



## Humerus kırıklı olgularda kilitli intramedüller çivi ve plak ile tedavi sonuçlarının karşılaştırılması

### *Comparison between the results of intramedullary nailing and compression plate fixation in the treatment of humerus fractures*

Cumhur Cevdet KESEMENLİ, Mehmet SUBAŞI, Hüseyin ARSLAN,  
Serdar NECMİOĞLU, Ahmet KAPUKA YA

*Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı*

**Amaç:** Humerus diafiz kırığı nedeniyle, kilitli intramedüller çivi veya plak-vida ile tedavi edilen hastaların sonuçları karşılaştırıldı.

**Çalışma planı:** Humerus diafiz kırığı nedeniyle cerrahi tedavi gören 60 hasta (43 erkek, 17 kadın; ort. yaş 38; dağılım 19-61) çalışmaya alındı. Hastaların 33'ü kilitli intramedüller çivi, 27'si plak-vida ile tedavi edildi. Fonksiyonel sonuçlar Stewart Hundley ölçütlerine göre değerlendirildi. Kaynama süreleri ve morbiditeleri istatistiksel olarak karşılaştırıldı. Ortalama takip süresi 42 ay (dağılım 28-72 ay) idi.

**Sonuçlar:** Hasta grupları arasında iyileşme süreleri bakımından anlamlı fark yoktu ( $p>0.05$ ). Radial sinir paralizisi, plak-vida ile tedavi edilen dört olguda gelişirken, intramedüller çivi ile tedavi edilen olgularda görülmedi. İntramedüller çivi ile tedavi edilen olgularda anlamlı düzeyde daha yüksek kaynamama oranı görüldü ( $p<0.05$ ).

**Çıkarımlar:** Humerus kırıklarının tedavisinde uygun bir tespit materyali henüz geliştirilememiştir. Kaynamama oranlarının yüksekliğine karşın, uygulamanın daha kolay olması, daha az yumuşak doku diseksiyonu gerektirmesi, düşük oranda morbiditeye yol açması, intramedüller çivileri tedavide iyi bir seçenek haline getirmektedir.

**Anahtar sözcükler:** Kemik çivileri; kemik plakları; karşılaştırmalı çalışma; kırık fiksasyonu, internal; kırık fiksasyonu, intramedüller/yöntem/yan etki; humerus kırıkları/cerrahi/radyografi.

**Objectives:** The results of open reduction and internal fixation of humeral shaft fractures by either an intramedullary nail or a dynamic compression plate were compared.

**Methods:** The study included 60 patients (43 males, 17 females; mean age 38 years; range 19 to 61 years) with humerus fractures. Thirty-three patients were treated with intramedullary nails and 27 patients with dynamic compression plates. Functional results were evaluated according to the Stewart and Hundley's criteria. The two methods were compared. The mean follow-up period was 42 months (range 28 to 72 months).

**Results:** Healing times did not differ between the two treatment groups ( $p>0.05$ ). Radial nerve palsy occurred only in the dynamic compression plate group, with four patients being affected. On the other hand, the rate of non-union was significantly higher in patients treated with intramedullary nailing ( $p<0.05$ ).

**Conclusion:** No ideal fixation technique exists in the treatment of humerus fractures. Despite higher non-union rates, intramedullary nailing may be the method of choice in the treatment of humerus fractures because of such advantages as low morbidity, small dissection of soft tissues, and greater ease of application.

**Key words:** Bone nails; bone plates; comparative study; fracture fixation, internal; fracture fixation, intramedullary/methods/adverse effects; humeral fractures/surgery/radiography.

