



## Erişkin kubitus varus deformitesinde suprakondiler lateral kapalı kama osteotomisinin iki farklı tespit yöntemi

Two different methods of supracondylar lateral wedge osteotomy in cubitus varus deformity in adults

Aydiner Kalacı, Cenk Özkan, Ahmet Nedim Yanat, Tayfun Öney, Gökhan Sever, Yunus Doğramacı

Mustafa Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Antakya, Hatay, Türkiye

**Amaç:** Erişkin kubitus varus deformitesi için uygulanan transvers osteotominin stabilizasyonunda Kirschner teli (K-teli) ya da Y plakla tespit edilen iki farklı yöntemin sonuçları gözden geçirildi.

**Hastalar ve yöntemler:** On altı asker hasta askeri hastanede distal humerusta kubitus varus deformitesi için lateral kapalı kama osteotomisi ile tedavi edildi. Osteotomi için iki farklı tespit yöntemi kullanıldı. İlk beş hastada osteotomiler K-telleri kullanılarak tespit edildi. Bu beş hastada düzelme kaybı ve tellerin gevşeme sorunuyla karşılaşıldığından, diğer hastalarda tespit için Y plakları uygulandı.

**Bulgular:** Kirschner teli grubunda üç ve Y plakla tespit uygulanan grupta bir hastada kötü sonuç alındı. Lateral kapalı kama osteotomisi teknik olarak kolaydır ve üç planlı deformite düzeltmeye izin verir. Hastalarımızda eşlik eden ulnar sinirin yer değiştirmesi ve triseps tendon atlaması osteotomiyle kendiliğinden düzeldi.

**Sonuç:** Y plaklar, rijit tespit sağlamakla birlikte erken aktif harekete izin verir ve tespit kaybı veya implant yetmezliği gibi olası ilişkili komplikasyonları önler.

**Anahtar sözcükler:** Erişkin; kubitus varus; deformite; lateral kapalı kama osteotomi; suprakondiler kırık.

**Objectives:** We reviewed the results of a transverse osteotomy for cubitus varus deformity in adults stabilized by two different methods of fixation with either Kirschner wire (K-wire) or Y plate.

**Patients and methods:** Sixteen soldiers were treated by a lateral closing wedge osteotomy of the distal humerus for cubitus varus deformity in the military infirmary. Two different methods of fixation were used for the osteotomy. The osteotomies were stabilized with K-wires in the initial five cases. Because of loosening of the pins and loss of correction in these five cases, Y plates were introduced for fixation in the other patients.

**Results:** Three patients in the K-wire group, and one case in the Y plate fixation group had poor results. Lateral closing wedge osteotomy is technically easy and allows three dimensional correction. Accompanying displaced ulnar nerves and snapping triceps tendons were spontaneously corrected by the osteotomy.

**Conclusion:** Y plates provide rigid fixation that permits early active motion and prevents possible complications related to implant failure or loss of fixation.

**Key words:** Adults; cubitus varus; deformity; lateral closing wedge osteotomy; supracondylar fracture.

Kubitus varus deformitesi, çocukluk çağı dirsek kırıklarının bir komplikasyonudur. Çocuklarda önemli bir remodeling potansiyeli olmasına rağmen, oluşmuş kubitus varus deformitesi zamanla düzelmez.<sup>[1,2]</sup> Son makaleler ana sorunun ve cerrahi

düzeltilme için asıl endikasyonun fonksiyonel bozukluk olduğunu vurgulamaktadır.<sup>[3,4]</sup> Kubitus varus, varus açılanması, iç rotasyon ve fleksiyon kontraktürü veya dirsekte aşırı ekstansiyon deformitesini kapsayan kompleks üç boyutlu bir deformitedir.<sup>[5,6]</sup>

Kubitüs varus deformitesinin tedavisinde birçok düzeltici osteotomi tekniği tanımlanmıştır.<sup>[2,5-7-10]</sup> Erişkin bir hastada osteotominin amacı, hem koronal hem de sagittal planda deformitenin ve rotasyonel aksın tam düzeltilmesidir. Kompleks geometrik osteotomi teknikleri ameliyat öncesi ayrıntılı ve üç boyutlu planlama gerektirir, bu açıdan pratik değildir. Aşırı rotasyonel deformite basitçe ve yeterli bir şekilde transvers osteotomi yoluyla düzeltilebilir.

