

## Radius Distal Uç Kırıkları: Kapandji Yöntemiyle İntrafokal Telleme ve Eksternal Fiksator Tekniklerinin Prospektif Randomize Bir Çalışma ile Karşılaştırılması

### Radius Distal End Fractures: A Prospective Randomized Comparison of Intrafocal (Kapandji) Pinning Versus External Fixation

<sup>1</sup>Gökhan Ragıp ULUSOY, <sup>2</sup>Michel VANCABEKE, <sup>2</sup>Philippe BOUTÉ, <sup>2</sup>Philippe PUTZ

<sup>1</sup>Department of Orthopedics and Traumatology, Kafkas University, Kars, Turkey.

<sup>2</sup>Department of Orthopedics and Traumatology, Université Libre de Bruxelles Brugmann Hospital, Brussels, Belgium.

Gökhan Ragıp Ulusoy: <https://orcid.org/0000-0001-9804-1975>

Michel Vancabeke: <https://orcid.org/0000-0002-3413-2306>

Philippe Bouté: <https://orcid.org/0000-0002-9581-7245>

Philippe Putz: <https://orcid.org/0000-0002-7139-943X>

#### ÖZ

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı, radius distal uç kırıklarında, intrafokal telleme (Kapandji) ve eksternal fiksator (EF) tekniklerini, karşılaştırmak, radyolojik olarak redüksiyon'un kalitesi, fonksiyonel sonuçlar ve hastanın subjektif görüşlerini değerlendirmektir.

**Materyal ve Metot:** Yaş göz önüne alınmadan, birden fazla eklem içi kırık hattı olan çok parçalı kırıklar hariç, dorsale yer değiştirmiş radius distal uç kapalı kırığı ile başvuran 101 hasta değerlendirmeye alındı. 46 tanesi Kapandji, 55 tanesi EF ile tedavi edildiler.

**Bulgular:** Post-op 3. haftada, Kapandji yöntemiyle tedavi edilen hastalarda ağrı daha belirgindi (p=0,049). Hareket sınırları, ulnar deviasyon hariç, 6. haftada Kapandji yöntemiyle tedavi edilenlerde daha iydi (fleksiyon için p<0,001, ekstansiyon için p<0,001). Eklem içi kırıkların, cerrahi teknik göz önüne alınmadan, fonksiyonel ilerleme (Hareket açıklığı, el sıkma kuvveti, günlük aktivite) üzerine etki etmediği görüldü. Sonuçlar 6. ayda benzer bulundu. El sıkma kuvvetinin geri kazanılması intrafokal telleme için 6. hafta (p=0,000) ve 3. Ayda (p=0,011) daha iyiydi.

**Sonuç:** Her iki teknik ile elde edilen sonuçlar birbirine benzerdir. Bizce konsolidasyon süresi düşünüldenden daha uzun sürmektedir. Acaba immobilizasyon süresinin biraz daha arttırılması veya tellerin çıkarılmasının geciktirilmesi gerekmez mi? Ayrıca, kemik grefti, önemli dorsal çok parçalanma olan kırıklarda radyolojik sonuçları iyileştirecek bir çözüm olabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Distal radius, eksternal fiksator, kapandji, kırık, intrafokal telleme.

#### ABSTRACT

**Objective:** The aim of this study was to compare intrafocal wire (Kapandji) and external fixation techniques, to evaluate the quality of the reduction, functional outcomes and the subjective opinions in dorsally displaced fractures of the distal radius.

**Materials and Methods:** Regardless of age, 101 closed dorsally displaced distal radius fractures, except those with multiple intraarticular fracture line, were included in this study. 46 of them were treated with Kapandji and 55 with external fixator.

**Results:** At post-op 3rd week, pain was more evident (p=0,049) in patients treated with Kapandji method. The range of motion, except for the patients with ulnar deviation, was better in patients treated with Kapandji at 6 weeks (flexion p<0,001, extension p<0,001). Regardless of surgical technique, intraarticular fractures do not affect functional progression (ROM, grip strength, daily activities). The results were similar at 6 months. The recovery of grip strength was better for intrafocal pinning at 6 weeks (p=0,000) and 3 months (p=0,011).

**Conclusion:** The results obtained with both techniques are similar. In our opinion, the consolidation period lasts longer than expected. It might be better to increase the immobilization time and delay the removal of the wires. In addition, bone grafting can be a solution to improve radiological outcomes for fractures with severe dorsal comminution.

**Keywords:** Distal radius, external fixator, kapandji, fracture, intrafocal pinning.

#### Sorumlu Yazar / Corresponding Author:

Gökhan Ragıp ULUSOY

Kafkas Üniversitesi, Ortopedi ve Travmatoloji Bölümü, Kars, Türkiye.