Humerus diafiz kırıkları genellikle konservatif yöntemlerle başarılı bir şekilde tedavi edilebilmektedir.<sup>[1,2]</sup> Ancak, yüksek enerjili travma ile oluşan hu-

merus kırıklarında iyi bir fonksiyonel sonuç elde etmek için genellikle cerrahi tedavi gerekmektedir.<sup>[1-5]</sup> Bununla birlikte, cerrahi tedavi kaynamama oranla-

rını artırdığından<sup>[6]</sup> öncelikle konservatif tedavi yöntemleri tercih edilmelidir. Cerrahi tedavi yöntemleri segmental ve iki taraflı kırıklarda, floating dirsek eklemi, damar ve sinir yaralanmalarının eşlik ettiği kırıklı hastalarda düşünülmelidir.<sup>[2,7]</sup> Cerrahi tedavide, tespit materyali olarak genellikle plak-vida, elastik intramedüller çiviler, kilitli intramedüller çiviler ve eksternal fiksatörler kullanılır.<sup>[2,7]</sup> Bununla birlikte, kullanımdaki materyallerin birbirlerine olan üstünlükleri halen tartışmalıdır ve ideal bir fiksasyon aleti henüz geliştirilememiştir.

Bu çalışmada, humerus diafiz kırığı nedeniyle kilitli intramedüller çivi ve plak-vida kullanılarak tedavi edilen hastaların sonuçları karşılaştırıldı.

### Hastalar ve yöntem

1994-2000 yılları arasında, humerus kırığı nedeniyle tedavi edilen ve kontrole çağrılan 60 hasta (43 erkek, 17 kadın; ort. yaş 38; dağılım 19-61) çalışmaya alındı. Humerus kırığı, olguların 28'inde (%46) araç içi trafik kazası, 11'inde (%18) araç dışı trafik kazası, 21'inde (%34) yüksekten düşme sonucu oluşmuştu. AO sınıflamasına göre yapılan değerlendirmede, 32 hastada tip A, 21 hastada tip B, yedi hastada tip C kırık vardı (Tablo 1). Çalışmaya alınan kırıklar, cerrahi boyunun 5 cm distalinde, fossa olekraninin 5 cm proksimalinde bulunmaktaydı. Birden çok travmaya uğrayan hastalar, konservatif tedavide kabul edilebilir redüksiyon elde edilemeyen olgular, parçalı ve instabil kırıklar cerrahi olarak tedavi edildi. Cerrahi tedavi seçeneği rastgele uygulandı. Olguların tümüne üç gün süreyle 2x1 gm/gün birinci kuşak sefalosporin verildi.

Otuz üç hastaya (24 erkek, 9 kadın; ort. yaş 42; dağılım 21-61) kilitli intramedüller çivi uygulandı. Yirmi bir hastada sol, 12 hastada sağ tarafta kırık vardı. Hastalara açık redüksiyon yapıldı; antegrad olarak yerleştirilen intramedüller çiviler, proksimal ve distalden kilitlendi (Şekil 1a-c).

Yirmi yedi hastaya (19 erkek, 8 kadın; ort. yaş 33; dağılım 19-47) plak-vida uygulandı. Yirmi hastada sağ, yedi hastada sol tarafta kırık vardı. Açık redüksiyondan sonra 4.5'lik plak-vida (dinamik kondiler vida) ile tespit yapıldı.

Takip süresi ortalama 42 ay (dağılım 28-72 ay) idi.

### Ameliyat sonrası tedavi

Erken dönemde omuz ve dirsek hareketlerine başlandı. Radyografilerde kallus küprüsü oluşunca-

ya kadar, rotasyon hareketlerinden ve dirence karşı hareketlerden kaçınıldı.

Taburcu edilen hastalar birer aylık aralarla kontrole çağrılıp, klinik ve radyografik olarak değerlendirildi. Klinik olarak kırık yerinde ağrı ve hareket olmaması, radyografilerde kallusun görülmesi iyileşme olarak kabul edildi. Fonksiyonel sonuçlar Steward ve Hundley ölçütlerine<sup>[3]</sup> göre değerlendirildi (Tablo 1). Her iki grupta elde edilen kaynama süreleri, iatrojenik sinir yaralanması ve kaynamama oranları belirlenerek Mann-Whitney U-testi ve Student t-testi ile analiz edildi.

