



## Başarısız intramedüller çivi uygulaması sonrası gelişen humerus cisim kaynamamalarında İlizarov güçlendirme tedavisi

Ilizarov augmentation in the treatment of humeral shaft nonunions developing after failed intramedullary nailing

Hasan Karapınar, Ulaş Akgün, Cemal Kazımoğlu, Tugrul Bulut, Muhittin Şener

İzmir Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi 1. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İzmir, Türkiye

**Amaç:** Bu çalışmada intramedüller çivi ile başarısız tespit sonucu humerus cisiminde kaynamama gelişen hastaların tedavisinde uygulanan İlizarov fiksatorü ile destekleme deneyimimiz sunuldu.

**Hastalar ve yöntemler:** Antegrad intramedüller çivi uygulandıktan sonra humeral kaynamama saptanan yedi hasta (4 kadın 3 erkek; ort. yaş 47 yıl; dağılım 32-62 yıl) geriye dönük olarak değerlendirildi. Kaynamayı sağlamak amacıyla İlizarov fiksatorü, tüm hastalara intramedüller çivi çıkarılmadan kapalı yöntemle uygulandı. İlk yaralanmadan fiksator uygulanana kadar geçen süre ortalama 12.2 ay (dağılım 8-21) idi. Hastalar takiplerinde kırık kaynaması açısından radyolojik olarak değerlendirildi. Omuz fonksiyonlarının belirlenmesi ve klinik değerlendirmesinde Constant puanlaması kullanıldı.

**Bulgular:** Tüm kaynamamalar ciddi bir komplikasyon olmadan iyileşti. Beş hastada antibiyotik tedavisine iyi yanıt veren yüzeysel çivi yolu enfeksiyonu gelişti. Takiplerde ortalama Constant puanı 78 idi.

**Sonuç:** Başarısız intramedüller çivi uygulaması sonrası gelişen aseptik humerus cisim kaynamamalarında İlizarov yöntemi ile eksternal tespit etkili bir tedavi seçeneğidir.

**Anahtar sözcükler:** Humerus; İlizarov tekniği; intramedüller çivi; kaynamama.

**Objectives:** In this study, we presented our experience with Ilizarov augmentation in the treatment of patients with humeral shaft nonunion following failed intramedullary nail fixation.

**Patients and methods:** Seven patients (4 females, 3 males; mean age 47 years; range 32 to 62 years) with established humeral nonunions following antegrade intramedullary nailing were evaluated retrospectively. In all patients an Ilizarov fixator was applied over the nail as a closed procedure. The average period between the first injury and fixator application was 12.2 months (range 8 to 21). The patients were assessed radiologically with respect to bony union at follow-up. Constant scoring was used to assess shoulder function in the clinical evaluation.

**Results:** All nonunions healed without a major complication. Five patients had superficial pin tract infections which responded well to antibiotic treatment. The follow-up average Constant score was 78.

**Conclusion:** Ilizarov external fixation is an alternative and effective method in the treatment of aseptic humeral shaft nonunion following failed intramedullary nailing.

**Key words:** Humerus; Ilizarov technique; intramedullary nail; nonunion.

Intramedüller çivi uygulaması sonrası kaynamama gelişme riski, tibia ve femur kırıkları ile karşılaştırıldığında humerus cisim kırıklarında daha yüksektir. Kilitleme vidalarının gevşemesi kırık

hattında rotasyonel kontrol kaybına ve mekanik dengesizliğe yol açabilmektedir. Ayrıca kırık uçları arasında boşluk oluşması, kemiğin beslenmesinin bozulması ve yumuşak doku hasarı da kırık

kaynaması için yeterli biyolojik ortamın oluşumunu engeller.<sup>[1]</sup>

İlgili kaynakçada başarısız intramedüller çivi uygulanmasının ardından ilk tercih edilmesi gereken tedavi yönteminin plak uygulaması olduğu bildirilmiştir. Ancak avasküler kemik, yetersiz kemik stoğu, osteoporoz ve aşırı skarlı yumuşak doku varlığı plak vida uygulamasında başarı şansını azaltan sorunlardır.<sup>[1-4]</sup> Mevcut çivinin yenisiyle değiştirilmesi yöntemi ise femur ve tibia cisim kaynamamalarındaki kadar başarılı değildir. Çivi yenilemesi uygulanan olgularda bildirilen başarı oranı %40-50 arasında değişmektedir.<sup>[5-7]</sup>

Uzun kemik kırıklarında (femur, tibia, humerus) intramedüller çivi tespiti ile kaynama sağlanmadığı durumlarda İlizarov fiksatorü ile güçlendirme yöntemi hakkında az sayıda çalışma bulunmaktadır.<sup>[1,8]</sup> Bu çalışmalarda yazarlar, tekniğin zor olmasına ve birtakım dezavantajlar içermesine rağmen iyi seçilmiş olgularda başarılı sonuçlar alınabildiğini ortaya koymuştur.