Telefon: 0545 4575773

E-mail: ulusoyg@hotmail.com

**Atf/ Cited:** Ulusoy GR ve ark. Radius Distal Uç Kırıkları: Kapandji Yöntemiyle İntrafokal Telleme ve Eksternal Fiksator Tekniklerinin Prospektif Randomize Bir Çalışma ile Karşılaştırılması. *Online Türk Sağlık Bilimleri Dergisi* 2020;5(1):106-116. doi: 10.26453/otjhs.483551

#### Yayın Bilgisi / Article Info:

Gönderi Tarihi/ Received: 15.11.2018

Kabul Tarihi/ Accepted: 02.07.2019

Online Yayın Tarihi/ Published: 31/03/2020

## GİRİŞ

Radius distal uç kırıkları çeşitlilikleri ve sıklıkları ile karakterizedirler. Erişkinlerde görülen kırıkların %8-15'ini oluşturmaktadırlar.<sup>1</sup>

Yıllar önce bu kırıklar en sıradan kırıklar olarak görülüyordu ve genellikle kapalı redüksiyon ve alçı ile tedavi ediliyordu. Genellikle yaşlı kişilerde meydana gelmesi nedeniyle kötü sonuçlar kolaylıkla kabulleniliyordu.<sup>2</sup> Zamanla bu kırıkların görülme sıklığının artması ve özellikle iş ve trafik kazaları nedeniyle genç ve aktif kişilerde görülmesi, yeni tekniklerin gelişmesine ön ayak oldu.<sup>3</sup>

Radius distal uç kırıkları, artık sadece yaşlı osteoporotik kadınlarda görülen ve kötü fonksiyonel sonuçların kabul edildiği basit kırıklar olarak görülmemelidir.

Osteosentez tekniklerinin gelişmesi, cerrahlara daha etkili tedavi yöntemleri sundu. Perkütan yöntemler, özellikle Kapandji yöntemiyle intrafokal telleme tekniğinin ortaya çıkması ile modifiye olmaya başladı. 20 seneden beri bu teknik etkinliğini kanıtladı fakat yine de bu teknik tellerin migrasyonu, tendon yaralanma riski ve radius'un kısalması gibi problemler nedeniyle eleştirildi.<sup>4</sup> Eksternal fiksator (EF)'un geliştirilmesi kırıkların distraksiyon ile redüksiyonuna olanak sağladı. Günümüzde, EF, komplikasyonlarının ve limitlerinin anlaşılmasıyla daha etkili kullanılır hale gelmiştir.<sup>5</sup>

Kapandji yöntemiyle intrafokal telleme ve EF, radius distal ucu dorsale deplase kırıklarında etkinliklerini kanıtlamışlardır. Bu çalışmanın amacı, bu iki tekniği prospektif randomize bir çalışma ile karşılaştırmak, radyolojik olarak redüksiyonun kalitesi, fonksiyonel sonuçlar ve hastanın subjektif görüşlerini değerlendirmektir.

## MATERYAL VE METOT

1998'den 2000 yılına kadar, radius distal uç kırığı ile gelen 107 hasta Brugmann Üniversite Hastanesinde cerrahi olarak tedavi edilmişlerdir. Bu çalışma için ULB (Université Libre de Bruxelles) Brugmann Hastanesi etik kurulundan onay alındı (Tarih: 18/11/1997, Karar no: C.E.1997/36). Prospektif randomize bu çalışmada, EF ve Kapandji yöntemiyle intrafokal telleme olmak üzere iki ayrı teknik kullanıldı.

Hastalardan 4 tanesinin tedavi tamamen sonlanmadan kontrole gelmeyi bırakmaları ve dosyalardan 2 tanesinde yeterli veri olmaması nedeniyle 6 hasta çalışmadan çıkarıldı. Sonuç olarak 101 hasta çalışmaya dahil edildi. Yaş göz önüne alınmadan, birden fazla eklem içi kırık hattı olan çok parçalı kırıklar

hariç, dorsale yer değiştirmiş radius distal uç kapalı kırığı ile başvuran hastaların tümü bu çalışmaya dahil edildi.

Bütün kırıklar ameliyat öncesi çekilen anteroposterior ve lateral radyografik incelemeler ile Frykman ve Older sınıflandırma sistemlerine göre sınıflandırıldılar.

**Cerrahi Teknik:** Tedavi şekli, ameliyattan hemen önce kapalı zarf kura çekimiyle belirlendi. Kapandji yöntemiyle intrafokal telleme genel (30 vakada) veya lokorejyonal anestezi (16 vakada) altında, bütün asepsi kurallarına uyularak, turnike kullanılmadan, skopi altında gerçekleştirildi. 1 cm'lik cilt insizyonundan ve cilt altı yapılar uygun aletlerle ekarte edildikten sonra, 2 tane yivsiz tel intrafokal olarak gönderildi. Daha sonra teller 45° eğildikten sonra bir motor yardımıyla karşı kortikale doğru itildi. Birinci tel dorsal yüzden, ikinci tel radial yüzden olmak üzere yerleştirildi. Teller daha sonra tendon katlarının hemen üstünden, cildin hemen altından bükülmeden kesildi. Cilt kesileri uygun materyel ile kapandıktan sonra dorsal bir alçı ateli kondu ve atel ortalama olarak 10 gün sonra çıkartıldı. Dikişler ameliyat sonrası 15. günde alındı, teller ise 6. hafta lokal anestezi altında çıkarıldı.