Kubitüs varusun cerrahi düzeltilmesi, genellikle iskelet olgunlaşmadan önce uygulanır, bundan dolayı erişkin kubitüs varus deformitesi nadir görülür.<sup>[5]</sup> Erişkin kubitüs varus deformitesinin cerrahi tedavisi ile ilgili yayınlanmış birçok makale vardır.<sup>[3,5,10,11]</sup> Bazı yöntemler fragmanların düzeltici osteotomiye takiben tespiti tanımlamıştır.<sup>[1,2,7,8,10,11]</sup>

Çocuklarda Kirshner telleri (K-teli) veya vidalar yeterli olabilir.<sup>[7,8,12]</sup> İskelet gelişiminin ardından, düzeltici osteotomide izlenen yol çocuklardakinden farklı olmalıdır.<sup>[5]</sup> Erişkinde, stabil bir internal tespit, erken rehabilitasyona izin vermesi ve olası eklem sertliğini önlemesi açısından şarttır.<sup>[10,11]</sup>

Biz bu çalışmada erişkin kubitüs varusu için, teknik olarak basit olan düzeltici transvers osteotomi sonrası iki farklı tespit yönteminin sonuçlarını karşılaştırmayı amaçladık.

## HASTALAR VE YÖNTEMLER

On altı kubitüs varus deformiteli asker hasta (ort. yaş 23 yıl; dağılım 20-28 yıl) çalışmaya alındı ve hepsinin deformitesi çocukluk çağı (ilk yaralanma sırasında ort. yaş 6.2 dağılım 3-10 yıl) suprakondiler humerus kırığını takiben oluşmuştu. Hastaların hepsi lateral kapalı kama osteotomisi ile tedavi edildi. Bütün hastalar öncelikle kapalı redüksiyon yöntemiyle ülkemizde yaygın olan kırık-çıkıkçılar tarafından tedavi edilmişlerdi. Humerus-dirsek-el bileği açısının<sup>[9]</sup> 15 dereceden fazla varusta olması ordu kanunlarına göre cerrahi düzeltme için endikasyon olarak kabul ediliyordu. Fakat neredeyse her olguda cerrahi için primer endikasyon kozmetikti. Bizim hastalarımızda da, cerrahi endikasyonun en önemli nedeni, fonksiyonel kısıtlılıktan çok kozmetikti.

Ameliyat öncesi dönemde, her iki üst ekstremitenin, dirsek ekstansiyonda, önkol supinasyonda iken radyografileri çekildi ve humerus-dirsek-el bileği açıları ölçüldü. Humerus-dirsek-el bileği açılarını ölçmek için, önce humerus boyunca late-

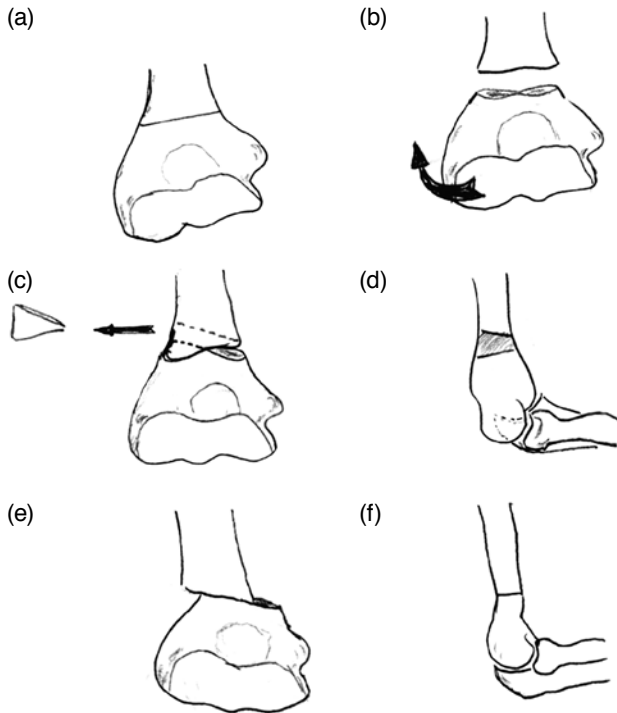
ral ve medial kortekslere temas eden iki transvers çizgi (bir proksimal ve bir distal) ardından önkolda ulnanın medial korteksi ve radiusun lateral korteksine temas eden iki paralel çizgi (bir proksimal ve bir distal) çizildi. Ardından iki paralel humeral çizginin orta noktaları ve önkolun paralel çizgilerinin orta noktaları birleştirildi. Çizgiler birbiri ile kesişene kadar uzatıldı ve kesişim açısı gonyometre yardımıyla ölçüldü.