Bu çalışmada, intramedüller çivi tespitinin ardından kaynamama gelişen yedi humerus cisim kırığı olgusunda uygulanan İlizarov fiksatorü ile güçlendirme tedavisi sonuçları sunuldu.

## HASTALAR VE YÖNTEMLER

Ocak 2004 - Mayıs 2008 tarihleri arasında intramedüller çivi sonrası kaynamama gelişen yedi

humerus cisim kırıklı hasta (4 kadın, 3 erkek; ort. yaş 47 yıl; dağılım 32-62 yıl) geriye dönük olarak değerlendirildi. Kaynamamalar radyolojik değerlendirmede atrofik, oligotrofik ve hipertrofik olarak sınıflandırıldı. Hastalar başvuru sırasında ilk travmadan sonra bir ile dört kez (ort., 2.2 kez) ameliyat olmuşlardı. Hastaların klinik bilgileri tablo I'de sunulmuştur. Bir hastada intramedüller çivi distal kilitleme vida deliği hizasından kırılmıştı.

Kaynamama tanısı; radyolojik olarak kaynama izlenmemesi ve kırık hattında ısrarcı ağrı olması dikkate alınarak konuldu (Şekil 1). İlk yaralanmadan fiksatorü uygulananaya kadar geçen zaman ortalama 12.2 aydı (dağılım 8-21 ay). Hastaların hiçbirinde geçirilmiş enfeksiyon öyküsü yoktu.

## Cerrahi teknik

İlk olarak çivinin bir tarafındaki kilitleme vidaları çıkarıldı. Ardından İlizarov fiksatorü çivi üzerinden kapalı olarak kırık hattı açılmadan uygulandı. İntramedüller çivi çıkarılmadığı için genellikle biri kırık hattının distalinde, diğeri ise proksimalinde olmak üzere kırık bölgesinden en az 2 cm uzakta olacak şekilde sadece iki halka uygulaması kaynamama bölgesinde kompresyon oluşturmak için yeterli kabul edildi. Her halka seviyesinde iki veya üç tel kullanıldı. Daha sonra halkalar birleştirilerek çerçeve oluşturuldu. Sadece atrofik kaynamaması olan bir hastada yapının güçlendirilmesi için üçüncü ek bir halkaya ihtiyaç

**TABLO I**

Hastaların klinik bilgileri

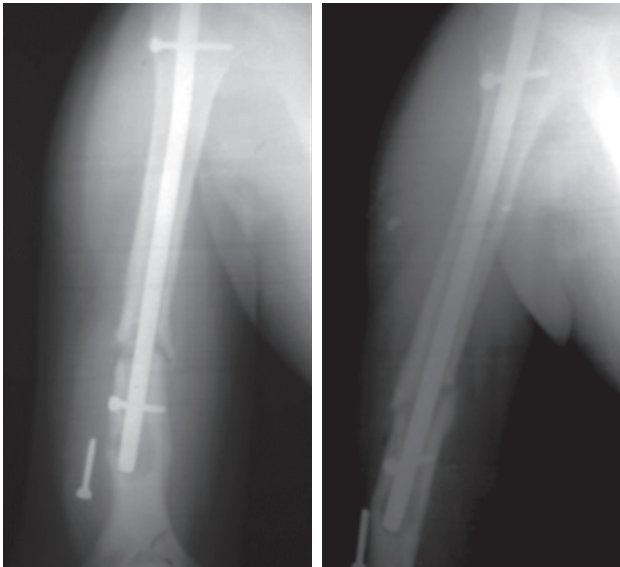
Hasta sayısı	Yaş/ cinsiyet	Kaynamama tipi	Geçirilmiş ameliyat sayısı	Geçirilmiş ameliyatın tipi	Çerçeve uygulanıncaya kadar geçen süre (Ay)	Çerçevede kalma süre (Gün)
1	37/E	Atrofik	4	Intramedüller çivi, dinamikasyon, çivi değiştirme, greftleme	21	126
2	57/K	Atrofik	3	Intramedüller çivi, dinamikasyon, çivi değiştirme	16	123
3	32/E	Oligotrofik	2	Intramedüller çivi, dinamikasyon	10	115
4	44/K	Hipertrofik	2	Intramedüller çivi, dinamikasyon	9	100
5	62/E	Oligotrofik	2	Intramedüller çivi, dinamikasyon	13	118
6	48/K	Oligotrofik	1	Intramedüller çivi	8	105
7	51/K	Hipertrofik	2	Intramedüller çivi, dinamikasyon	9	98