EF, genel anestezi (36 vakada) ve lokorejyonal anestezi (19 vakada) altında, turnike kullanılmadan, skopi altında gerçekleştirildi. İki pin, radial sinirin duysal dalına zarar vermemek amacıyla, radial stiloid ucundan 4 parmak proksimalde diafiz seviyesinden kondu, daha sonra iki pin 2. metakarp diafiz seviyesinden gönderildi. Pinlerin diafize konması skopi altında yapıldı daha sonra bağlantı materyelleri pinlere ilave edilerek 20 cm'lik metal çubuk ile bağlandı. Redüksiyon, başparmak ve 3. parmak üzerinden uzunlamasına traksiyon yapılırken, aynı zamanda ön kol üzerinden kontr-traksiyon uygulandı. Bu etap, karpal kemikler ile olan ligamanter bağlar sayesinde, fragmanların birbirinden ayrılmasını ve hizaya girmesini sağlamak amacı ile gerçekleştirildi. Cerrah, başparmak üzerinden traksiyona devam ederken, diğer el ile özellikle epifiz olmak üzere, fragmanlara şekil verildi. El bileğine uygun pozisyon verilerek eklem yüzlerinin normal eğimleri sağlandı. Eksternal fiksator, el bileği palmar fleksiyon ve ulnar deviasyonda sabitlendi. Skopik kontrol redüksiyonun kalitesini değerlendirmek için kullanıldı. EF 3. hafta gevşetilerek el bileği nötral pozisyona getirildi, 6. hafta tamamen çıkartıldı.

Hastalar ameliyat sonrası sistematik olarak 1, 3, 6'ncı haftalar ve 3, 6'ncı aylarda kontrol için görül-

dü. Hareket sınırları (fleksiyon, ekstansiyon, ulnar deviasyon, radial deviasyon) bir goniometre yardımıyla ölçüldü. Ağrı, 0'dan 10'a kadar olan görsel cetvel yardımıyla değerlendirildi. El sıkma kuvveti ve başparmak-ışaret parmağı sıkıştırma kuvveti Jamar tipi dinamometre ile ölçüldü.

Standart anteroposterior ve lateral grafiler hemen ameliyat sonrası (kırık taraf, sağlam taraf), daha sonra 1, 3, 6'ncı haftalar ve 3,6'ncı aylarda gerçekleştirildi. Palmar tilt, radial inklinasyon ve radioulnar indeks her filmde ölçüldü ve her hastanın normal değerlerini gösteren sağlam taraf grafisiyle karşılaştırıldı.

Tüm veriler SPSS programına yüklendi. Verilerin dağılımı Kolmogorov-Smirnow testi ile yapıldı. Sayısal veriler normal dağılıma sahip olmadığında Mann Whitney U testi kullanıldı. Verilerin normal dağılıma sahip olması durumunda student-t testi kullanıldı. Anlamlılık düzeyi  $p < 0,05$  olarak kabul edildi.

## BULGULAR

101 hastadan, 46 tanesi Kapandji yöntemiyle intrafokal telleme ile 55 tanesi ise EF ile tedavi edildiler. Olguların 12 tanesi erkek, 89 tanesi kadındı (Tablo 1), ortalama yaş 70,2 (20 ile 98 arası) idi. İntrafokal telleme ile tedavi edilen 46 hastanın yaş ortalaması 69,5 idi. Bu grubun 8 tanesi erkek (%17,4), 43 tanesi sağ el dominant (%93,5) ve 26 tanesinde dominant taraf kırıkta (56,5). EF ile tedavi edilen 55 hastanın yaş ortalaması 70,7 olarak hesaplandı. Hastaların 4 tanesi erkek (%7,3), 53 tanesi sağ el dominant (%96,4) ve 21 tanesinde (%38,2) dominant taraf kırıkta.

**Ağrı:** Ameliyat sonrası ağrı, 3. haftada, Kapandji yöntemiyle tedavi edilen hastalarda daha belirgindi ve iki teknik arasındaki değişiklik istatistiksel olarak önemli idi ( $p=0,049$ ).

Altıncı ayda iki teknik arasında belirgin bir fark kalmadı. 68 hasta tamamen ağrısız (Kapandji grubu 33 hasta, EF grubu 35 hasta) iken, 24 hasta (Kapandji grubu 10 hasta, EF grubu 14 hasta) zaman zaman olan 10 üzerinden 2, 5 hasta (Kapandji grubu 2 hasta, EF grubu 3 hasta) zaman zaman olan 10 üzerinden 3 ve 4 hasta (Kapandji grubu 1 hasta, EF grubu 3 hasta) sık sık olan 10 üzerinden 4 değerlerinde ağrı bildirdiler. 6. ayda ağrı 18 hastada (%50) ulnar, 6 hastada (%16,6) dorsal, 5 hastada (%13,8) radial, 5 hastada (%13,8) başparmak seviyesinde, 2 hastada (%5,5) el seviyesinde ve 1 hastada (%2,8) diğer parmaklar seviyesinde idi.

**Mobilite:** Elde edilen sonuçlar cesaret verici oldu,

çünkü eklem hareketleri iyi sınırlarda kaldı. Altıncı ayda ortalama değerler (Tablo 2), birbirine yakın bulundu. Hareket sınırları, ulnar deviasyon hariç, 6. haftada Kapandji yöntemiyle tedavi edilenlerde daha iyidi (fleksiyon için  $p < 0,001$ , ekstansiyon için  $p < 0,001$ ). Bu avantaj, 6. haftadan sonra devam etti, giderek azaldı ve 6. ayda değişiklik artık istatistiksel olarak önemli değildi (fleksiyon için  $p=0,062$ , ekstansiyon için  $p=0,211$ ).

