



Deplase humerus suprakondiler kırıklarının tedavisinde çapraz Kirschner teli ve üç tel konfigürasyonlarının radyolojik olarak karşılaştırılması

Radiologic comparison of crossed K-wires and three K-wires configurations in the treatment of displaced supracondylar humerus fractures

Levent ERALP, Mehmet DEMİRHAN, Fatih DİKİCİ, Mehmet ÖNEN

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

Amaç: Pediatrik suprakondiler humerus kırıklarının osteosentezinde kullanılan çapraz K-teli ve üç K-teli konfigürasyonları, erken postoperatif ve geç postoperatif Baumann ve taşıma açılarında ölçülen korreksiyon kaybı açısından karşılaştırıldı.

Çalışma planı: Kliniğimizin acil birimine 1999 yılının ikinci yarısında başvuran Gartland tip III suprakondiler humerus kırıklı çocuklar rastgele seçimle iki tedavi grubuna ayrıldı. İlk gruba (n=17, 11 erkek, 6 kız; ort. yaş 6.1) genel anestezi altında kapalı repozisyon, iki çapraz K-teli ile osteosentez; ikinci gruba (n=18, 12 erkek, 6 kız; ort. yaş 7.6) genel anestezi altında kapalı repozisyon, biri deplasman tarafından olmak üzere üç K-teli ile osteosentez yapıldı. Tüm hastalarda sağlam taraf ve intraoperatif ve son kontrol sırasında kırık tarafında Baumann ve taşıma açıları ölçüldü; bu iki açıdaki korreksiyon kaybı radyolojik olarak hesaplandı.

Sonuçlar: Her iki grupta intraoperatif ve son kontrollerdeki Baumann ve taşıma açıları arasında anlamlı farklılık bulunamadı. Ancak korreksiyon kaybı, üç K-teli grubunun lehine, anlamlı fark gösterdi (Baumann açısı için p=0.003, taşıma açısı için p=0.028).

Çıkarımlar: Deplase, suprakondiler humerus kırıklarının kapalı perkütan osteosentezi için 3 K-teli konfigürasyonu, çapraz K-teli konfigürasyonuna göre daha stabil bir osteosentez sağlamakta ve ek morbidite getirmemektedir.

Anahtar sözcükler: Kemik çivileri; dislokasyon/cerrahi; dirsek eklemi/yaralanma; kırık fiksasyonu/enstrümantasyon; humeral kırıklar/cerrahi; hareket açıklığı, artiküler.

Objectives: The aim of this study was to radiologically compare the stability of crossed K-wires and 3 K-wires configurations in the treatment of pediatric supracondylar fractures of the humerus, in regard to loss of correction of Baumann and carrying angles.

Methods: Patients who sought emergency treatment for Gartland type III supracondylar humerus fractures were randomly assigned to two treatment groups. Both groups underwent closed reduction and osteosynthesis under general anesthesia. Osteosynthesis was performed using two crossed K-wires in the first group (n=17, 11 boys, 6 girls; mean age 6.1 years) and three K-wires in the latter (n=18, 12 boys, 6 girls; mean age 7.6 years). In all patients, the Baumann and carrying angles were radiologically evaluated both in the intact and involved sides intraoperatively and during the last follow-up examination. Loss of correction in these two angles were calculated.

Results: No significant differences were found between the two groups in regard to the Baumann and carrying angles. However, mean value for loss of correction was significantly better in the second group (p=0.003 for the Baumann angle, and p=0.028 for the carrying angle).

Conclusion: Compared to the classic crossed K-wires, use of 3 K-wires seems to provide a more stable osteosynthesis in the treatment of displaced supracondylar humerus fractures, without any contribution to morbidity.

Key words: Bone nails; dislocations/surgery; elbow joint/injuries; fracture fixation/instrumentation; humeral fractures/surgery; range of motion, articular.