### Sonuçlar

İyileşme süresi plak-vida uygulanan olgularda ortalama 3.5 ay (dağılım 2.5-6 ay), intramedüller çivi uygulananlarda ise 3 ay (dağılım 2-5.5 ay) olarak belirlendi. Bu farklılık anlamlı bulunmadı ( $p>0.05$ ).

İatrojenik radial sinir paralizisi, intramedüller çivi ile tedavi edilen hastalarda görülmezken, plak-vida ile tedavi edilen olguların dördünde gelişti (Tablo 2). Radial sinir paralizisi gelişen olgularda, ortalama beş ay içinde tam düzelme görüldü. İki grup arasındaki fark anlamlı bulundu ( $p<0.05$ ).

İki grupta da yara enfeksiyonu ve derin enfeksiyon oluşmadı.

Intramedüller çivi ile tedavi edilen olguların üçünün omzunda impingement görüldü. Bu hastaların birinde, intramedüller çivi yerleştirilirken çivinin medullada sıkışması nedeniyle, proksimal uç dışarıda kaldı. Proksimal ve distal kilitleme yapılmadı. Er-

**Tablo 1.** AO sınıflamasına göre hastaların dağılımı

Kırık tipi	Sayı
A	32
A <sub>1</sub>	11
A <sub>2</sub>	8
A <sub>3</sub>	13
B	21
B <sub>1</sub>	10
B <sub>2</sub>	8
B <sub>3</sub>	3
C	7
C <sub>1</sub>	4
C <sub>2</sub>	2
C <sub>3</sub>	1

**Tablo 2.** Humerus diafiz kırıklarının tedavisinde kullanılan çivi ve plakın karşılaştırılması

	Plak vida	İntramedüller çivi
Kaynama oranı	%96	%88
İyileşme süresi (ay)	3.5	3
Komplikasyonlar		
Nonunion	1	4
Refraktur	–	–
İatrojenik radial sinir yaralanması	4	–
Enfeksiyon	–	–
İmpingement	–	3
Sekonder cerrahi	1	4

ken dönemde harekete başlanamayan bu hastada omuz ağrıları oluştu. Üç ay sonra kaynama görülmesinin ardından implant çıkarıldı. Yeniden kırık oluşmasını önlemek için kol, 15 gün süreyle boyun askısına alındı. Takiplerde omuz ve dirsek eklem hareketlerinin tam olduğu gözlemlendi. Plak-vida ile tedavi edilen olgularda impingement gelişmedi.

İntramedüller çivi uygulanan olguların dördünün takiplerinde, altıncı aydan sonra kırık bölgesinde ağrı ve rotasyonel patolojik hareket belirlendi (Tablo 2). Çekilen radyografilerde kallusun oluşmadığı görül-

dü. Bu olgularda kaynamanın oluşmadığı kabul edildi. Yapılan değerlendirmede, distal vidaların uygun yerleştirilmediği, uygun çapta çivinin kullanılmadığı ve bu nedenle rotasyonel stabilitenin sağlanamadığı anlaşıldı. Kaynamama görülen olgular yeniden ameliyat edilerek, önceki ameliyatta takılmış intramedüller çiviler bir numara büyüğü ile değiştirildi. Proksimal ve distal vidalar kilitlenip, otojen kemik grefti ile greftlendi. Plak-vida ile tedavi edilen olguların birinde plak-vida yetmezliği ve kaynamama gelişti (Şekil 2a-c). Hasta yeniden ameliyat edilerek, intramedüller çivi ve otojen kemik grefti ile tedavi edildi. Kaynamama oranı, intramedüller çivi ile tedavi edilen olgularda anlamlı düzeyde yüksek bulundu ( $p<0.05$ ).

Stewart ve Hundley ölçütlerine göre fonksiyonel sonuçlar, plak-vida ile tedavi edilenlerin %88'inde iyi, %8'inde yetersiz, %4'ünde kötü; kilitli intramedüller çivi ile tedavi edilenlerin %81'inde iyi, %7'sinde yetersiz, %12'sinde kötü bulundu (Tablo 3).