**Radyolojik sonuçlar:** Radial inklinasyon, palmar tilt ve radioulnar indeks değerleri ölçüldü (Tablo 3).

**Radial inklinasyon:** Radyolojik kriterlerin analizi radial inklinasyon açısının çok iyi değerlere geldiğini gösterdi. Bu değerlerin zaman içinde ilerlemesi, ortalama  $2,8^\circ$  bir kayıp ile stabildi. Altıncı ayda iki teknik arasında istatistiksel olarak belirgin bir farklılık yoktu.

**Palmar tilt:** Bunun düzeltilmesi radial inklinasyona göre daha başarısızdı ve ikincil yer değiştirme daha önemliydi. Ancak, gruplar arasında 6. ayda değişiklik istatistiksel olarak önemli değildi.

**Radioulnar indeks:** Distal radioulnar indeks her iki grupta ilk başta kabul edilebilir değerlerde düzeltildi, fakat 3. aya kadar bir artma gözlemlendi. Artış Kapandji yöntemiyle tedavi edilen hastalarda daha anlamlıydı, fakat fark istatistiksel olarak önemli değildi.

**Ulnar Stiloid Kırığı:** Olguların %58'inde ulnar stiloid kırığı bulduk. Bunun için Frykman sınıflandırması kullanıldı. Bütün kırıklar, tedavi şekli göz önüne alınmadan, ulnar stiloid kırığının etkisini görmek amacıyla, değerlendirildi. Altıncı ayda, ağrı, ulnar stiloid kırığı olan olgularda ortalama olarak  $1,9^\circ$ du, kırık olmayan olgularda ortalama değer  $1,5^\circ$ di, fark istatistiksel olarak önemli değildi.

**Eklem İçi Kırıklar:** 101 olgunun 27'sinde (%26,7) eklem içi kırık söz konusuydu. EF grubunda 11 eklem içi kırık (Frykman sınıflandırmasına göre 3 tane tip 8, 6 tane tip 4, 2 tane tip 3, Older sınıflamasına göre 11 tane tip 4), Kapandji grubunda 16 eklem içi kırık (Frykman sınıflamasına göre 4 tane tip 8, 2 tane tip 7, 6 tane tip 4, 4 tane tip 3, Older sınıflamasına göre 16 tane tip 4) bulunmaktaydı (Tablo 4). Redüksiyon sonrası radyolojik kriterler kabul edilebilir sınırlardaydı ancak redüksiyon kaybı daha çabuktu.

Eklem içi kırıklarda, cerrahi teknik göz önüne alınmadan, fonksiyonel ilerleme (hareket açıklığı, el sıkma kuvveti, günlük aktivite) üzerine etki görülmedi. Sonuçlar 6. ayda benzer bulundu. Eklem içi kırıklarda, radioulnar indeks EF ile daha iyi düzeltilmesine rağmen, 3 radyolojik kriteri içeren fark istatistiksel olarak önemli değildi.

**Kuvvet:** El ve başparmak-ışaret parmağı sıkma kuvveti, EF ile tedavi edilenlerde, EF'un 6. Hafta çıkarılması nedeniyle, 6. haftadan itibaren, intrafokal telleme ile tedavi edilenlerde 3. haftadan itibaren ölçüldü. El sıkma kuvvetinin geri kazanılması intrafokal telleme için 6. hafta ( $p=0,000$ ) ve 3. ayda ( $0,011$ ) daha iyiydi, fark istatistiksel olarak anlamlıydı, fakat 6. ayda fark artık önemli değildi ( $p=0,565$ ). Başparmak-ışaret parmağı sıkıştırma kuvveti, Kapandji lehine, istatistiksel olarak 6. haftada farklıydı ( $p=0,001$ ), fakat 3. ve 6. aylarda fark artık önemli değildi.

**Komplikasyonlar:** EF ile tedavi edilen grupta, 2'si kalıcı olmak üzere (metakarp veya radius hizasında sinir pin etrafına dolanır) 7 (%13) tane radial sinir duyuşal dalı tutulumu, 9 (%16) yüzeysel enfeksiyon (pin etrafında basit süpürasyon şeklinde), değiştirilmeyi gerektiren 1 pin migrasyonu, 5 nöroalgodistrofi (%9) bulduk. Herhangi bir tendon lezyonu ile karşılaşmadık.

Kapandji yöntemiyle tedavi edilen grupta, daha az komplikasyon oldu. 3 (%6,5) tane tel migrasyonu görüldü, 2 (%4) hastada radial sinir duyuşal dalı tutulumuna benzer klinik belirtiler görüldü. 2 (%4) hastada ekstensör pollisis longus rüptürü, ekstensör indisis proprius tendon transferi ile düzeltildi. Bu grupta 3 (%6,5) tane nöroalgodistrofi bulundu.

## TARTIŞMA VE SONUÇ

El bileğinin, eklem içi veya eklem dışı kırıklarının temel sorunu yanlış kaynama ile sonuçlanan ikincil yer değiştirmelerdir. Anatomik redüksiyon ve özellikle bu redüksiyonun, kaynama elde edilinceye kadar korunabilmesi cerrahların sıklıkla karşı karşıya kaldıkları zorluklardan biridir.

