



## Distal radius kırıklarının tedavisinde yeni bir teknik: Micronail®

Ron Wilhelmus Petrus Maria GEERTS,<sup>1</sup> Hanneke Gerlinde TOONEN,<sup>2</sup>  
Josephus Marinus Jacobus VAN UNEN,<sup>3</sup> R. VAN VUGT,<sup>4</sup> Andries Jan WERRE<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Orbis Tıp Merkezi, Ortopedi Kliniği, Sittard, Hollanda;

<sup>2</sup>Nijmegen Üniversitesi, St. Radboud Tıp Merkezi, Radyoloji Bölümü, Nijmegen, Hollanda;

<sup>3</sup>Canisius Wilhelmina Hastanesi, Cerrahi ve Travmatoloji Bölümü, Nijmegen, Hollanda;

<sup>4</sup>Nijmegen Üniversitesi St. Radboud Tıp Merkezi, Cerrahi ve Travmatoloji Bölümü, Nijmegen, Hollanda

**Amaç:** Distal radius kırıklarının stabilizasyonunda kullanılan Micronail® intramedüller titanyum osteosentez cihazı 2006 yılında Hollanda'da üretilmiştir. Distal radius kırıklarının yaklaşık %30'u Micronail® ile tedavi edilebilir. Bu makalede bu yeni tedavi yöntemi hakkında bilgi verilmekte ve ilk klinik sonuçları sunulmaktadır.

**Çalışma planı:** Micronail® kliniğimize ulaştıktan sonra bir yıl içinde 10 hastadaki 11 kırıkta kullanılmıştır. Hastalarımızın çoğu (n=9) kadındı ve ortalama yaşları 81.1 (dağılım 69-88 yaş) idi. Micronail® sekiz 23-A2 radius kırığı ve üç 22-A3 önkol kırığında kullanılmıştır. Kırık pozisyonu düzeltildikten sonra radiusun stiloid çıkıntısı üzerine küçük bir kesi yapılmış ve Micronail® intramedüller olarak yerleştirilmiştir. Bir yönlendirme sistemi kullanılarak distal fragmana üç adet vida, proksimal fragmana iki adet kilit vidası takılmıştır. Beş gün atel uygulandıktan sonra tam yüklü egzersizler başlatılmıştır.

**Bulgular:** Altı haftadan sonra hastaların altısı tam hareket açıklığını kazanmıştır. İki hasta sırasıyla dislokasyon ve el bilek kanalı sendromu nedeniyle atele alınmıştır. Bir hastada osteosentez bölgesinin çevresinde yeni bir travmaya bağlı kırık oluşması yüzünden alçı uygulanmıştır. Bu dokuz hastada ağrı şikayeti olmamıştır. Tüm kırıklar büyük çapta bir kaynama sorunu yaşanmaksızın iyileşmiştir. Analog bir skala ile bilek işlevlerinin tüm hastalarda işleminden sonra iyi ila mükemmel derecede olduğu belirlenmiştir. Dört ay sonra tüm hastaların ameliyat edilen bileklerinde iyi seviyede bir hareket açıklığı sağlanmıştır; iki bilek arasındaki fark maksimum 10° olmuştur.

**Çıkarımlar:** Micronail® ile elde edilen ilk sonuçlar umut vericidir. Bu teknik diğer ameliyat tekniklerinin bilinen dezavantajları olmaksızın, minimal invazif olma, stabil bir intramedüller tespit sağlama avantajlarına sahiptir. Ardından tam yüklü egzersizlerin başlatılabildiği kısa bir immobilizasyon süresi yeterli olmaktadır.

**Anahtar sözcükler:** Micronail®, ortopedik tespit cihazı; radius kırıkları.

Hollanda'da bir yılda görülen distal radius kırığı sayısı 10,000'den fazladır.<sup>[1]</sup> Hastanemizde yılda yaklaşık 600 bilek kırığı olgusu tedavi edilmektedir. Bu kırıkların çoğu 60-69 yaşları arasında en sık olmak üzere yaşlı hastalarda görülür.<sup>[2]</sup> Yaşlılarda distal radius kırıkları konservatif olarak başarıyla teda-

vi edilebilir.<sup>[3]</sup> Bununla birlikte ameliyatların anatomik tespit ve erken harekete olanak sağlama gibi avantajları vardır. Hastanemizde bilek kırıklarının yaklaşık 1/4'ünü ameliyat ediyoruz.

Distal radius kırıklarında stabilizasyon sağlamak için intrafokal çivileme, plak yerleştirme ve ekster-

nal fiksasyon gibi değişik ameliyat türleri vardır.<sup>[1,4-6]</sup> Bu tekniklerin bazıları perkütan olarak yapılır ve kısmen stabildir, bazılarında ise kilitli plaklar ya da eksternal fiksatorlerle daha stabil bir tespit sağlanır.

