaltılabilir. Kilitli plakla tedavi edilen distal radius kırıklarında materyal yetmezliği ile ilgili bilgiler ise literatürde kısıtlıdır. Goldhahn ve ark. (102) yaptıkları meta-analizde osteoporotik olgularda plak ile osteosentez sonuçlarının özellikle materyal yetmezliği gelişim sıklığı ile ilgili verilerin henüz yeteri kadar klinik çalışmaya konu olmadığını tespit etmişlerdir. Çalışmamızda %23,6 oranında komplikasyon gelişti. Kompleks bölgesel ağrı sendromu (n:4), fleksör tendinit (n:3) ve KTS (n:2) gibi doğrudan implant ile ilişkili olmayan komplikasyonların yanı sıra bir olguda da implant yetmezliği tespit edildi. Şiddetli osteoporozu ve tip 3 C kırığı olan bu olguda gelişen implant yetmezliği düşme sonucu olup son izlemlerinde kötü sonuç elde edildi. Bu olgu göz ardı edildiğinde volardan yerleştirilen kilitli plakların bu tip kırıkların tedavisinde uygun bir yöntem olduğu kanısındayız. Çalışmadaki olguların hiçbirinde ekstansör tendon sorunu gelişmemesini ise uygun cerrahi tekniğe bağlamaktayız.

Çalışmamızın bazı kısıtlıkları vardır. Bunlardan ilki çalışmanın prospektif, randomize ve kontrol gruplu olmamasıdır. Bilindiği üzere bu tip çalışmalar istatistiksel hata oranının en aza indirildiği ve kanıt düzeyinin en yüksek olduğu bilimsel çalışmalardır. Bununla birlikte böyle bir çalışmanın tasarlanıp uygulanması önemli etik sorunlara yol açabilir. Dolayısıyla farklı tedavi yöntemlerinin randomize olarak hastalara uygulanması pratikte her zaman mümkün olamamaktadır. Ayrıca ülkemiz için güncel ancak bir o kadar da önemli sorun olan prospektif çalışmaların finansmanıdır. Değişen çalışma şartları ve sigorta şirketlerinin geri ödemede yarattıkları zorluklar yakın gelecekte ülkemizden yapılacak çalışmalarda dünya literatürüne katkıyı kısıtlayacaktır. Elde edilen sonuçlar üzerinde etkili olabilecek tüm parametreler için ünivaryant-multivaryant analizlerin yapılmamış olması da

çalışmamızın metodolojik olarak eksikliğidir. Bununla birlikte literatürdeki benzer çalışmalar ile karşılaştırıldığında; olgu sayımızın yeterliliği, cerrahi tedavinin aynı cerrah tarafından uygulaması, cerrahi teknik ve kullanılan implantların benzer olması çalışmamızın güçlü yönleridir. Buna ek olarak çalışmamızdaki izlem süresi yeterlidir ancak radyokarpal artritlik komplikasyonların değerlendirilebilmesi için daha uzun süreli takip sonuçlarına ihtiyaç vardır.