Ağrı, atlama, instabilite, sinir iritasyonu, kas gücünde zayıflama ve kozmetik yakınmaları içeren ayrıntılı öykü alındı. Ulnar sinirin dikkatli inspeksiyonu ve tüm hareket açıklığı boyunca palpasyonunu da içeren detaylı fizik muayenesi yapıldı. Hareket açıklığı ve diğer komplikasyonlar da not edildi. İç rotasyon açısı kabaca sağlam tarafın iç rotasyonu ile karşılaştırılarak ölçüldü. Lateral kondiler prominens indeksi (LKPİ) Tien ve ark.nın<sup>[13]</sup> yöntemi ile ölçüldü. Lateral kondiler prominens indeksi, etkilenen tarafta kemiğin longitudinal midhumeral akstan medial ve lateral kalınlıkları ölçülerek bulundu. Magnifikasyon hataları ve humerusun varyasyonlarından etkilenmemesi için distal humerusla oranlanarak bir değer bulundu. Yapılacak kamanın boyutları, ameliyat öncesi radyografilerden, karşı taraf dirsek bir şablon gibi kullanılarak bulundu.

Hasta ameliyat masasında supin pozisyonda yatarken kol göğsün üzerine alınarak ameliyat pozisyonu sağlandı. Longitudinal insizyon dirseğin posterior orta hattından yapıldı. İnsizyonun başlangıç seviyesi olekranonun ortalama 12 cm üzerinden yapıldı. Olekranonun tam tipinden insizyona mediale doğru eğim verildi, böylelikle ulnar sinir ortaya çıkartıldı. Sonrasında insizyon olekranonun 2 cm distalinde sonlandırıldı. Ulnar sinir izole edildi, bazı olgularda gevşetme yapıldı ve olgu boyunca penrose dren ile korundu. Cerrahi sırasında beş hastada ulnar sinir disloke idi, triceps kasında üç olguda snapping vardı. Triceps tendonu medial ve laterale çekildi ve böylelikle distal humerusun iki yanı da görülebilir hale geldi. İlk osteotomi kesisi olekranon fossanın 0.5-1.5 cm superiorundan ve eklem çizgisinin aksına paralel şekilde elektrikli testere ile yapıldı. Bütün komponentler aynı koronal planda tutulurken, distal parçaya ameliyat öncesi muayene ölçümlerine uygun şekilde dış rotasyon verildi. Ardından ikinci bir osteotomi, proksimal fragmanda deformite planlarına uygun olacak şekilde (valgus-ekstansiyon/fleksiyon gibi ekstansiyon

eksikliğini düzeltmek amacıyla) yapıldı. Hiçbir ek yumuşak doku gevşetilmesine gereksinim duyulmadı. Osteotominin distal parçası mediale deplase edilerek deformite düzeltildi (Şekil 1).

İlk beş olguda osteotominin tespiti için K-teli kullanıldı, dirsek 90 derecede ve önkol supinasyonda iken uzun kol altı haftalığına alçıya alındı, ardından egzersizlere başlandı. Birinci grupta (grup A), ilk beş olguda akut düzeltme kaybı görülünce tespit yöntemi Y plakları ile değiştirildi. İkinci grupta (grup B) plaklar kemiğin şekline uyması için eğildi. Dört ile beş adet 4.5 mm vida ile proksimal, iki medial ve iki lateral vida ile de distal parça tespit edildi. Ulnar sinirler anteriora transpoze edilmedi ve rezeke edilen kemik parçasından elde edilen kansellöz greftler erken kaynamayı hızlandırmak için osteotomi alanına yerleştirildi. Plak vida ile tespit yapılan hastalar erken ameliyat sonrası dönemde egzersize başladı.