Micronail® olarak adlandırılan yeni bir implant bu yöntemlerin avantajlarına sahiptir. Minimal invazif olması nedeniyle yumuşak doku hasarı en alt düzeydedir, intramedüller yerleştirme nedeniyle tendon korunur ve kilitli vidaları sayesinde uygun stabilizasyon sağlar. Micronail® distal radius kırıklarının yaklaşık %30'unda kullanılabilir. Disloke eklem dışı kırıklarla (23-A2, 23-A3, distal 22-A3 ve distal 22-B3) deplase eklem içi kırıkların bazılarında (23-C1) stabilizasyon amacıyla kullanılabilir. Bu intramedüller fiksasyon yöntemi hastanemizde 2006 yılından beri uygulanmaktadır.



**Şekil 1.** Micronail®. [Bu şekil, derginin [www.aott.org.tr](http://www.aott.org.tr) adresindeki online versiyonunda renkli görülebilir]



**Şekil 2.** Yetmişsekiz yaşında kadın hastanın sağ el bileği (a) ön-arka ve (b) yan radyografisinde, bayılma sonrası olan düşme ile oluşan iki parçalı disloke kırık görülmektedir.

Bu makalenin amacı bu yeni tedavi yöntemi hakkında bilgi vermek ve ilk klinik sonuçlarımızı sunmaktır.

## Hastalar ve yöntem

### Çalışma grubu

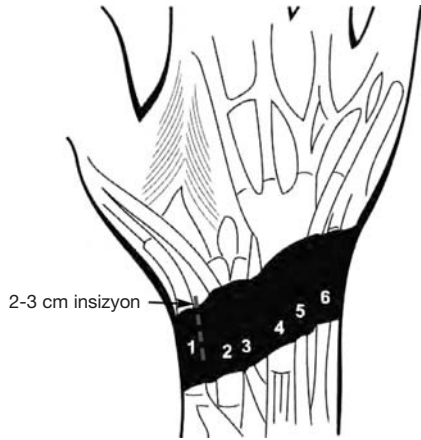
Grubumuzda dokuz kadın, bir erkek olmak üzere 10 hasta vardır. Hastaların tümü Micronail® kliniğimize girdikten sonraki ilk bir yıl içinde tedavi edilmiştir. Tüm el bileği kırıklarının %53'ü plakla, %25'i intrafokal çivileme ile, %17'si ekstrenal fiksasyonla, %5'i Micronail® ile tedavi edilmiştir. Hastaların ortalama yaşı 81'dir (dağılım 69-88). Kırıklar ASIF/AO sistemine göre sınıflandırılmıştır.<sup>[2]</sup> Yedi hastada Micronail® endikasyonu 23-A2 radius kırığıdır. Bunların birinde her iki tarafta 23-A2 kırığı vardır. Geri kalan üç hastada ise sağda distal 22-A3 kırığı nedeniyle Micronail® uygulanmıştır. Bunların ikisinde başka kırıklar da vardır (birinde distal radius 23-B2 kırığı, diğerinde femoral boyun kırığı). Bu kırıklar da sırasıyla Kirchner teli (K teli) ve hemiartroplasti ile tedavi edilmiştir.

### İmplant

Micronail® iki parçalı disloke ekstra-artiküler ve orta deplase intra-artiküler kırıkların minimal invazif tespiti için kullanılan titanyumdan üretilmiş bir implanttır (Şekil 1). Micronail® yumuşak doku komplikasyonlarını azaltır ve açısal stabiliteli bir tespit sağlar.

### Ameliyat

Hastanın kırık bileği radyolusen kol desteği üzerine yerleştirilmiştir (Şekil 2). Gerekirse kapalı redüksiyon ve K teli ile geçici tespit uygulanmıştır. Ardından radial stiloid proses üzerinden 2-3 cm uzunluğunda bir kesi yapılmıştır (Şekil 3-5). Radial sinirin yüzeysel dallarına zarar vermemek için özen gösterilmiştir. Periosta erişene kadar ekstansör karpi radialis kasının sinoviyal kılıfı ile abduktör polisis longus ve ekstensor polisis brevis kaslarının ortak sinoviyal kılıfı arasından derin diseksiyon gerçekleştirilmiştir. Radioskafoid eklem yaklaşık 3 mm proksimali merkez alınarak dorsalden ventrale doğru bir K teli yerleştirilmiştir (Şekil 6a). Bu telin üzerinden bir kanüle burğu takılmış ve kortikal bir pencere açılmıştır (Şekil 6b). Bu pencereden medullaya bir mil sokulmuştur. Bu işlem sırasında daha iyi pozisyon almak