### Tartışma

Düşük enerjili travma ile oluşan humerus kırıkları, konservatif yöntemlerle en iyi şekilde tedavi edilebilir.<sup>[7]</sup> Ancak, yüksek enerjili travma ile oluşan humerus kırıklarında daha iyi bir fonksiyonel sonuç el-



**Şekil 1.** (a) Elli iki yaşında erkek hastada sağ humerus kırığını gösteren grafi. (b) Hastanın intramedüller çivi ile tespit sonrası grafisi. (c) Hastanın iki yıl sonra kontrol grafisi.

**Tablo 3.** Hastaların Steward ve Hundley kriterlerine göre fonksiyonel sonuçları

	İntramedüller çivi	Plak-vida
Ağrı		
Yok	27	24
İş sonrası	2	2
Sürekli	4	1
Omuz ve dirsek eklemi hareket kısıtlılığı		
<20	3	0
20-40	0	0
>40	0	0
Açılanma		
<10	0	3
>10	0	0
Radyolojik kaynamama	4	1
Sonuç		
İyi	27	24
Yetersiz	2	2
Kötü	4	1

de etmek için genellikle cerrahi tedavi gerekmektedir.<sup>[7,8]</sup> Humerus kırıklarında cerrahi tedavi kesin olarak, parçalı ve segmentel kırıklarda, floating dirsekte, iki taraflı kırıklarda, açık kırıklarda, vasküler yaralanmalarda ve politravma durumlarında uygula-

nır.<sup>[1,2]</sup> Cerrahi tedavide plak-vida, intramedüller elastik çiviler, kilitli intramedüller çiviler ve eksternal fiksasyonlar gibi çeşitli fiksasyon aletleri kullanılmaktadır. Eksternal fiksasyonlar genellikle açık kırıklarda tercih edilmektedir.<sup>[1-3,8,9]</sup> Tel dibi enfeksiyon riski ve kaynamama oranı yüksektir. Özellikle tek taraflı eksternal fiksasyon yeterince rijit bir fiksasyon sağlayamamaktadır. Ayrıca hasta için de rahat değildir.<sup>[10]</sup> İntramedüller elastik çiviler humerus kırıklarının tedavisinde kullanılmaktadır; ancak rotasyonel stabiliteyi yeterince koruyamadığı için, kaynamama oranı yüksektir.<sup>[6]</sup>

Günümüzde humerus kırıklarının tedavisinde genellikle plak-vida ve intramedüller çiviler tercih edilmektedir.<sup>[1,3-5]</sup> Başarılı sonuçları bildirilmiş olan bu iki fiksasyon aleti de yaygın olarak kullanılmaktadır.<sup>[1,3-5,11]</sup> Plak-vida uygulamalarına, özellikle 1/3 distal ve eklem içine uzanan kırıklarda, radial sinir eksplorasyonu veya kemik grefti gereken durumlarda başvurulur.<sup>[1]</sup> Ayrıca, kilitli intramedüller çiviler osteoporotik olan, yeterli kemik stoku bulunmayan yaşlı hastalarda da kullanılabilir.<sup>[1]</sup>

Humerus diafiz kırıklarının tedavisinde, iyileşme süresinin kilitli intramedüller çivi uygulanan olgularda daha kısa olduğu belirtilmiştir.<sup>[12,13]</sup> Robinson ve ark.<sup>[5]</sup> intramedüller çivi ile tedavi edilen olgular-



**Şekil 2.** Otuz yedi yaşında erkek hasta. (a) Humerus kırığı sonrası ilk tedavide plakla tespit yapıldı ve kaynamama görüldü. (b) Hastanın intramedüller çivi ile yeniden ameliyat edildikten sonraki grafisi. (c) Hastanın iki yıl sonraki kontrol grafisi.