Bizim serimizde, hareket aralığı, Kapandji yöntemiyle intrafokal telleme ile tedavi edilen hastalarda 6. haftada belirgin bir şekilde daha iyiydi, fakat bu avantaj eksternal fiksator ile tedavi edilen hastalarda fiksatorün çıkarılmasından sonra az bir süre devam etti. Üçüncü haftada ağrının miktarı, intrafokal telleme ile tedavi edilen hastalarda çok daha fazla olduğu gözlemlendi, bunun nedeni, bize göre, erken mobilizasyon idi. 15 gün süreyle uygulanacak bir atel bu problemi çözebilir. Bazı yazarlar Kapandji tekniği uygulanan hastalarda daha iyi ağrı kontrolü için en az 6 hafta immobilizasyon önermektedir.<sup>6</sup> İtrafokal telleme ile tedavi edilen 46 el bileğinden 33'ü (%72) tamamen ağrısızdı. Bir başka seride bu oran %84 olarak bulunmaktadır.<sup>7</sup> Eksternal fiksatorlü grupta bizim serimizde 55 el bileğinden 35'i (%64) tamamen ağrısız iken literatürde bu oran

bir seride %67 olarak bulunmaktadır.<sup>8</sup> Radius distal uç kırığına eşlik eden ve genellikle psödoartroz ile sonuçlanan ulnar stiloid kırığı bizim serimizde literatürle uyumlu olarak %58 oranında bulundu.<sup>9</sup> Bazı yazarlara göre psödoartroz çok sık gelişmekte ve ulnar taraf ağrısının sebebi olmaktadır.<sup>10</sup> Buna karşın, kapalı redüksiyon ve alçılı tespit ile tedavi edilen 109 kırık üzerinde yapılan bir çalışmada, ulnar stiloid kırığı olan grupta olmayanlara göre ulnar tarafta daha fazla ağrı olmadığı gösterilmiştir.<sup>11</sup> Bizim serimizde ulnar stiloid kırığının ağrı üzerinde herhangi bir etkisi olmamıştır. Literatür ile karşılaştırıldığında, ağrı ile ilgili sonuçlarımız intrafokal telleme ile tedavi edilen grupta, biraz daha kötü bulundu. Eğer ağrıyı belirleyici bir eleman olarak kabul edersek, hastaların 2/3'ü ağrıdan şikayet etmiyor veya rahatsız etmeyen hafif ağrıdan söz ediyorlardı. Fonksiyonel sonuçlar seriyeye göre değişkenlik göstermektedir. Eksternal fiksator kullanılan bir seride, 1 yıl sonunda ortalama fleksiyon 80°, ekstansiyon 75°, radial deviasyon 10°, ulnar deviasyon 21° olarak rapor edilmiştir.<sup>12</sup> Bizim serimizde 6 ay sonunda bu değerler fleksiyon için 52°, ekstansiyon için 54°, ulnar deviasyon için 29° ve radial deviasyon için 13° olarak ölçüldü. Bizim kullandığımız teknik ister intrafokal telleme ister eksternal fiksator olsun, elde edilen sonuçlar birbirine yakın bulundu.

Söz konusu, radyolojik kriterler olduğunda elde edilen sonuçlar, eksternal fiksator kullanılan grupta biraz daha iyiydi fakat 6 ay sonunda fark istatistiksel olarak önemli değildi. Kapandji yöntemiyle elde edilen bu hiporedüksiyon fonksiyonel sonuçları bozmuyordu ve Delattre ve ark.<sup>13</sup> tarafından önerildiği gibi, dorsal tellerin açısını arttırarak bu sorun çözülebilmirdi. Hareket ile ilgili çalışmalarda, Docquier ve ark.,<sup>14</sup> hiperkorreksiyon durumunda (13° ila 16°), el bileğinin ekstansiyonunda kısıtlılık meydana gelirken, hiporedüksiyon durumunda herhangi bir fleksiyon kısıtlılığı olmadığını göstermiştir. Bu da gösteriyorki deformasyonun fazla düzeltilmesinden az düzeltilmesi tercih edilmelidir. Kapandji yöntemiyle tedavi edilen grupta, dorsomedial fragmanı redükte eden üçüncü bir telin kullanılması radyolojik kriterlerde (özellikle radioulnar indeks) iyileşmeye sebep olabilir. Bizim serimizde, eksternal fiksator ile tedavi edilen kırıklarda, en son elde edilen palmar tilt açısı 3,5° iken, literatürdeki diğer çalışmalarda 1° ila 7° arasında değişmektedir.<sup>7,15-18</sup> Sagittal düzlemdaki redüksiyon kaybının en önemli olduğu dönem 3. haftadan sonra oldu. Bu dönem eksternal fiksator ile uygulanan distraksiyonun gevşetildiği döneme denk gelmektedir. Distraksiyonun