duyuldu. Bu hastada yarım çivi ve ¼'lük halka yardımıyla humerus başına ayrı bir seviyeden tespit uygulandı. Böylece hastanın günlük aktiviteler ve uyku sırasındaki konforu artırılmaya çalışıldı. Teller anatomik olarak güvenli koridorlardan intramedüller çivi ile temastan kaçınarak ve tamamı kortikal kemik içerisinde olacak şekilde geçirildi. Ortalama ameliyat süresi 35 dakika (dağılım 30-45) idi. Olguların hiçbirine kemik grefti uygulanmadı.

Fiksator uygulamasının ardından hipertrofik kaynamalarda kaynamama sahasına günde 0.5 mm hızında kompresyon uygulandı. Oligotrofik ve atrofik kaynamalarda ise aynı hızda tekrarlayan kompresyon ve distraksiyon uygulandı. Hiçbir hastada kırık hattı açılmadı ve kemik grefti yapılmadı.

Ameliyat sonrası dirsek ve omuz eklemlerine hasta tolere edebildiği ölçüde aktif ve pasif hareket başlandı ve hastalar üst ekstremitelerini günlük aktiviteler sırasında kullanmaya teşvik edildi. Hastalara taburcu edildikten sonra aktif ve pasif eklem hareketi ve izometrik egzersizlerden oluşan ev rehabilitasyon programı uygulandı. Hastalar poliklinik kontrollerinde kemik teması ve kaynama ön-arka ve yan grafileri ile takip edildi (Şekil 2a, b).

Kaynama elde edildiği düşünülen olgularda fiksator çerçevesi çıkarılmadan önce ilk olarak

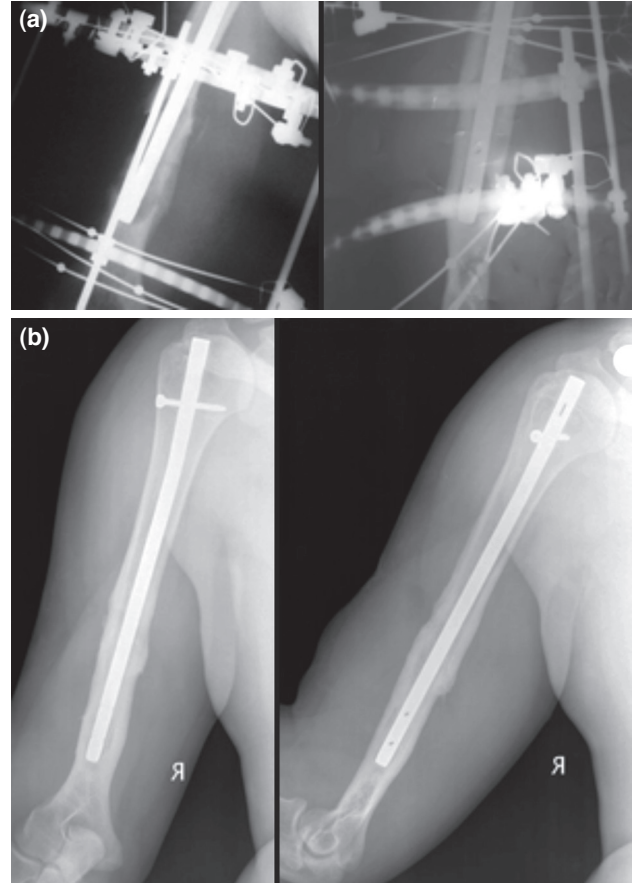


**Şekil 1.** İntramedüller çivi uygulaması sonrası atrofik kaynamama gelişen bir hastanın ön-arka ve yan grafileri (Hasta 1).