**Şekil 1.** Ostotomi tekniği. (a) İlk osteotomi kesisi olekranon fossanın 0.5-1.5 cm superiorundan ve eklem çizgisinin aksına ortogonal şekilde elektrikli testere ile yapıldı. (b) Bütün komponentler aynı koronal planda tutulurken distal parça ameliyat öncesi muayene ölçümlerine uygun şekilde dış rotasyon verildi. (c) Ardından ikinci bir osteotomi proksimal fragmanda deformite planlarına uygun olacak şekilde yapıldı. (d) Fleksiyon kontraktürünü düzeltmek için üç boyutlu osteotomi uygulandı. (e) Osteotominin distal parçası mediale deplase edilerek deformite düzeltildi. (f) Osteotominin lateral görüntüsü.

Tüm hastalar klinik ve radyolojik olarak iki ile beş yıl süresince (ort. 2 yıl 9 ay) takip edildi. Ev adresleri ve cep telefonu numaraları alınan hastaların askerlik görevlerinden sonraki takiplerinde aynı bölgedeki cerrahlardan yardım alındı.

Değerlendirme için modifiye Oppenheim kriterleri,<sup>[9]</sup> kullanıldı, bu kriterlerde LKPİ (lazy S deformitesi) ve hastanın kozmetik memnuniyeti göz önüne alındı. Sonuçlar mükemmel, iyi ve yetersiz olarak üç grupta değerlendirildi. Hastalar ayrıca, Mayo dirsek performans testi ile de değerlendirildi.<sup>[14,15]</sup>

İstatistiksel analiz Windows programında SPSS 10.0 (SPSS Inc., Chicago, Illionis, USA) kullanılarak yapıldı. Ameliyat öncesi ve sonrası değerlendirme-lerin karşılaştırılması Wilcoxon Signed ranks testi kullanılarak yapıldı, p<0.05 değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

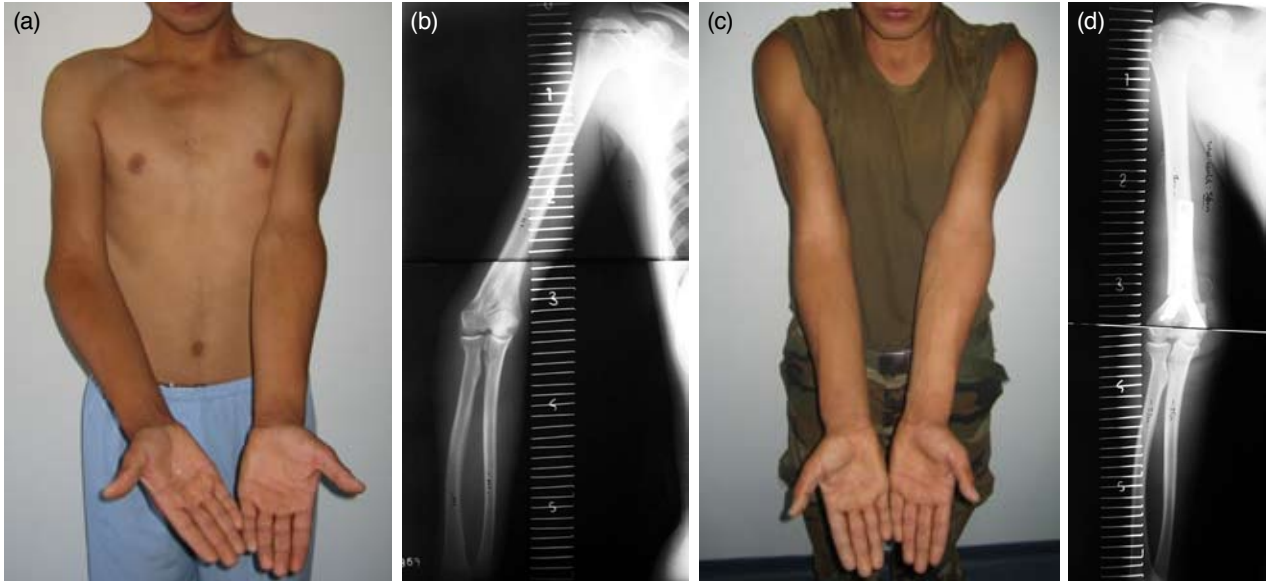
## BULGULAR

Tüm hastalarda kozmetik deformite saptandı. Bu hastaların beşinde dirseğin medialinde atlama vardı. Beş atlamanın üçü triceps atlama şeklindeydi. Beş hastada motor veya duyu bozukluğu olmadan ulnar sinir iritasyonu görüldü. Ayrıca iki hastada dirsekte instabilite belirlendi. Tüm hastalar iki ile beş yıllık takip sonrasında klinik ve radyografik olarak tekrar değerlendirildi. Gecikmiş kaynama veya kaynamama yoktu. Ortalama radyografik kaynama zamanı 11 hafta idi (dağılım 8-14). Cerrahi sırasında hiçbir majör komplikasyon olmadı. Disloke ulnar sinirler ve atlayan triseps tendonları osteotomi ile kendiliğinden düzeldi. Dirsek instabilitesi olan hiçbir hastaya bağ rekonstrüksiyonu gerekmedi.

