

## Humerus Diafiz Kırıklarında Konservatif, İntramedüller Çivileme ve Plaklı Osteosentez Tedavi Sonuçlarının Karşılaştırılması

Ali Sami ŞEKER<sup>1</sup>, Şükrü DEMİR<sup>1,a</sup>, Oktay BELHAN<sup>1</sup>, Sefa KEY<sup>2</sup>, Murat GÜRGER<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Firat Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Elazığ, Türkiye

<sup>2</sup>Bingöl Devlet Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Bingöl, Türkiye

### ÖZET

**Amaç:** Humerus diafiz kırığı nedeniyle kliniğimizde tedavi edilen hastalarda intramedüller çivileme, plaklı osteosentez ve konservatif tedavi sonuçlarının retrospektif değerlendirilmesi amaçlandı.

**Gereç ve Yöntem:** Firat Üniversitesi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji kliniğinde 2013 Ocak-2019 Şubat arasında humerus diafiz kırığı nedeniyle konservatif, intramedüller çivileme ya da plaklı osteosentez ile tedavi edilen ve yeterli verileri olan 79 hasta çalışmaya dahil edildi. Hastaların klinik, fonksiyonel ve radyolojik bulguları retrospektif olarak incelendi.

**Bulgular:** Yetmişdokuz hastanın 59'u erkek, 20'si kadındı. Kırıklar Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (AO) sınıflandırılmasına göre gruplandırıldığında 50 hasta (%63) AO tip A, 15 hasta (%19) AO tip B, 14 hasta da (%18) ise AO tip C kırık mevcuttu. Hastaların 23 (%29) tanesi intramedüller çivilemeyle, 16 (%20) tanesi konservatif tedaviyle, 40 (%51) tanesi ise plaklı osteosentez ile tedavi edilmişti. 79 hastanın 73'ünde (%92) kaynama görüldü. Klinik değerlendirmede Stewart-Huntley ve QuickDASH sistemi kullanıldı.

**Sonuç:** Stewart-Huntley skorlama sistemine göre mükemmel ve iyi sonuç olan hastaların oranı intramedüller çivilemede %74, konservatif tedavide ve plaklı osteosentezde %87 olarak bulundu. Üç tedavi yöntemi ile QuickDASH skoru arasındaki ilişkinin anlamlı olduğu görüldü.

**Anahtar Sözcükler:** Humerus Diafiz Kırık, Humerus Diafiz Kırığı Konservatif Tedavisi, Humerus Diafiz Kırığı Plaklı Osteosentez, Humerus Diafiz Kırığı İntramedüller Çivileme.

### ABSTRACT

#### Comparison of Conservative, Intramedullary Nailing and Plate Osteosynthesis Treatment Results in Humerus Diaphysis Fractures

**Objective:** We aimed to retrospectively compare and evaluate the results of intramedullary nailing, plaque osteosynthesis and conservative treatment in patients treated in our clinic due to humerus diaphysis fracture.

**Material and Method:** In Firat University Faculty of Medicine, Clinics of Orthopedics and Traumatology, 79 patients who were treated with conservative, intramedullary nailing or plaque osteosynthesis between January 2013 and February 2019 and with sufficient data were included in the study. The clinical, functional and radiological findings of the patients were examined retrospectively.

**Results:** Seventy-nine patients were 59 males and 20 were females. When the fractures were grouped according to Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (AO) classification, there were 50 patients (63%) of AO type A, 15 patients (19%) of AO type B, and 14 patients (18%) of AO type C fractures. Of the patients, 23 (29%) were treated with intramedullary nailing, 16 (20%) with conservative treatment, and 40 (51%) with plate osteosynthesis. In 73 (92%) of 79 patients, union was observed.

**Conclusion:** According to the Stewart-Huntley scoring system, the proportion of patients with excellent and good results was 74% in intramedullary nailing, 87% in conservative treatment and plate osteosynthesis. It was observed that the relationship between the three treatment methods and the QuickDASH score was significant.