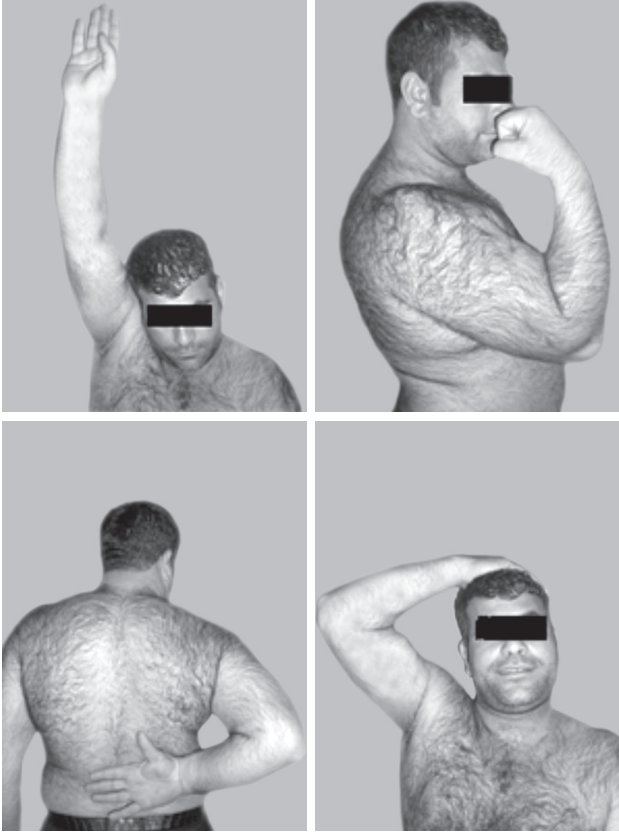
fiksator rodları çıkarıldı, ardından kırık dengesi muayene edildi. Kırık bölgesinde hareket ve ağrı olmayan ayrıca radyolojik olarak üç kemik korteksinde köprüleşen kallus izlenen hastalarda kırığın kaynadığı düşünülerek fiksator çıkarıldı. İntramedüller çivileri çıkarmadığımızdan dolayı fiksator çıkarıldıktan sonra breys ve benzeri destek materyalleri kullanılmadı. Hastaların ameliyat sonrası omuz hareketlerinin değerlendirilmesinde Constant puanlama sistemi kullanıldı (Şekil 3).<sup>[9]</sup>

## BULGULAR

Kaynamama yedi hastada da komplikasyon olmadan kaynadı. Çerçevenin ortalama uygulanım süresi 112 gün (dağılım 98-126 gün) idi. Ortalama takip süresi 22 ay (dağılım 11-64 ay) idi. Hiçbir hastada nörovasküler komplikasyon oluşmadı. Beş hastada ağızdan antibiyotik tedavisine yanıt veren yüzeysel cilt enfeksiyonu gelişti. Ortalama Constant omuz puanı 78 (dağılım 72-88) idi.



**Şekil 2.** (a) Fiksator uygulamasının ardından kırık iyileşmesinin izlendiği ön-arka ve yan humerus grafileri. (b) Tam kaynamanın izlendiği ön-arka ve yan grafileri.



**Şekil 3.** Fiksator çıkarıldıktan sonra hastanın omuz hareketleri.

### TARTIŞMA

Intramedüller çivi tespiti sonrasında kaynamayan kırıkların tedavisinde çivinin yenisiyle değiştirilmesi invaziv olmayan bir yöntemdir. Fakat çivi değiştirme ameliyatları ile alt ekstremitelerde elde edilen başarı, humerus kaynamamalarında elde edilememiştir. Olekranon çukurunun üzerindeki intramedüller kanal çapının dar olması, ayrıca kilitleme vidalarının yetersizliği sonrası ortaya çıkan osteoliz ve kemik kaybının göreceli olarak fazla olması bu başarısızlığın nedenlerindedir.<sup>[5,6,10]</sup> McKee ve ark.<sup>[6]</sup> çivi değiştirme ameliyatı uyguladıkları 13 hastanın yedisinde başarılı sonuç elde edemediklerini ve yöntemin yüksek kaynama oranı sağlayamadığını belirtmişlerdir.

İlgili kaynakça incelendiğinde açık redüksiyon, plak vida ile tespit ve greftleme yöntemiyle daha başarılı sonuçlara rastlanmaktadır.<sup>[2,3]</sup> McKee ve ark.<sup>[6]</sup> dokuz hastada %100 kaynama elde etmişlerdir. Gerber ve ark.<sup>[11]</sup> ise çivi çıkarılmadan burgulu (Wave plate) plak uygulamasını içeren yeni bir teknikle altı hastada mükemmel sonuç bildirmişlerdir.