Humerus-dirsek-el bileği açısı, ortalama 22° varustan (dağılım 15°-34°) ortalama 4° valgusa (dağılım 0°-10°; p<0.05) düzeltildi. Normal taraftaki aynı açı 2°-8° valgustu. İç rotasyon derecesi ortalama -22°'den (dağılım -10° ile -35°) ortalama 4°ye (dağılım, -5° ile 10°) düzeltildi.

Cerrahi öncesi LKPİ ortalama %176 (dağılım %123 ile %210) idi. Negatif değer medial çıkıntıyı gösterir. Cerrahi sonrası LKPİ ortalama %143 (dağılım %96 ile %222; p<0.05) oldu. Cerrahi öncesi değerler ile kıyaslandığında grup B'deki bir hasta haricinde LKPİ değerleri cerrahi sonrasında fiilen azaldı (Şekil 2).

Modifiye Oppenheim kriterine<sup>[9]</sup> göre grup B'deki zayıf sonuç alınan ve klinik örneği



**Şekil 2. (a)** Sağ dirsekte kubitus varus deformitesi olan 21 yaşındaki erkek hastanın klinik görüntüsü. **(b)** Dirseğin osteotomi öncesindeki görüntüsü. **(c)** Hastanın osteotomiden üç yıl sonraki klinik görüntüsü, mükemmel sonuç. **(d)** Ameliyat sonrası radyolojik görüntüleme. Lateral çıkıntıyı önlemek için distal fragman mediale doğru kaydırılır.

Şekil 3'te görülen bir hasta hariç, tüm hastalarda mükemmel sonuç alındı. Mayo dirsek performans testine göre ortalama skor, ameliyat öncesi 92.81 (dağılım 65-100), ameliyat sonrası ise 100 idi ( $p < 0.05$ ).

Yukarıda görüldüğü gibi değerlendirme yönteminin her ikisi de hasta grubumuzda güvenilir ve tutarlı bir sonuç vermedi. Takiplerinde kozmetik olarak sonuçların hepsi iyi olmasa da, elde edilen diğer parametrelere ek olarak beş hastanın cerrahi



**Şekil 3. (a)** Sol kubitus varus deformitesi olan 23 yaşındaki erkek hasta. **(b)** Ameliyat öncesi ön-arka radyografisinde kubitus varus görülmektedir. **(c)** Ameliyat sonrası klinik görüntü. S-şeklindeki deformite değerlendirmede kötü sonuç olarak bildirilmiş fakat hasta bu sonuçtan memnun kalmış. **(d)** Kubitus varus deformitesi düzeltildikten sonraki son ön-arka radyolojik görüntü.

öncesi ağrısının cerrahi sonrasında tamamen iyileştiği görüldü.

Ortalama dirsek hareket genişliği 8° ekstansiyondan (dağılım 0°-30°) 140° fleksiyona kadardı (dağılım 115°-150°). Fleksiyon kontraktürü 25°den fazla olan (ort. 27°, dağılım 25°-30°) üç hastada distal fragmanın ekstansiyonu ile varus ve iç rotasyon deformitesi ve lateral protrüzyon düzeltilmesi kombine edildi. Cerrahi öncesi fleksiyon kontraktürü ortalama 5°ye düzeltildi (dağılım 0°-15°).

A grubunda bir hastada K-tellerinin yetersizliği neticesinde etkilenmeyen karşı taraf ile kıyaslandığında humerus-dirsek-el bileği açısında 8° fark oluştu. Üç hasta tedavi sonrasında hareket genişliğinde 15° ile 25° arasında kayba uğradı ve iki hastada iç rotasyon açısında yetersiz düzelme oldu.