daha uzun korunması bu problemi ortadan kaldıracıydı. Edwards<sup>19</sup> eksternal fiksatorün kaldığı 8 hafta boyunca distraksiyon uygulamaktadır ve sadece 0'dan 3 mm'ye kadar bir uzunluk kaybı bildirmektedir. En son ölçülen radial inklinasyon bizim serimizde 21° bulundu, bu değer literatür ile uyumlu gözükmektedir.<sup>15,20</sup> Yine eksternal fiksator ile tedavi edilen grupta radioulnar indeks bizim serimizde 1,4 mm olarak bulundu. Bizim serimizde, olguların bir tanesinde, ilk redüksiyon tatminkar olmasına rağmen, 3 aya kadar devam eden bir ikincil yer değiştirme bulundu ve ölçülen değerler şöyleydi; radial inklinasyon 28°, palmar tilt 28° ve radioulnar indeks 8 mm. Söz konusu olan dorsal komminüsyon ile olan eklem içi bir kırıktı. Bu hasta daha sonra Darrach ameliyatı ile bazı şikayetlerinden kurtuldu. Bu ikincil yer değiştirme muhtemelen bir kemik defekti ve konsolidasyon kusuruna bağlıydı. Ameliyat öncesi ve sırasında yapılacak filmlerin analizinin, literatürde de önerildiği gibi, uygulanacak tekniğe, sonuçları iyileştirebilecek diğer tekniklerin ilave edilmesine karar verilmesi için çok önemli olduğunu düşünüyoruz.<sup>21-23</sup> Kapandji yöntemiyle tedavi edilen grupta elde edilen son radyolojik sonuçlar yine literatür ile uyumlu bulundu.<sup>24-25</sup>

Eksternal fiksasyon ikincil yer değiştirmeleri önlemek ve tatmin edici anatomik sonuçlar elde etmek için etkili bir metottur.<sup>26</sup> Eksternal fiksator ile iyi radyolojik sonuçlar elde edilebilir. Kapandji yöntemiyle tedavi edilen eklem içi kırıklarda da benzer sonuçlar elde edildi. İntrafokal telleme yönteminin, sınırlı olduğunu düşündüğümüz endikasyonları aslında oldukça geniş olarak karşımıza çıktı.

Altı ay sonunda, sağlam tarafa göre elde edilen el sıkma kuvveti eksternal fiksator ile tedavi edilen grupta %75, Kapandji yöntemiyle tedavi edilen grupta %71 bulundu. Literatürde, eksternal fiksator için bulunan %72 değeri ile bizim sonuçlarımız benzerlik göstermektedir.<sup>27</sup> Docquier ve ark.<sup>14</sup>'nın serisinde Kapandji yöntemiyle tedavi edilen 32 olgunun %80'i tatmin edici şekilde kuvveti geri kazanmıştır.

Dorsal çok parçalanma varlığında elde edilen radyolojik sonuçlar daha kötüydü fakat fark istatistiksel olarak anlamlı değildi. Fonksiyonel sonuçlar dorsal çok parçalanma olan olgularda olmayanlara göre daha kötü değildi. Dorsal korteks çok parçalı ve kortikal defektli olgularda, greft ve anterior plak kullanılmasını önerebiliriz. Eksternal fiksator ile tedavi edilen grupta görülen komplikasyon oranı daha fazlaydı : %13' e karşı

%40. Radial sinirin duysal dalının lezyonu eksternal fiksator grubunda 7 iken Kapandji grubunda 2 bu-

lundu. Bu risk, eksternal fiksator için %8 ile %13 arasında bildirilmektedir.<sup>27,28</sup> Özellikle radial seviyede yapılacak geniş deri insizyonu ve koruyucu bir materyel kullanılması pin konulması esnasında sinirin pin etrafına dolanmasını önleyecektir.

Eksternal fiksator grubunda 9 hastada (%16) pin etrafı yüzeysel enfeksiyon ile karşılaştık. Diğer serilerde bu oran %4 ile %13 arasında değişmektedir.<sup>27,29</sup> Kapandji grubunda herhangi bir yüzeysel enfeksiyon ile karşılaşmadık.

Kapandji yöntemiyle tedavi edilen grupta 2 tendon rüptürü (ekstensör pollicis longus) ile karşılaştık, eksternal fiksator grubunda tendon lezyonu ile karşılaşmadık. Tendon rüptürü sebebi kırık mı yoksa uygulanan tedavi yöntemi mi olduğunu tahmin etmek zordur. Milliez ve ark.'na<sup>17</sup> göre intrafokal tellemeden sonra uygulanacak sistematik immobilizasyon tendon rüptür oranını azaltacaktır.

Nöroalgodistrofi eksternal fiksatorün önemli bir komplikasyonudur. Bazıları aşırı distraksiyonu bundan sorumlu tutmaktadır. Fakat nöroalgodistrofi teknik ne olursa olsun hemen her seride bulunmaktadır. Atkins ve ark.,<sup>30</sup> kapalı redüksiyon ve alçı ile tespit uyguladığı serisinde %25 nöroalgodistrofi bildirmektedir. Buna karşın Krukhaug ve ark.<sup>28</sup> eksternal fiksator kullanılan 75 hastalık bir seride hiçbir nöroalgodistrofi vakasına rastlamamıştır.

Sonuç olarak, çok sıklıkla gerektiği gibi önem verilmeyen radius distal uç kırığı, çok sık karşılaşılan kompleks bir lezyondur. Yıllar boyunca değişik tedavi yöntemleri önerilmiştir. İntrafokal telleme ve eksternal fiksator en çok kullanılan tekniklerdir. Bazen gözden kaçırılan bazen de önem verilmeyen bazı kırıklar yanlış kaynama sonucu fonksiyon bozukluğu ile sonlanır.