Suprakondiler humerus kırıkları, çocuklarda dirsek bölgesine ait kırıkların yaklaşık %60'ını oluşturur.^[1] Tarihsel gelişim içinde Gartland tip III ekstanziyon tipi suprakondiler kırıkların tedavisi için birçok yöntem tarif edilmiştir; ancak son yıllarda literatürde kapalı repozisyon ve perkütan pinlemenin (KRPP) en ideal yaklaşım olduğu konusunda görüş birliği oluşmuştur.^[2-4]

In vitro çalışmalarda, insan kadavra modelinde ve sıçanda oluşturulmuş kırık modelinde, çapraz Kirschner teli (K-teli) konfigürasyonunun biyomekanik olarak, lateral telleme yöntemine göre daha üstün olduğu gösterilmiştir.^[5,6] In vitro çalışmalar ile bu kırıklarda periost kılıfının sağladığı intrinsek stabiliteyi sınamak mümkün değildir. Ayrıca ameliyat sonrası yaklaşık üç hafta süreyle uygulanan alçılı immobilizasyonun destekleyici etkisi de in vitro ortamda gözardı edilmiştir.

Literatürde, KRPP dahil birçok tedavi yöntemlerinin sonuçlarını karşılaştıran serilerde, repozisyonunda çeşitli oranlarda kayıp bildirilmiştir; ancak bu miktar fonksiyonel sonuçları negatif yönde etkilememektedir.^[7]

Bu çalışmada, bilinen en sağlam osteosentez konfigürasyonu olan çapraz K-teli ve üç K-teli konfigürasyonları, erken ve geç postoperatif dönemde Baumann ve taşıma açılarında ölçülen korreksiyon kaybı yönünden karşılaştırıldı.

Hastalar ve yöntem

Çalışma materyalini kliniğimizde 1999 yılının ikinci yarısında tedavi edilen 35 hasta oluşturdu. Acil birimimize başvuran hastalar, prospektif ve rastgele olarak iki çalışma grubundan birine dahil edildi. Tüm hastalara Gartland tip III, deplase suprakondiler humerus kırığı tanısı kondu; tedavi olarak genel anestezi altında kapalı repozisyon, perkütan kapalı pinleme uygulandı. Açık repozisyon gereken, ek travması olan ve açık kırık olarak kabul edilen hastalar çalışma kapsamına alınmadı.

Tüm hastalarda ameliyat öncesi yaralı ve sağlam dirseklerin anteroposterior ve lateral grafileri çekildi, kırık tipi ve yönü saptandı, sağlam dirseğe ait açısal değerler kaydedildi. Aynı grafiler ameliyat sırasında, stabil osteosentezi takiben ve kaynama sonrası pinler çıkarıldığında tekrarlandı.

Otuz beş hastanın 17'sinde çapraz K-teli ile osteosentez uygulandı (Grup 1). On bir hasta erkek ve altı hasta kız çocuktur. Bu hasta grubunda ortalama yaş

6.1 (dağılım 2-11) idi. Fiksasyon süresi ortalama 3.2 hafta (dağılım 3-5 hafta) idi. Kırıkların 11'i sağ (dominant), altısı sol dirseğe lokalizeydi. Deplasman yönü 10 hastada posteromediale, altı hastada posterolaterale, bir hastada posterioraydı. Hastaların ikisinde başvuru anında ulnar sinir perezisi mevcuttu; bu defisit iki hastada da son kontrol tarihinde kayboldu.

Diğer 18 hastada ise osteosentez, deplasman yönünden iki tane olmak üzere, üç çapraz K-teli ile yapıldı (Grup 2). Bu grupta 12 hasta erkek, altı hasta kız çocuktur. Yaş ortalaması 7.6 (dağılım 4-13) idi. Fiksasyon süresi ortalama 3.7 hafta (dağılım 3-5 hafta) idi. Kırıkların 13'ü sağ (dominant), beşi sol dirseğe lokalizeydi. Deplasman yönü 12 hastada posteromediale, altı hastada posterolaterale doğrudu. Bir hastada başvuru anında median sinir perezisi, başka birinde distal nabızlarda zayıflama, elde soğukluk vardı. Bu hastada Doppler ile brakial arterde akım gösterildi. Kapalı repozisyonu takiben eldeki dolaşım bozukluğu hızla düzeldi. Median sinir perezisi olan hastada da son kontrol muayenesinde hiçbir nörolojik patoloji saptanmadı.