Grup B'de, enfeksiyon veya düzeltme kaybı görülmedi. Ameliyat sonrasında geçirdiği kaza sonrasında osteotomi hattında tespit kaybına uğrayan bir hastada tekrar ameliyat gereği duyuldu. Bir hastada turnike veya sinirin aşırı traksiyonuna bağlı oluşan radyal sinir arazi gözlemlendi, hastanın bu durumu cerrahi sonrası altı ayda düzeldi. Bu gruptaki tüm hastalar cerrahi öncesi dirsek eklemindeki hareket genişliğini tekrar kazandı. Bu gruptaki tüm hastalar dirsek kozmetik görüntüsünden tatmindi. Grup B'de tüm olgularda humerus-dirsek-el bileği açısı etkilenmeyen tarafa 5° derece yakınlıktaydı.

## TARTIŞMA

Erişkinlerde kubitüs varus düzeltilmesinin klinik seyri çocuklardan farklıdır, çocuklarda cerrahi yöntemle elde edilen düzeltme kaybının yüksek oranda olduğu bilinmektedir. Bu durum, cerrahi tedavi sonucunun iskelet gelişimi bittikten sonra belli olacağını işaret eder. Bizim çalışmamızdaki olguların tamamı, osteotomi uygulandığında 20 yaşın üstündeydi ve kısa takip süresine rağmen hiçbir olguda düzeltme kaybına rastlanmadı.

Erişkinlerde düzeltici osteotominin amacı, deformiteyi tüm planlarda düzeltmekle birlikte rotasyonel deformiteyi de düzeltmektir. Bu çalışma lateral kapalı kama osteotomisinin kubitüs varusta yeterli düzeltme sağladığını göstermiştir. İç rotasyon, humerus-dirsek-el bilek açısı ve ameliyat sonrası LKPI anlamlı derecede iyileşmiştir (p<0.05). Plak ile tespit uygulanan hastalarda,

mükemmel sonuçların oranı çok daha yüksekti. Bununla birlikte, K-teli kullanılan grupta yüksek komplikasyon oranı gözlemlendi. Bu grupta en ciddi komplikasyon ise akut tespit kaybıdır. Kirschner teli kullanılması; yetersiz tespit, elde edilen düzeltmenin erken dönem kaybı, az düzelme ve hareket kısıtlılığı gibi komplikasyonlara neden olur. Y plak kullanılan hastaların sadece birinde, altıncı haftada düşme nedeni ile oluşan bir düzeltme kaybı gözlemlendi. Temas yüzeyindeki azalma nedeniyle K-teli ve vida kullanılan olgularda düzeltme kaybı görülür, bu durum, rotasyonu ve deformiteyi düzeltirken distal parçanın kaydırılması ve döndürülmesine bağlıdır.

Bizim çalışmamızda radyolojik kaynamanın ortalama zamanı 11 hafta idi (dağılım 8-14). Bu sonuç, daha önceden yapılan bir çalışmada bildirilen erişkin kubitüs varusta osteotomi tespiti için İlizarov eksternal fiksatorü kullanılarak elde edilen kaynama zamanı ile uyumluydu.<sup>[10]</sup>

Düzeltilici osteotomide, Y plak kullanımını birçok avantaj sağlamaktadır. Bizim çalışmamızda herhangi bir olguda düzeltme kaybı gözlenmedi. Sağlam tespit ameliyat sonrası dönemde erken harekete izin verir. Bu avantajlar, İlizarov ile elde edilen üç boyutlu akut düzeltme ve düzeltmeyi kaybetmeden erken hareket gibi avantajlarla karşılaştırılabilir.<sup>[10]</sup> Ancak eksternal fiksatorler, sağlam bir tespit sağlamasına rağmen tüm hastalarda ve her zaman uygun olmayabilir.

Song ve ark.nın<sup>[10]</sup> çalışmasında İlizarov yönteminin komplikasyonları; geçici radyal sinir paralizisi (n=1), çivi dibi enfeksiyonu (n=5), valgusun fazla düzeltilmesi (n=1), tekrar kırık oluşması (n=1) ve ameliyat öncesi fleksiyon oranında azalma (n=3) olarak bildirilmiştir.

