

# Distal Radius Kırıklarının Cerrahi Tedavisinde Plak ve Vida Uygulamalarında Güncel Yaklaşımlar

Şadan Ay\*, Metin Akıncı\*, Umut Bektaş\*\*

## Giriş

Radius distal uç kırıkları en sık karşılaşılan ortopedik travmalar arasındadır<sup>(1-7)</sup>. Bu kırıkların büyüklüğüne göre kapalı redüksiyon ve alçı tedavisi ile oldukça başarılı bir şekilde tedavi edilebilir. Buna karşın, eklem yüzünü ilgilendiren parçalı ve stabil olmayan kırıklar uygun bir şekilde tedavi edilmediğinde ciddi komplikasyonlarla sonuçlanmaktadır<sup>(1-8)</sup>. Bu sebeple eklem içi kırıkların büyük bir çoğunluğu cerrahi olarak tedavi edilmektedir<sup>(2,3)</sup>. Cerrahi olarak çok farklı yöntemler uygulanabilir de plak ve vida ile tespit bu yöntemler arasında oldukça önemli bir yer tutmaktadır.

Distal radius kırıklarının tedavisinde plak ve vidayla tespit ilk olarak 1960 yılında Heim ve Pfeiffer tarafından dorsal kırıklar için uygulanmış ve klasik olarak bilinen 3.5 mm'lik T plak orijinalde 1968'de Müller tarafından tasarlanmıştır<sup>(9,10)</sup>. Bu plak AO Kırık El Kitabının 1969'daki ilk basımında yerini almıştır<sup>(9)</sup>. Bunu takiben yine Heim ve Pfeiffer bu plağın tepesini radius distal ucunun anatomik özelliklerine uygun olarak modifiye edip, ilk klinik örneğini 1972'de yayınlanan AO'nun Küçük Kemik Kırıkları kitabında yayınlamışlardır<sup>(10)</sup>. Daha sonra Lauber ve Pfeiffer 1984'de tedavi ettikleri 117 distal radius kırıklı olgu sonuçlarını yayınlamış ve %12 olguda redüksiyon kaybı, %50 olguda kalıcı eklem içi basamaklaşma veya açılma ve yaklaşık 2/3 olguda da eklem dışı anatominin restore edilemediğini ve klinik olarak da olguların %60'ında kalıcı eklem ağrısı görüldüğünü bildirmişlerdir<sup>(11)</sup>. Yine 1984'de Letsch ve ark. 3.5 mm'lik T plakla dorsal ve volar girişimlerle tedavi ettikleri 124 olgunun değerlendirmesinde, bu implantların osteoporotik ve geniş defektli kırıklarda ikincil redüksiyon kayıplarına yol açtığı için tespit aracı olarak uygun olmadığı sonucuna ulaşmışlardır<sup>(12)</sup>.

Bu yayın ve gelişmeleri izleyen süreçte plaklar gerek dış ülkelerde gerekse de kendi ülkemizde

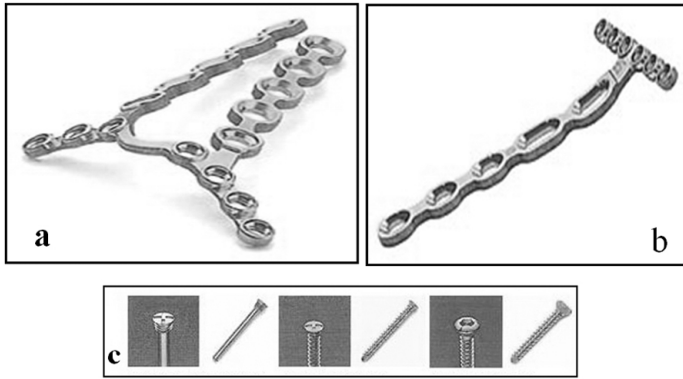
yaygın olarak kullanılmıştır. Bununla birlikte özellikle dorsal plak uygulamalarında tendinit ve rüptür gibi ciddi ekstensor tendon problemleri, implant gevşemesi, kırık fragmanların tespitindeki güçlükler, redüksiyon kaybı, anatominin restorasyonundaki güçlükler gibi sorunlarla sık sık karşılaşılmaktadır (Şekil 1). Bu sorunlar, özellikle distal radius kırık tedavisiyle ilgilenen el cerrahlarını yeni arayışlar içine itmiş ve 1990'lı yıllarda AO El Grubu tarafından dorsal kırıklar için bir Grek harfi olan  $\pi$ 'ye benzediği için Pi plak adı altında bir plak geliştirilmiş ve komplikasyonlarının çözümü olarak sunulmuştur.<sup>(13)</sup> (Şekil 2a). Yine aynı grup, radius distal volar yüzündeki eğime uygun anatomik eğimli bir plak tasarlamış ve kullanıma sunmuştur (Şekil 2b). Bu plakların distalindeki deliklere, yivli ve yivsiz vidaların plağa sabit bir açıyla tespiti ile kilitli vida sistemi denilen yeni bir görüş geliştirilmiş ve böylelikle ikincil redüksiyon kayıplarının önüne geçilmeye çalışılmıştır (Şekil 2c). Gerek dorsal olarak uygulanan Pi plağa gerekse de volardan kullanılan distal radius plağına, hem anatomik eğimler verilip hem de düşük yüzey profilli metaller kullanılarak



Şekil 1: Distal radius kırıklarında 3.5 mm AO plağıyla tedavi edilmiş olgularda görülen komplikasyonlar; a: İkincil redüksiyon kaybı, dorsal açılma negatif yönde, b: İmplant gevşemesi, c: Gelişen ciddi osteoartrit sebebiyle plak ve vidalar çıkarılmak zorunda kaldı, d: Extensor pollicis longus rüptürü