Ancak plak vida uygulamasının birtakım dezavantajları vardır. Kırık hattının açılması kırık bölgesi kan akımını riske sokmakta ve enfeksiyon oranını artırmaktadır. Ayrıca radyal sinir gibi önemli yapılar risk altında kalmaktadır.<sup>[1,12,13]</sup> Bizim uyguladığımız teknik, kırık hattında kanlanmayı bozmadan kırık tespitine izin veren, kapalı bir yöntemdir. Böylece kemik greftlemesine gereksinim duyulmadan kaynamama elde edilebilmektedir. Teller güvenli anatomik koridorlardan geçirildiğinden dolayı radyal sinir belirtisi görülmemiştir.

Uyguladığımız yöntem kırık hattı açılmadan kısa sürede uygulanabilen bir girişimdir. Kaynamama durumunda intramedüller çivi, kırık sahasında yeterli dengeyi sağlamamasına karşın, kırık parçaları arasındaki dizilimin korunmasına katkıda bulunmaktadır. Böylece çivi çıkarılmadığından kırık hattının redüksiyonuna gerek olmadan denge sağlanabilmektedir. Flinkkila ve ark.<sup>[13]</sup> intramedüller çivi tespiti sonrası kaynamama gelişen yedi olguda (humerus) İlizarov fiksatorü yöntemiyle başarılı sonuçlar bildirmişlerdir. Yazarlar bizim çalışmamızdan farklı olarak, birçok olguda subakromiyal alana protrüze olduğundan dolayı çivileri çıkarmak zorunda kalmışlar ve bu gibi olgularda çivinin yerinde bırakılmasının kırık tespitine ek destek sağlamasının yanında valgus diziliminin oluşmasını da engellediğini belirtmişlerdir.

Uzun kemik kırıklarında intramedüller çivi tespiti ile kaynama sağlanamadığı durumlarda İlizarov fiksatorü ile güçlendirme yapılarak başarılı sonuçlar bildiren az sayıda çalışma vardır. Patel ve ark.<sup>[12]</sup> bu teknikle çivi üzerinden kompresyon uygulayarak on hastada kaynama elde etmişlerdir. Yazarlar çalışmalarında yarım çivi ve tellerden oluşan hibrit yapıda bir fiksatorü kullanmışlardır. Biz ise daha fazla denge sağladığından dolayı olgularımızda sadece tel kullanmayı tercih ettik. Böylece gereksinim duyulan halka sayısını azaltarak hasta toleransını artırmayı amaçladık. Menon ve ark.<sup>[2]</sup> başarısız intramedüller çivi uygulanan dört humerus kaynamama olgusunda İlizarov destek tedavisi ile mükemmel sonuç bildirmişlerdir. Yazarlar tekniğin çivi çıkarılması sonrası uygulanan plak vida tespitinden daha başarılı olduğunu belirtmişlerdir.

İlizarov fiksatorünün önemli avantajlarından biri de osteoporotik kemikte bile katı tespit sağlayabilmesidir. Katı tespit, erken eklem hareketine izin

vererek kırık iyileşmesini fizyolojik olarak uyarılmaktadır. Hipertrofik kaynamama olgularında kırık bölgesinde kanlanma yeterli olduğundan dolayı, sadece katı tespitin sağlanması ve kompresyon uygulanması, kaynama için yeterlidir. Kırık kanlanmasının yeterli olmadığı atrofik kaynamama olgularda ise İlizarov fiksatorü ile kontrollü distraksiyon ve kompresyon kallusun nitelik ve niceliğini artırmaktadır.<sup>[14]</sup>

Eksternal fiksatorlerin çivi dibi enfeksiyonu ve hasta toleransı sorunu gibi belirli dezavantajları vardır.<sup>[15]</sup> Teknik olarak uygulanması zordur ve ciddi deneyim gerektirmektedir. Ayrıca damar sinir yaralanması gibi ciddi komplikasyonlar ortaya çıkabilmektedir.<sup>[13,15,16]</sup> Fiksatorün takılı kaldığı sürenin kısa olması bu sorunların görülme sıklığını azaltmaktadır. Biz ortalama 112 günlük fiksator uygulama süresiyle hastalarımızda herhangi bir tolerans sorununa rastlamadık. Ağızdan antibiyotik tedavisine yanıt aldığımız beş hastada çivi dibi enfeksiyonu gelişti.

