



Çocuklarda yer değiştirmiş distal radius kırıklarının seçici olarak Kirschner teli ile tedavisi

Karen L. LUSCOMBE,* Samena CHAUDHRY,* Jonathan S. M. DWYER,*
Chezhiyan SHANMUGAM,* Nicola MAFFULLI*#

**Travma ve Ortopedik Cerrahi Bölümü, North Staffordshire Üniversite Hastaneleri, NHS Ortaklığı, Staffordshire;*
*#*Spor ve Egzersiz Tıbbi Merkezi, Barts ve Londra Tıp ve Dişçilik Fakültesi, Londra, İngiltere*

Amaç: Çocuklarda görülen yer değiştirmiş distal radius kırıklarının tedavisinde kliniğimizde kullanılan yöntem olan alçı ile sabitleme ve seçici olarak Kirschner (K) teli uygulama yöntemi değerlendirildi.

Çalışma planı: İki yıllık süre içinde klinik deformite ile getirilen ardışık 112 yer değiştirmiş distal radius kırığı (108 çocuk; 77 erkek, 31 kız; ort. yaş 10.5±2.6; dağılım 5-16) geriye dönük olarak değerlendirildi. Kırıkların 97'si kısmi (%86.6), 15'i (%13.4) tamamen yer değiştirmişti. Tüm kırıklar genel anestezi altında manipülasyon ve alçı tespiti ile tedavi edildi. Ayrıca, tamamen yer değiştirmiş yedi kırıkta (%46.7) manipülasyondan sonra seçici K-teli tespiti uygulandı. Ortalama takip süresi 1.1 yıl (dağılım 10 hafta-2 yıl) idi.

Sonuçlar: Manipülasyon öncesinde kırıkların ortalama açılanması 21.5±10.1° idi, manipülasyondan sonra açılanma ortalama 2.4±4.8 dereceye düştü. Klinik ve radyografik incelemelerde yer değiştirmenin tekrarladığı görülen 11 kırıkta (%9.8) tekrar manipülasyon gerekti. Bunların sekizinde (%8.3) başlangıçta kısmi yer değiştirme, üçünde (%20) tam yer değiştirme vardı. Yeniden manipülasyon gerektiren tam yer değiştirmeli kırıkların tümüne ek olarak K-teli ile tespit uygulanmıştı. Yeniden tedavi gerektiren kırıklarda ikinci manipülasyon öncesi ortalama açılanma derecesi 17.1±5.8°, son radyografik incelemelerde 4.7±6.0° bulundu. Salter-Harris tip II yaralanması olan tüm hastalarda (n=22) mükemmel kırık redüksiyonu sağlandı ve hiçbirinde tekrar manipülasyon gerekmedi. Bununla birlikte, ilk redüksiyonun kalitesi ile yer değiştirmenin tekrarlama arasında ilişki bulunmadı. İzole distal radius kırığı olan (n=58) ve radius ve ulna kırığının birlikte görüldüğü (n=32) olgular arasında tekrar manipülasyon oranı ve son açılanma derecesi açısından anlamlı fark bulunmadı (p>0.05). Son radyografilerde, başlangıçta tam yer değiştirmiş kırıklarda, kısmi yer değiştirmiş olanlara göre açılanma anlamlı derecede daha fazlaydı (8.2±7.1° ve 4.2±5.7°; p=0.024) idi; ancak, bu fark klinik olarak önemli bulunmadı. Hiçbir hastada radial kısalma veya K-teline bağlı herhangi bir komplikasyon görülmedi.

Çıkarımlar: Sonuçlarımız, yer değiştirmenin tekrarlama ve yeniden manipülasyon gereksiniminde açılanma derecesi ve ilk redüksiyonun kalitesi dışında başka faktörlerin de etkili olduğunu düşündürmektedir. Yer değiştirmiş kırıklarda seçici K-teli tespitinin yer değiştirmenin tekrarı ve yeniden manipülasyon oranlarını azaltmadığı görülmektedir.