**Keywords:** Humerus Diaphysis Fracture, Humerus Diaphysisfracture Conservative Treatment, Humerus Diaphysis Fracture Plateosteosynthesis, Humerus Diaphysis Fracture Intramedullary Nailing.

**Bu makale atıfta nasıl kullanılır:** Şeker AS, Demir Ş, Belhan O, Key S, Gürger M. Humerus Diafiz Kırıklarında Konservatif, İntramedüller Çivileme ve Plaklı Osteosentez Tedavi Sonuçlarının Karşılaştırılması. Firat Tıp Dergisi 2020; 25(4): 208-212.

**How to cite this article:** Seker AS, Demir S, Belhan O, Key S, Gurger M. Comparison of Conservative, Intramedullary Nailing and Plate Osteosynthesis Treatment Results in Humerus Diaphysis Fractures. Firat Med J 2020; 25(4): 208-212.

Humerus cisim kırıkları acil servislerde oldukça sık görülen kırıklardandır. Tüm ortopedik yaralanmalar arasında %1-3 oranında görülmektedir (1). Humerus shaft kırıkları %30 proksimal 1/3, %60 orta 1/3, %10 distal 1/3'lük bölgede görülmektedir (2). Humerus shaft kırıklarının çoğunluğu basit bir kırık paterni ile ortaya çıkar ve düşük enerjili yaralanma mekanizması ile

ilişkilidir (3). Sarmiento ve ark.'nın (4) çalışmasında konservatif tedavi ile birçok hastada tatmin edici sonuç alınmıştır. Günümüz sanayi toplumunda kırık iyileşmesinin yanı sıra çalışma kaybı da göz önünde bulundurulmaktadır. Bu durum cerrahi tedaviye olan eğilimin her geçen gün artmasına yol açmıştır. Diğer taraftan implant teknolojisinde de gelişmeler yaşanmaktadır.

<sup>a</sup>Yazışma Adresi: Şükrü DEMİR, Firat Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Elazığ, Türkiye

Tel: 0505 278 6380

Geliş Tarihi/Received: 26.02.2020

e-mail: drsukrudemir@yahoo.com

Kabul Tarihi/Accepted: 22.07.2020

Cerrahi tedavi yöntemi olarak kullanılan plaklı osteosentez ve intramedüller çivilemenin yumuşak doku hasarı, enfeksiyon, yara yeri iyileşme problemleri, skar dokusu oluşumu, radial sinir hasarı, implant kırılması gibi eksileri bulunmaktadır. İdeal tedavi yöntemi hastanın fiziki, mental, sosyoekonomik özellikleri dikkate alınarak seçilmelidir.