Sonuç olarak; gelişen teknolojinin tıbbı yansıması olarak kabul edilebilecek olan materyal ve tasarımdaki ilerlemeler ortopedi ve travmatolojideki tedavi yöntemlerinde de çeşitliliği arttırmıştır. Bu ilerlemenin bir yansıması olan distal radius kırıkları için geliştirilen kilitli plaklar özellikle instabil kırıklarda güvenle kullanılmaktadır. Çalışmamızda distal radius kırıklarının tedavisinde volardan uygulanan kilitli plaklarla elde edilen klinik, radyolojik ve fonksiyonel sonuçlar başarılıdır. Bununla birlikte çevre yumuşak dokuda gelişen sorunlar nedeniyle düşük oranda da olsa ek cerrahi girişimlere gereksinim duyulmaktadır. Elde edilen sonuçlar üzerinde birçok faktör etkilidir. Gelecekte planlanacak bu etkenlerin değerlendirildiği uzun izlem süreli prospektif çalışmalar tedavi algoritmasının belirlenmesinde yol gösterici olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Brogren E, Petranek M, Atroshi I. Incidence and characteristics of distal radius fractures in a southern Swedish region. *BMC Musculoskelet Disord* 2007;8:48.
2. Cuenca J, Martinez AA, Herrera A, et al. The incidence of distal forearm fractures in Zaragoza (Spain). *Chir Main* 2003;22:211-5.
3. Adams BD. Effects of radial deformity on distal radioulnar joint mechanics. *J Hand Surg* 1993;18:492-8.
4. Miller SW, Evans JG. Fractures of the distal forearm in Newcastle: an epidemiological survey. *Age Ageing* 1985;14:155-8.
5. Rush DS. Fractures of the distal radius and ulna. In: Bucholz RW, Heckman JD, Brown CC (eds). *Rockwood & Green's fractures in adults* 6th edition. Philadelphia Lippincott Williams & Wilkins; 2006.910-64.
6. Goldfarb CA, Yin Y, Gilula LA, Fisher AJ, Boyer MI. Wrist fractures: what the clinician wants to know. *Radiology* 2001;219:11-28.
7. Nalbanoğlu U, Gereli A, Uçar Y. Deplase ve instabil radius distal uç kırıklarında dorsal T plak ile kilitli palmar plak yöntemlerinin karşılaştırılması. *Acta Orthop Traum Turc* 2008;42:365-72.
8. Arora R, Lutz M, Fritz D, Zimmermann R, Oberladstatter J, Gabl M. Palmar locking plate for treatment of unstable dorsal dislocated distal radius fractures. *Arch Orthop Trauma Surg* 2005;125:399-404.
9. Ay Ş, Akıncı M, Bektaş U. Distal radius kırıklarının cerrahi tedavisinde plak ve vida uygulamalarında güncel yaklaşımlar. *TOTBİD Dergisi* 2005;4:15-23.
10. Simic PM, Weiland AJ. Fractures of the distal aspect of the radius: changes in treatment over the past two decades. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85:552-64.
11. Trumble TE, Culp R, Hanel DP, Geissler WB, Berger RA. Intra-articular fractures of the distal aspect of the radius. *J Bone Joint Surg Am* 1998;80:582-600.
12. Willis AA, Kutsumi K, Zobitz ME, Cooney WP 3rd. Internal fixation of dorsally displaced fractures of the distal part of the radius. A biomechanical analysis of volar plate fracture stability. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88:2411-7.
13. Levin SM, Nelson CO, Botts JD, Teplitz GA, Kwon Y, Serra-Hsu F. Biomechanical evaluation of volar locking plates for distal radius fractures. *Hand* 2008;3:55-60.
14. Jakob M, Rikli DA, Regazzoni P. Fractures of the distal radius treated by internal fixation and early function. A prospective study of 73 consecutive patients. *J Bone Joint Surg Br* 2000;82:340-4.
15. Rozental TD, Beredjiklian PK, Bozentka DJ. Functional outcome and complications following two types of dorsal plating for unstable fractures of the distal part of the radius. *Bone Joint Surg Am* 2003;85:1956-60.
16. Grewal R, Perrey B, Wilmink M, et al. A randomised prospective study on the treatment of intraarticular distal radius fractures: open reduction

and internal fixation with dorsal plating versus mini open reduction, percutaneous fixation, and external fixation. *J Hand Surg Am* 2005;30:764–72.