Anahtar sözcükler: Kemik çivisi; çocuk; kırık tespiti/enstrümantasyon; kırık, kapalı/tedavi; manipülasyon, ortopedik; radius kırığı/tedavi; ulna kırığı/tedavi.

Distal radius kırıkları çocukluk çağında yaygın olarak görülür ve genellikle sorunsuzca ve hızlı biçimde iyileşir.^[1,2] Erişkin kırıklarından farklı olarak, kırık kaynadığında hafif bir açılanma kalması, bu yaş grubunda yeniden şekillenme potansiyeline bağlı olarak kabul edilebilir. Ancak, bu açılanma derecesinin fonksiyon kaybına yol açmayacak kabul edilebilir aralığı konusunda farklı görüşler vardır.

Hughston^[3] 10 yaşın altında 30-40 derece arasındaki açılanmaların kabul edilebilir olduğunu öne sürmüştür. Fuller ve McCullough^[4] 14 yaşın altında 20 dereceye kadar olan açılanmanın kabul edilebileceğini öne sürmüşlerdir. Diğer yandan, Friberg^[5,6] 20 derecenin üstündeki açılanmalarda kırığın yeniden şekillenmeyebileceğini belirtmiştir. Fiz hattı açık ve iskelet gelişimini tamamlamamış hastalarda, 15 derecenin altında dorsovolar ve radioulnar açılanma ve 1 cm'den az kısalma olan kırıklar ortalama altı hafta içinde iyileşmiş ve ortalama 7.5 ayda tamamen yeniden şekillenmiştir.^[7] On yaşın üstündeki çocuklarda, 10 dereceden fazla açılanmalar büyüme sırasında yeterli oranda yeniden şekillenme oluşmasını engellemiştir.^[8]

Daha küçük yaştaki çocuklarda ve büyüme plağına daha yakın kırıklarda, yeniden şekillenme potansiyelinin daha fazla olmasından dolayı, daha büyük açılmalarda deformiteler kabul edilebilir.^[9] Volar yönde yer değiştirmiş kırıkların yeniden şekillenme kapasitesi dorsal yönde yer değiştirmiş kırıklardan daha düşük olmakla birlikte, Zimmermann ve ark.^[10] bu kırıkların yeniden şekillenme kapasiteleri arasında fark bulamamışlardır.

Distal radius kırıklarında komplikasyon oranları %6 ile %80 arasında değişmektedir.^[11] Birçok distal radius kırığı anestezi altında manipülasyon ve alçı uygulamasıyla tedavi edilir. Kırıkta tekrar yer değiştirme oluşmasına etki eden faktörler arasında, ilk başvuru anında kırığın tam yer değiştirmiş olması ve tam redüksiyon sağlanamaması yer alır.^[12,13] Ayrıca, tedavi kırık mekanizmasını daha iyi anlayabilen,^[14] anatomik redüksiyon sağlayabilen ve daha iyi üç nokta tespitli alçı uygulayabilen^[15] deneyimli cerrahlar tarafından uygulandığında, tekrar yer değiştirme oluşma olasılığı daha az olabilir.

Tam yer değiştirmiş kırıklarda, mükemmel bir redüksiyon sağlandığında bile tekrar yer değiştirme oluşma riskinin yüksek olması nedeniyle, bazı yazarlar ileri derecede yer değiştirmiş kırıklarda, tekrar

manipülasyon gereksinimini önlemek için güvenli ve etkin bir yöntem olarak Kirschner (K) teli ile sabitlemeyi savunmaktadırlar.^[12,13,16-20] Bunun dezavantajları arasında, çivi yolu enfeksiyonu,^[21] sinir hasarı ve telerin çıkarılması için ek işlem gerektirmesi yer alır. Tekrarlayan yer değiştirmelere ikinci bir manipülasyon uygulanmasının da bu kırıkların tedavisinde güvenilir bir seçenek olduğu gösterilmiştir.^[20] Ancak, normal anatomik değerlerle ilgili bilginiz hala eksiktir ve tekrarlanan manipülasyonlardan yarar görmesi beklenmeyen kırıkları öngörmemizi sağlayacak genel kabul görmüş ölçütler yoktur.^[14]