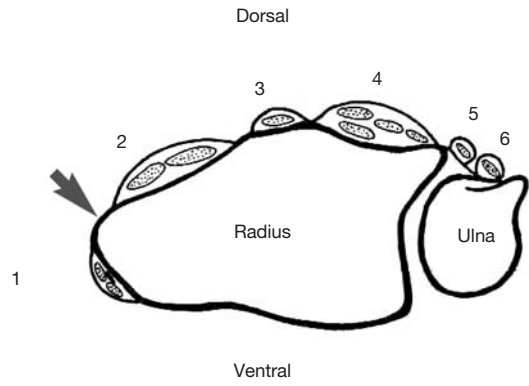
**Şekil 3.** Milin yerleştirileceği bölgeye yapılacak insizyon yerinin dorsal görünümü.

için bilek ulnar deviasyona getirilmiştir. Milin ucu radius korteksi ile temasta tutulmuştur. Daha sonra mil Micronail® ile değiştirilmiştir. Eşzamanlı olarak subkondral kemiğin hemen proksimalinden K teli ile tespit gerçekleştirilmiştir. Micronail® implantının distal ucuna distal vida ayakları için bir kılavuz sistem yerleştirilmiştir (Şekil 7). Bu kılavuz sistem kullanılarak üç vida farklı açıyla radius distaline yerleştirilmiştir (Şekil 8 ve 9).

Bu üç vida ayağı sayesinde distal kırık fragmanı sabit açılı implanta sıkıca tespit edilmiştir. Son olarak Micronail® cihazı proksimal radiusa tutturulmuştur. Distal kılavuz sistemine ekli olan bir proksimal hedefleme kılavuzu ile proksimal vidaların yerleştirileceği noktalar belirlenmiştir (Şekil 10). Ardından kırık parçalarının optimum pozisyona yerleştirilmesi için son şans olduğundan K telleri çıkarılmıştır. Proksimal hedefleme kılavuzu ve Micronail® üzerindeki açıklıklar üzerinden burğu kortekse ulaştırılmış ve stabilite sağlanmıştır (Şekil 11). Son olarak, kırığın stabilitesi ve hareket genişliği test edilmiş ve distal radioulnar eklem ya da radiokarpal eklem vida geçemediğinden emin olmak üzere radyografiler alınmıştır (Şekil 12 ve 13).

### Postoperatif tedavi ve takip

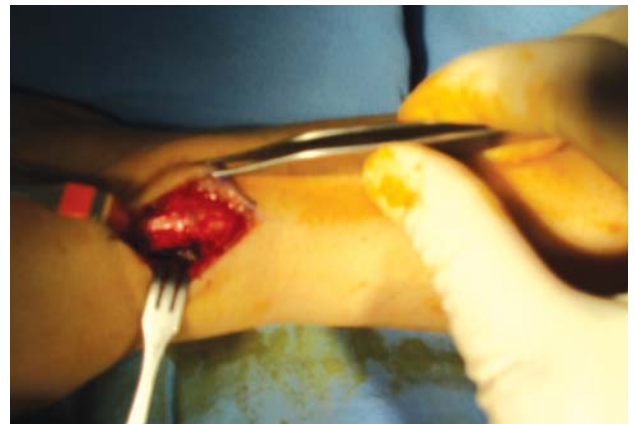
Standart ameliyat sonrası tedavi bileğin 5 gün süresince atele alınması ve parmak hareketlerine ameliyattan hemen sonra başlanmasından oluşmuştur.<sup>[8]</sup> Ameliyattan yaklaşık bir hafta sonra atel çıkarılmış ve radyografiler alınmıştır (Şekil 14). Herhangi bir komplikasyon görülmediği takdirde yük taşıma eg-



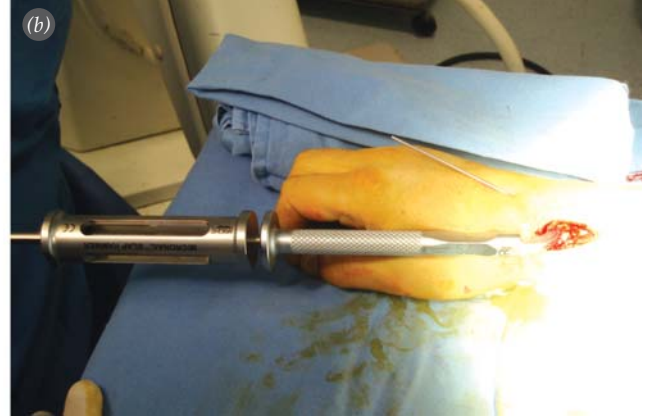
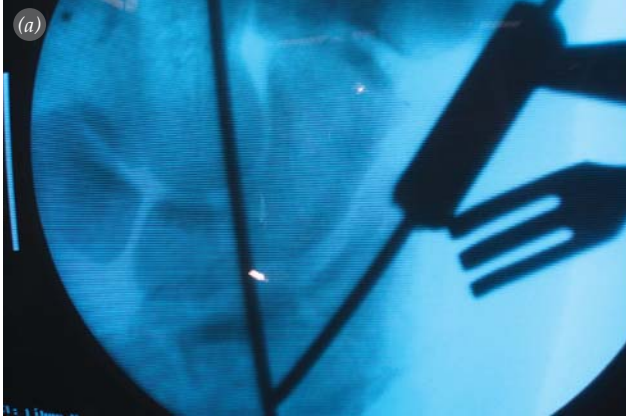
**Şekil 4.** Milin yerleştirileceği bölgeye yapılacak insizyon yerinin aksiyal görünümü.

zersizlerine başlanmıştır. İki taraflı bilek travması söz konusu değilse Micronail® yerleştirildikten sonraki bilek işlevleri sağlam tarafla karşılaştırılmıştır.