\* Op. Dr., Ankara El Cerrahi Merkezi, ANKARA

\*\* Op. Dr., Çağ Hastanesi, ANKARA



Şekil 2: a: Pi plak, b: Distal volar radius plağı ve c: Her iki plağa uygulanan kilitlenebiller özellikteki yivli ve yivsiz vidalar (Fotoğrafların telif hakkı © Synthes, Switzerland'a aittir ve izin alınarak basılmıştır)

yumuşak doku problemlerinden kaçınılma amaçlanmıştır. Aynı grup tarafından Pi plağın ilk klinik sonuçları 1997'de yayınlanmış ve ekstensor tendon problemleri sebebiyle %23 olguda plak ve vidaların çıkarılma zorunluluğu ortaya çıkmıştır<sup>(13)</sup>. Takibinde Pi plak için ekstensor pollicis longus (EPL) tendon rüptürü, tendinit ve volar plak için radial arter anevrizması gibi oldukça ciddi komplikasyonların görülmesi sonucunda bu plaklar popülaritesini yitirmiştir<sup>(14-19)</sup>. Buna karşın bu plaklar, kendinden sonra gelecek plaklara ilham kaynağı olacak anatomik tasarım, düşük yüzey profili, kilitlenebiller yivli ve yivsiz vidalar gibi yeni gelişmeler sunmuştur.

Yeni geliştirilen plak ve vida sistemlerinin klasik plak ve vida uygulamalarında görülen komplikasyonlara çözüm getirememesi, el cerrahlarının bu konuda araştırmaya devam etmelerine neden olmuştur. Bu amaçla değişik gruplar tarafından yüzey profili düşük anatomik plaklar tasarlanmıştır<sup>(19-22)</sup>.

Günümüzde yeni uygulama alanı bulan ve yaygın olarak kabul gören bu tekniklerden birisi Rikli ve Regazzoni'ye ait olup, distal radius kırıklarında ikili plak uygulamasını içeren "Üç Kolon Modeli"ni sunmaktadır<sup>(23-26)</sup>.

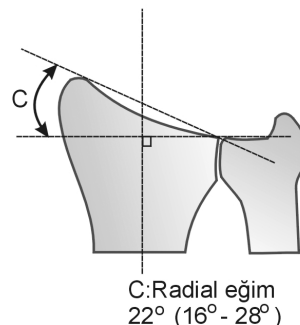
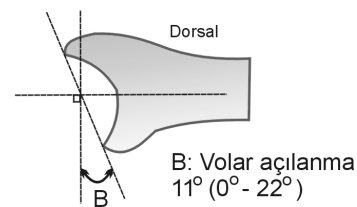
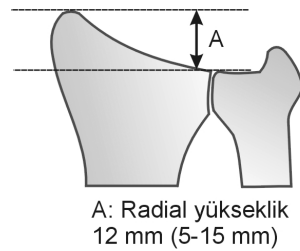
Fernandez ve ark. tarafından geliştirilen bir diğer ilginç yöntemde ise dorsale deplase distal radius kırıklarının volar girişimle redüksiyonu ve tespiti önerilmiştir<sup>(27-28)</sup>.

Bu çalışmada distal radius kırıklarının tedavisiyle ilgili olarak kısaca genel bilgiler verilir, yeni teknikler, plak ve vida sistemlerinden bahsedilecektir.

## Anatomi

Distal radius kırıklarının tedavi endikasyonlarını anlamak, radius distal anatomisini bilmekle eş anlamlıdır. Radiusun distal eklem yüzünü oluşturan iki açı (radial eğim ve volar açılanma) ile distal ulna eklem yüzü ile oluşturduğu yükseklik, cerrahiye karar vermede göz önünde bulundurulması anatomik özelliklerdir. Normal değerler; volar açı için  $11^{\circ}$  ( $0^{\circ}$ - $22^{\circ}$ ) ve radial eğim için  $22^{\circ}$  ( $16^{\circ}$ - $28^{\circ}$ )dir. Nötral pozisyonda iken radial stiloid ile distal radioulnar eklem arasında ortalama 12 mm'lik (5-15mm) mesafe olup radial yükseklik olarak bilinir (Şekil 3). Bu değerler kişiden kişiye farklılık gösterebildiği için değerlendirmede karşı sağlam tarafın göz önünde bulundurulması önerilmektedir.

Distal radius eklem yüzü, bir çıkıntı ile ayrılan lunat ve skafoid eklem yüzleri ile iç tarafında ulna ile eklemleşme yapan sigmoid çukurdan oluşur (Şekil 4). Distal radiusun dorsali konvektir ve ekstensor



Şekil 3: Distal radiusun radyolojik anatomisi; a: Radial yükseklik, b: Volar açılanma, c: Radial eğim



Şekil 4: Distal radiusun eklem yüzleri; (N) Sigmoid çukur, (L) Lunat fossa, (S) Skafoïd fossa

tendon fonksiyonları için bir dayanak noktası oluşturan çıkıntılar mevcuttur. Lister tüberkülü en göze çarpan çıkıntı olup, dorsal plak uygulamalarında bir engel olarak cerrahın karşısına çıkmaktadır. Volar yüz ise düz olup önünde komşuluk yaptığı fleksör tendonlarla arasında pronator quadratus kası mevcuttur.