Kliniğimizin tedavi politikası, tekrar yer değiştirme oluşmasını önleyecek ve ek manipülasyonlara gereksinim olmayacak biçimde oluşturulmuştur. Bu çalışmada, çocuklarda deformite ile kendini gösteren distal radius yer değiştirmiş kırıklarında, kliniğimizin politikası doğrultusunda, seçici bir tedavi yöntemi olarak başvurduğumuz K-teli uygulamasını değerlendirdik.

Hastalar ve yöntem

İki yıllık bir süre içinde, tekrar manipülasyon gerektiren distal radius kırığı olan çocukların olgu kayıtları ve radyografi görüntüleri geriye dönük olarak incelendi. Çalışma için yerel etik kurulun onayı alındı. Çalışmadaki tüm işlemler için (manipülasyon, tekrar manipülasyon, K-teli uygulaması) çocuğun ebeveynleri ayrıntılı olarak bilgilendirildi ve kendilerinden imzalı onay formu alındı.

Çocuklarda görülen distal radius kırıklarının tedavisinde kliniğimizin politikası üç gruba ayrılmaktadır: (i) Yer değiştirme olmayan kırıklarda dirsekaltı alçı ile sabitleme; (ii) stabil (kısmi yer değiştirmeli) kırıklarda, anestezi altında manipülasyondan sonra dirseküstü alçı uygulaması (Şekil 1); (iii) stabil olmayan (tam yer değiştirmeli) kırıklarda, anestezi altında manipülasyondan sonra perkütan K-teli ile tespit ve dirsekaltı alçı ile sabitleme. Çalışmaya sadece yer değiştirmiş kırığı olan hastalar alındı. On altı yaşın altındaki 108 hastanın 112 kırığı ile ilgili veriler incelendi. Açık kırığı olan, birden fazla kırığı olan veya eşlik eden yaralanması olan hastalar çalışmaya alınmadı.

Hasta kayıtlarından, yaş, cinsiyet, etkilenen taraf, yaralanma mekanizması, kırığın tedavi sürecinin ayrıntıları ve komplikasyonlarla ilgili bilgiler çıkarıldı. Radyografi görüntülerinin yorumlanması iki hekim tarafından ayrı ayrı yapıldı; ayrıca, her gözlemci gö-



Şekil 1. Yan radyografilerde (a) kırıkta başlangıçtaki yer değiştirme, (b) anestezi altında manipülasyon sonrası elde edilen mükemmel redüksiyon ve (c) kaynama görülüyor.

rüntüleri bir hafta arayla ikinci kez değerlendirdi. İncelemelerde yaralanma bölgesi, kırığın başlangıçtaki yer değiştirme miktarı, manipülasyondan sonra ve uygulandıysa tekrar manipülasyonun ardından kırığın konumu ve kırığın son kontrollerdeki konumu belirlendi. Kırık bölgesindeki açılanma, kırığın her iki tarafından radius cismi eksenine paralel çizilen iki çizginin kesişim noktasında oluşan açının bir el gonyometresiyle ölçülmesiyle belirlendi. Karşı taraftaki bileğin radyografisi klinik olarak gerekmedikçe çekilmedi. Radyografi görüntülerini değerlendiren iki gözlemcinin verilerinin ortalaması kullanıldı.

