

## Humerus Cisim Kırıklarının Cerrahi Tedavisinde Konvansiyonel Plaklama mı Minimal İnvaziv Plak Osteosentezi mi Daha Üstün?

Which One is better for Surgical Treatment of Humeral Shaft Fractures? Conventional plating versus Minimal Invasive Approach

Hakan Şeşen, Anıl Taşkesen, Ahmet Safa Tağral, Mahmut Özdemir, İsmail Demirkale, Murat Altay

Keçiören Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ankara



### Özet

**Giriş ve Amaç:** Humerus cisim kırıklarının cerrahi tedavisinde internal tespit yöntemi altın standart olarak kabul edilse de internal tespit hangi yöntemle yapılacağı konusunda fikir birliği yoktur. Bu çalışmada, humerus cisim kırığı nedeniyle internal tespit uygulanan hastalarda kullanılan minimal invaziv plaklama (MİPPO) ve posterior yaklaşımla konvansiyonel plaklama (ARIF) yöntemlerinin sonuçlarının karşılaştırılması amaçlanmıştır.

**Yöntem ve Gereçler:** Ocak 2010 ile Aralık 2014 tarihleri arasında humerus cisim kırığı nedeniyle internal tespit uygulanan 47 hasta retrospektif olarak incelenmiştir. Bu hastalardan 27'sine ARIF (Grup A), 20 hastaya ise (10 kadın 10 erkek) MİPPO tekniği uygulandı (Grup B). Her iki grupta kırık kaynama zamanı, fonksiyonel skorlama sonuçları, işe dönüş zamanı ve ameliyat süresi istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır.

**Bulgular:** Her iki grupta kaynama zamanı, işe dönüş zamanı ve fonksiyonel skorlama sonuçları açısından fark yoktu ( $p>0.05$ ). Ortalama kaynama süresi her iki grup için  $16,37\pm 2,55$  hafta idi. Operasyon süresi karşılaştırıldığında MİPPO uygulanan hastalarda istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edildi ( $96,52\pm 10,98$ 'ye karşı  $65,90\pm 6,52$ ,  $<0.001$ ). Her iki grupta da radial sinir felci ya da derin enfeksiyon görülmüdü. Grup A hastalardan birisinde kaynamama nedeniyle önce trombosit zengin plazma uygulaması, başarısız olunca revizyon internal tespit uygulandı.

**Tartışma ve Sonuç:** Bu çalışmada konvansiyonel posterior plaklama ile MİPPO tekniğinin sonuçları karşılaştırılmış ve her iki yöntemin de yüksek kaynama ve düşük komplikasyon hızına sahip olduğu tespit edilmiştir. Deneyimli cerrahlar tarafından yapıldığında MİPPO ile daha kısa operasyon zamanı elde edilebilir.

**Anahtar Kelimeler:** humerus, cisim, kırık, cerrahi, MİPPO

### Abstract

**Introduction:** Although the gold standard for surgical treatment of humerus shaft fractures is internal fixation there still controversy exists on the fixation method of choice. In this study, we aimed to compare the results of minimally invasive plate osteosynthesis (MIPPO) with posterior conventional plating (ORIF) of the humerus shaft fracture.

**Methods:** Between January 2010 and December 2014, a retrospective study was conducted on 47 patients whom were operated for humerus fracture by internal fixation. Of them, 27 were performed ORIF (Group A) and 20 were performed MIPPO (Group B) technique. Each group was statistically compared for bony union time, functional scores, time to return work and operation time.

**Results:** There were not statistically significant difference between two groups with regard to bony union time, functional scores and time to return to work ( $p>0.05$ ). The mean bony union time in two groups was  $16.37\pm 2.55$  weeks. The mean operation time in MIPPO group was lower and it was statistically significant ( $96.52\pm 10.98$ 'ye vs.  $65.90\pm 6.52$ ,  $<0.001$ ). There was not any radial nerve palsy or deep infection among participants. In Group A, a patient was performed revision ORIF after failed union and latter thrombocyte rich plasma.

**Discussion and conclusion:** In this study we compared the results of conventional posterior plating with MIPPO technique and we found that both technique had high union and low complication rates. In experienced hands one can obtain lower operation time by MIPPO technique.