da 18 haftada, Bell ve ark.<sup>[3]</sup> plak-vida ile tedavi edilen olgularda 20 haftada iyileşme sağlandığını bildirmişlerdir. Demirörs ve ark.<sup>[14]</sup> intramedüller çivi ve plak-vida ile tedavi edilen olguların iyileşme süreleri arasında önemli fark bulamamışlardır. Çalışmamızda iyileşme süresi plak-vida ile tedavi edilenlerde ortalama 3.5 ay, intramedüller çivi uygulananlarda ise ortalama üç ay bulundu; bu açıdan, iki yöntem arasında anlamlı farklılık görülmedi. Literatür incelendiğinde, kapalı redüksiyon yapılan olguların iyileşme süresinin daha kısa olduğu görülmektedir. Her iki gruptaki olgularımıza da açık redüksiyon yapıldığı için belirgin bir fark oluşmamıştır.

Plak-vida ile tedavi edilen olgularda %2-4 oranında,<sup>[3,8,15]</sup> intramedüller çivilerde ise %5 oranında enfeksiyon geliştiği bildirilmiştir.<sup>[8]</sup> Bazı çalışmalarda her iki teknikte de enfeksiyon görülmediği bildirilmiştir.<sup>[8,14]</sup> Olgularımızda da enfeksiyon görülmedi.

Humerus kırıklarının cerrahi tedavisi sonrasında karşılaşılan önemli problemlerden biri, iatrojenik radial sinir yaralanmasıdır. Plak-vida ile yapılan tedavilerde, daha geniş cerrahi alan nedeniyle diseksiyon ve ekstansiyon sırasında radial sinir yaralanması meydana gelebilir. İatrojenik radial sinir yaralanması plak-vida ile tedavi edilen olgularda %3-29,<sup>[3,8,11]</sup> intramedüller çivi uygulamalarında ise %0-3 oranında bildirilmiştir.<sup>[4,8,9,11]</sup> İatrojenik radial sinir yaralanması plak-vida ile tedavi edilen olgularımızda %14 oranında gelişirken, intramedüller çivi uygulanan hastaların hiçbirinde görülmedi. İntramedüller çivi ile tedavi edilen, kapalı redüksiyon yapılan hastalarda da radial sinir yaralanması geliştiği bildirilmiştir.<sup>[9]</sup> Bu olgularda açık redüksiyon yapılarak radial sinir paralizisi önlenbilir.

Humerus diafiz kırıklarında cerrahi tedavi, kaynamama sıklığını artırmaktadır. Plak-vida ile tedavi edilen olgularda %2-10 oranında kaynamama geliştiği bildirilmiştir.<sup>[3,8]</sup> İntramedüller çivi ile yapılan çalışmalarda Flinkkila ve ark.<sup>[4]</sup> %22 oranında, Robinson ve ark.<sup>[5]</sup> %23 oranında kaynamama geliştiğini bildirmişler; buna karşın Riemer ve ark.<sup>[13]</sup> ise tüm olgularda kaynama sağlandığını belirtmişlerdir. Çalışmamızda intramedüller çivilerle tedavi edilenlerin %13'ünde, plak-vida ile tedavi edilenlerin %3'ünde kaynamama görüldü. İntramedüller çivi uygulanan hastalarda daha yüksek oranda kaynamama görülmesinin nedeni, tekniğin hatalı kullanılmasıdır. İntramedüller çiviler doğru endikasyon ve hatasız tek-

nikle uygulanır, rotasyonel stabilite tam sağlanırsa kaynamama oranı önemli ölçüde azaltılabilir.

Cerrahi ekip, ameliyat sırasında intramedüller çivilemede distal kilitleme yapılırken röntgen ışınlarına maruz kalmaktadır.<sup>[14]</sup> Bu dezavantaj, distal kilitleme vidasının yol göstericisi olan intramedüller çivi kullanılarak ortadan kaldırılabilir. Olgularımızın tümünde distal kilit yol göstericisi olan çiviler kullanılmıştır. Bu, hem cerrahi süreyi kısaltmakta, hem de cerrahi radyasyona maruz kalmaktan korumaktadır.