17. Hanae M, Osamu D, Soukan A, Hidetsugu S. Treatment of unstable distal radius fractures with the volar locking plate. *Upsala J Med Sci* 2011;116:280-4.
18. Musgrave DS, Idler RS. Volar fixation of dorsally displaced distal radius fractures using the 2,4-mm locking compression plates. *J Hand Surg Am* 2005;30:743-9.
19. Schmelzer-Schmied N, Martini AK, Jung M. The palmar fixed angle plate in distal radius fractures-advantages and disadvantages. *Obere Extremität* 2007;2:150-5.
20. Ruch DS, Papadonikolakis A. Volar versus dorsal plating in the management of intra-articular distal radius fractures. *J Hand Surg Am* 2006;31:9-16.
21. Rozental TD, Blazar PE. Functional outcome and complications after volar plating for dorsally displaced, unstable fractures of the distal radius. *J Hand Surg Am* 2006;31:359-65.
22. Pouteau C. *Oeuvres Posthumes de M. Pouteau 1783, Paris vol. 2* sf:251.
23. Colles A. On the fracture of the carpal extremity of the radius. *Edinburg Med Surg J* 1814;10:182-6.
24. Fernandez DL, Scott W. Distal radius fractures. In Green DP, Hotchkiss RN (eds). *Green's operative hand surgery*. 5th edition. Philadelphia; Churchill-Lewingstone;2005.645-710.
25. Scheck M. Long-term follow up treatment of comminuted fractures of the distal end of the radius by transfixation with Kirschner wires and cast. *J Bone Joint Surg Am* 1962; 44A: 337-51.
26. Fernandez DL, Martin JC. Classification and conservative treatment of distal radius fractures. In Watson HK, Weinzweig J (eds). *The wrist*. Philadelphia; Lippincott Williams & Wilkins; 2001.277-98.
27. Agee JM. External fixation: Technical advances based upon multiplanar ligamentotaxis. *Orthop Clin North Am* 1993;24:265-74.
28. De Palma AF. Comminuted fractures of the distal end of the radius treated by ulnar pinning. *J Bone Joint Surg Am* 1952; 34A: 651-62.
29. Stein AH, Katz SF. Stabilization of comminuted fractures of the distal end of the radius: Percutaneous pinning. *Clin Orthop Relat Res* 1975; 108:174-81.
30. Greatting M, Bishop A. Intrafocal (Kapandji) pinning of unstable fractures of the distal radius. *Orthop Clin N Am* 1993;24:2:301-7.
31. Müller ME, Allgover M, Schneider R, Willenegger H. *Manual der Osteosynthese*. 1st edition. Berlin; Heidelberg, New York; Springer-Verlag;1969.376-9.
32. Heim U, Pfeiffer KM: *Periphere Osteosynthesen*. 1st edition. Berlin; Heidelberg, New York; Springer-Verlag;1972.85-6.
33. Rikli D, Jupiter JB. Fragment-specific fixation of distal radius fractures using the 2.4 locking system- A rationale for treatment. *Atlas Hand Clin* 2006;11:149-61.

34. Orbay JL, Touhami A. Current concepts in volar fixed-angle fixation of unstable distal radius fractures. *Clin Orthop Relat Res* 2006;445:58-67.
35. Gaebler C. Fractures and dislocations of the carpus. In: Bucholz RW, Heckman JD, Brown CC (eds). *Rockwood & Green's fractures in adults* 6th edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2006. 858-908.
36. Kauer JMG. The mechanism of carpal joint. *Clin Ortop* 1986;202:16-26.
37. Linscheid RL. Kinematic considerations of the wrist. *Clin Ortop* 1986;202:27-39.
38. Szabo RM. Distal radioulnar joint instability. *J Bone Joint Surg [Am]* 2006;88:884-94.
39. Watson JT, Boyer MI. Carpus fractures and dislocations. In: Stannard JP, Schmidt AH, Kregor PJ (eds). *Surgical treatment of orthopaedic trauma*. New York: Thieme Medical Publishers Inc; 2008. 387-411.
40. Tsai P, Paksima N. The distal radioulnar joint. *Bull NYU Hosp Jt Dis* 2009; 67:90-6.
41. Wright PE. Wrist disorders. In: Canale ST, Beaty JH (eds). *Campbell's operative orthopedics*. 11th edition. Missouri: Mosby Elsevier; 2008. 4044-73.
42. Ahn AK, Chang D, Plate AM. Triangular fibrocartilage complex tears: a review. *Bull NYU Hosp Jt Dis* 2006;64:114-8.
43. Cardoso R, Szabo RM. Wrist anatomy and surgical approaches. *Orthop Clin N Am* 2007;38:127-48.
44. Palmer AK. Fractures of distal radius. In: *Operative Hand Surgery* 1991;929-71.
45. Kesgin E. Erişkinlerde eklemi ilgilendiren instabil radius distal uç kırıklarının cerrahi tedavi sonuçları: Volar kilitsiz ve kilitli anatomik plakla tespit yöntemlerinin karşılaştırılması (Uzmanlık tezi). Adana: T.C. Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı;2010.
46. Rikli DA, Regazzoni P. Fractures of the distal end of the radius treated by internal fixation and early function. A preliminary report of 20 cases. *J Bone Joint Surg Br* 1996;78:588-92.
47. Tang P, Ding A, Uzumcugil A. Radial column and volar plating (RCVP) for distal radius fractures with a radial styloid component or severe comminution. *Tech Hand Up Extrem Surg* 2010;14:143-9.
48. Patel VP, Paksima N. Complications of distal radius fracture fixation. *Bull NYU Hosp Jt Dis* 2010;68:112-8.
49. Short WH, Palmer AK, Werner FW, et al. A biomechanical study of distal radial fractures. *J Hand Surg* 1987;12:529-34.
50. Bradway JK, Amadio PC, Cooney WP: Open reduction and internal fixation of displaced, comminuted intra-articular fractures of the distal end of the radius. *J Bone Joint Surg* 1989;71:839-47.
51. Hastings H 2nd, Leibovic SJ: Indications and techniques of open reduction. Internal fixation of distal radius fractures. *Orthop Clin North Am* 1993;24:309-26.
52. Jupiter JB, Marent-Huber M; LCP Study Group. Operative management of distal radial fractures with 2.4-millimeter locking plates. A multicenter prospective case series. *J Bone Joint Surg Am* 2009;91:55-65.