**Keywords:** humerus, shaft, fracture, surgery, MIPPO

### GİRİŞ

Humerus cisim kırıkları tüm kırıkların %3- 5'ini oluşturmaktadır. Konservatif tedavi altın standart olarak kabul edilse de, cerrahi tespit için ideal kırığın hangisi olduğu hakkında tartışma devam etmektedir (1-3). Ayrıca, cerrahi tespit, değişik oranlarda kaynamama, radial sinir hasarı ve enfeksiyon gibi komplikasyonlara zemin hazırlamaktadır. Diğer teknikler ile karşılaştırıldığında plak ile tespit humerus cisim

kırıkları cerrahi tedavisinde halen ayırt edici standart olarak kalmaktadır. Biyolojik tespit ve minimal invaziv cerrahi ise, geleneksel plaklama, intramedüller ve eksternal tespit yöntemlerine göre daha yüksek oranda kabul gören bir alternatiftir (4). Yüksek kaynama oranları elde edilebilirken, komplikasyon oranı düşük, fonksiyonel geri dönüş hızlıdır. Omuz ve dirseğe yönelik ek problem oluşturmaz, çoklu travmalı hastalarda erken yük bindirmeye izin verecek

şekilde üst ekstremitede kararlılık sağlayabilir. Cerrahi yaklaşım, kullanılan implantlar ve teknik açıdan ortopedik cerrahların çoğu bu tekniğe alışkındır. Van der Griend, plak uygulanan 36 humerus cisim kırığının 35 inde kaynama görüldüğünü, omuz ve dirsek hareketlerinde herhangi bir problem gelişmediğini ve sadece bir olguda geçici radial sinir felci olan bir seri yayınlamıştır (5). Bell ve Tingstad da benzer sonuçlar bildirmişlerdir (6, 7).

Temel olarak tibia ve femurun parçalı kırıkları için tanımlanan minimal invaziv perkütan plak osteosentezi (MİPPO), humerus şaft kırıkları tedavisinde de giderek artan popülerite kazanmıştır (8, 9). MİPPO'nun açık cerrahi yöntemlerin aksine daha düşük yumuşak doku açılması ve kaynama oranları ile daha az iyatrojenik radial sinir yaralanması gibi avantajları bulunmaktadır (10). Cerrahi sonrasında erken dönemde fonksiyonel tedaviye olanak tanır ve komşu eklemlerde daha yüksek eklem hareket açıklığı sağlanır. Livani ve Belangero ile Apivatthakakul ve ark., kadavra çalışmalarında anterior humeral yaklaşım ile MİPPO'nun etkinliğini araştırmışlar ve 4 hastanın MİPPO ile tedavi edilen 5 humerus şaft kırığında tatmin edici sonuçlar bildirmişlerdir (10, 11). MİPPO'nun diğer tespit yöntemlerinden üstünlüğünü bildiren yayınlar giderek artmaktadır (12). Ancak uygulama esnasında nörovasküler yapıların yakınlığı ve anatomik engeller nedeniyle bu tekniğin ciddi zorlukları da bulunmaktadır. Bu çalışmanın amacı humerus cisim kırıklarında açık redüksiyon ve internal tespit ile MİPPO sonuçlarını karşılaştırmak, elde edilen objektif ve subjektif sonuçları bildirerek bu kırıklarda uygun tedavi yöntemini bulmaya çalışmaktır.

## MATERYAL VE METOT

Ocak 2010 ile Aralık 2014 tarihleri arasında humerus cisim kırığı nedeniyle cerrahi tedavi uygulanan 47 hasta retrospektif olarak incelenmiştir. Ortalama yaşı 39,4 (dağılım 21-57) olan 27 hasta (12 kadın 15 erkek) açık redüksiyon ve internal tespit ile (Grup A), ortalama yaşı 45,1 (dağılım 21- 69) olan 20 hasta (10 kadın 10 erkek) MİPPO tekniği ile tedavi edildi (Grup B) (Tablo 1). Açık kırıklar, patolojik

kırıklar ve kaynamama nedeniyle tekrar ameliyat edilen hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir. Hastaların tümünde acile başvuru sırasında radial sinir muayenesi normaldi.