Eksternal fiksator, ligamentotaksis etkisiyle, iyi bir fragman dizilimine izin verir ancak redüksiyon, özellikle eklem içi kırıklarda, her zaman tatmin edici olmayabilir. Kapandji yöntemiyle intrafokal telleme dorsale ve radiale olan yer değiştirmeyi düzelttiği gibi erken mobilizasyona izin verir.

Her iki teknik ile elde edilen sonuçlar birbirine benzerdir. Kapandji yöntemiyle tedavi edilen hastalarda fonksiyonel geri kazanım daha çabuk olmaktadır. Eksternal fiksator ile tedavi edilen hastalarda daha fazla komplikasyon görülmesine rağmen, sıklıkla yüzeysel enfeksiyon olan bu komplikasyonlar fonksiyonel sonuçlar üzerinde olumsuz etki yapmaz. Kapandji yöntemiyle daha az komplikasyon görülmesine rağmen, komplikasyonlar daha önemlidir ve fonksiyon üzerine kötü etki eder. Genel olarak konsolidasyon süresi 6 hafta kabul edilmesine rağmen 6.

haftadan sonra bile redüksiyonun kalitesinde azalma görülebiliyor. Bizce konsolidasyon süresi düşünülenden daha uzun sürmektedir. Acaba immobilizasyon süresinin biraz daha arttırılması veya tellerin çıkarılmasının geciktirilmesi gerekmez mi? Ayrıca, kemik grefti, önemli dorsal çok parçalanma olan kırıklarda radyolojik sonuçları iyileştirecek bir çözüm olabilir.

**Etik komite onayı:** Çalışmamız Brugmann Hastanesi Etik Kurulu tarafından onaylandı (Tarih: 18/11/1997, Karar no: C.E.1997/36).

**Çıkar çatışması:** Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

**Yazar Katkıları:** Fikir - G.R.U., M.V.; Denetleme - M.V.; Malzemeler - G.R.U., M.V.; Veri toplanması ve/vaya işleme - G.R.U., M.V., P.B.; Analiz ve/veya yorum - G.R.U., M.V., P.B., P.P.; Yazıyı yazan - G.R.U.

**Hakem değerlendirmesi:** Dış bağımsız.

**Ethics Committee Approval:** Our study was approved by the Brugmann Hospital Ethics Committee (Date:18/11/1997, Decision no: C.E.1997/36)

**Conflict of interest:** No conflict of interest was declared by the authors.

**Author Contributions:** Concept - G.R.U., M.V.; Supervision - M.V.; Materials - G.R.U., M.V.; Data Collection and/or Processing - G.R.U., M.V., P.B.; Analysis and/or Interpretation - G.R.U., M.V., P.B., P.P.; Writing - G.R.U.

**Peer-review:** Externally peer-reviewed

## KAYNAKLAR

- Pogue DJ, Viegas SF, Patterson RM, et al. Effects of distal radius fracture malunion on wrist joint mechanics. J Hand Surg Am. 1990;15(5):721-727.
- Baumer A, McQueen MM. Fractures of the distal radius in low-demand elderly patients: closed reduction of no value in 53 of 60 wrists. Acta Orthop Scand. 2003;74(1):98-100.
- Jupiter JB. Fractures of distal end of radius. J Bone Joint Surg Am. 1991;73(3):461-469.
- Kapandji A. Ostéosynthèse par double embrochage intrafocal. Traitement fonctionnel des fractures non articulaires de l'extrémité inférieure du radius. Ann Chir. 1976;30(11-12):903-908.
- Slutsky DJ. External fixation of distal radius fractures. J Hand Surg Am. 2007;32:1624-37
- Mirhamidi SM, Bayat FM. A prospective comparison between Kapandji and percutaneous extra-focal fixation in extraarticular distal radius fractures. Int J Clin Exp Med. 2013;6(2):133-139.
- Trumble TE, Wagner W, Hanel DP, Vedder NB, Gilbert M. Intrafocal (Kapandji) pinning of distal radius fractures with and without external fixation. J Hand Surg. 1998;23(3):381-394.
- Kaempffe FA, Wheeler DR, Peimer CA, Hvidsak KS, Ceravolo J, Senall J. Severe fractures of the distal radius: effect of amount and duration of external fixator distraction on outcome. J Hand Surg. 1993;18(1):33-41.
- Castaing J. Les fractures récentes de l'extrémité inférieure du radius chez l'adulte. Rev Chir Orthop. 1964;50:581-696.
- Maffulli N, Fixsen JA. Painful hypertrophic non-union of the ulnar styloid. J Hand Surg Br. 1990;15(3):355-357.
- Tsukazaki T, Iwasaki K. Ulnar wrist pain after Colles' fracture. Acta Orthop Scand. 1993;64(4):462-464.
- Bisaccia M, Rinonapoli G, Bisaccia O. Articular fractures of distal radius: Comparison of treatment and clinical and radiological outcomes with volar plate versus Hoffmann bridging external fixator. Euromediterranean Biomedical Journal. 2017;12(6):23-28.
- Delattre O, Saillant G, J Lemoine, Benazet JP, Roy-Camille R. Reduction and osteosynthesis with pin fixation of wrist fractures. A comparative study between Kapandji's and Py's techniques. Rev Chir Orthop. 1994;80(2):94-107.
- Docquier J, Soete P, Twahirwa J, Flament A. Kapandji's method of intrafocal nailing in Pouteau-Colles fractures. Acta Orthop Belg. 1982;48(5):794-810.
- Vaughan PA, Lui SM, Harrington IJ. Treatment of unstable fractures of the distal radius by external fixation. J Bone Jt Surg Br. 1985;67(3):385-389.
- Cooney WP, Linscheid RL, Dobyns JH. External pin fixation for unstable Colles' fractures. J Bone Joint Surg Am. 1979;61(6A):840-845.
- Milliez PY, Auquit-Auckbur I, Thomine JM. Fixation externe des fractures comminutives du radius distal. Cahier d'enseignement de la SOFCOT. Expansion Scientifique