Cerrahi girişim genel anestezi altında ve floroskopi kontrolü eşliğinde kapalı repozisyon şeklinde planlandı. Tatminkar repozisyon görüldükten sonra, yine floroskopi kontrolüyle, düşük devirli motor kullanılarak K-telleri gönderildi. Tüm teller yumuşak ve 2.0 mm çapındaydı, uçları kıvrılarak cilt dışında bırakıldı. Daha sonra, dirsek 90° fleksiyonda ve nötral rotasyonda posterior alçı atel uygulandı. Hastalar 24 saat süreyle ödem, nörovasküler defisit gibi komplikasyonlar açısından takip edildikten sonra taburcu edildi. Birer haftalık aralarla klinik ve radyolojik kontrol muayeneleri yapıldı. Birinci haftada atel çıkarıldı ve sirküler alçıya geçildi. Pinler, radyolojik iyileşme görülünce çıkarıldı ve aktif harekete izin verildi. Tüm hastalarda bir ay içinde hemen hemen tam hareket açıklığı geri kazanıldığı için özel bir fizyoterapi programına gerek duyulmadı.

Hastaların sağlam taraflarında ve kırık taraflarında erken postoperatif (intraoperatif) ve geç postoperatif (pinlerin çıkarıldığı muayene) dönemlerde Baumann ve taşıma açıları ölçüldü. Erken ve geç ölçümler arasındaki fark deplasman miktarı olarak kaydedildi.

Tüm hastalar radyolojik ve klinik kaynama tamamlanana, dirsek hareket açıklığı restore olana kadar takip edildi. Remodelasyon sonucu açısal değerlerde oluşabilecek olası sapmaları gözardı edebilmek için, radyolojik kaynamanın saptanıp tellerin çıkarıl-

dığı muayenedeki radyolojik değerler geç ölçüm olarak kabul edildi.

İstatistiksel karşılaştırma SPSS ver. 7.5 for Windows programında t-testi ve varyans analizi yöntemleriyle yapıldı. Bağlantılar Spearmann korelasyon analiziyle test edildi.