53. Nijs S, Broos PL. Fractures of the distal radius: a contemporary approach. *Acta Chir Belg* 2004;104:401-12.
54. Kürklü M, Koca K, Ege T, Mahiroğulları M, Başbozkurt M. Radius distal uç kırıklarında güncel tedavi yaklaşımları. *TOTBİD Dergisi* 2012;11:41-8.
55. Medoff RJ. Essential radiographic evaluation for distal radius fractures. *Hand Clin* 2005;21:279-88.
56. Nana AD, Joshi A, Lichtman DM. Plating of the distal radius. *J Am Acad Orthop Surg* 2005;13:159-71.
57. Lafontaine M, Hardy D, Delince P. Stability assessment of distal radius fractures. *Injury* 1989;20:208-10.
58. Smail GB. Long term follow-up of Colles' fracture. *J Bone Joint Surg* 1965;47B:80-95.
59. Smith RW. A Treatise on fractures in the vicinity of joints and on certain forms of accidental and congenital dislocations. Hodge-Smith Dublin 1854.
60. Barton JR. Views and treatment of an important injury to the wrist. *Med Examiner* 1838; 1:365.
61. Fernandez DL, Scott W. Distal radius fractures. In: Green DP, Hotchkiss RN (eds). *Green's Operative Hand Surgery*. 5th edition. Philadelphia: Churchill-Livingstone; 2005.645-710.
62. Melone CP. Articular fractures of the distal radius. *Orthop Clin North Am* 1984;15:217-36.
63. Muller ME, Allgower M, Schneider R, Willenegger H. *Manual of internal fixation*. New York: Springer-Verlag;1990.134-45.
64. Fernandez DL. Distal radius / el bileği. In: Rüedi TP, Murphy WM (eds). *Kırık tedavisinde ao kuralları*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri;2006. 357-78.
65. Dee W, Klein W, Rieger H. Reduction techniques in distal radius fractures. *Injury* 2000;31:48-55.
66. Glickel SZ, Catalano LW, Raia FJ, Barron OA, Grabow R, Chia B. Long-term outcomes of closed reduction and percutaneous pinning for the treatment of distal radius fractures. *J Hand Surg Am* 2008;33:1700-5.
67. Dowdy PA, Patterson SD, King GJ, Roth JH, Chess D. Intrafocal (Kapandji) pinning of unstable distal radius fractures: a preliminary report. *J Trauma* 1996;40:194-8.
68. Lewis T, Yen D. Percutaneous 3 Kirschner wire fixation including the distal radioulnar joint for treatment of pilon fractures of the distal radius-technical note. *J Trauma* 2010;68:485-9.
69. Slutsky DJ. External fixation of distal radius fractures. *J Hand Surg Am* 2007;32:1624-37.
70. Rikli DA, Regozzoni P: The double plating technique for distal radius fractures. *Techniques in Hand & Upper Extremity Surgery* 2000;4:107-14.
71. Varitimidis SE, Basdekis GK, Dailiana ZH, Hantes ME, Bargiotas K, Malizos K. Treatment of intra-articular fractures of the distal radius: fluoroscopic or arthroscopic reduction? *J Bone Joint Surg Br* 2008;90:778-85.