Ameliyattan dört ay sonra Görsel Analog Skala (VAS) kullanılarak klinik sonuçlar değerlendirilmiştir. Hastalara ameliyat edilen bileğin işlevlerinden memnun olup olmadıkları sorulmuştur. Hastalardan ameliyat edilen bileklerinin işlevlerini kötü, yetersiz, vasat, iyi ya da mükemmel terimlerinden birini işaretleyerek belirlemeleri istenmiştir. Ameliyat edilen bileğin hareket genişliği değerlendirilmiş ve karşı tarafla karşılaştırılmıştır. Radyografi çekilerek kaynama ya da yanlış kaynama durumu incelenmiştir. Ayrıca Micronail® cihazının pozisyonu kontrol edilerek açılma, eğilme veya kısalma olup olmadığına bakılmıştır.



**Şekil 5.** Ameliyat sırasında milin yerleştirilme görüntüsü. [Bu şekil, derginin [www.aott.org.tr](http://www.aott.org.tr) adresindeki online versiyonunda renkli görülebilir]



**Şekil 6.** (a) Rehber kılavuzluğunda K telinin yerleştirilmesi ve (b) Micronail® cihazını bileğe yerleştirmek için yapılacak insizyona ameliyat sırasında yaklaşım. Kanüle burğu (a) görülmektedir. [Bu şekil, derginin [www.aott.org.tr](http://www.aott.org.tr) adresindeki online versiyonunda renkli görülebilir]

### Bulgular

On hastaya 11 Micronail® uygulanmıştır. Ameliyat süresi ortalama 63 dakika (dağılım 41-106 dakika) olmuştur. On hastanın üçünde her iki bileğe birden müdahale edilmiştir. Birinde Micronail® iki tarafa birden uygulanmış ve ameliyat süresi 106 dakika olmuştur. Diğer iki hastada aynı zamanda karşı taraftaki distal radiusta kırık (23-B2) vardır ve bu kırıklar eksternal fiksatör veya K teli fiksasyonu ile tedavi edilmiştir. Toplam ameliyat süresi sırasıyla 55 ve 98 dakika olmuştur. Tek taraflı Micronail® uygulanan yedi hastadaki ortalama ameliyat süresi 52 dakika olarak belirlenmiştir.

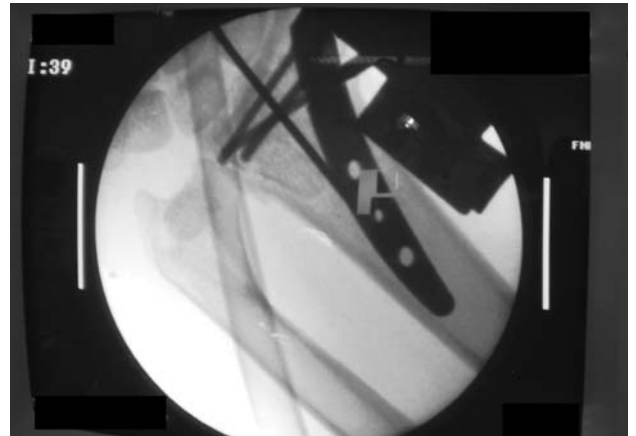
Her ne kadar Micronail® gününbirlik cerrahi kapsamında ele alınabilirse de, hastalarımızdan yalnızca

ikisi ameliyattan bir gün sonra taburcu edilebilmiştir. Bir hasta iki gün, çok sayıda kırıkları ve/veya beraberinde başka hastalıkları bulunan yedi hasta 10 günden sonra taburcu edilmiştir.