Teknik

Manipülasyon, genel anestezi altında ve turnike kontrolü ile, hasta radyolusen bir masada sırtüstü pozisyonda iken, traksiyon ve karşı traksiyon uygulamalarıyla deformite öğeleri düzeltilerek gerçekleştirildi. Anestezi altında manipülasyonun ardından, stabil durumdaki yer değiştirmiş kırıklarda dirseküstü alçı, stabil olmayan yer değiştirmiş kırıklarda ise perkütan K-teli ile tespit ve dirsekaltı alçı uygulandı. İki K-telinin gönderilmesi için seçilen giriş bölgelerinde, distal radiusun hemen distalinde iki küçük kesi yapıldı. K-teli kesi hattından dokuları uzak tutmak için sivrisinek damar kıskacı kullanıldı. Kırığın yerleştirilmesinden sonra, redüksiyonun korunması için

1.6 mm'lik iki K-teli çapraz ve distalden proksimale doğru yavaşça ilerletildi. Tellerin biri radial stiloidin ucundan, diğeri ise Lister tüberkülünden sokuldu. Birincisi radialden ulnara doğru, diğeri ise zıt korteksi kavrayacak şekilde dorsalden volare doğru ilerletildi. Ameliyat sonunda kırık redüksiyonu floroskopiyile kontrol edildi ve dirsekaltı alçı uygulandı.

İstatistiksel değerlendirme

Veriler SPSS (sürüm 10.0) yazılımı ile değerlendirildi. Tanımlayıcı istatistikler için ortalama ve standart sapma hesaplandı. Verilerin korelasyonu Pearson ki-kare testi ile değerlendirildi. Gözlemciçi ve gözlemcilerarası uyumu değerlendirmek için Cohen kappa değeri hesaplandı; 0.40-0.59, 0.60-0.79 ve 0.80-1.0 arası kappa değerlerinin sırasıyla orta, önemli ve çok yüksek uyumu gösterdiği kabul edildi. Cohen kappa katsayıları iyi derecede gözlemcilerarası uyum ve gözlemciçi tekrar edilebilirlik gösterdi (her ikisi için, kappa=0.66).

Sonuçlar

Hastaların ve kırıkların özellikleri Tablo 1'de gösterildi. Kırık anında ortalama yaş 10.5 ± 2.6 (dağılım 5-6) idi ve yaş tekrar manipülasyon oranını ya da son açılanma derecesine etkileyen bir faktör olarak bulunmadı ($p > 0.05$). Kırıkların 97'sinde

Tablo 1

108 hasta ve 112 kırığın özellikleri

	Sayı	Yüzde
Cinsiyet		
Erkek	77	71.3
Kadın	31	28.7
Etkilenen taraf		
Sol	62	55.4
Sağ	50	44.6
Yaralanma mekanizması		
Düşme (belirsiz)	61	54.5
Bisikletten düşme	11	9.8
Oyun aracından düşme	18	16.1
Paten	6	5.4
Futbol	11	9.8
Trafik kazası	4	3.6
Saldırı	1	0.9
Kırık türü		
Salter-Harris II	22	19.6
Sadece radius	58	51.8
Radius ve ulna	32	28.6
Kısmi yer değiştirme	97	86.6
Tam yer değiştirme	15	13.4

(86.6%) kısmi yer değiştirme, 15'inde (13.4%) tam yer değiştirme vardı. Ortalama takip süresi 1.1 yıl (dağılım 10 hafta-2 yıl) idi.

Kırıkların manipülasyon öncesi başlangıç açılanması ortalama $21.5 \pm 10.1^\circ$ idi, manipülasyon sonrasında açılanma 2.4 ± 4.8 dereceye düştü. Elli kırıkta (44.6%) mükemmel kırık redüksiyonu sağlandı (Şekil 1).

Kırık türüne, başlangıçtaki yer değiştirme derecesine ve sağlanan redüksiyonun kalitesine göre tekrar manipülasyon oranları Tablo 2'de gösterildi. Klinik ve radyografik değerlendirmelerde tekrar yer değiştirme olduğu anlaşılan 11 kırıkta (9.8%) tekrar manipülasyon uygulandı. Bunlardan sekizi (8.3%) başlangıçta kısmi yer değiştirmeli, üçü (20%) tam yer değiştirmeli kırık idi. Kısmi ve tam yer değiştirmiş kırıklar arasında tekrar manipülasyon oranı açısından anlamlı fark saptanmadı ($p > 0.05$). Ek tedavi gerektiren kırıklarda tekrar manipülasyon öncesindeki açılanma ortalama $17.1 \pm 5.8^\circ$, son radyografik incelemelerde ise $4.7 \pm 6.0^\circ$ bulundu.