Tablo 1. Hasta Bilgileri

Değişkenler	Grup A (n=27)	Grup B (n=20)
Yaş	39.4 (21-57)	45.1 (21-69)
Cinsiyet (K/E)	12/15	10/10
AO/OTA sınıflaması		
A	14	10
B	12	6
C	1	4

A grubundaki tüm hastalar lateral dekübit pozisyonda önkol pronasyonda iken posterior humeral yaklaşım ile ameliyat edildi. Kırık tam anatomik redükte edildikten sonra 4,5'luk geniş LC-DCP plak uygulandı. B grubundaki tüm hastalar supin pozisyonda, kol nötralde ve önkol tam supinasyonda iken anterior yaklaşım ile ameliyat edildi. Manuel traksiyon ile humerusun uygun dizilim ve boyu sağlandıktan sonra (yakın anatomik redüksiyon), proksimal deltopektoral ve distal anterior yaklaşım uygulandı. Ardından periost elevator distalde brakialis kası altında proksimalde biceps kası altında tünel oluşturularak 4,5'luk geniş LC-DCP plak distalden proksimale ilerletildi. Altı korteksi tutan her iki tarafta en az 3 kortikal vida ile kırık tespit edildi. Hastalar cerrahi sonrası ilk gün omuz askısı ile taburcu edildi. Tolere edebildikleri kadar omuz ve dirsek pasif hareketleri başlandı. Ameliyat sonrası 14. gün kontrole çağırıldı ve omuz askısı çıkarıldı. Hastalar ilk 3 ay 4'er haftalık aralıklarla takip edildi. Kırığın kaynaması klinik (kırık bölgesinde ağrı) ve radyolojik (dört korteksten en az üçünde kallus dokusunun görülmesi) olarak değerlendirildi. Her iki gruptaki hastalar; kaynama zamanları, anestezi uygulanması dahil operasyon süreleri, komplikasyonları, işe başlama zamanları ve üçüncü ve altıncı ay Kol, Omuz ve El Sakatlık (The Disability of the Arm, Shoulder and Hand - DASH) skorları yönünden karşılaştırıldı.

İstatiksel analiz için IBM SPSS versiyon 13.0 yazılımı kullanıldı. Tanımlayıcı analizler normal dağılım değişkenler için ortalama ve standart sapmalar kullanılarak verildi. Her iki grup arasında işe başlama, DASH skorları, kaynama süresi ve operasyon süresi arasındaki karşılaştırmalarda çiftleştirilmiş t-testi ve Ki-Kare testleri kullanıldı. P-değerinin 0.05'in altında olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

## BULGULAR

Her iki grubun tanımlayıcı istatistikleri Tablo 2'de gösterilmiştir.

Ameliyat sonrası üçüncü ayda Grup A hastaların DASH skoru ortalama 8,2 (4,7) (dağılım 6,3-18,3), Grup B hastaların üçüncü ay DASH skoru ortalama 7,2 (2,4) (dağılım 6,1-34,6) idi. Ameliyat sonrası altıncı ayda Grup A hastaların DASH skoru ortalama 5,9(1,9) (dağılım 4,2-13,2), Grup B hastaların ise ortalama 5,3(2,5) (dağılım 3,1-12,7) idi.

İşe başlama süresi Grup A hastalarda ortalama 18,6±1,88 hafta (dağılım 14-21 hafta), Grup B hastalarda ise 19,2±2,06 hafta (dağılım 15-23 hafta) olarak tespit edildi.

**Tablo 2.** ARIF ve MIPPO İstatistikleri

Değişkenler	Grup A	Grup B	Total	p
Operasyon süresi (dk)	96.52±10.98	65.90±6.52	83.49±17.88	<0.001
Kaynama süresi (hft)	16.2±1.79	16.6±2.44	16.37±2.55	0.128
DASH 3. ay	8.2(4.7)(6.3-18.3)	7.2(2.4)(6.1-34.6)	7.6(3.1)(6.1-34.6)	0.111
DASH 6. Ay	5.9(1.9)(4.2-13.2)	5.3(2.5)(3.1-12.7)	.64(2.0)(3.1-13.2)	0.09
İşe Başlama Süresi (hft)	18.6±1.88	19,2±2.06	18,85±2.14	0.07