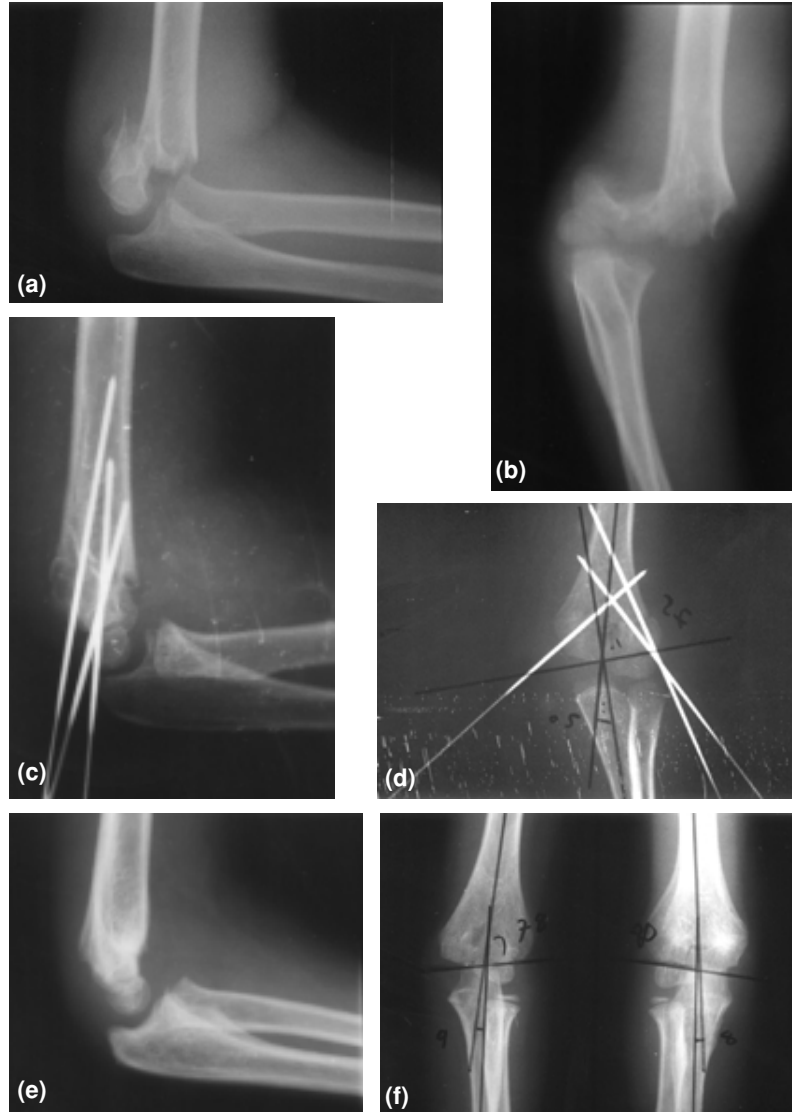
Sonuçlar

İlk başvuruda sağlam tarafta ve intraoperatif ve son radyolojik kontrollerde ölçülen Baumann ve taşıma açıları değerleri Tablo 1'de özetlendi.

Tablo 1. Baumann ve taşıma açıları değerleri

	Grup 1	Grup 2
Sağlam taraf Baumann açısı	73.7±3.9°	72.9±4.2°
Sağlam taraf taşıma açısı	8.8±2.7°	9.4±1.6°
İntraoperatif Baumann açısı	74.9±5.5°	70.6±6.7°
İntraoperatif taşıma açısı	6.9±3.9°	7.0±2.8°
Son kontrol Baumann açısı	74.5±5.8°	69.2± 3.3°
Son kontrol taşıma açısı	6.4±3.9°	6.8±3.1°
Baumann açısı farkı	4.9±2.9°	4.1±3.5°
Taşıma açısı farkı	2.9±2.1°	1.0±0.4°

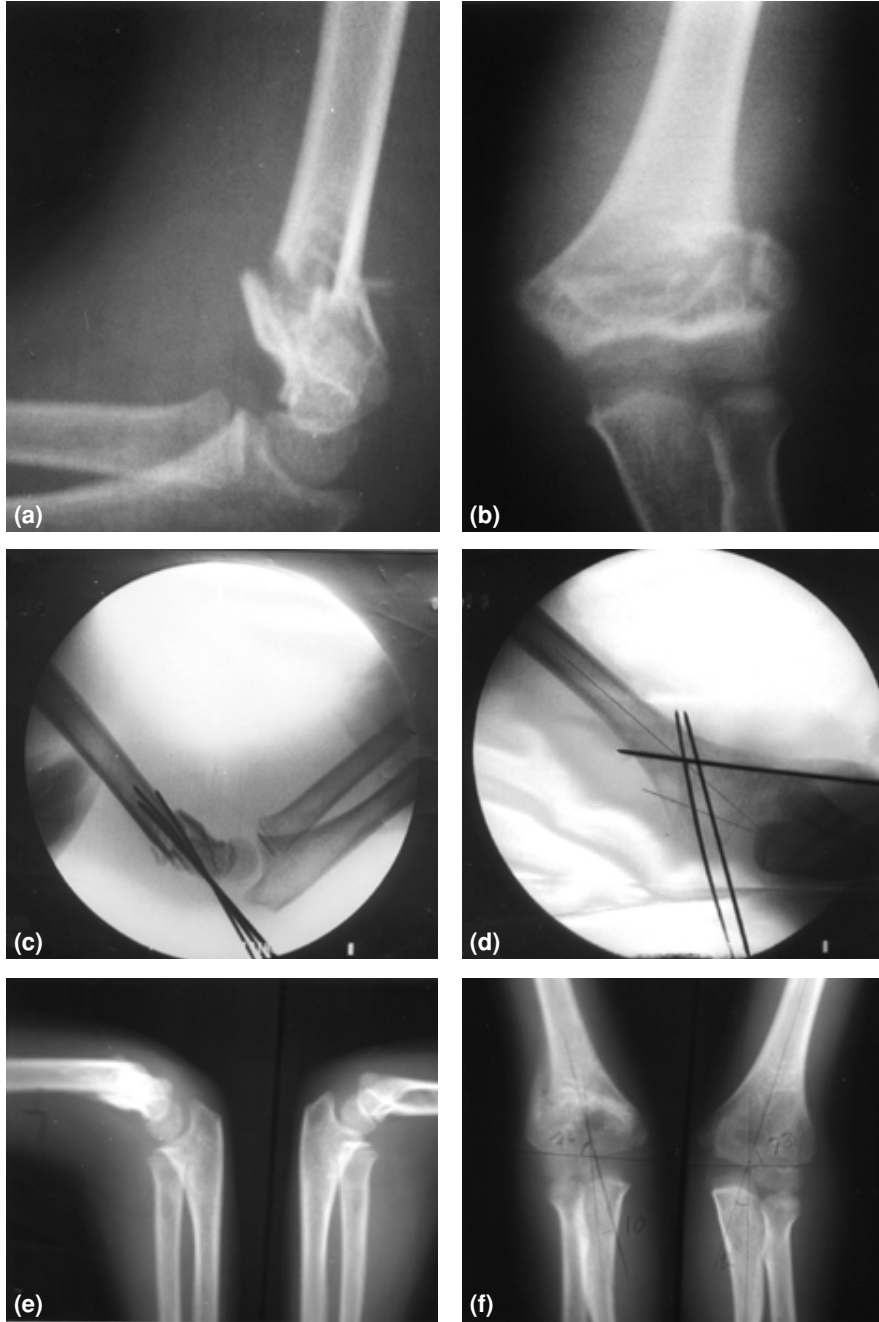
Grup 1: Çapraz K-teli ile osteosentez; Grup 2: Üç çapraz K-teli ile osteosentez