Salter-Harris tip II yaralanma olan tüm hastalarda mükemmel kırık redüksiyonu sağlandı ve bu olguların hiçbirinde tekrar manipülasyon gerekmedi. Bu

nunla birlikte, ilk redüksiyonun kalitesi yeniden yer değiştirme oluşmasıyla ilişkili bulunmadı. Tek distal radius kırığı olan ve radius ve ulna kırığı olan hastalar arasında tekrar manipülasyon gereksinimi ve son açılanma derecesi açısından anlamlı fark bulunmadı ($p > 0.05$). İki hastada son açılanma 20 derecenin üstünde ölçüldü: Bunlar, izole distal radius kırığı olan 7 yaşında bir hasta ile distal radius ve ulnada tam yer değiştirmiş kırığı olan 11 yaşında bir hasta idi. İlkinde başlangıçtaki açılanma 10° idi ve yetersiz redüksiyon ve dirseküstü alçı uygulamasının ardından giderek arttı, klinik deformite ile birlikte son açılanma 22° idi. İkincisinde manipülasyonun ardından tek bir K-teli ile stabilizasyon sağlanmıştı. Ancak, K-telinin yerleştirilmesi sırasındaki teknik hatalar nedeniyle kırıkta tekrar yer değiştirme oluştu ve son açılanma 22° bulundu.

Redüksiyon sonrasında tam yer değiştirmeli kırıkların yedisinde (46.7%) K-teli ile stabilizasyon uygulandı. K-teli ile tespit uygulanan üç kırıkta (42.9%) tekrar manipülasyon gerekirken, tam yer değiştirme olmasına rağmen geleneksel yöntemle tedavi edilen geri kalan sekiz kırığın hiçbirinde tekrar manipülasyon gerekmedi. K-teli ile tespit uygulanan hastalarda tekrar manipülasyon oranının yüksek çıkması, kırığın başlangıçtaki içsel instabilitesine bağlandı.

Son çekilen radyografilerde, başlangıçta tam yer değiştirmiş olan kırıklarda, kısmi yer değiştirmiş olan kırıklarla karşılaştırıldığında açılanma anlamlı derecede daha büyük idi ($8.2 \pm 7.1^\circ$ ve $4.2 \pm 5.7^\circ$; $p = 0.024$); ancak, bu fark klinik olarak önemli bulunmadı.

Tablo 2

Kırık türüne, başlangıçtaki yer değiştirmeye ve elde edilen redüksiyon kalitesine göre tekrar manipülasyon oranları

	Toplam	Tekrar manipülasyon	
		Sayı	Yüzde
Kırık türü			
Salter-Harris II	22	–	
Sadece radius	58	7	12.1
Radius ve ulna	32	4	12.5
Mükemmel redüksiyon	50		
Kısmi yer değiştirme	41	3	7.3
Tam yer değiştirme	9	2	22.2
Yetersiz redüksiyon	62		
Kısmi yer değiştirme	56	5	8.9
Tam yer değiştirme	6	1	16.7

Önkol kemiklerinde yeniden şekillenme süreci 6 ila 12 ay, hatta daha fazla zaman alabilir. Bu nedenle, bu çalışmada son açılanma derecesi yeniden şekillenme süresinden bağımsız olarak değerlendirildi.

Dirsek açılama ve K-teli ile tespit uygulamalarında kliniğimizin politikasından sapmalar olduğu görüldü: 95 kırık (84.8%) dirseküstü alçı ile, 10 kırık (8.9%) dirsekaltı alçı ile, yedi kırık (6.3%) ise hem K-teli hem de dirsekaltı alçı ile tedavi edilmişti. K-teli ile tespit uygulansın veya uygulanmasın, tam yer değiştirmiş kırıkların tedavisindeki bu sapmaların kıdemsiz hekimlerin sıkça değişmesinden ve bu hekimlerin klinik standartlarını iyi bilmemelerinden kaynaklandığını düşünüyoruz.