Fiksator güçlendirmesi sırasında, intramedüller çivi varlığına rağmen angulasyon sorunlarının oluşabileceği unutulmamalıdır. Ameliyat öncesi planlamanın iyi yapılması ve tellerin uygun seviyelerden ve yönlerden geçirilmesi bu komplikasyonun oluşmasını engellemektedir.

Kontrol grubumuzun olmaması, olgu sayımızın az olması ve hastaların ameliyat öncesi omuz puanlarının değerlendirilmemiş olması çalışmamızın başlıca zayıflıklarıdır. Biz bu tür olgularda ameliyat sonrası ölçülen omuz puanlarının sonuç için daha anlamlı olduğu kanaatindeyiz.

Sonuç olarak, başarısız intramedüller çivi tespiti sonrası kaynamayan humerus cisim kırıklarının tedavisi çok zordur. Bu gibi nadir olgularda oluşabilecek ciddi komplikasyonları da dikkate alarak İlizarov fiksatorü ile güçlendirme yapılmasının alternatif bir yöntem olduğu görüşündeyiz.

### Çıkar çakışması beyanı

Yazarlar bu yazının hazırlanması ve yayınlanması aşamasında herhangi bir çıkar çakışması olmadığını beyan etmişlerdir.

### Finansman

Yazarlar bu yazının araştırma ve yazarlık sürecinde herhangi bir finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

## KAYNAKLAR

1. Probe RA. Failure of internal fixation of the humeral shaft. *Technique in Orthopedics* 2002;17:392-400.
2. Menon DK, Dougall TW, Pool RD, Simonis RB. Augmentative Ilizarov external fixation after failure of diaphyseal union with intramedullary nailing. *J Orthop Trauma* 2002;16:491-7.
3. Volgas DA, Stannard JP, Alonso JE. Nonunions of the humerus. *Clin Orthop Relat Res* 2004;419:46-50.
4. Flinkkilä T, Ristiniemi J, Pajala A, Hämäläinen M. Salvage of humeral shaft nonunion with cortical thinning after failed intramedullary nailing using Ilizarov's technique: a report of seven cases. *Injury* 2005;36:1246-51.
5. Flinkkilä T, Ristiniemi J, Hämäläinen M. Nonunion after intramedullary nailing of humeral shaft fractures. *J Trauma* 2001;50:540-4.
6. McKee MD, Miranda MA, Riemer BL, Blasier RB, Redmond BJ, Sims SH, et al. Management of humeral nonunion after the failure of locking intramedullary nails. *J Orthop Trauma* 1996;10:492-9.
7. 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.
8. Brinker MR, O'Connor DP. Ilizarov compression over a nail for aseptic femoral nonunions that have failed exchange nailing: a report of five cases. *J Orthop Trauma* 2003;17:668-76.
9. Constant CR, Murley AH. A clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clin Orthop Relat Res* 1987;214:160-4.
10. Brinker MR, O'Connor DP. Exchange nailing of ununited fractures. *J Bone Joint Surg [Am]* 2007;89:177-88.
11. Gerber A, Marti R, Jupiter J. Surgical management of diaphyseal humeral nonunion after intramedullary nailing: wave-plate fixation and autologous bone grafting without nail removal. *J Shoulder Elbow Surg* 2003;12:309-13.
12. Patel VR, Menon DK, Pool RD, Simonis RB. Nonunion of the humerus after failure of surgical treatment. Management using the Ilizarov circular fixator. *J Bone Joint Surg [Br]* 2000;82:977-83.
13. Flinkkilä T, Ristiniemi J, Pajala A, Hämäläinen M. Salvage of humeral shaft nonunion with cortical thinning after failed intramedullary nailing using Ilizarov's technique: a report of seven cases. *Injury* 2005;36:1246-51.
14. Lammens J, Bauduin G, Driesen R, Moens P, Stuyck J, De Smet L, et al. Treatment of nonunion of the humerus using the Ilizarov external fixator. *Clin Orthop Relat Res* 1998;353:223-30.
15. Ilizarov GA. The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues. Part I. The influence of stability of fixation and soft-tissue preservation. *Clin Orthop Relat Res* 1989;238:249-81.
16. Belhan O, Ekinci A, Karakurt L, Yılmaz E, Serin E. Erişkin femur cisim kırıklarının hibrid Ilizarov eksternal fiksator ile tedavisi. *Eklem Hastalık Cerrahisi* 2008;19:50-4.