### Endikasyonlar

Klinik olarak kapalı yöntemlerle redükte edilemeyen, redükte edilse dahi alçı tespiti ile redüksiyonun devamının sağlanamadığı her kırık cerrahi adaydır. Cerrahi tedaviye karar verirken hastanın yaşı, kırığın tipi, ilave travmanın mevcudiyeti, eldeki mevcut ekipmanın yanında cerrahın tercihi de önemlidir. Bunların yanında kırığın stabil olup olmadığına karar vermek önemlidir. Cerrah kırığa redüksiyon denemeden de mevcut radyolojik bulgularla kırığın stabil olmadığına karar verip, hemen cerrahi tedaviye geçebilir. Buna rağmen alışılmış bir yöntem olarak her distal radius kırığı önce acil koşullarda kapalı olarak redükte edilir. Distal radius anatomisi göz önünde bulundurulduğunda volar açılanmada herhangi bir yöndeki 10 derecelik bir değişim, radial eğimdeki 5 derecelik bir artma veya azalma, ana kırık parçaları arasında 5 mm'lik bir kayma veya radial yükseklikteki 5 mm'lik değişme kırığın stabil olmadığını gösteren radyolojik bulgulardır<sup>(1-5)</sup> (Tablo 1). Bunların yanında klinik çalışmalar eklem içi kırıklarda 1 mm'lik bir basamaklaşma yada açıklığın ileride osteoartritle sonuçlandığını göstermiştir<sup>1,2</sup>. Yine volar yada dorsal eklem yüzünü

Tablo 1: Distal radius kırıklarında radyolojik stabilite kriterleri

|   |        |
|---|--------|
| Eklem içi kırık fragmanları arasındaki açıklık      | > 1 mm |
| Eklem içi kırık fragmanları arasındaki basamaklaşma | > 1 mm |
| Radial eğim   | ± 5°   |
| Volar açılanma                                      | ± 10°  |
| Radial yükseklikteki değişiklik                     | ± 5 mm |
| Dorsal veya volar eklem yüzü kırığı                 | > % 50 |
| Major kırık fragmanları arasında kayma              | > 5 mm |

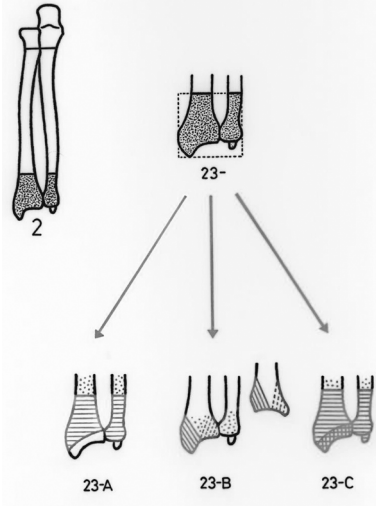
içeren kırıklar, eklem yüzünün % 50'sinden fazla bir parçayı içine alıyorsa kırık stabil değildir<sup>(2,3)</sup>. Bu kriterlerden herhangi birisinin, gerek redüksiyondan önce gerekse de redüksiyondan sonra varlığının tespiti, cerraha kırığın stabil olmadığını gösterir. Bundan sonraki basamak mevcut kırığın açık redüksiyonunu takiben, tespitinin plak ve vidalarla yapıp yapılamayacağına karar vermektir.

Cerrahide amaç, kabul edilir sınırlarda bir distal radius eklem yüzünün elde edilmesi, ağrısız ve hareketli bir el bileğine kavuşmasıdır.

Ameliyat esnasında parmak askı traksiyonun yapılması redüksiyonu kolaylaştırıcı bir yöntemdir. Redüksiyonun ameliyat esnasında direk grafi ya da floroskopi ile değerlendirilmesi şarttır. Gerektiği zamanda kullanmak üzere otojen greft kaynağı olarak iliak kanadın hazırlanması ya da allogreft veya kemikle yer değiştirebilen materyallerin (hidroksiapatit gibi) hazırda bulundurulması önemlidir<sup>(29,30)</sup>.

### Sınıflandırma

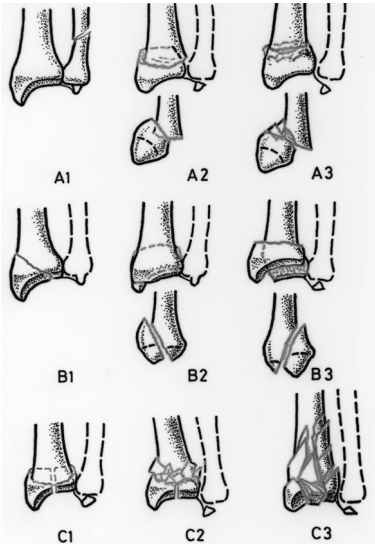
Ameliyat öncesi değerlendirme başarılı bir cerrahi için mutlak gereklidir ve bunun için yeterli radyolojik görüntüler elde edilmelidir. Standart ön-arka ve yan filmlerin yanında, anatomik açıların kişiye özel olarak değişebileceği göz önünde bulundurulacak sağlam olan karşı tarafın da filmlerinin çekilmesi karşılaştırma için gereklidir. Aşırı parçalı ve ezilmiş kırıkların varlığında standart filmler yetersiz kalabilir. Bu durumda bilgisayarlı tomografi (BT) kırık fragmanları değerlendirme ve deplasmanın miktarını belirlemede yardımcıdır. BT ile aksiyel kesitlerin yanında koronal ve sagittal reformat



**Şekil 5 a:** Distal radius kırıklarında AO sınıflandırması, ana gruplar (Şekillerin telif hakkı AO Publishing, Switzerland'a aittir ve Müller, AO Classification of Fractures / Long Bones AO Publishing'den izin alınarak basılmıştır.)

(rekonstrüksiyon) görüntülerin elde edilmesi kırığın değerlendirilmesinde yardımcıdır.

Distal radius kırıklarının sınıflandırmasında bir çok sistem olmasına karşın, hekimlerin büyük çoğunlu günlük kullanımda klasik olarak bilinen Colles, Smith, Şoför veya Barton gibi isimleri kullanmanın yanında, daha çok kırığın anatomik özelliklerini (dorsale deplase parçalı kırık gibi) tanımlamayı tercih etmektedirler. Frykman, Jupiter, Fernandez, Mayo ve Universal gibi değişik sınıflandırmalar daha çok akademik çalışmalar için kullanılan sistemler olmasına karşın, bugün AO sınıflandırması bugün en yaygın kullanılan geniş kapsamlı bir sistemdir<sup>(2-7)</sup>. Bu sebeple bu çalışmada sadece AO sınıflandırmasından kısaca bahsedilecektir. Distal radius kırıkları için AO sınıflandırması 3 ana grup altında (Şekil 5a), 9 temel (Şekil 5b) ve 27 alt grubu içermekte-



**Şekil 5b:** Distal radius kırıklarında AO sınıflandırması, alt gruplar (Şekillerin telif hakkı AO Publishing, Switzerland'a aittir ve Müller, AO Classification of Fractures / Long Bones AO Publishing'den izin alınarak basılmıştır.)

dir. Ana grup olarak;

AO Tip A kırıkları eklem dışı kırıklardır. Eğici kuvvetler tarafından oluşturulur. Eklem yüzünün bir parçası metafizle bütünlüğünü korumuştur. Klasik olarak bilinen Colles ve Smith kırıkları bu grup içindedir.