- Publications, Paris. 1998:169-176.
18. Leung KS, Shen WY, Tsang HK, Chiu HK, Leung PC, Hung LK. An effective treatment of comminuted fractures of the distal radius. *J Hand Surg Am.* 1990;15(1):11-17.
  19. Edwards G. Intra-articular fractures of the distal part of the radius treated with the small AO external fixator. *J Bone Joint Surg Am.* 1991;73(8):1241-1250.
  20. Cooney WP, Dobyns JH, Linscheid RL. Complications of Colles' fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 1980;62(4):613-619.
  21. Jakim I, Pieterse HS, Sweet MBE. External fixation for intra-articular fractures of the distal radius. *J Bone Joint Surg Br.* 1991;73(2):302-306.
  22. Jupiter JB, Lipton H. The operative treatment of intraarticular fractures of the distal radius. *Clin Orthop Relat Res.* 1993;292:48-61.
  23. 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 Am.* 1999;24(6):1269-1278.
  24. Saddiki R, Ohl X, Hemery X, Vitry F, Dehoux E, Harisboure A. Dorsally displaced distal radius fractures : comparative study of Py's and Kapandji's techniques. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2012;98(1):61-67.
  25. Neto AP, Lhamby FC. Fixation of fractures of the distal extremity of the radius using the modified Kapandji technique: Evaluation of the radiological results. *Rev Bras Ortop.* 2015;46(4):368-373.
  26. Shukla R, Jain RK, Sharma NK, Kumar R. External fixation versus volar locking plate for displaced intra-articular distal radius fracture: a prospective randomized comparative study of the functional outcomes. *J Orthop Traumatol.* 2014;15(4):265-70.
  27. Wilcke MK, Abbaszadegan H, Adolphson PY. Wrist function recovers more rapidly after volar locked plating than after external fixation but the outcomes are similar after 1 year. *Acta Orthop.* 2011;82(1):76-81.
  28. Krukhaug Y, Ugland S, Lie SA, Hove LM. External fixation of fractures of the distal radius: a randomized comparison of the Hoffman compact II non-bridging fixator and the Dynawrist fixator in 75 patients followed for 1 year. *Acta Orthop.* 2009;80(1):104-108.
  29. Chilakamary VK, Lakkireddy M, Koppolu KK, Rapur S. Osteosynthesis in distal radius fractures with conventional bridging external fixator; tips and tricks for getting them right. *J Clin Diagn Res.* 2016;10(1):RC05-8.
  30. Atkins RM, Duckworth T, Kanis JA. Algodystrophy following Colles' fracture. *J Hand Surg Br.* 1989;14(2):161-164.

**Table 1.** Olguların cinsiyete göre dağılımı.

Cinsiyet	Kullanılan teknik		Toplam
	Eksternal fiksator	Kapandji	
Erkek	4	8	12
Kadın	51	38	89
Toplam	55	46	101



**Tablo 2.** 6. ay sonunda kullanılan tekniğe göre hareket açıklık derecesi.

	6.ay			
	Eksternal fiksator		Kapandji	
	Opere taraf	Karşı taraf	Opere taraf	Karşı taraf
<b>Fleksiyon</b>	53°	62°	57°	63°
<b>Ekstansiyon</b>	54°	64°	59°	66°
<b>Ulnar deviasyon</b>	29°	36°	31°	36°
<b>Radial deviasyon</b>	13°	17°	16°	19°

**Tablo 3.** 6. Ay sonunda kullanılan tekniğe göre elde edilen radyolojik .

	6. ay		
	Radial inklinasyon (derece)	Palmar tilt (derece)	Radioulnar indeks (mm)
<b>Eksternal fiksator</b>	21°	3,5°	1,4
<b>Kapandji</b>	20°	5°	1,9

**Tablo 4.** Eksternal fiksator ve kapandji gruplarında eklem içi kırık bulunan hastaların (Frykman ve Older kalsifikasyonuna göre) sınıflandırılması.

	Frykman	Frykman	Older-Tip 4
<b>Eksternal fiksator tekniği kullanılan hasta grubu</b>	Tip 3	2	11
	Tip 4	6	
	Tip 7	-	
	Tip 8	3	
<b>Kapandji tekniği kullanılan hasta grubu</b>	Tip 3	4	16
	Tip 4	6	
	Tip 7	2	
	Tip 8	4	