Şekil 1. Yedi yaşında erkek çocukta sağ humerus suprakondiler kırığı. Ameliyat öncesi, (a) lateral, (b) anteroposterior; intraoperatif (c) lateral, (d) anteroposterior ve geç postoperatif (e) lateral, (f) anteroposterior grafileri. İntraoperatif Baumann açısı 75°, taşıma açısı 20°; sekiz hafta sonra Baumann açısı 75°, taşıma açısı 8° ölçüldü.

Grup 1 ve Grup 2 arasında (i) erken ve geç postoperatif Baumann açıları (sırasıyla $p=0.54$ ve $p=0.48$, güven aralığı %95), (ii) geç postoperatif ve sağlam taraf Baumann açıları (sırasıyla $p=0.24$ ve $p=0.31$, güven aralığı %95), (iii) erken ve geç postoperatif

taşıma açıları (sırasıyla $p=0.32$ ve $p=0.48$, güven aralığı %95) ve (iv) geç postoperatif ve sağlam taraf Baumann açıları (sırasıyla $p=0.11$ ve $p=0.19$, güven aralığı %95) açısından anlamlı farklılık saptanmadı.



Şekil 2. On bir yaşında erkek çocukta sol humerus suprakondiler kırığı. Ameliyat öncesi, (a) lateral, (b) anteroposterior; intraoperatif (c) lateral, (d) anteroposterior ve geç postoperatif (e) lateral, (f) anteroposterior grafileri. İntraoperatif Baumann açısı 83° , taşıma açısı 14° ; sekiz hafta sonra Baumann açısı 76° , taşıma açısı 10° ölçüldü.

Baumann açısı ve taşıma açısı farkları arasında anlamlı korelasyon gözlenmedi ($p=0.11$, $r=1.116$).

İki grup karşılaştırıldığında, erken ve geç Baumann açıları arasında ($p=0.003$, güven aralığı %95) ve erken ve geç taşıma açıları arasında ($p=0.028$, güven aralığı %95) anlamlı farklılık bulundu.

Hiçbir hastada tel dibi enfeksiyonu, iyatrojenik sinir yaralanması gibi cerrahi yonteme ait komplikasyon saptanmadı.