## GEREÇ VE YÖNTEM

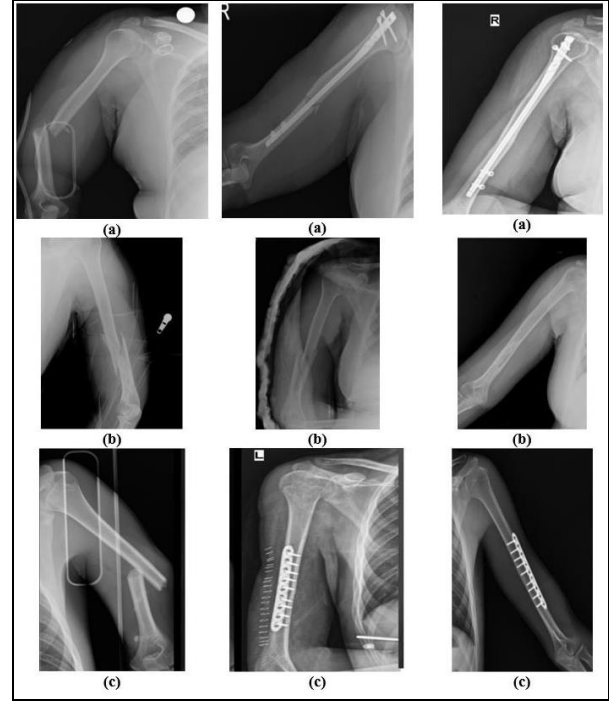
Çalışma Fırat Üniversitesi girişimsel olmayan araştırmalar etik kurulu başkanlığından (2019-04 no:13) onay alınarak yapıldı. Çalışmanın örnekleme için kliniğe başvuran hastalardan ulaşılabilir olanların tamamı çalışma örneklemesine dahil edilmiştir. Fırat Üniversitesi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji kliniğinde 2013 Ocak-2019 Şubat arasında yatarak tedavi gören humerus diafiz kırıklı 112 hasta kaydı olduğu görüldü. Hastane bilgi sisteminden, görüntüleme, arşivleme ve iletişim sisteminden (PACS) ve hasta dosyalarından gerekli verileri edilen 102 hastaya ulaşıldı. Bu hastalardan plak, çivi ve konservatif tedavi dışında tedavi uygulananlar, patolojik kırığı olanlar ve 16 yaşından küçük olanlar çalışmadan çıkarıldı ve kalan 79 hasta çalışmaya dahil edildi. Stewart ve Hundley değerlendirmesinde hastalar mükemmel, iyi, orta, kötü olarak 4 gruba ayrıldı. Ağrısı olmayan, eklem hareket açıklığı tam olan ve radyolojik olarak dizilimi iyi olan hastalar mükemmel olarak değerlendirildi. Kırık kaynaması radyolojik görüntüler incelenerek değerlendirildi. Hastaların değerlendirmesinde QuickDASH anketi kullanıldı (5).

### İstatistiksel Analiz

Verilerin analizinde Statistical Packages for the Social Sciences (SPSS) 21.0 programı kullanıldı. Kategorik ölçümler yüzde ve sayı olarak, sürekli ölçümler ise ortalama ve standart sapma olarak verildi. Kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında Pearson ve Fisher kesin ki kare testleri kullanılmıştır. Anlamlılık seviyesi olarak  $p < 0.05$  düzeyi kullanılmıştır.

## BULGULAR

Kırıklar Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (AO) sınıflandırılmasına göre gruplandırıldığında 50 hastada (%63) AO tip A, 15 hastada (%19) AO tip B, 14 hastada (%18) ise AO tip C kırık mevcuttu. Subtiplere ayrıldığında ise çoğunluğunu (%30) A3 tipi kırıkların oluşturduğu görüldü. C tipi kırıklara rastlanmadı. Hastaların 23 (%29)'ü intramedüller çivileme, 16 (%20)'sı konservatif, 40 (%51)'i plaklı osteosentez ile tedavi edilmişti (Resim 1).



**Resim 1.** Humerus diafiz kırıklarında kullanılan tedavi seçenekleri; a: Intramedüller çivi, b: Konservatif tedavi, c: Plaklı osteosentez.

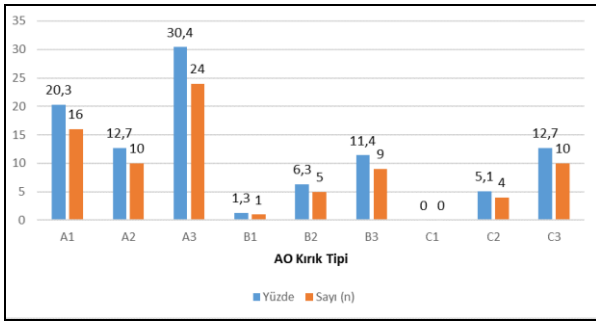
Cinsiyete göre değerlendirildiğinde kadınların 7 (%35)'sinin intramedüller çivileme, 5 (%25)'inin konservatif, 8 (%40)'inin plaklı osteosentez ile tedavi edildiği görüldü. Erkeklerin ise 16 (%27)'sının intramedüller çivileme, 11 (%19)'inin konservatif, 32 (%54)'sinin plaklı osteosentez ile tedavi edildiği görüldü.