Yaralanmadan sonra cerrahi uygulamasına kadar geçen süre her iki grupta ortalama 2,7 gün (dağılım 1-7 gün) idi. Hastalar ortalama 8,8 ay (dağılım 6-14 ay) takip edildi. Kırıkların ortalama kaynama süresi Grup A'da 16,2±1,79 hafta (dağılım 12-19 hafta), Grup B'de 16,6±2,44 hafta (dağılım 11-19 hafta) olarak bulundu. Anestezi süresi hariç operasyon süresi Grup A'da 96,5 dakika (dağılım 76-128 dakika), Grup B'de 65,9 dakika (dağılım 49-79 dakika) idi. Her iki grup hastada operasyon sonrası radial sinir felci görülmedi. Açık redüksiyon internal tespit yapılan bir hastada kaynamama görüldü. Bu hastada ağır sigara tiryakiliği mevcuttu. Bunun üzerine PRP (trombositten zengin plasma) uygulandı ancak implant yetmezliği gelişmesi üzerine revizyon uygulandı. Hastalarda ameliyat sonrası implant enfeksiyonu gelişmedi.

## TARTIŞMA

Humerus cisim kırıkları konservatif yöntemlerle başarılı bir şekilde tedavi edilebilmektedir. İdeal cerrahi tespit seçeneğine dair tartışma halen devam etmektedir (2, 13). Hastanın klinik durumu, yaralanma öncesi aktivite düzeyi, kırığın tipi ve lokalizasyonu ve cerrahın deneyimi cerrahi tespit tipinin belirlenmesinde belirleyici faktörlerdir. Son yıllarda köprüleme plağı osteosentezi ve minimal invaziv cerrahi prosedürler giderek popülerite kazanmaktadır (12). Ancak literatürde humerus kırıklarının cerrahi tespit yöntemleri ile tedavisini konu alan sadece birkaç çalışma yer almaktadır (12). Bu nedenle biz, cerrahi olarak tedavi ettiğimiz humerus cisim kırıklarında posterior yaklaşım ile açık redüksiyon ve içeriden tespit yöntemi ile MIPPO yöntemlerini kaynama süresi, ameliyat süresi, komplikasyon oranları, ameliyat süreleri ve işe dönüş zamanları açısından karşılaştırmayı

amaçladık. Hem güvenli cerrahi hem de kırık tedavisi açısından her iki yöntemin birbirine üstünlüğünün olmadığını tespit ettik.

Plak ile tespit humerus cisim kırıkları tedavisinde en sık kullanılan yöntemdir. Sonuçta yüksek kaynama oranları elde edilebilir ve fonksiyonel geri dönüş hızlıdır. Açık kırıklarda uygulanımı güvenli ve etkilidir. Van der Griend plak uygulanan 36 humerus cisim kırığında 35 olguda kaynama bildirmiş ve omuz ve dirsekte ek problemin olmadığını belirtmiştir. Bell (39 kırığın 37'sinde kaynama) ve Tingstad (83 kırığın 78'inde kaynama) benzer sonuçlar bildirmişlerdir. Humerus cisim kırıklarında açık redüksiyon ve internal tespit ile ortalama %96 kaynama oranları büyük serilerde bildirilmiştir (6). Komplikasyon oranları çok yüksek değildir; radial sinir felci (%2-5 çoğunluğu nöropraksi ile iyileşen), enfeksiyon (%1-2 kapalı kırıklarda, %2-5 açık kırıklarda) ve tekrar kırılma (%1) olarak özetlenebilir. Yaptığımız çalışmada elde ettiğimiz sonuçlar literatürle uyumludur.

Livani ve Belangero 2004 tarihli çalışmalarında humerus shaft kırıklarında MİPPO'nun major komplikasyonlar olmadan uygulanabilir, güvenilir ve etkili bir yöntem olduğunu bildirmiştir. MİPPO'nun geleneksel plaklama tekniklerine göre minimal yumuşak doku hasarı ile erken stabilizasyon nedeni ile daha erken iyileşme süresi gibi üstünlüklerini gösteren daha iyi sonuçlar bildirilmiştir. Aksu ve ark., humerus kırıklarında MİPPO ile kırığa komşu eklemlerde fonksiyonun daha erken geri kazanıldığını ve kırık iyileşme zamanında azalma olduğunu aktarmışlardır.