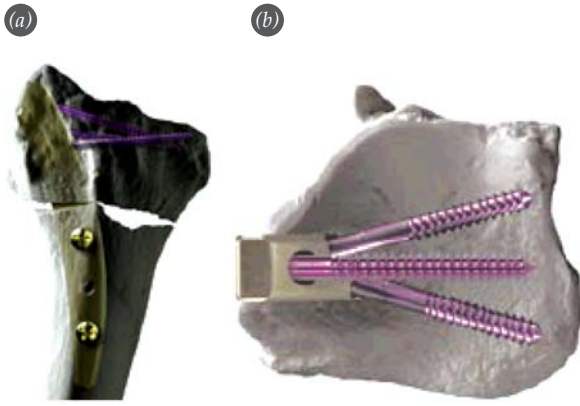
Hastalarımızın altısına standart postoperatif protokol uygulanmıştır. Ancak dört hastada standart protokolden sapılması gerekmiştir. Bir hasta romatoid artriti ve diğer bileğinde eksternal fiksatör ile tedavi edilen 23-B2 kırığı bulunması nedeniyle Micronail® üzerine yüklenilmesini ve komplikasyon gelişmesini engellemek üzere sirküler alçı alınmıştır. İki hafta sonra alçı çıkarılmış ve fizik tedaviye başlanmıştır. Bir diğer hasta baş parmak kırığı nedeniyle önce alçılı atele alınmış, bir hafta sonra sirküler alçı ile değiştirilmiştir. Üçüncü hastada ilk hafta içinde



**Şekil 7.** Kılavuz sisteminin kullanılması. [Bu şekil, derginin [www.aott.org.tr](http://www.aott.org.tr) adresindeki online versiyonunda renkli görülebilir]



**Şekil 8.** Yol haritası kılavuzluğunda üç ayak vidasının yerleştirilmesi.



**Şekil 9.** Destek vidalarının (a) ön-arka plandaki ve (b) radiusun distal parçasındaki görünümü. [Bu şekil, derginin [www.aott.org.tr](http://www.aott.org.tr) adresindeki online versiyonunda renkli görülebilir]



**Şekil 10.** Proksimal hedefleme kılavuzu kullanılarak proksimal vidanın yerleştirilmesi. [Bu şekil, derginin [www.aott.org.tr](http://www.aott.org.tr) adresindeki online versiyonunda renkli görülebilir]

kırıktaki ikincil dislokasyon gelişmiş, kapalı olarak re-dükte edilmiş ve altı hafta boyunca sirküler şekilde alçı uygulanmıştır (Şekil 15). Dördüncü hastada ilk hafta içinde ağrı yakınması nedeniyle alçı tedavisinin uzatılması önerilmiştir.

Ameliyat öncesinde komplikasyon gelişmezken, iki hastada ameliyattan sonra komplikasyon gelişmiştir. Bir hastada cerrahi olarak düzeltilen karpal tünel sendromu, bir hastada Micronail® cihazında ikincil dislokasyon görülmüştür (Şekil 15a-c).

Hastalar ortalama 4 ay (dağılım 3-6 ay) süresince izlenmiştir. Altıncı haftada bir hasta ikincil dislokasyon nedeniyle alçılı olarak izlenmiştir, bir diğeri ise

karpal tünel sendromu ameliyatının iyileşme sürecindedir. Bir hastada ameliyattan 9 hafta sonra travmaya bağlı osteosentez bölgesinin çevresinde kırık gelişmiştir.

Tüm kırıklarda önemli bir hizalama sorunu olmaksızın iyileşme göstermiştir (<5° veya 2 mm). Dört ay sonraki takipte Micronail® ile tedavi edilen hastalar bilek işlevleri açısından iyi ya da mükemmel durumda olduklarını bildirmiştir. Yalnızca bir hasta bilek işlevlerinin ameliyattan önceki duruma göre daha bozuk olduğunu söylemiştir. Hastaların ortalama ağrı hissi VAS skoru 1.3 (dağılım 0-3) olarak hesaplanmıştır; bu durum neredeyse hiç ağrı his-



**Şekil 11.** Yol haritası kılavuzluğu altında ameliyat sırasındaki (a) yan ve (b) ön-arka görünüm.



**Şekil 12.** Micronail® yerleştirildikten sonra cerrahi sırasındaki ön-arka skopi görünümü.



**Şekil 13.** Micronail® yerleştirildikten sonra cerrahi sırasındaki yan skopi görünümü.

setmedikleri şeklinde yorumlanmıştır. Her iki bileğini kırmayan sekiz hastada ameliyat olan ve olmayan taraflar arasındaki maksimum hareket aralığı farkı hafiftir; tüm hareketlerde sıfır ile 10° arasında bulunmuştur. Ortalama fark fleksiyon için 5° (dağılım 1°-10°), ekstensiyon için 5° (dağılım 0°-8°), radial deviasyon için 7° (dağılım 6°-10°), ulnar deviasyon için 3° (dağılım 1°-10°), pronasyon için 5° (dağılım 3°-8°) ve supinasyon için 5° (dağılım 4°-8°) olarak bulunmuştur.

## Tartışma

Micronail® cihazının yerleştirilmesi minimal invazif bir işlemdir ve günlük cerrahi pratiğinde kolaylıkla gerçekleştirilebilir.<sup>[8,9]</sup> Bu internal fiksasyon yöntemi

mi iki parçalı eklem dışı ve hafifçe deplase eklem içi kırıklarda kullanılabilir.<sup>[8]</sup> Biz Micronail® yöntemini sekiz 23-A2 ve üç 22-A3 kırık olgusunda kullandık.