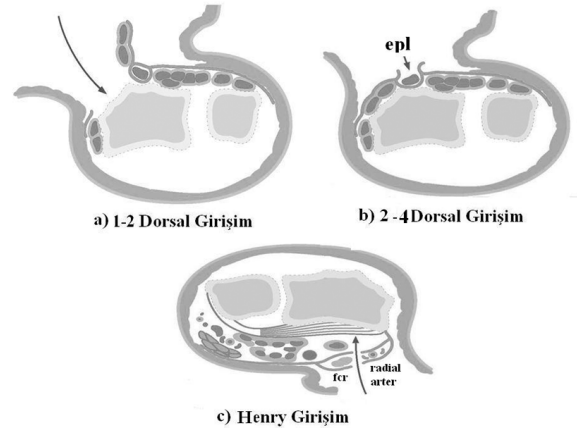
AO Tip B kırıkları kısmi eklem içi kırıklardır. Makaslayıcı güçler tarafından oluşturulur. Şoför kırığı, volar veya dorsal Barton kırıkları bu gruptadır. Bu gün gelinen noktada mutlak dorsal plak uygulamasının artık sadece dorsal Barton kırığı için endike olduğu bilinmektedir<sup>(27)</sup>.

AO Tip C kırıkları yüksek enerjili ve çok parçalı kırıklardır. Herhangi bir eklem parçasının metafizle bütünlüğü (devamlılığı) kalmamıştır.

### Cerrahi Girişimler

Distal radius kırıkları için tanımlanmış çeşitli volar ve dorsal girişimler mevcuttur<sup>(31)</sup> (Şekil 6). Buna karşın volar girişimlerden Henry'nin cerrahi açılımı en yaygın olarak kullanılan yöntemdir. Dorsal girişimler ise klasik olarak girilen ekstensor kompartmanlar arasındaki sayılarla anılır. Distal metafiz kırıkları için 2-4 kompartmanlar arası ve stiloid kırıkları için 1-2 kompartmanlar arası en çok uygulanan girişimlerdir.

*Henry'nin volar açılımı:* Fleksör karpi radialis (FCR) tendonu üzerinden uzunlamasına bir kesi yapılır. FCR tendonun kılıfı açılarak, tendon ile radial arter arasından girilip pronator quadratus kası ortaya konur ve kas radiusa yapışma yerinden sıyrılarak kırık fragmanlar ortaya konur. Ardından redüksiyon ve tespit işlemine geçilir. Bu girişimin



**Şekil 6:** Distal radius kırıklarında cerrahi girişimler; a: 1-2 Dorsal girişim, b: 2-4 Dorsal girişim, c: Henry'nin volar açılımı

distal radiusun ulnar tarafına ulaşılmasındaki güçlüğü yanında, karpal tüneli gevşetmek için ikinci bir kesiye ihtiyaç duyulması gibi dezavantajları vardır.

**Dorsal iki-dört kompartman girişi:** Lister tüberkülünün üzerinden uzunlamasına bir kesi yapılır. Extensor pollicis longus (EPL) tendonunu içeren 3. kompartman izole edilir ve uzunlamasına açılır. EPL tendonu askıya alındıktan sonra 2. ve 4. kompartmanlar subperiosteal olarak kırık fragmanların üzerinden sıyrılarak saha ortaya konur. Kırık tespitini takiben 2. ve 4 kompartmanlar yan yana dikilir ve EPL tendonunun implantla ilişkisini kesmek için üstte bırakılır.

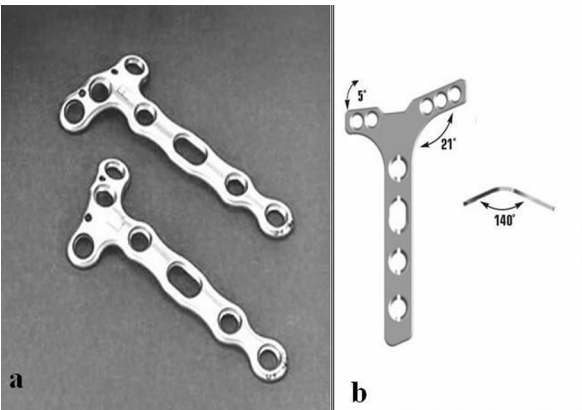
**Dorsal bir-iki kompartman girişi:** Distal radiusun dorso-radial bölgesi için mükemmel bir görüş sağlar. Genel olarak radius stiloid kırıkları için kullanılır. Radial sinirin dorsal duyu dalının korunması önemlidir.

### Dorsal Plak Uygulamaları

#### Düşük yüzey profilli plaklar

Anatomik uyumlu plaklardan bir tanesi Acumed® (Beaverton, Oregon) tarafından distal radius kırıkları için geliştirilen sistemdir. Plak titanyumdan üretilmiş, anatomik olarak tasarlanmıştır ve çıkıntı oluşturmayan düşük profilli vidalardan kullanılır. Plağın sağ ve sol taraflar için değişik şekilleri mevcuttur. Her ne kadar plak Rozental ve ark. tarafından 5 olguda kullanıldıysa da sistemin uygulamadaki erken sonuçları herhangi bir istenmeyen komplikasyonla karşılaşmadığı yönündedir<sup>(19)</sup> (Şekil 7a).