Hiçbir olguda çivi yolu enfeksiyonu veya telin sıyrılması görülmedi. Hiçbir hastada radial kısılma olmadı. Bir hastada, ilk tedaviden beş ay sonra, düşme sonucu yeniden kırık oluştu; hasta genel anestezi altında yapılan manipülasyon ve dirseküstü açılama ile tedavi edildi.

Tartışma

Bu çalışmada, yer değiştirmiş kırıklarda K-teli stabilizasyonu seçici olarak uygulandı. Kısmi ve tam yer değiştirmiş kırıklar arasında tekrar manipülasyon oranı bakımından anlamlı fark saptanmadı. Choi ve ark.^[16] yüksek risk grubundaki distal radius

kırıklarının K-teli ile tespitinin beklenen başarısızlık oranını %60'tan %14'e düşürdüğünü ve epifiz kapanması ya da derin enfeksiyonla karşılaşmadıklarını bildirmişlerdir.

İleriye dönük, randomize bir çalışmada Miller ve ark.^[22] 10 yaşın üstünde ve dorsal açılanması 30 dereceden fazla olan 34 çocuktaki distal radius metafiz kırıklarında kapalı redüksiyondan sonra yalnızca alçı ile sabitlemeyi perkütan çivi tespitiyle karşılaştırmışlardır. Alçıyla tedavi edilen hastaların %39'unda tekrar manipülasyon gerektiren redüksiyon kaybı gelişmiş, çivi ile tespit grubunda ise hiçbir hastada redüksiyon kaybı görülmemiştir.

İleriye dönük, randomize, kontrollü başka bir çalışmada, distal radius kırıklarının K-teli ile stabilizasyonunun redüksiyonu anlamlı derecede daha iyi koruduğu ve daha az takip radyografisi gerektirdiği bildirilmiştir.^[20] Bu bulgular, tam yer değiştirmiş kırıklarda K-teli ile stabilizasyonun ciddi şekilde düşünülmesi gerektiğini göstermektedir.^[13,18-20,23] Gambhir ve ark.^[24] çocuklarda distal radiusun tam yer değiştirmiş metafiz kırıklarının tedavisinde, rotasyonel stabiliteyi sağlamak için en az iki K-teli kullanılmasını önermişlerdir.

Bu çalışmada çocuklarda distal radius kırıklarının tedavisinde, tek bir serviste seçici olarak K-teli ile stabilizasyonun da kullanıldığı bir protokolün



Şekil 2. Yan radyografilerde (a) kırıkta başlangıçtaki yer değiştirme, (b) anestezi altında manipülasyon sonrası elde edilen mükemmel redüksiyon, (c) kırıkta tekrar yer değiştirme oluşması ve (d) tekrar manipülasyon ve Kirschner teli uygulaması izleniyor.

değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Olgularımızın takip oranı da yüksektir. Geriye dönük olmasına rağmen, çalışmamız bu yaralanmanın tedavisinde geniş bir hekim grubunca uygulanan standart bir protokolün değerini göstermektedir. Tam yer değiştirmiş kırığı olan hasta sayısı az olduğundan, K-teli ile tespitin sonuca etkisini tam olarak belirleyebilmek mümkün olmadı. Özellikle K-teli ile stabilizasyonun en iyi uygulama şeklini açıklığa kavuşturmak için, bu tür yaralanmaların tedavisinin ileriye dönük randomize çalışmalarla daha fazla araştırılması gerekmektedir.