72. Ağuş H, Reisoğlu A. Kilitli plakların temel özellikleri, farklılıkları ve kilitli plakla tespit yöntemleri. TOTBİD Dergisi 2012;11:15-9.
73. Simic PM, Plazcek JD. Distal radius fractures. In: Stannard JP, Schmidt AH, Kregor PJ (eds). Surgical treatment of orthopaedic trauma. New York: Thieme Medical Publishers Inc; 2008.364-86.
74. Stewart HD, Innes AR, Burke FD. Factors affecting the outcome of Colles' fracture: an anatomical and functional study. Injury 1985;16:289-95.
75. Institute for Work & Health 2006. (Internet). Quick-DASH; Available from:http://www.dash.iwh.on.ca/system/files/translations/QuickDASH_Turkish_2012.pdf.
76. Sarmiento A, Pratt GW, Berry NC, Sinclair WF. Colles' fracture: functional bracing in supination. J Bone Joint Surg Am. 1975;57:311-7.
77. Gustilo RB, Anderson JT. Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty-five open fractures of long bones: retrospective and prospective analyses. J Bone Joint Surg Am. 1976;58:453-8.
78. Lauber P, Pfeiffer KM. Open osteosynthesis of distal radius fractures. Results and long-term follow-up. Unfallheilkunde 1984;87:185-95.
79. Letsch R, Schmit-Neuerburg KP, Towfigh H. Indications and results of plate osteosynthesis of the distal radius. Langenbecks Arch Chir 1984;364:363-8.
80. Ring D, Jupiter JB, Brennwald J, Buchler U, Hastings H. Prospective multicenter trial of a plate for dorsal fixation of distal radius fractures. J Hand Surg 1997;22:777-84.
81. Arora R, Lutz M, Deml C, Krappinger D, Haug L, Gabl M. Prospective randomized trial comparing nonoperative treatment with volar locking plate fixation for displaced and unstable distal radial fractures in patients sixty-five years of age and older. J Bone Joint Surg Am 2011;93:2146-53.
82. Kılıç A, Kabukçuoğlu Y, zkaya U, Gl M, Sokucu S, zdoğan . Radius alt u instabil kırıklarının volar yerleşimli kilitli plakla tespiti. Acta Orthop Traumatol Turc 2009;43:303-8.
83. Sgn TS, Gürbüz Y, zaksar K, Toros T, Kayalar M, Bal E. İnstabil distal radius kırıklarında volar kilitli plakla tespit sonuçları. Acta Orthop Traumatol Turc 2012;46:22-5.
84. Gruber G et al. Quality of life after volar plate fixation of articular fractures of the distal part of the radius. J Bone Joint Surg Am 2010;92:1170-8.
85. Demirbaş ER, Uğraş AA, Kaya İ, Sungur İ, Kural C, etinus E. Radius alt uç kırıklarında volar plak ile tedavi uygulamaları. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg 2012;18:162-6.
86. Chen NC, Jupiter JB. Management of distal radial fractures. J Bone Joint Surg Am 2007;89:2051-62.
87. Kara H. Radius alt uç kırıklarında eksternal fiksator ile konservatif tedavi sonuçlarının karşılaştırılması (Uzmanlık tezi). Bursa: T.C. Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı; 2009.