Yeni geliştirilen plak ve vida sistemlerinden diğeri LOCON-T (Wright® Technology, Arlington) distal



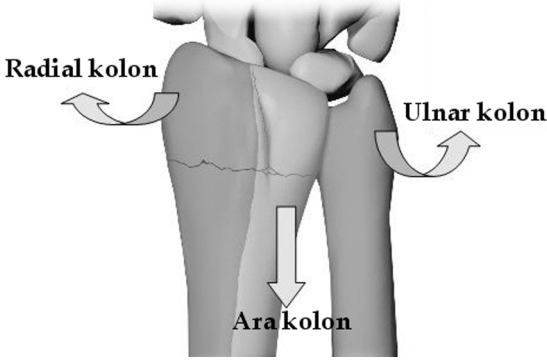
Şekil 7: Düşük yüzey profilli plaklar; a: Dorsal radius plağı, ACCUMED, b: Locon -T distal radius plağı, WRIGHT.

radius plak sistemidir (Şekil 7b). Plak anatomik olarak tasarlanmış ve paslanmaz çelikten yapılmıştır. Sağ ve sol tipleri mevcut olup üç değişik boya sahiptir. Plağın tepesindeki T'nin lateral bacağına 21 derecelik bir açılanma mevcuttur, yine medial bacakta da volara doğru 5 derece bir açılanma vardır. Plak radiusun anatomik eğimine uyum sağlaması amacıyla uzunlamasına planda volara doğru 140° bükülmüştür. 1.2 mm kalınlığında olup çıkıntı yapmayan kendinden yiv açıcı özelliğe sahip değişik çapta vidalarla kemiğe tespit edilmektedir. Plağın gövdesinde sadece bir delik kompresyon yapacaktır özelliğe sahiptir. Bu sistemle Guyette ve ark. 50 hastayı tedavi etmişler ve dokuz aylık bir takipte hiçbir olguda ekstensor tendon problemiyle karşılaşmamışlar, plak ve vidaların herhangi bir sebepten dolayı çıkarma gerekliliği doğmadığını bildirmişlerdir<sup>(22)</sup>.

Başka bir plak ise düşük yüzey profilli FORTE plağıdır (Zimmer®, Warsaw). Plak dorsal radiusun anatomisine uygun olarak şekillendirilmiş, düşük profilli çelikten yapılmış ve plakta çıkıntı yapmayan vidalardan oluşmaktadır<sup>(20)</sup>. Bu plakla ilgili klinik sonuçlar 1998'de Carter ve ark. tarafından yayınlanmıştır<sup>(21)</sup>. Çok merkezli bu çalışmada 71 hastanın stabil olmayan 73 distal dorsal radius kırığı bu yöntemle tedavi edilmiş ve en az bir yıllık takibi olan olguların değerlendirilmesinde %95 olguda iyi ve mükemmel sonuç elde edilmiştir. Buna karşın 5 olguda plak ve vidaların teknik sebepler ve 8 olguda da ekstensor tendon problemleri sebebiyle çıkarılması gerekmiştir.<sup>(21)</sup> Finsen ve ark., 25 hastanın 19 ortalama aylık izleminde ekstansör tendona ait sorunlar önemli oranda karşılaşılmısa da 20 hastada (%80) sonradan volar açılanma geliştiği ve bu açılanmanın 9 hastada 10°'den fazla olduğunu bildirmişler ve bu plak kullanıldığında gelişebilecek volar açılanmaya dikkat edilmesi gerektiğini bildirmişlerdir<sup>(32)</sup>.

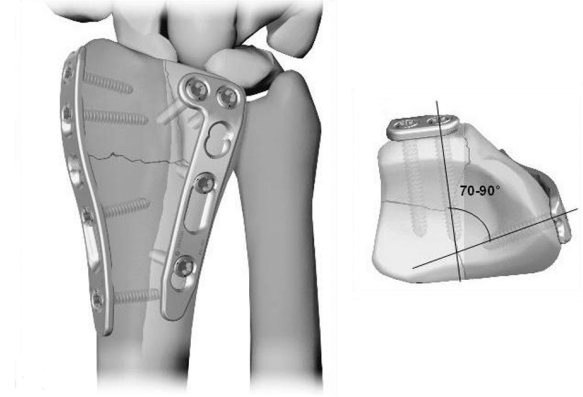
#### Distal radius kırıklarında "Üç Kolon Teorisi" ve ikili plak uygulaması

1996'da Rikli ve Regozzoni distal radius ve ulnanın anatomik özelliklerini göz önünde bulundurarak, bu bölge kırıkları için üç kolon teorisini öne sürdüler<sup>(23)</sup>. Bu teoriye göre distal radius ve ulna üç kolondan oluşmaktadır. Radius stiloidi ve skafoid çukur "radial kolonu", radiusun distal ulnar parçası, lunat ve sigmoid çukurlar "ara kolonu" ve distal



Şekil 8: Radius distal ucunun üç kolonlu anatomisi (Şekillerin telif hakkı Synthes®, Switzerland'da aittir ve izin alınarak basılmıştır)

