



Humerus cisim kaynamamaları: Plaklar ve çiviler

Humeral shaft nonunions: plates and nails

Tahir Sadık Sığun, Kemal Özaksar, Tulgar Toros, Murat Kayalar, Emin Bal, Fuat Özerkan

EMOT Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniđi, İzmir, Türkiye

Amaç: Humerus cisim kaynamaması tedavisinde dinamik kompresyon plağı (DKP) ve kilitleli ters yönlü kanal içi çivi (KTKİÇ) tedavilerinin fonksiyonel sonuçları karşılaştırıldı.

Hastalar ve yöntemler: Ekim 1999 - Ocak 2008 arasında humerus cisim kaynamaması tanısıyla DKP (n=13) veya KTKİÇ (n=13) ile tedavi edilen 26 hasta (12 erkek, 14 kadın; ort. yaş 42.8 yıl; dağılım 21-61 yıl) geriye dönük olarak incelendi. Tedavide önceki implantlar çıkartıldı ve atrofik kaynamamalarda otojen kemik greftlemesi yapılarak, DKP veya KTKİÇ ile tespit uygulandı. Kaynama zamanı, eklem hareket genişlikleri, radyografik uzunluk farkı, Constant-Murley Skoru (CMS), Kol Omuz ve El Sorunları Anketi (DASH-T) ve Mayo Dirsek Performans Skorları (MDPS) ortalama 59.5 aylık (dağılım; 17-125 ay) takip süresi sonrasında değerlendirildi.

Bulgular: Fonksiyonel değerlendirme sonrası DASH-T, MDPS ve CMS arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlıydı. Gruplar (DKP ve KTKİÇ) arasında fonksiyonel sonuç açısından anlamlı istatistiksel bir farka rastlanmadı. Distal kaynamama tanısıyla plaklı tespit uygulanan üç hastada dirsek hareket genişlikleri anlamlı derecede etkilenmişti.

Sonuç: Humerus cisim kaynamamasında hem DKP hem de KTKİÇ tespit yöntemleri tatmin edici fonksiyonel sonuç sağlamaktadır. Distal cisim kaynamamalarında, plağın distale yerleştirilmesine bağlı dirsek hareket kısıtlılığı görülebilmektedir.

Anahtar sözcükler: Kemik çivileri; kemik plakları; humerus; kaynamama.

Objectives: This study aims to compare the functional results of dynamic compression plates (DCP) and interlocked retrograde intramedullary nails (IRIN) used for the treatment of humeral shaft nonunions.

Patients and methods: Twenty-six patients (12 males, 14 females; mean age, 42.8 years; range 21 to 61 years) who underwent surgical treatment of humeral shaft nonunion either with DCP (n=13) or IRIN (n=13) between October 1999 and January 2008, were retrospectively analyzed. Treatment consisted of removing previous implants and DCP or IRIN fixation with additional autogenous bone grafts for atrophic nonunions. Union time, range of motion, radiographic length difference, Constant-Murley Scale (CMS), Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH-T) and Mayo Elbow Performance Score (MEPS) were evaluated at a mean follow-up time of 59.5 months (range; 17 to 125 months).

Results: There was a statistically significant correlation among the functional scores of DASH-T, MEPS and CMS. No statistically significant difference was observed in the functional outcome between the groups (DCP and IRIN). Range of motion of the elbow joint was significantly impaired in three patients who were plated for distal shaft nonunions.

Conclusion: Both DCP and IRIN provide satisfactory functional outcomes in the treatment of humeral shaft nonunions. Distal shaft nonunions may demonstrate a decrement in elbow motion associated with distal placement of plates.

Key words: Bone nails; bone plates; humerus; nonunion.

Humerus cisim kaynamamasında, omuz ve dirsek eklem sertliği, ağrı ve güçsüzlüğe bağlı morbidite sıklıktır. Fonksiyonel bir üst ekstremite için kabul edilebilir sınırlarda kaynama sağlanması önemlidir.^[1,2] Literatürde kaynama ve komplikasyon oranları fonksiyonel değerlendirmelerden daha sık bildirilmiştir.^[1-5]

Aseptik kaynamamalar için; açık redüksiyon, kompresif plaklama ve kemik greftlemesi etkin tedavi yöntemidir. Gelişen kilitleme özellikleriyle artan mekanik stabiliteleri sayesinde kanal içi çivileme ile de kaynamama tedavisinde başarılı sonuçlar bildirilmiştir.^[1-6]

Bu çalışmada humerus cisim kaynamaması tanısıyla dinamik kompresyon plağı (DKP) ve kilitli ters yönlü kanal içi çivi (KTKİÇ) ile tedavi edilen hastaların fonksiyonel sonuçları geriye dönük olarak değerlendirildi.