Yakın zamanda yapılan bir meta-analiz çalışmasının sonuçları, perkütan K-teli ile tespitin tekrar yer değiştirme oluşmasını önlediğini göstermiştir; ancak, el bileği fonksiyonu da dahil uzun dönem sonuçlara etkisi tam olarak ortaya konamamıştır.^[25] K-telleri kırıkta tekrar yer değiştirme oluşmasını önleyebilir olsa da, stabil bir tespit elde edilebilmesi için iyi bir cerrahi tekniğin şart olduğunu vurgulamak isteriz. Olgularımızda, çivi bölgesi enfeksiyonları ya da K-telinin sıyrılması gibi literatürde bildirilen ciddi komplikasyonların hiçbirine rastlamadık.^[18,21]

Voto ve ark.^[17] önkol kırığı olan çocukların %7'sinde tekrar yer değiştirme için ek tedavi gerektiğini ve yeniden manipülasyon ardından tüm hastalarda komplikasyonsuz bir şekilde tatmin edici fonksiyonel sonuç elde edildiğini bildirmişlerdir. Tekrar manipülasyon, redüksiyonun elde edilmesi ve korunması için güvenli ve etkin bir yoldur ve tekrar yer değiştirme oluşan distal radius kırıklarının tedavisinde uygun bir seçenektir.^[17]

Önceki çalışmalar, anestezi altında manipülasyonun ardından kırıkta tekrar yer değiştirme oluşma oranının yüksek olduğunu, bu durumun anestezi altında ikinci bir manipülasyonu^[22] ya da ikinci bir ameliyatı^[20] gerektirdiğini göstermiş ve bu tür kırıklarda eşzamanlı olarak K-teli ile stabilizasyon önerilmiştir (Şekil 2).^[12]

Hasta yoğunluğunun yüksek oluşu ve bu kırıkların günlük tedavisine birçok kısa dönem kıdemsiz hekimin katılıyor oluşu göz önüne alındığında, 61 kırıkta kesin yaralanma mekanizmasının tam olarak kaydedilmemiş olması şaşırtıcı olmayacaktır. Kesin mekanizma yerine, bu hastaların çoğu için genel yaralanma nedeni (örneğin açık el üstüne düşme) yazılmıştır. Yetersiz belgelendirme, hastanın yatışından sonra bir hekimden diğerine devri sırasında oluşan

bilgi kaybından da kaynaklanabilir. İnaniyoruz ki bu çalışma, 1.5 milyon nüfuslu bir bölgedeki üçüncü derece, yoğun bir sağlık merkezinde iskelet travmaları için uygulanan tedavilerin gerçek hayattan bir kesitini vermektedir.

Tam yer değiştirmiş kırıklarda K-teli uygulama politikası güvenli bir yöntem gibi görünmektedir. Ancak, bu çalışmanın sonuçları ışığında bunun etkinliği sorgulanabilir. Tam yer değiştirmiş distal radius kırıklarında K-teli uygulamasının uzun dönem etkinliğinin onaylanması için, fonksiyonların incelenmesini de içine alan daha geniş randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç vardır. Stabil bir tespit sağlanabilmesi için iyi bir cerrahi teknik gerektiğinin de tekrar altını çizmek isteriz.