ulna, TFCC ve ulna eklem yüzü "ulnar kolonu" meydana getirmektedirler<sup>(24)</sup> (Şekil 8). Rikli ve Regozzoni'ye göre dorsale deplase olmuş bir kırık sadece sagittal planda dorsale kaymanın yanında transvers planda da supinasyona uğrar. Bu sebeple ileri sürülen kolon teorisine göre dorsalden plak ve vida ile tespitin yanında radial taraftan da tespit yapılmalıdır. Kullanılacak plaklar 2-4 klasik girişten, birbirlerine 70°-90° açıyla dorsale ve laterale gelecek şekilde yerleştirilir (Şekil 9). Kadavra çalışmalarında stabil olmayan distal radius kırık modelinde bu tespit yönteminin 3.5 mm klasik T plak ve Pi plağa göre dayanıklılık (stiffness) açısından daha üstün olduğu bildirilmiştir<sup>(26)</sup>. Diğer bir kadavra çalışmasında, eklem içi 3 ve 4 parçalı kırıkların eksternal fiksasyon ve K-telleri ile sabitlendiği grup ile "fragman spesifik fiksasyon" olarak adlandırılan ve düşük profilli implantlar kullanılarak tespit edildiği el bilekleri yüklenme altında karşılaştırıldığında, 3 parçalı kırıklarda her iki grupta benzer stabilite değerlerine ulaşılsa da 4 parçalı kırıklarda "fragman spesifik fiksasyonun" daha üstün olduğu gösterilmiştir<sup>(33)</sup>. Bu yöntem için kilitlenebilir tip vidalara sahip anatomik olarak tasarlanmış plak sistemi Synthes® tarafından 2004 yılında çeşitli dünya ülkelerinde kullanımına sunulmuştur. Tekniğin tam anatomik düzeltmeye izin vermesi, düşük profilli plaklar sayesinde tendon problemlerinden uzaklaşması, fragmanların kolayca tespit edilebilmesi gibi avantajları vardır. Jakob ve ark. 74 olguyu bu yöntemle tedavi etmiş ve iki tip komplikasyonla karşılaşmışlardır<sup>(25)</sup>. Bunlardan birincisi 5 olguda görülen ve diğer dorsal plak uygulamalarında görüldüğü gibi dorso-ulnara konan plağın üzerinde oluşan ekstensor tendon rüptürüdür. Bu olgular analiz edildiğinde bu bölgeye konmuş plakların hepsinin elle kesilen L plaklar olduğu fark



Şekil 9: Radius distal uç kırığında üç kolon prensibine uygun plak ve vida uygulaması (Şekillerin telif hakkı © Synthes, Switzerland'da aittir ve izin alınarak basılmıştır)

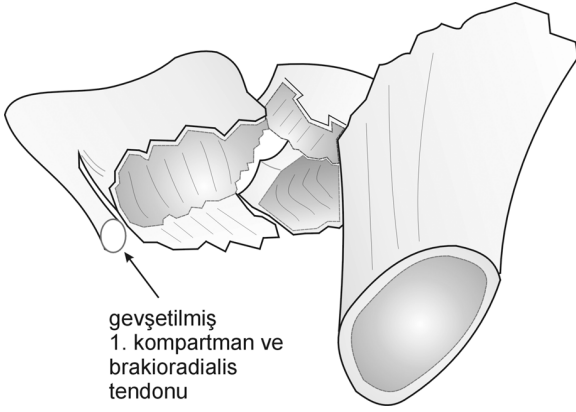
edilmiş ve bu uygulama kaldırıldıktan sonra bu komplikasyon ile bir daha karşılaşmadıklarını bildirmişlerdir. İkinci komplikasyon ise 4 olguda görülen redüksiyon kaybıdır. Buna neden olarak da radial plağın yetersiz teknikle fazla dorsale (dorso-ulnar plağa paralel olacak şekilde) yerleştirilmiş olduğunu iddia etmişlerdir. Yine 4 olguda da ekstensor tendinit problemi ile karşılaşmış ve toplam 17 hastada (%23) plak çıkarılmak zorunda kalmıştır<sup>(25)</sup>.

### Dorsale Deplase Kırıkların Volardan Tespiti

Orbay ve ark. 1998'de dorsal plaklama ile ortaya çıkan komplikasyonları önlemek için bir hipotez geliştirdiler<sup>(27)</sup>. Bu hipoteze göre "dorsale kaymış kırıklar volar girişimle redükte edilip, sabit açılı bir plakla tespit edilir ve korunabilirse, dorsal plaklamada görülen ekstensor tendon problemlerinden büyük oranda kaçınılabildi". Onlara göre distal radiusun volar yüzü dorsal anatomiyle kıyaslandığında plak uygulamaları için oldukça uygundur. Yazarlar bu amaçla sabit açılı bir plak (DVR plak; Hand Innovations, Miami, FL) geliştirip, üç aşamalı bir cerrahi girişim uygulamışlardır.

Birinci aşamada genişletilmiş bir Henry açılımını takiben radius stiloidi üzerindeki birinci kompartman açıldıktan sonra brakioradialis kasının tendonu gevşetilir.

İkinci aşamada proksimal parça periost altından gevşetilir bir kemik pensile pronasyona getirilir. Bu manevra ile distal kırık parçaları (veya parçası) ortaya konur (Şekil 10). Kırık redükte edildikten sonra geçici Kirschner telleri ile tespit edilip, proksimal parça



**Şekil 10:** Orbay ve Fernandez tekniğinde volardan açılmış bir distal radius kırığı, proksimal parça pronasyona çevrilerek distaldeki kırık parçalar ortaya konmuştur. Kırık parçaları bu açılımla redükte ve tespit etmek mümkündür.

tekrar supinasyona getirilir ve anatomik bütünlük sağlanır.

Son aşamada sabit açılı plak tepesindeki kilitlenebilir tip yivsiz vidalarla tespit edilir.

Orbay ve Fernandez dorsale deplase kırıklı 29 hastanın 31'ine bu yöntemi uygulayarak tedavi etmişler ve 12 aylık takipte olgularını Gartland ve Werley kriterlerine göre değerlendirdiklerinde 19 hastada mükemmel ve 12 hastada iyi sonuç elde etmişlerdir<sup>(26)</sup>. Onlara göre teknik dorsal plak uygulamasında görülen komplikasyonları ortadan kaldırmış ve kemik grefti uygulamasını azaltmıştır. Tekniğin avantajları basit ve çabuk uygulanabilir olmasının yanında, sabit açı ve kilitlenebilir tip yivsiz vidalar sayesinde ikincil redüksiyon kayıplarının önlenilebilir olmasıdır. Ayrıca Henry'nin volar girişimini uygulamak kolay ve emindir. Proksimal parçanın periostunun sıyırılması bir dezavantaj gibi görünse de yazarlar endosteal akımın yeterli kan desteğini sağlayacağı görüşündedirler. Buna karşın teknik dorsale greft uygulamasına izin vermemektedir. Yine Orbay ve Fernandez 75 yaş ve üstü osteoporotik zeminde oluşmuş radius kırıklarında da volar sabit açılı plakla tedavinin başarılı olduğunu bildirmişlerdir<sup>(34)</sup>. Kamano ve ark. da, dorsale deplase olmuş kırıklarda volar yaklaşımla ve sabit açılı olmayan plakların kullanımı ile 33 hastayı tedavi etmişler ve Gartland ve Werley kriterlerine göre 12 hastada mükemmel ve 20 hastada iyi sonuç ulaşımlardır. Serilerinde hiçbir hastada radial arter sorunuyla karşılaşmamış ve plak çıkarma gereksinimi duyulmamıştır<sup>(35)</sup>.