Bu çalışmada birtakım limitasyonlar mevcuttur. Bunlardan ilki hasta sayısının yeteri kadar olmamasıdır. AR+İF yapılan 27, MİPPO yapılan 20 hasta olmak üzere toplam 47 hastaya ulaşılabildi. Daha geniş popülasyonda yeni çalışmalara gereksinim vardır. Ayrıca bu çalışma retrospektif olarak yapılmıştır. Randomize prospektif olarak yapılan çalışmaların daha tanımlayıcı bilgiler verebileceği kanaatindeyiz.

Yaptığımız çalışma, humerus shaft kırıklarının

cerrahisinde açık veya minimal invaziv plak uygulamanın yüksek kaynama sağladığını ve düşük komplikasyon oranları olduğunu doğrulamaktadır. MİPPO tekniği cerrahi endikasyon olduğunda açık redüksiyon ve internal tespit yöntemi ile güvenilirlik ve etkililik yönünden eş değer görülmektedir. Hastaların ameliyat sonrası dönemde işe dönüş zamanında ve fonksiyonelliğin geri kazanımı açısından anlamlı fark bulunmamıştır. Deneyimli cerrahlar tarafından tekniğine uygun yapıldığında MİPPO ile daha kısa operasyon zamanı elde edilebilmektedir. Klinik iyileşme açısından bakıldığında her iki tekniğin humerus shaft kırıkları tedavisinde güvenle uygulanabilir olduğu ve birbirlerine üstünlüklerinin olmadığını göstermektedir.

#### KAYNAKLAR

1. Igbigi PS, Manda K. Epidemiology of humeral fractures in Malawi. *Int Orthop* 2004;28:338-41.
2. Ekholm R, Ponzer S, Törnkvist H, Adami J, Tidermark J. The Holstein-Lewis humeral shaft fracture: aspects of radial nerve injury, primary treatment, and outcome. *J Orthop Trauma* 2008;22:693-7.
3. Sarmiento A, Zagorski JB, Zych GA, Latta LL, Capps CA. Functional bracing for the treatment of fractures of the humeral diaphysis. *J Bone Joint Surg Am* 2000;82:478-86.
4. Perren SM. Evolution of the internal fixation of long bone fractures. The scientific basis of biological internal fixation: choosing a new balance between stability and biology. *J Bone Joint Surg Br* 2002;84:1093-1110.
5. Vander Griend R, Tomasin J, Ward EF. Open reduction and internal fixation of humeral shaft fractures. *J Bone Joint Surg Am* 1986;68:430-3.
6. Bell MJ, Beauchamp CG, Kellam JK, McMurtry RY. JK, The results of plating humeral shaft fractures in patients with multiple injuries. *J Bone Joint Surg Br* 1985;67:293-6.
7. Tingstad EM, Wolinsky PR, Shyry Y, Johnson KD. Effect of immediate weightbearing on plated fractures of the humeral shaft. *J Trauma* 2000;49:278-80.
8. Yang KH. Helical plate fixation for treatment of comminuted fractures of the proximal and middle one-third of the humerus. *Injury* 2005;36:75-80.
9. Zhiquan A, Bingfang Z, Yeming W, Chi Z, Peiyan H. Minimally invasive plating osteosynthesis (MIPO) of middle and distal third humeral shaft fractures. *J Orthop*

Trauma 2007;21:628-33.

10. Apivatthakakul T, Arpornchayanon O, Bavornratanavech S. Minimally invasive plate osteosynthesis (MIPO) of the humeral shaft fracture. Is it possible? A cadaveric study and preliminary report. *Injury* 2005;36:530-8.
11. Livani B, Belangero WD. Bridging plate osteosynthesis of humeral shaft fractures. *Injury* 2004;35:587-95.
12. Huri G, Biçer ÖS, Öztürk H, Deveci MA, Tan I. Functional outcomes of minimal invasive percutaneous plate osteosynthesis (MIPPO) in humerus shaft fractures: a clinical study. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2014;48:406-12.
13. Toivanen JA, Nieminen J, Laine HJ, Honkonen SE, Jarvinen MJ. Functional treatment of closed humeral shaft fractures. *Int Orthop* 2005;29:10-3.