Humerus kırıklarının tedavisinde uygun bir tespit materyali henüz geliştirilememiştir. İncelediğimiz her iki tespit aracının da kendine ait avantaj ve dezavantajları vardır. Kaynamama oranlarının yüksekliğine karşın, uygulamanın daha kolay olması, daha az yumuşak doku diseksiyonu gerektirmesi, daha düşük oranda ve önlenbilir morbiditeye yol açması nedeniyle intramedüller çivilerin humerus kırıklarının tedavisinde iyi bir seçenek olduğunu düşünüyoruz.

### Kaynaklar

1. Crates J, Whittle AP. Antegrade interlocking nailing of acute humeral shaft fractures. Clin Orthop 1998;(350):40-50.
2. Sarmiento A, Waddell JP, Latta LL. Diaphyseal humeral fractures: treatment options. J Bone Joint Surg [Am] 2001;83:1566-579.
3. Bell MJ, Beauchamp CG, Kellam JK, McMurtry RY. The results of plating humeral shaft fractures in patients with multiple injuries. The Sunnybrook experience. J Bone Joint Surg [Br] 1985;67:293-6.
4. Flinkkila T, Hyvonen P, Lakovaara M, Linden T, Ristiniemi J, Hamalainen M. Intramedullary nailing of humeral shaft fractures. A retrospective study of 126 cases. Acta Orthop Scand 1999;70:133-6.
5. Robinson CM, Bell KM, Court-Brown CM, McQueen MM. Locked nailing of humeral shaft fractures. Experience in Edinburgh over a two-year period. J Bone Joint Surg [Br] 1992;74:558-62.
6. Rosen H. The treatment of nonunions and pseudarthroses of the humeral shaft. Orthop Clin North Am 1990;21:725-42.
7. Atlıhan D, İter S, Subaşı M, Katırcı T. Humerus cisim kırıklarında tedavi. Turkish J Medicine Health 1999;3:34-42.
8. McCormack RG, Brien D, Buckley RE, McKee MD, Powell J, Schemitsch EH. Fixation of fractures of the shaft of the humerus by dynamic compression plate or intramedullary nail. A prospective, randomised trial. J Bone Joint Surg [Br] 2000;82:336-9.
9. Brumback RJ, Bosse MJ, Poka A, Burgess AR. Intramedullary stabilization of humeral shaft fractures in patients with multiple trauma. J Bone Joint Surg [Am] 1986;68:960-70.
10. Rommens PM, Blum J, Runkel M. Retrograde nailing of humeral shaft fractures. Clin Orthop 1998;(350):26-39.
11. Chapman JR, Henley MB, Agel J, Benca PJ. Randomized

- prospective study of humeral shaft fracture fixation: intramedullary nails versus plates. *J Orthop Trauma* 2000; 14:162-6.
12. McKee MD, Seiler JG, Jupiter JB. The application of the limited contact dynamic compression plate in the upper extremity: an analysis of 114 consecutive cases. *Injury* 1995; 26:661-6.
13. Riemer BL, Butterfield SL, D'Ambrosia R, Kellam J. Seidel intramedullary nailing of humeral diaphyseal fractures: a preliminary report. *Orthopedics* 1991;14:239-46.
14. Demirörs H, Özçelik M, Özkaç G, Tandoğan R. Humerus kırıkları cerrahi tedavisinde plak ve intramedüller çivileme sonuçları. In: Ege R, editör. XVII. Ulusal Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı; 24-29 Ekim 2001; Antalya, Türkiye. İstanbul: Turgut Yayıncılık; 2001. s. 99-102.
15. Vander Griend R, Tomasin J, Ward EF. Open reduction and internal fixation of humeral shaft fractures. Results using AO plating techniques. *J Bone Joint Surg [Am]* 1986;68:430-3.