## Tartışma

Radius distalinin eklem içi kırıklarında açılma veya kılma ile sonuçlanan kırık tedavisi eklem hareketlerinde kısıtlılık, yük aktarımında değişme ve midkarpal instabiliteye sebep olmakta, bunlar da el bilek eklemine osteoartritle sonuçlanmaktadır.<sup>(36-43)</sup> Yine Trumble ve ark.'nın gösterdiği gibi, redüksiyon kaybı distal radio-ulnar eklem uyumunu bozmakta ve bu da el bileğinin rotasyonel hareketlerini kısıtlayıp ağırlı bir bileğe sebep olmaktadır<sup>(44)</sup>. Bu nedenlerle distal radius kırıklarının tedavisinde redüksiyondan ve redüksiyonun devam ettirilebilir olmasından emin olunmalıdır. Radius distalinin eklem içi parçalı kırıklarında çoklu Kirschner telleri ile birlikte kullanılan eksternal fiksator uygulaması alternatif bir yöntem olarak görülmektedir<sup>(45-47)</sup>. Buna karşın uzun süreli tespit ve ardından uzun süreli fizik tedavi gerektirmesi bu yöntemin göze çarpan en belirgin dezavantajıdır.

Bu görüşler ışığı altında distal radius kırıklarının tedavisinde plak ve vida ile açık redüksiyon en etkili yöntemlerden biri olarak kabul edilmektedir. Ancak klasik plak ve vida kombinasyonunun birçok dezavantajı vardır. Bunlara çözüm bulmak amacıyla bir çok yöntem ve tespit materyali geliştirilmesine karşın halen varılmış bir ortak nokta yoktur. Bugün düşünceler, mümkün olabildiği kadarıyla dorsal plak uygulamalarından kaçınmak, eğer uygulanacaksa yeni geliştirilen düşük profilli plak ve vidaların kullanılmasına doğru kaymaktadır.

Sonuç olarak, halen distal radius uç kırıklarının tedavisinde plak ve vida tespiti ile ilgili olarak net bir görüş birliği yoktur. Geliştirilen yeni implant ve teknikler özellikle dorsal plak uygulamalarında ortaya çıkan komplikasyonları azaltmayı amaçlamaktadır.

*Çizimlerde yardımları için Sayın Prof. Dr. Reha Tandoğan'a teşekkür ederiz*

*Yazışma Adresi: Dr. Şadan AY  
Ankara El Cerrahi Merkezi  
Meşrutiyet Cad 32/4  
Kızılay Ankara  
sadanay@tr.net*

## Kaynaklar

1. 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-A(6):839-47.