Hastaların 73 (%92.4)'ünde kaynama sağlandığı, 6 (%7,6)'sında kaynamama olduğu görüldü. Kırıklardaki kaynama zamanı ortalamasının 11,42 (min:6,29, max:29,29) hafta olduğu tespit edildi. Tedavi yöntemi ile kaynamama arasındaki ilişki incelendiğinde kaynamamanın en fazla (%13) çivi tedavisinde en az (%5) plak tedavisinde olduğu görüldü. Ancak tedavi yöntemi ile kaynamama durumu arasında anlamlı bir fark bulunamadı. Radial sinir hasarı ile tedavi yöntemleri arasında da istatistiksel olarak anlamlılık tespit edilemedi. Kaynama zamanı ortalamasının en uzun konservatif tedavide olduğu görüldü. Ancak kaynama zamanı ile tedavi yöntemi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı görüldü. Yaşı 65 yaşından büyük hastalarda QuickDASH skorunun yüksek olduğu görüldü. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p = 0,009$ ). Kaynama zamanı ile Stewart-Huntley skoru karşılaştırıldığında skoru mükemmel olan hastaların kaynama süresinin istatistiksel olarak anlamlı düzeyde kısa olduğu görüldü ( $p = 0,024$ ). Kaynama sonrası grafilerdeki açılma dikkate alındığında kırıkların %13'ünde  $5^\circ$  üzerinde dizilim bozukluğu olduğu görüldü. Bu oran plaklı osteosentez yapılan hastalarda %8, intramedüller çivileme tedavisinde %13, konservatif tedavide ise %25 olarak bulundu. Tedavi yöntemi yatış süresi ile arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edildi. Bu fark konservatif tedavi ile çivi

tedavisi arasında ve konservatif tedavi ile plak tedavisi arasında da görüldü ( $p < 0,001$ ). Tedavi yöntemi ile QuickDASH skoru arasında da anlamlı bir ilişki bulundu ( $p = 0,041$ ) ve bu fark çivi tedavisi ile konservatif tedavi arasında ve çivi tedavisi ile plak tedavisi arasında görüldü.

## TARTIŞMA

Humerus cisim kırıkları acil servislerde sıklıkla görülen yaralanmalardır. Epidemiyolojik çalışmalara göre acil servise başvuran tüm kırıkların %1-3'ünü humerus cisim kırıkları oluşturmaktadır. Tüm humerus kırıkları içinde humerus cisim kırıklarının oranı ise %20'dir (1). Kırıkların %63,3'ünü AO tip A kırıklarının oluşturduğu bildirilmiştir (2). Başka bir çalışmada ise A tipi basit kırıkların oranı %61 olarak bulunmuştur (6). Tsai ve ark.'nın (7) çalışmasında 106 humerus diafiz kırığının 72 (%68)'sinin AO tip A olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmamda da benzer oranlarda (%63) tip A kırık tespit edilmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. AO sınıflamasına göre hastaların dağılımı.

Humerus diafiz kırığında fonksiyonel breys tedavisi Sarmiento ve ark. (8) tarafından 1977 yılında tarif edilmiştir. Hastaya özel üretilen, humerusu çepeçevre saran bunun yanında omuz ve dirsek hareketlerine izin veren orteze 51 hastada kullanılmış ve sadece 1 hastada kaynamama bildirilmiştir. Yapılan çalışmalarda breys tedavisi ile kaynama oranları %94 ve %98 olarak bildirilmiştir (4, 9). Bu çalışmada konservatif tedavi edilen grupta %94 oranında kaynama elde edilmiştir. Bu sonuçlara göre kliniğimiz fonksiyonel breys tedavisinde başarılı klinikler arasındadır.