88. Christensen OM et al. Plaster cast compared with bridging external fixation for distal radius fractures of Colles' type. *International Orthopaedics (SICOT)* 2001; 24: 358-60.
89. Abbaszadegan H, Jonsson U. External fixation or plaster cast for severely displaced Colles' fractures? Prospective 1-year study of 46 patients. *Acta Orthop Scand.* 1990; 61:528-30.
90. Rampoldi M, Marsico S. Complications of volar plating of distal radius fractures. *Acta Orthop Belg Dec* 2007; 73:714-9.
91. Egol KA, Walsh M, Romo-Cardoso S, Dorsky S, Paksima N. Distal radial fractures in the elderly: operative compared with nonoperative treatment. *J Bone Joint Surg Am* 2010;92:1851-7.
92. Young BT, Rayan GM. Outcome following nonoperative treatment of displaced distal radius fractures in low-demand patients older than 60 years. *J Hand Surg Am* 2000;25:19-28.
93. Jupiter JB, Ring D, Weitzel PP. Surgical treatment of redisplaced fractures of the distal radius in patients older than 60 years. *J Hand Surg Am* 2002;27:714-23.
94. Anderson JT, Lucas GL, Buhr BR. Complications of treating distal radius fractures with external fixation: a community experience. *Lowa Orthop J* 2004;24:53-9.
95. Kumbaraci M, Kucuk L, Karapinar L, Kurt C, Coskunol E. Retrospective comparison of external fixation versus volar locking plate in the treatment of unstable intra-articular distal radius fractures. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 2013 Feb 16. (Abstract).
96. Büyükkurt CD, Bülbül M, Ayanoğlu S, Esenyel CZ, Öztürk K, Gürbüz H. Plak ile osteosentez uygulanan distal radius kırıklı olgularda osteoporozun işlevsel sonuca etkileri. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2012;46:89-95.
97. Clayton RA, Gaston MS, Ralston SH, Courty-Brown CM, McQueen MM. Association between decreased bone mineral density and severity of distal of distal radial fractures. *J Bone Joint Surg Am* 2009;91:613-9.
98. Makhni EC, Ewald TJ, Kelly S, Day CS. Effect of patient age on the radiographic outcomes of distal radius fractures subject to nonoperative treatment. *J Hand Surg Am* 2008;33:1301-8.
99. Gehrman SV, Windolf J, Kaufmann RA. Distal radius fracture management in elderly patients: a literature review. *J Hand Surg Am* 2008;33:421-9.
100. Orbay JL, Fernandez DL. Volar fixed -angle plate fixation for unstable distal radius fractures in the elderly patient. *J Hand Surg Am* 2004;29:96-102.
101. Rampoldi M, Marsico S. Complications of volar plating of distal radius fractures. *Acta Orthop Belg Dec* 2007; 73:714-9.
102. Goldhahn J, Suhm N, Goldhahn S, Blauth M, Hanson B. Influence of osteoporosis on fracture fixation: a systematic literature review. *Osteoporos Int* 2008;19:761-72.

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimimde emeiği olan Uludağ Üniversitesi Ortopedi ve Travmatoloji AD öğretim üyeleri Prof. Dr. Tufan Kaleli, Prof. Dr. Ömer Faruk Bilgen, Prof. Dr. Kemal Durak, Prof. Dr. Bartu Sarısözen, Prof. Dr. Burak Demirağ, Doç. Dr. Sadık Bilgen, Doç. Dr. Burak Akesen ve Uz. Dr. Teoman Atıcı hocalarıma, beraber çalıőtığım araştırma görevlisi arkadaşlarıma, tezin hazırlanma aşamasında yardımını esirgemeyen Özge Nurcan Kaya arkadaşşıma, emeiğini esirgemeyen hayatım boyunca bana destek olan annem, babam, kardeşlerim ve sevgili eőime teşekkür ederim.

ÖZGEÇMİŞ

01.10.1981 tarihinde Ankara'da doğdum. İlköğrenimimi Ankara'da Mehmet Akif Ersoy İlköğretim Okulu'nda, orta öğrenimimi Şehit Kubilay İlköğretim Okulu'nda, lise öğrenimimi Ankara Gazi Lisesi'nde tamamladım. 1999 yılında Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi'ne başlayıp 2006 yılında Tıp Fakültesi'nden mezun oldum. 2008 yılında başladığım Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji ihtisasını 2013 yılında tamamladım. Evli ve bir çocuk babasıyım.