2. Hastings H 2<sup>nd</sup>, Leibovic SJ: Indications and techniques of open reduction. Internal fixation of distal radius fractures. *Orthop Clin North Am* 1993, 24(2):309-26.
3. Hanel DP, Jones MD, Trumble TE: Wrist fractures. *Orthop Clin North Am* 2002, 33(1):35-56.
4. Jupiter JB, Lipton H: The operative treatment of intraarticular fractures of the distal radius. *Clin Orthop* 1993, 292:48-61.
5. Fernandez DL, Geissler WB: Treatment of displaced articular fractures of the radius. *J Hand Surg* 1991, 16-A(3):375-84.
6. Melone CP: Open treatment for displaced articular fractures of the distal radius. *Clin Orthop* 1986, 202:103-11.
7. Fernandez DL: Should anatomic reduction be pursued in distal radial fractures? *J Hand Surg* 2000, 25-B(6):523-7.
8. Lowry KJ, Gainer BJ, Hoskins JS: Extensor tendon rupture secondary to the AO/ASIF titanium distal radius plate without associated plate failure: a case report. *Am J Orthop* 2000, 29(10):789-91.
9. Müller ME, Allgover M, Schneider R, Willenegger H : *Manual der Osteosynthese*, 1st ed, Berlin. Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 1969, s:376-79.
10. Heim U, Pfeiffer KM: *Periphere Osteosynthesen*, 1st ed. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 1972, s:85-6.
11. Lauber P, Pfeiffer KM: [Open osteosynthesis of distal radius fractures. Results and long-term follow-up] (*Unfallheilkunde* 1984, 87(5):185-95.
12. Letsch R, Schmit-Neuerburg KP, Towfigh H: [Indications and results of plate osteosynthesis of the distal radius] *Langenbecks Arch Chir* 1984, 364:363-8.
13. Ring D, Jupiter JB, Brennwald J, Buchler U, Hastings H 2<sup>nd</sup>: Prospective multicenter trial of a plate for dorsal fixation of distal radius fractures. *J Hand Surg* 1997, 22-A(5):777-84.
14. Campbell DA: Open reduction and internal fixation of intra articular and unstable fractures of the distal radius using the AO distal radius plate. *J Hand Surg* 2000, 25-B(6):528-34.
15. Chiang PP, Roach S, Baratz ME: Failure of a retinacular flap to prevent dorsal wrist pain after titanium Pi plate fixation of distal radius fractures. *J Hand Surg* 2002, 27-A(4):724-28.
16. Dao KD, Venn-Watson E, Shin AY: Radial artery pseudoaneurysm complication from use of AO/ASIF volar distal radius plate: a case report. *J Hand Surg* 2001, 26-A(3):448-53.
17. Kambouroglou GK, Axelrod TS: Complications of the AO/ASIF titanium distal radius plate system (pi plate) in internal fixation of the distal radius: a brief report. *J Hand Surg* 1998, 23-A(4):737-41.
18. Nunley JA, Rowan PR: Delayed rupture of the flexor pollicis longus tendon after inappropriate placement of the pi plate on the volar surface of the distal radius. *J Hand Surg* 1999, 24-A(6):1279-80.
19. 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. *J Bone Joint Surg* 2003, 85-A(10):1956-60.
20. Brown CJH, Carter PR: Use of FORTE plate in unstable dorsally displaced fractures of the distal radius. *Tech in Hand and Upper Ext Surg* 1997, 1:77-88.
21. Carter PR, Frederick HA, Laseter GF: Open reduction and internal fixation of unstable distal radius fractures with a low-profile plate: a multicenter study of 73 fractures. *J Hand Surg* 1998, 23-A(2):300-7.
22. Guyette TM, Virak T, Weiland A: technique and preliminary results of a new contour plating system for distal radius fractures. *Techniques in Hand & Upper Extremity Surgery* 2001, 5(3):152-6.
23. 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* 1996, 78-B(4):588-92.
24. Rikli DA, Regazzoni P: The double plating technique for distal radius fractures. *Techniques in Hand & Upper Extremity Surgery* 2000, 4(2):107-14.
25. 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* 2000, 82-B(3):340-4.
26. Peine R, Rikli DA, Hoffmann R, Duda G, Regazzoni P: Comparison of three different plating techniques for the dorsum of the distal radius: a biomechanical study. *J Hand Surg* 2000, 25-A(1):29-33.
27. Orbay J, Badia A, Indriago IR, et al: The extended flexor carpi radialis approach: A new perspective for the distal radius fracture. *Techniques in Hand & Upper Extremity Surgery* 2001, 5(4):204-11.
28. Orbay JL, Fernandez DL: Volar fixation for dorsally displaced fractures of the distal radius: a preliminary report. *J Hand Surg* 2002, 27-A(2):205-15.
29. Herrera M, Chapman CB, Roh M, Strauch RJ, Rosenwasser MP: Treatment of unstable distal radius fractures with cancellous allograft and external fixation. *J Hand Surg* 1999, 24-A(6):1269-78.
30. Sakano H, Koshino T, Takeuchi R, Sakai N, Saito T: Treatment of the unstable distal radius fracture with external fixation and a hydroxyapatite spacer. *J Hand Surg* 2001, 26-A(5):923-30.
31. Ring D, Jupiter JB: Operative exposure of fractures of the distal radius. *Techniques in Hand & Upper Extremity Surgery* 1999, 3(4):259-64.
32. Finsen V, Aasheim T: Initial experience with the Forte plate for dorsally displaced distal radius fractures. *Injury* 2000, 31(6):445-8.
33. Dodds SD, Cornelissen S, Jossan S, Wolfe SW. A biomechanical comparison of fragment-specific fixation and augmented external fixation for intra-articular distal radius fractures. *J Hand Surg* 2002, 27-A(6):953-64.
34. Orbay JL, Fernandez DL: Volar fixed-angle plate fixation for unstable distal radius fractures in the elderly patient. *J Hand Surg* 2004, 29-A(1):96-102.
35. Kamano M, Honda Y, Kazuki K, Yasuda M: Palmar plating for dorsally displaced fractures of the distal radius. *Clin Orthop* 2002, 397:403-8.
36. Fernandez DL: Reconstructive procedures for malunion and traumatic arthritis. *Orthop Clin North Am* 1993, 24(2):341-63.
37. Short WH, Palmer AK, Werner FW, Murphy DJ: A biomechanical study of distal radial fractures. *J Hand Surg* 1987, 12-A(4):529-34.
38. Taleisnik J, Watson HK: Midcarpal instability caused by malunited fractures of the distal radius. *J Hand Surg* 1984, 9-A(3):350-7.
39. Axelrod T, Paley D, Green J, McMurtry RY: Limited open



- reduction of the lunate facet in comminuted intra-articular fractures of the distal radius. *J Hand Surg* 1988, 13-A(3):372-7.
40. Axelrod TS, McMurtry RY: Open reduction and internal fixation of comminuted, intraarticular fractures of the distal radius. *J Hand Surg* 1990, 15-A(1):1-11.
  41. Jupiter JB, Fernandez DL, Toh CL, Fellman T, Ring D: Operative treatment of volar intra-articular fractures of the distal end of the radius. *J Bone Joint Surg* 1996, 78-A(12):1817-28.
  42. Aro HT, Koivunen T: Minor axial shortening of the radius affects outcome of Colles' fracture treatment. *J Hand Surg* 1991, 16-A(3):392-8.
  43. McQueen MM, Hajducka C, Court-Brown CM: Redisplaced unstable fractures of the distal radius: a prospective randomized comparison of four methods of treatment. *J Bone Joint Surg* 1996, 78-B(3):404-9.
  44. Trumble TE, Schmitt SR, Vedder NB: Factors affecting functional outcome of displaced intra-articular distal radius fractures. *J Hand Surg* 1994, 19-A(2):325-40
  45. Edwards GS: Intra-articular fractures of the distal part of the radius treated with the small AO external fixator. *J Bone Joint Surg* 1991, 73-A(8):1241-50.
  46. Jenkins NH, Jones DG, Mintowt-Czyz WJ: External fixation and recovery of function following fractures of the distal radius in young adults. *Injury* 1988, 19(4):235-8.
  47. Jakim I, Pieterse HS, Sweet MB: External fixation for intraarticular fractures of the distal radius. *J Bone Joint Surg* 1991, 73-B(2):302-6.