Kaynaklar

1. Khosla S, Melton LJ 3rd, Dekutoski MB, Achenbach SJ, Oberg AL, Riggs BL. Incidence of childhood distal forearm fractures over 30 years: a population-based study. *JAMA* 2003;290:1479-85.
2. Jones IE, Cannan R, Goulding A. Distal forearm fractures in New Zealand children: annual rates in a geographically defined area. *N Z Med J* 2000;113:443-5.
3. Hughston JC. Fractures of the forearm in children. *J Bone Joint Surg [Am]* 1962;44:1678-93.
4. Fuller DJ, McCullough CJ. Malunited fractures of the forearm in children. *J Bone Joint Surg [Br]* 1982;64:364-7.
5. Friberg KS. Remodelling after distal forearm fractures in children. I. The effect of residual angulation on the spatial orientation of the epiphyseal plates. *Acta Orthop Scand* 1979;50:537-46.
6. Friberg KS. Remodelling after distal forearm fractures in children. II. The final orientation of the distal and proximal epiphyseal plates of the radius. *Acta Orthop Scand* 1979;50(6 Pt 2):731-9.
7. Do TT, Strub WM, Foad SL, Mehlman CT, Crawford AH. Reduction versus remodeling in pediatric distal forearm fractures: a preliminary cost analysis. *J Pediatr Orthop B* 2003;12:109-15.
8. Daruwalla JS. A study of radioulnar movements following fractures of the forearm in children. *Clin Orthop Relat Res* 1979;(139):114-20.
9. Houshian S, Holst AK, Larsen MS, Torfing T. Remodeling of Salter-Harris type II epiphyseal plate injury of the distal radius. *J Pediatr Orthop* 2004;24:472-6.
10. Zimmermann R, Gschwentner M, Pechlaner S, Gabl M. Remodeling capacity and functional outcome of palmarly versus dorsally displaced pediatric radius fractures in the distal one-third. *Arch Orthop Trauma Surg* 2004;124:42-8.
11. Turner RG, Faber KJ, Athwal GS. Complications of distal

- radius fractures. *Orthop Clin North Am* 2007;38:217-28.
12. Proctor MT, Moore DJ, Paterson JM. Redisplacement after manipulation of distal radial fractures in children. *J Bone Joint Surg [Br]* 1993;75:453-4.
 13. Zamzam MM, Khoshhal KI. Displaced fracture of the distal radius in children: factors responsible for redisplacement after closed reduction. *J Bone Joint Surg [Br]* 2005;87:841-3.
 14. Batra S, McMurtrie A, Batra M, Gul A, Kanvinde R. Distal radius fracture management in the emergency departments in UK: are we doing enough? *Int J Clin Pract* 2007;61:1131-6.
 15. Haddad FS, Williams RL. Forearm fractures in children: avoiding redisplacement. *Injury* 1995;26:691-2.
 16. Choi KY, Chan WS, Lam TP, Cheng JC. Percutaneous Kirschner-wire pinning for severely displaced distal radial fractures in children. A report of 157 cases. *J Bone Joint Surg [Br]* 1995;77:797-801.
 17. Voto SJ, Weiner DS, Leighley B. Redisplacement after closed reduction of forearm fractures in children. *J Pediatr Orthop* 1990;10:79-84.
 18. Muratlı HH, Yağmurlu MF, Yüksel HY, Aktekin CN, Biçimoęlu A, Tabak AY. Treatment of childhood unstable radius distal metaphysis fractures with closed reduction and percutaneous Kirschner wires. [Article in Turkish] *Acta Orthop Traumatol Turc* 2002;36:52-7.
 19. Gofton W, Liew A. Distal radius fractures: nonoperative and percutaneous pinning treatment options. *Orthop Clin North Am* 2007;38:175-85.
 20. McLauchlan GJ, Cowan B, Annan IH, Robb JE. Management of completely displaced metaphyseal fractures of the distal radius in children. A prospective, randomised controlled trial. *J Bone Joint Surg [Br]* 2002;84:413-7.
 21. 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.
 22. Miller BS, Taylor B, Widmann RF, Bae DS, Snyder BD, Waters PM. Cast immobilization versus percutaneous pin fixation of displaced distal radius fractures in children: a prospective, randomized study. *J Pediatr Orthop* 2005;25:490-4.
 23. Yung PS, Lam CY, Ng BK, Lam TP, Cheng JC. Percutaneous transphyseal intramedullary Kirschner wire pinning: a safe and effective procedure for treatment of displaced diaphyseal forearm fracture in children. *J Pediatr Orthop* 2004;24:7-12.
 24. Gambhir AK, Fischer J, Waseem M. Management of completely displaced metaphyseal fractures of the distal radius in children. *J Bone Joint Surg [Br]* 2003;85:463.
 25. Abraham A, Handoll HH, Khan T. Interventions for treating wrist fractures in children. *Cochrane Database Syst Rev* 2008;(2):CD004576.