Plaklı osteosentez ile humerus diafiz kırıklarının tedavisi Gregory tarafından Rockwood and Green's fractures in adults isimli kitapta altın standart cerrahi tedavi olarak tanımlanmıştır. Bu tedavi yönteminde kaynama oranları yüksek, komplikasyon ve açılma oranları düşük olarak belirtilmiştir (10). Vander Griend (11) plaklı osteosentez yapılan 36 humerus diafiz kırığında sadece bir kaynamama olduğunu, omuz ve dirsek hareketlerinde sorun yaşanmadığını, bir hastada radial palsi geliştiğini bildirmiştir. Tingstad ve ark.'nın (12) çalışmasında ise 83 humerus diafiz kırıklı hastanın 78'inde kaynama elde edilmiştir. Bu yaklaşık %94 başarı elde edildiğini göstermektedir. Toplamda 361 hastanın değerlendirildiği 5 hasta serisinde kaynama oranı yak-

laşık olarak %96 olarak tespit edilmiştir (13). Bu çalışmada plaklı osteosentez tedavisi uygulanan 40 hastadan 38 tanesinde kaynama 2 tanesinde ise kaynamama olduğu görüldü. Oransal olarak %95 başarı elde edildiği görüldü. Bu sonuç literatürle benzerlik göstermektedir. Literatürde intramedüller çivileme tedavisi ile daha düşük kaynama oranları elde edilen çalışmalarda mevcuttur. Davies ve ark. (14) 30 humerus diafiz kırığının 15 tanesini intramedüller çivileme ile tedavi etmişler ve kaynama oranını %73 olarak bildirmişlerdir. Bu çalışmada intramedüller çivileme tedavisindeki kaynama oranı %87 bulundu. Bu veriler literatür ile benzerlik göstermektedir. Bu çalışmada çivi tedavisinde ortalama kaynama süresi 13,6 hafta iken, plak tedavisinde 15,2 hafta olarak bulundu. Singiseti ve ark.'nın (15) 2010 yılında yayınladığı hasta serisinde Stewart-Huntley skoru mükemmel ve iyi olan hastaların orta ve kötü olan hastalara oranı intramedüller çivileme grubunda %65 iken, plaklı osteosentez grubunda %94 olarak belirtilmiştir.

Bizim çalışmamıza dahil edilen hastaların 23'üne intramedüller çivileme tedavisi, 40'ına plaklı osteosentez tedavisi yapıldı. Kaynama zamanı ortancası intramedüller çivileme tedavisinde 11,71 (min:6,29, max:29,29) hafta, plak tedavisinde ise 10,85 (min:7, max:21,86) hafta, konservatif tedavide 12,71 (min:7,14, max:23,29) hafta olarak bulundu. Ancak bu fark istatistiksel olarak anlamsızdı. Bu çalışmadaki hastalardan çivi tedavisinde Stewart-Huntley skoru mükemmel ve iyi olan hastaların orta ve kötü olan hastalara oranı çivi ile tedavisinde %74 iken, plak tedavisinde %88 olarak bulundu. Bu oran Singiseti ve ark.'nın (15) çalışması ile benzerlik göstermektedir. Tedavi yöntemleri ile Stewart-Huntley skoru arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı değildi (Tablo 1).

Tablo 1. Yaş grupları ve tedavi yöntemine göre Stewart-Huntley skoru.

		Stewart-Huntley Skoru	
		Kötü Veya Orta	İyi veya Mükemmel
Yaş Grupları	16-30 yaş	Sayı (n) 0 0,0%	34 51,5%
	31-60 yaş	Sayı (n) 3 23%	27 40,9%
	61-85 yaş	Sayı (n) 10 77,0%	5 7,6%
Tedavi Yöntemi	İntramedüller Çivi	Sayı (n) 6 26,1%	17 73,9%
	Konservatif Tedavi	Sayı (n) 2 12,5%	14 87,5%
Toplam	Plaklı Osteosentez	Sayı (n) 5 12,5%	35 87,5%
		Sayı (n) 13 100,0%	66 100,0%