Bir başka çalışmada, Laupattarakasem ve ark.<sup>[8]</sup> osteotomi tespitinde iki adet K-teli ile birlikte malleol vidası ve gergi bandı içeren bir yöntemi tanımlamışlardır. Kontrollü, nazik erken rehabilitasyona başlanabilen ve rotasyon düzeltilmesi içermeyen olgularda ek immobilizasyona gerek duymadıklarını bildirmişlerdir. Bununla birlikte rotasyon düzeltilmesi ve temas yüzeyin azaldığı olgular da, iki hafta atel tespiti kullanmışlardır. Rotasyon deformitesini düzelttikten sonra plak uygulaması zordur bu durum osteotomi yüzeylerindeki temas azalması ve gelişen bumerang şekline bağlıdır.

Biz de rotasyonun, kemik uçlarındaki temas yüzeyini azalttığını gözledik, bu durum osteotomi tespitini zorlaştırır ve osteotomide instabiliteye neden olur. Stabil bir tespit, özellikle erişkin kubitüs varus tedavisinde uygulanan düzeltici osteotominin başarılı olması için bir anahtar taşıdır. A grubundaki üç hastanın kötü sonuçları, tespit yetersizliğine bağlıdır. Bizim çalışmamızda atel tespiti K-teli kullanılan hastalarda uygulandı, aynı zamanda plak ile tespit edilen olgularda erken hareket başlatıldı.

Kubitüs varus deformitesi, ulnar sinir ve trisepsin medial kısmının dislokasyonuna ve takılmasına neden olabilir.<sup>[6]</sup> Mitsunari ve ark.,<sup>[7]</sup> kubitüs varusta görülen rotasyon deformitesinin, geç dönemde ulnar sinir felcine neden olduğunu bildirmişler. Trisepsin takılması, kubitüs varusu ve rotasyon derecesini tek başına etkilemez buna ek olarak anatomik faktörlere; şekil, hacim veya trisepsin insersiyosuna veya travma sonrası kalan kemik değişikliklere (hipoplastik epikondil veya troklea) bağlı olabilir.<sup>[4]</sup> Bizim uyguladığımız osteotomi (varus angulasyonun düzeltilmesi, iç rotasyon ve distal parçanın mediale kaydırılması) diğer patolojilerin yokluğunda, trisepsin eğri dizilimini normalize eder ve takılmayı yok eder.

O'Driscoll ve ark.<sup>[3]</sup> yaptıkları bir çalışmada, 23 kubitüs varus tanılı erişkin hastanın mekanik aksı, olekranon ve triseps kasın çekiş çizgisinin mediale deplase olduğunu tespit etmişler ve iç rotasyon deformitesinin posterolateral instabiliteye neden olduğunu bulmuşlardır. Aynı çalışmada tedavi seçenekleri, lateral kollateral bağ rekonstrüksiyonu ile birlikte osteotomi düzeltmesi (n=7), bağ rekonstrüksiyonu (n=10), ve tek başına osteotomileri (n=4) içermiştir.

Bizim çalışmamızda sadece iki hastada posterolateral instabilite saptandı, bağ rekonstrüksiyonuna gerek kalmaksızın ve sadece düzeltici osteotomi uygulanarak mükemmel sonuç elde edildi.

Bununla birlikte kadavra ve matematiksel model çalışmaları, iç rotasyon ve diğer fleksiyon ve ekstansiyon deformitelerden ziyade, varus deformitesi ve triseps kasın olekranona olan insersiyosunun, triseps kaymasında önemli bir rol oynadığını göstermiştir.<sup>[6]</sup>

Destek bağların var olan deformite üzerindeki gerçek katkılarını daha iyi anlamak için iki boyutlu fenit element çalışmaları yardımcı olabilir.<sup>[18,19]</sup>

Hasta dağılımının iki grup arasında eşit olması bu çalışmanın bir limitasyonu olarak sayılabilir. Birinci gruptaki yetersiz hasta sayısı nedeniyle gruplar arası karşılaştırma yapılmadı. Başka bir limitasyon da, ameliyatların farklı cerrahlar tarafından yapılmasıdır, bu durum cerrahlar arasındaki kişisel deneyim ve beceri farkı sorusunu da akla getirebilir.

Sonuç olarak, distal humerus lateral kapalı kama osteotomisi deformitenin tüm planlarda düzeltilmesine izin verir, teknik olarak kolaydır, fakat unsatılabilir tespit çoğu zaman deformitenin tekrarlanmasına neden olur. Dirsek çevresinde, osteotomi stabilizasyonda Y plak kullanımı iyi sonuçlar almaya yardımcı olur. Bizim çalışmamızda, teknik hatalar kötü sonuçlara neden oldu. Erken mobilizasyona rağmen, B grubunda düzeltme kaybı saptanmadı ve tüm osteotomiler zamanında kaynadı. Ulnar sinir dislokasyonu ve triseps tendonunun takılması bu osteotomiyle spontan olarak düzeltilebilir.