Hastalarımızın ortalama yaşı 81'dir (dağılım 69-88). Bu düzey çoğu bilek kırıklarının olduğu yaş ortalamasının (60-69 arası) üzerindedir.<sup>[2]</sup> Bu fark hasta seçimine bağlanabilir. Bizim hastalarımızın tümünde önceden bilinen osteoporoz mevcuttu ve günlük yaşam aktiviteleri sınırlı olduğundan bilek işlevlerine gereksinimleri düşük düzeyde idi.

Micronail® uygulaması gününbirlik cerrahi yapılan bir merkezde yapılabilir. Ancak biz yalnızca iki hastamızı ameliyatın ertesi günü taburcu edebildik. Yaşlı hastalarda genellikle ameliyattan sonraki iyileşme sürecini, dolayısıyla hastanede kalma süresini etkileyen ek hastalıklar vardır. Eşlik eden kırıkların tedavisi ve komplikasyonları da hastanede kalma süresini etkiler. Çoklu kırık nedeniyle öz bakımını gerçekleştirmedeki zorluklar ve bir rehabilitasyon merkezi ya da bakım evine yatmak için sırada olmak da hastanede kalma süresini uzatır.

Micronail® cihazını ortalama yerleştirme süresi (52 dakika) eksternal fiksator, hatta plak osteosenteze göre daha uzundur. Ancak şu an için bir öğrenme eğrisi söz konusudur. Son hastadaki ameliyat süresi ilk hastadakinden kısadır. Sonunda kilitleli volar plak sistemi yerleştirme süresinde Micronail® uygulamasını gerçekleştirebileceğimizi tahmin ediyoruz.

Ameliyat sonrası normal tedavi, yara iyileşmesi için yeterli süreyi sağlamak için 5 gün atelde tutmaktır. Ancak dört olguda bu standart protokolden sap-



**Şekil 14.** Dört ay sonraki kontrol radyografisi. (a) Yan ve (b) ön-arka görünüm.



**Şekil 15.** (a) Sağ radius distalini kıran 76 yaşındaki hastanın radyografileri. (b) Micronail® yerleştirildikten sonra cerrahi sırasındaki ön-arka ve yan skopi görüntüleri. (c) On gün sonraki kontrolde bileğin kontrol grafisinde ikincil dislokasyon görülmektedir. Belirgin bir travma söz konusu değildir. (d) Kapalı redüksiyon sırasında ön-arka ve yan skopi görüntüleri. (e) İlave 6 hafta alçı tutulduktan sonra bileğin kontrol radyografisi.

mamız gerekmiştir. Bir hastada romatoid artrit ve başka kırıklar vardır. Micronail® üzerine yük binmesini engellemek için 2 hafta süresince sirküler alçı uygulanmıştır. Bir diğer hastada aynı taraf el baş parmağında da kırık olduğundan alçı kullanılmıştır. Ortalamanın üzerinde ağrı yakınması olan üçüncü hastada atel süresi bir hafta daha uzatılmıştır. Ağrının Micronail® ile ilişkili olup olmadığı açık değildir. Dördüncü hastada ikincil dislokasyon görülmüş, kapalı redüksiyon ve 6 hafta alçı uygulaması ile tedavi edilmiştir (Şekil 15a-e).

Yerleştirilen 11 Micronail® implantından ikisinde postoperatif komplikasyonlar gelişmiştir. Bir has-

tada bilek travmalarından sonra sık görülen karpal tünel sendromu ortaya çıkmıştır.<sup>[10]</sup> Karpal tünel sendromu konservatif olarak tedavi edilen distal radius kırıklarının %5'inde görülür.<sup>[11,12]</sup> Bilek kırığından sonra karpal tünel sendromu gelişme riskinin 3,391 hasta üzerinde yapılan bir çalışmada 2.29 kat arttığı gösterilmiştir.<sup>[13]</sup> İkinci hastada belli bir nedene bağlı olarak ikincil dislokasyon oluşmuştur. Hastada osteoporoz olduğu bilinmektedir ve mental durumu nedeniyle yeteri kadar bilgilendirme sağlanamamıştır. Diğer hastalıkları nedeniyle sürekli olarak bileğinin üzerine yük bindirmiştir. Osteoporozun ikincil dislokasyon için risk faktörü oluşturduğu, başka çalışmalarda da gösterilmiştir.<sup>[14]</sup>

Altı hafta sonra yapılan takip incelemesinde bileklerin %64'ünde (n=7) hareket açıklığının neredeyse hiç kısıtlanmadığı görülmüştür. Hareket açıklığı dört ay sonra tüm hastalarda tam olarak gözlenmiştir. ABD'de benzer sonuçlar bildirilmiştir ve umut verici olarak değerlendirilmiştir.<sup>[8,9]</sup>

On bir distal radius kırığında Micronail® yerleştirilmiştir. Bu kırıkların sekizi 23-A2, üçü 22-A3 tipindedir. Bu iki değişik kırık tipinde prognoz açısından bir farklılık gözlenmemiştir. Yeni travma geçiren bir hasta dışında tüm hastalarda dördüncü aydaki takip muayenesinde bilek işlevlerinde sınırlanma bulunmadığı gözlenmiştir. Uzun dönemdeki veriler halen toplanma aşamasındadır.