Tartışma

Pediyatrik yaş grubunda görülen deplase humerus suprakondiler kırıklarını tedavi eden ortopedist birçok problemle karşılaşabilir. Bölgenin anatomik özelliklerinden dolayı, bu tür kırıkları kapalı olarak reponere etmek ve bu redüksiyonu koruyabilmek oldukça güçtür. Anatomik şekilde redükte edilen kırıklar bile ödem azalmasıyla yeniden deplase olabilirler. Kırığın stabilitesini koruduğu pozisyon genelde 100° fleksiyon civarındadır ve bu pozisyon dolaşım üzerine olan olumsuz etkisi nedeniyle tercih edilmez.^[8] Bu yüzden, anatomik repozisyon stabil osteosentez ile desteklenmelidir.^[2] Açık repozisyonun hastahanedeki kalma süresinin uzaması, enfeksiyon riski, operatif yapışıklıklara bağlı hareket kısıtlılığı gibi dezavantajlarını ortadan kaldıran KRPP yöntemi, bu tür kırıklar için güncel tedavi yöntemi olarak kabul edilmektedir.^[4] Uygulamaya bağlı bilinen tek olumsuzluk, medialden yollanan tele bağlı iyatrojenik ulnar sinir yaralanmasıdır; bazı yazarlar bu komplikasyonu önlemek için lateralden yollanacak iki K-telinin yeterli olacağını ileri sürmüşlerdir.^[8] Çalışmamızda tüm hastalarda medial taraftan en az bir K-teli yollanmasına rağmen hiçbir hastada ulnar sinir yaralanması görülmedi; dikkatli cerrahi teknik ve tecrübe ile bu komplikasyondan rahatlıkla kaçınılabileceğini düşünüyoruz.

Suprakondiler humerus kırıklarında tedaviden sonra oluşan en önemli geç komplikasyon, kubitüs varus ya da kubitüs valgus yönünde gelişen deformitedir. Bu deformiteleri önleyebilmek için tedavi aşamasında uyulması gereken iki kural, anatomik repozisyonu sağlamak ve bu pozisyonda stabil bir osteosentez elde etmektir.^[7]

Literatürde bu kırıkların osteosentezinde kullanılan tel konfigürasyonlarını biyomekanik olarak karşılaştıran az sayıda çalışma vardır. Zionts ve ark.^[6] insan kadavra modellerinde yaptıkları çalışmada,

fiksasyonda en az 10° iç rotasyon oluşturan tork kuvvetleri ölçülüp karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada en stabil konfigürasyonun medial ve lateralden yollanan çapraz K-teli modeli olduğu bulunmuş; bu modeli sırasıyla lateralden iki çapraz K-teli, lateralden iki paralel K-teli modelleri izlemiştir.^[6] Bilinen tek in vivo karşılaştırma ise Topping ve ark.^[5] aittir; bu çalışmada çapraz K-teli ve iki lateral K-teli modelleri arasında erken ve geç Baumann açıları arasında anlamlı bir fark gösterilememiştir. Birçok biyomekanik çalışmada en dirençli tesbit konfigürasyonu olarak bulunan çapraz K-teli uygulaması, bizim de rutin osteosentez yöntemimizdir. Yine de geç dönem deformiteleri önlemek amacıyla daha stabil bir konfigürasyon bulma düşüncesiyle, bir grup hastada çapraz K-teli yöntemine ek olarak, kırığın deplase olduğu taraftan ek bir K-telinin yollanmasıyla stabilitenin artıp artmayacağını sınamak istedik. Kullandığımız ek tele (ve ana iki tele) bağlı, tel dibi enfeksiyonu ve iyatrojenik ulnar sinir yaralanması gibi komplikasyonlara serimizde rastlanmamıştır.

Çalışmamızda, değerlendirme amacıyla Baumann açısına ek olarak taşıma açısını da kullandık. Yapılan anatomogeometrik incelemeler sonucunda Baumann açısının, bilinenin aksine, distal fragman rotasyonundan etkilendiği ve yanıtıcı sonuçlar verebileceği bildirilmiştir. Ayrıca 10 derecenin üzerindeki rotasyonlarda Baumann açısı ve taşıma açısı arasındaki lineer ilişki de bozulmaktadır.^[9,10] Bu yüzden çalışmamızda taşıma açısı ve Baumann açısını birlikte kullandık ve aralarındaki korelasyonu da sıradık. Baumann ve taşıma açılarının son kontrol değerleri ve sağlam taraf ölçümleri arasında anlamlı bir fark gösterilemedi. Anatomik repozisyonu takiben yapılacak her türlü stabil osteosentez, sağlam taraf değerlere benzer bir dirsek geometrisi yaratacaktır.