Shields ve ark.'nın (16) 2004 ve 2012 yılında bir travma merkezinde tedavi gören 77 humerus kırıklı hastada yaptığı çalışmada yaş artışı ile hastaların DASH skorunun yükseldiği, memnuniyetin ve fonksiyonelliğin

azaldığı bildirilmiştir. Bu çalışmada ise 65 yaş üzeri hastalarda QuickDASH skorunun yükseldiği görüldü ve bu sonuç istatistiksel olarak anlamlıydı ( $p = 0,020$ ). Ayrıca yaş grupları ile Stewart-Huntley skoru mükemmel ve iyi olan hastaların 60 yaş üzerinde daha az olduğu görüldü. Bu sonuç da istatistiksel olarak anlamlıydı ve literatürle benzerlik göstermekteydi. Mahabier (17) 2013 yılında yayınladığı çalışmasında 91'i konservatif tedavi edilen, 95'i ise cerrahi tedavi edilen toplam 186 hastayı değerlendirmeye almıştır. Çalışmasında radial sinir hasarı %9,1 olarak bulunmuştur. Her iki grubun sonuçlarının birbirine benzerlik gösterdiği belirtilmiş ve istatistiksel olarak cerrahi ve konservatif tedavi ile radial sinir hasarı ilişkisinin anlamsız olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Tablo 2).

**Tablo 2.** Tedavi yöntemleri ile kaynamama ve radial sinir hasarı ilişkisi.

		İntramedüller Çivi	Konservatif	Plak	p değeri
<b>Kaynama</b>	Yok	3 (%13.0)	1 (%6.3)	2 (%5.0)	0.197
	Var	20 (%87.0)	15 (%93.8)	38 (%95.0)	
<b>Radyal Sinir Hasarı</b>	Var	2 (%8.7)	0 (%0.0)	5 (%12.5)	0.331
	Yok	21 (%91.3)	16 (%100)	35 (%87.5)	
	Toplam	23 (%100)	16 (%100)	40 (%100)	

Bu çalışmada 7 hastada radial sinir hasarı mevcuttu. Bu hastalardan 5 tanesinde kırık sırasında radial sinir hasarı olduğu tespit edilmişti. Tedavi şekilleri ile radial sinir hasarı arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak anlamsız olduğu görüldü. Bu sonuçlar literatür ile benzerdi.

Tingstad ve ark.'nın (13) yapmış olduğu çalışmaya humerus kırığı olan ve plak tedavisi uygulanan 83 hasta dahil edilmiştir. Hastaların kaynama sonrası grafileri değerlendirilmiş ve tamamında açılanmanın  $10^\circ$ 'nin altında olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmada ise kaynama sonrası grafilerdeki açılanma dikkate alındığında kırıkların %13'ünde  $5^\circ$  üzerinde dizilim bozukluğu olduğu görüldü. Bu oran plaklı osteosentez yapılan hastalarda %8, intramedüller çivileme tedavisinde %13, konservatif tedavide %25 bulundu. Literatürle benzer olarak dizilim bozukluğu oranı en çok konservatif tedavide en az plaklı osteosentez tedavisinde görüldü.

Sonuç olarak humerus diafiz kırıkları proksimal, orta, distal olarak üç bölgeye ayrıldığında kırıkların en sık orta 1/3'lük bölgede olduğu görülür. AO sınıflandırma sistemine göre sınıflandırıldığında çoğunluğu A tipi basit humerus diafiz kırıkları oluşturur. Her üç tedavi yönteminde de yüksek kaynama oranları elde edilebilir. Her üç tedavi yöntemi ile radial sinir hasarı olabilir. Ancak bu çalışma sonuçları tedavi yöntemiyle radial sinir hasarı arasında direkt bir ilişki olmadığını gösterdi. 65 yaş üzeri hastalarda Stewart-Huntley skoru mükemmel ve iyi olanların oranının daha az olduğu görüldü. Konservatif tedaviye kıyasla cerrahi tedaviyle elde edilen kaynamada  $5^\circ$  üzerinde açılanmanın daha az olduğu tespit edildi. Seçilen tedavi türü ne olursa tedavi olsun uygun şekilde tedavi edildiğinde benzer kaynama oranları elde edilebileceği görüldü. Fakat yaş gibi hasta faktörleri tedavi sonrası klinik skorları etkileyebilir.