## KAYNAKLAR

1. Jain AK, Dhammi IK, Arora A, Singh MP, Luthra JS. Cubitus varus: problem and solution. Arch Orthop Trauma Surg 2000;120:420-5.
2. McCoy GF, Piggot J. Supracondylar osteotomy for cubitus varus. The value of the straight arm position. J Bone Joint Surg [Br] 1988;70:283-6.
3. O'Driscoll SW, Spinner RJ, McKee MD, Kibler WB, Hastings H 2nd, Morrey BF, et al. Tardy posterolateral rotatory instability of the elbow due to cubitus varus. J Bone Joint Surg [Am] 2001;83-A:1358-69.
4. Spinner RJ, Goldner RD. Snapping of the medial head of the triceps and recurrent dislocation of the ulnar nerve. Anatomical and dynamic factors. J Bone Joint Surg [Am] 1998;80:239-47.
5. Chung MS, Baek GH. Three-dimensional corrective osteotomy for cubitus varus in adults. J Shoulder Elbow Surg 2003;12:472-5.
6. Jimulia TR, Sabnis SK. Supracondylar corrective osteotomy for cubitus varus-the internal rotation component and its importance. An unique bone experiment. J Postgrad Med 1994;40:194-6.
7. Bellemore MC, Barrett IR, Middleton RW, Scougall JS, Whiteway DW. Supracondylar osteotomy of the humerus for correction of cubitus varus. J Bone Joint Surg [Br] 1984;66:566-72.
8. Laupattarakasem W, Mahaisavariya B, Kowsuwon W, Saengnipanthkul S. Pentalateral osteotomy for cubitus varus. Clinical experiences of a new technique. J Bone Joint Surg [Br] 1989;71:667-70.
9. Oppenheim WL, Clader TJ, Smith C, Bayer M. Supracondylar humeral osteotomy for traumatic childhood cubitus varus deformity. Clin Orthop Relat Res 1984;188:34-9.

10. Song HR, Cho SH, Jeong ST, Park YJ, Koo KH. Supracondylar osteotomy with Ilizarov fixation for elbow deformities in adults. *J Bone Joint Surg [Br]* 1997;79:748-52.
11. Laupattarakasem W, Mahaisavariya B. Stable fixation of pentalateral osteotomy for cubitus varus in adults. *J Bone Joint Surg [Br]* 1992;74:781-2.
12. Gaddy BC, Manske PR, Pruitt DL, Schoenecker PL, Rouse AM. Distal humeral osteotomy for correction of posttraumatic cubitus varus. *J Pediatr Orthop* 1994; 14:214-9.
13. Tien YC, Chih HW, Lin GT, Lin SY. Dome corrective osteotomy for cubitus varus deformity. *Clin Orthop Relat Res* 2000;380:158-66.
14. Hui JH, Torode IP, Chatterjee A. Medial approach for corrective osteotomy of cubitus varus: a cosmetic incision. *J Pediatr Orthop* 2004;24:477-81.
15. King D, Secor C. Bow elbow (cubitus varus). *J Bone Joint Surg [Am]* 1951;33-A:572-6.
16. Spinner RJ, O'Driscoll SW, Davids JR, Goldner RD. Cubitus varus associated with dislocation of both the medial portion of the triceps and the ulnar nerve. *J Hand Surg Am* 1999;24:718-26.
17. Mitsunari A, Muneshige H, Ikuta Y, Murakami T. Internal rotation deformity and tardy ulnar nerve palsy after supracondylar humeral fracture. *J Shoulder Elbow Surg* 1995;4:23-9.
18. Seber S, Gökdemir H, Özçelik A, Günel İ, Aydın R, Köse N. A two-dimensional wrist model for carpal instability and force transmission. *Eklem Hastalik Cerrahisi* 2008;19:127-32.
19. Bozday T, Burjan T, Bagdi C, Floris I, Vendegh Z, Varadi K. Evaluation of stabilization methods of pelvic ring injuries by finite element modeling. *Eklem Hastalik Cerrahisi* 2008;19:127-32.