Bilinen birçok tedavi yöntemi arasında KRPP en güncel ve güvenilir yöntem olarak kabul edilmektedir. Gerçekten de, geç dönem korreksiyon kaybı bu yöntemin uygulandığı serilerde önemsenmeyecek kadar azdır.^[3,4,5,8] Bununla birlikte, diğer tedavi yöntemlerinin fonksiyonel olarak daha kötü sonuçlar vermediği uzun süreli takibi olan seriler de bulunmaktadır.^[11] Humerus alt ucunun remodelasyon kapasitesi, travmadan etkilenmesi ve bunun matürasyonda oluşacak dirsek geometrisine etkisi gibi konular henüz tartışmalıdır. Bu yüzden, deplase suprakondiler humerus kırıklarının tedavisinde ana amaç anatomik

bir repozisyon ve bunun mümkün olan en stabil ve az morbid bir fiksasyon türü ile desteklenmesidir.

Çalışmamızda, en stabil osteosentez türü olarak gösterilen çapraz K-teli konfigürasyonuna ek olarak, distal fragmanın deplasman yönünden üçüncü bir K-teli yolladık; erken ve geç dönem Baumann ve taşıma açıları farkı üç K-teli grubu lehine anlamlı sonuç vermiştir ($p=0.003$ ve $p=0.029$). Morbidite yönünden de iki grup arasında fark yoktur. Bu nedenle, cerrahın tercihine bağlı olarak, seçilmiş olgularda üç çapraz K-teli konfigürasyonunun kullanılabileceğini düşünüyoruz.

Amacımız bu serideki hastaların iskelet matürasyonundaki kontrollerini de yaparak, başlangıçtaki stabilite artışının geç dönem sonuçlara etkisini incelemektir.

Kaynaklar

1. Blount WP. Fractures in children. 10th ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1969.
2. Rockwood CA, Wilkins KE, Beaty JH. Fractures in children, 4th ed. Philadelphia: Lippincott & Raven; 1996.
3. Ağuş H, Kalenderer Ö, Kayalı C. Çocuk suprakondiler humerus kırıklarında kapalı redüksiyon ve perkutanöz pinleme sonuçlarımız. Acta Orthop Traum Turc 1999;33:18-22.
4. Boyd DW, Aronson DD. Supracondylar fractures of the humerus: a prospective study of percutaneous pinning. J Pediatr Orthop 1992;12:789-94.
5. Topping RE, Blanco JS, Davis TJ. Clinical evaluation of crossed-pin versus lateral-pin fixation in displaced supracondylar humerus fractures. J Pediatr Orthop 1995;15:435-9.
6. Zionts LE, McKellop HA, Hathaway R. Torsional strength of pin configurations used to fix supracondylar fractures of the humerus in children. J Bone Joint Surg [Am] 1994;76:253-6.
7. France J, Strong M. Deformity and function in supracondylar fractures of the humerus in children variously treated by closed reduction and splinting, traction, and percutaneous pinning. J Pediatr Orthop 1992;12:494-8.
8. Mehserle WL, Meehan PL. Treatment of the displaced supracondylar fracture of the humerus (type III) with closed reduction and percutaneous cross-pin fixation. J Pediatr Orthop 1991;11:705-11.
9. Mohammad S, Rymaszewski LA, Runciman J. The Baumann angle in supracondylar fractures of the distal humerus in children. J Pediatr Orthop 1999;19:65-9.
10. Nacht JL, Ecker ML, Chung SM, Lotke PA, Das M. Supracondylar fractures of the humerus in children treated by closed reduction and percutaneous pinning. Clin Orthop 1983; (177):203-9.
11. Ippolito E, Caterini R, Scola E. Supracondylar fractures of the humerus in children. Analysis at maturity of fifty-three patients treated conservatively. J Bone Joint Surg [Am] 1986;68:333-44.