Micronail® uygulama endikasyonları AO sınıflandırması ve minimal invazif yöntemlerle etkin olarak düzeltilemeyecek kötü prognoza sahip iki taraflı travma veya kırıklar (bir bilek daha uzun süre hareketsiz bırakılmıştır) olarak belirlenmiştir. Yeni bir yöntem olması nedeniyle çalışma süresince Hollanda'da yalnızca bir cerrah Micronail® uygulayabilmiştir.

İki hastada iki taraflı bilek travması söz konusu idi. Micronail® ile tedavi edildiği takdirde travmaya uğrayan bilek yük taşıma kapasitesine daha erken ulaşır. Yalnızca bir ekstremitede kırık söz konusu olduğunda Micronail® endikasyonları kırık açılanması nedeniyle prognozu kötü olan 23-A2 radius kırıkları ve 22-A3 önkol kırıklarıdır.

Her ne kadar distal radius kırıklarında cerrahi tedavi gittikçe daha popüler hale gelmekteyse de, yeni gerçekleştirilen bir Cochrane veritabanı analizinde karar verilmesini sağlayacak kesin kanıtlar elde edilememiştir.<sup>[7]</sup> Bir kısım tedavi yöntemleri lehine bazı veriler elde edilmiştir, ancak mutlak etkiler ve uzun dönemdeki sonuçlar ortaya konmamıştır. Erişkinler için nispeten yeni bir kavram bu intramedüller fiksasyon yöntemidir.<sup>[15,16]</sup>

Perkütanöz veya eksternal fiksasyon yöntemlerinde sık karşılaşılan osteosentez malzemesine bağlı enfeksiyonlar görülmemiştir. Fiksatorlerin çoğu transartikülerdir, bu nedenle doku tahrişi ve tendon adhezyonuna bağlı parmak hareketi problemleri sık görülür. Elle kavrama azalabilir ve bileğin fleksiyon pozisyonunda sabitlenmesi median sinirde sıkışma oluşturabilir. Hastaların görüşleri ve VAS skoruna

göre Micronail® ile tedavi tatmin edicidir. Hastalar bilek işlevlerini iyi ya da mükemmel olarak değerlendirmiş, ağrı hissi için ortalama VAS skorunu 1.3 düzeyinde bildirmiştir. Tüm hastalar bilek hareket aralığının neredeyse tam olduğunu bildirmiştir. Radyolojik bulgular da kabul edilebilir düzeydedir; önemli bir hizalama sorunu yoktur (<5° veya 2 mm).

Bulgularımız hareket aralığı, ameliyat sonrası ağrı ve radyolojik sonuçlar açısından volar plak uygulanan hastalarla karşılaştırılabilir düzeydedir.<sup>[7,17-19]</sup>

Bizim çalışmamızda karşılaştığımız komplikasyonlar, daha önce de vurgulandığı gibi, volar plak ameliyatlarında da görülür.<sup>[20]</sup>

Bu yöntemin olumsuz tarafı maliyetidir. Altı hafta süreyle alçı tedavisi uygulamak ameliyattan daha ucuza gelmektedir.

Micronail® cihazının olumlu etkileri (daha erken yük taşıma kapasitesine ulaşmak ve günlük yaşam aktivitelerine dönmek) ile maliyeti bir arada değerlendirildiğinde, yöntemin aktif yaşamdaki hastalar için daha uygun olduğu sonucu çıkarılabilir. Micronail® seçilmiş bir hasta grubunda osteosenteze göre daha etkin, dolayısıyla daha karlı olabilir.

Micronail® ile gençlerde yaşlılara göre daha fazla yarar sağlanacağını düşünüyoruz. Çünkü modern toplumda gençler bilek hareketlerini daha fazla talep etmekte ve bileklerini daha fazla kullanmaktadır. Bu nedenle gençler üzerinde çalışma yapılmasına gerek vardır.

İlk elde ettiğimiz sonuçlar umut vericidir ve az sayıda komplikasyon görülmüştür. Micronail® cihazının daha uzun süre kullanılması, var olan osteosentez yöntemlerine göre bir avantajı olup olmadığını ortaya çıkaracaktır. Hasta sayısının sınırlı olması nedeniyle bizim çalışmamızdan kesin sonuç çıkarılması mümkün değildir. Daha büyük hasta gruplarında yapılacak daha ileri çalışmalara gereksinim vardır.