**KAYNAKLAR**

1. Walker M, Palumbo B, Badman B, Brooks J, Van Gelderen J, Mighell M. Humeral shaft fractures: a review. *J Shoulder Elb Surg* 2011; 20: 833-44.
2. Tytherleigh-Strong G, Walls N, McQueen MM. The epidemiology of humeral shaft fractures. *J Bone Jt Surg Ser B* 1998; 80: 249-53.
3. Belayneh R, Lott A, Haglin J, Konda S, Leucht P, Egol K. Final outcomes of radial nerve palsy associated with humeral shaft fracture and nonunion. *J Orthop Traumatol* 2019; 20: 18.
4. Sarmiento A, Zagorski JB, Zych GA, Latta LL, Capps CA. Functional bracing for the treatment of fractures of the humeral diaphysis. *J Bone Jt Surg Ser A* 2000; 82: 478-86.
5. TheDashOutcomeMeasure [http://www.dash.iwh.on.ca/sites/dash/public/translations/QuickDASH\\_Turkish\\_2012.pdf](http://www.dash.iwh.on.ca/sites/dash/public/translations/QuickDASH_Turkish_2012.pdf) Erişim Tarihi 15.08.2019.
6. Ekholm R, Tidermark J, Törnkvist H, Adami J, Ponzer S. Outcome after closed functional treatment of humeral shaft fractures. *J Orthop Trauma* 2006; 20: 591-6.
7. Tsai CH, Fong YC, Chen YH, Hsu CJ, Chang CH, Hsu HC. The epidemiology of traumatic humeral shaft fractures in Taiwan. *Int Orthop* 2009; 33: 463-7.
8. Sarmiento A, Kinman PB, Galvin EG, Schmitt RH, Phillips JG. Functional bracing of fractures of the shaft of the humerus. *J Bone Jt Surg* 1977; 59: 596-601.
9. Osterman PAW, Ekkernkamp A, Muhr G. Functional bracing of shaft fractures of the humerus-an analysis of 195 cases. *Orthop Trans* 1993;17: 937-46.
10. Gregory P. Fractures of the shaft of the humerus. Rockwood and Green's fractures in adults 7th Ed. Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins, 2014: 999-1036.
11. Vander Griend R, Tomasin J, Ward EF. Open reduction and internal fixation of humeral shaft fractures. Results using AO plating techniques. *J Bone Jt Surg Am* 1986; 68: 430-3.
12. Tingstad EM, Wolinsky PR, Shyr Y, Johnson KD. Effect of immediate weight bearing on plated fractures of the humeral shaft. *J Trauma* 2000; 49: 278-80.
13. 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 Jt Surg Br* 1985; 67: 293-6.
14. Davies G, Yeo G, Meta M, Miller D, Hohmann E, Tetsworth K. Case-match controlled comparison of minimally invasive plate osteosynthesis and intramedullary nailing for the stabilization of humeral shaft fractures. *J Orthop Trauma* 2016; 30: 612-7.
15. Singiseti K, Ambedkar M. Nailing versus plating in humerus shaft fractures: A prospective comparative study. *Int Orthop* 2010; 34: 571-6.
16. Shields E. Factors predicting patient-reported functional outcome scores after humeral shaft fractures. *Injury* 2015; 46: 693-8.
17. Mahabier KC, Vogels LMM, Punt BJ, Roukema GR, Patka P, Van Lieshout EM. Humeral shaft fractures: retrospective results of non-operative and operative treatment of 186 patients. *Injury* 2013; 44: 427-30.

Ali Sami ŞEKER	0000-0002-8430-1526
Şükrü DEMİR	0000-0002-1709-3851
Oktay BELHAN	0000-0002-7612-7345
Sefa KEY	0000-0003-3620-936X
Murat GÜRGER	0000-0002-7510-7203