Micronail® diğer fiksasyon yöntemlerinin avantajlarını bir araya toplamaktadır. Minimal invazif teknik daha az yumuşak doku hasarına neden olmaktadır. İntramedüller kilit vidaları sayesinde ameliyattan bir hafta sonra bileğe tam yük verilebilir ve beklenen hareket aralığı en azından diğer tespit yöntemleri kadar iyi olmaktadır. İmplant ortalama 41 dakika içerisinde günlük cerrahi şartlarında yerleştirilebilmiştir.



İlk 10 hastamızdaki sonuçlar umut vericidir. Tüm işlemler komplikasyonla karşılaşmadan tamamlanmış, birkaç postoperatif komplikasyon görülmüştür. Tüm hastalarda 4 aylık takip sürecinin sonunda hareket açıklığında kısıtlılık olmadığı gözlenmiştir.

Sonuç olarak, bu minimal invazif teknik radius distalindeki seçilmiş iki parçalı disloke eklem içi ve hafifçe deplase eklem dışı kırıklar için uygun gibi görünmektedir.

### Teşekkür

Bu makalenin tamamlanmasındaki katkılarından dolayı Madrid, İspanya'dan Dr. Rafael Delgado'ya teşekkür ederiz.

**Çıkar Örtüşmesi:** Çıkar örtüşmesi bulunmadığı belirtilmiştir.

### Kaynaklar

1. Brink PRG. Distale radiusfractuur. Ned Tijdschr Traumatologie 2007;15:55-63.
2. www.aofoundation.org
3. Young BT, Rayan GM. Outcome following non-operative treatment of displaced distal radius fractures in low-demand patients older than 60 years. J Hand Surg Am 2000;25:19-28.
4. Strohm PC, Müller CA, Boll T, Pfister U. Two procedures for Kirschner wire osteosynthesis of distal radius fractures. A randomized trial. J Bone Joint Surg Am 2004;86-A:2621-8.
5. Hargreaves DG, Drew SJ, Eckersley R. Kirschner wire pin tract infection rates: a randomized controlled trial between percutaneous and buried wires. J Hand Surg Br 2004;29:374-6.
6. Zamzuri Z, Yusof M, Hyzan MY. External fixation versus internal fixation for closed unstable intra-articular fracture of the distal radius. Early results from a prospective study. Med J Malaysia 2004;59:15-9.
7. Tan V, Capo J, Warburton M. Distal radius fracture fixation with an intramedullary nail. Tech Hand Up Extrem Surg 2005;9:195-201.
8. Brooks KR, Capo JT, Warburton W, Tan V. Internal fixation of distal radius fractures with novel intramedullary implants. Clin Orthop Relat Res 2006;(445):42-50.
9. Ruch DS, Yang CC, Smith BP. Results of acute arthroscopically repaired triangular fibrocartilage complex injuries associated with intra-articular distal radius fractures. Arthroscopy 2003;19:511-6.
10. Hove LM, Mølster AO. Surgery for posttraumatic wrist deformity. Radial osteotomy and/or ulnar shortening in 16 Colles' fractures. Acta Orthop Scand 1994;65:434-8.
11. Kato N, Nemoto K, Arino H, Fujikawa K. Multiple neurilemmomas of the median and ulnar nerves with a communicating branch in the same upper extremity. Scan J Plast Reconstr Surg Hand Surg 2002;36:314-5.
12. Geoghegan JM, Clark DI, Bainbridge LC, Smith C, Hubbard R. Risk factors in carpal tunnel syndrome. J Hand Surg Br 2004;29:315-20.
13. Bass RL, Blair WF, Hubbard PP. Results of combined internal and external fixation for the treatment of severe AO-C3 fractures of the distal radius. J Hand Surg Am 1995;20:373-81.
14. Handoll HH, Madhok R. Surgical interventions for treating distal radial fractures in adults. Cochrane Database Syst Rev 2003;(3):CD003209.
15. Orbay JL, Touhami A, Orbay C. Fixed angle fixation of distal radius fractures through a minimal invasive approach. Tech Hand Up Extrem Surg 2005;9:142-8.
16. Pritchett JW. External fixation or closed medullary pinning for unstable Colles fractures. J Bone Joint Surg Br 1995;77:267-9.
17. Protopsaltis TS, Ruch DS. Volar approach to distal radius fractures. J Hand Surg Am 2008;33:958-65.
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. Osada D, Kamei S, Masuzaki K, Takai M, Kameda M, Tamai K. Prospective study of distal radius fractures treated with a volar locking plate system. J Hand Surg Am 2008;33:691-700.
20. Berglund LM, Messer TM. Complications of volar plate fixation for managing distal radius fractures. J Am Acad Orthop Surg 2009;17:369-77.