HASTALAR VE YÖNTEMLER

Ekim 1999 - Ocak 2008 tarihleri arasında, humerus cisim kaynamaması tanısıyla 56 hasta ameliyat edildi. Altı hastaya eksternal fiksator, 31 hastaya DKP ve 19 hastaya KTKİÇ uygulandı. Fiksator grubunda dört hastada, plaklama grubunda 27 hastada ve çivileme grubunda 16 hastada kaynama sağlandı.

Öyküsünde omuz ve dirsek ya da üst ekstremité sorunu olanlar, patolojik kırıklar, açık kırıklar, enfekte kaynamamalar, yumuşak doku rekonstrüksiyonu yapılanlar, kronik hastalığı olanlar, damarlı kemik rekonstrüksiyonu yapılanlar, çift taraflı kırığı olanlar, eksternal fiksator uygulananlar, kaynama sağlanamayanlar ve fonksiyonel sonuçları olmayan hastalar çalışmaya alınmadı.

Kriterlere uyan 26 erişkin hasta (13 DKP, 13 KTKİÇ) geriye dönük olarak değerlendirildi. On dokuz hastada dominant taraf yaralanması saptandı. Her iki grup içinde de beş hasta sigara içicisiydi. Tüm hastalarda kırığa bağlı ilk seçilen tedavi yöntemi cerrahi idi. Her iki grup içinde de 11 hastada önceki plaklı tespitin, iki hastada ise çivileme yönteminin başarısız olduğu görüldü. İlk tedavi sonrası dördüncü aydan altıncı aya kadar radyolojik kaynama bulgularının olmaması, implant yetmezliğine bağlı stabilite kaybı, kırık bölgesinde patolojik harekete eşlik eden ağrı yakınması

olması ile kaynamama tanısı konulan hastalar; 4,5 mm geniş DKP veya KTKİÇ ile tedavi edildi.

Tüm hastaların ilk kırık filmlerinin olmaması nedeniyle kırık sınıflaması yapılamadı. Kırık hattındaki ağırlı patolojik hareket ise hastaların tedavi öncesi omuz ve dirsek fonksiyonlarının değerlendirilmesini engelledi. Her iki grubun demografik bilgileri Tablo I'de verilmiştir.

Yetmezlik saptanan implantların çıkartılması sırasında gereğinde radial sinir diseksiyonu uygulandı. Kaynamama bölgesi kanamalı kemik uçları elde edilinceye kadar debride edildi, medüller kanal açılıp, dekortikasyon uygulandı. Tüm hastalar aynı tip plak veya çivi ile tespit edildi. Kilitli ters yönlü kanal içi çivi grubundaki hipertrofik kaynamama tanılı üç hasta dışında, tüm hastalara iliyak kanattan otojen kemik greftlemesi yapıldı. Uygun mekanik stabilite için plaklama grubunda kaynamama hattının her iki tarafında en az sekiz korteks tespit; çivileme grubunda ise her iki uçtan en az iki kilitleme vidası, aksiyel kompresyon sağlanarak uygulandı.^[7] Distal parçanın kısa olduğu veya önceki çivilemeye bağlı kanal içi genişlemenin olduğu durumlarda plaklama tercih edildi (Şekil 1, 2).

Ameliyat öncesi ve takip grafileri, fonksiyonel sonuç

Ameliyat sonrası her iki grupta üç hastada geçici radial sinir hasarı görüldü. Hastalar kol boyun askısında iki hafta izlendi ve rehabilitasyon programına alındı. Radyolojik kaynama oluncaya kadar yük taşımaya izin verilmedi.

TABLO I
Grupların demografik bilgileri

	DKP grup			KTKİÇ grup		
	Sayı	Ortalama	Dağılım	Sayı	Ortalama	Dağılım
Hasta sayısı	13			13		
Ortalama yaş (dağılım)		43	23-61		42.6	21-68
Cinsiyet						
Erkek	5			7		
Kadın	8			6		
Etyoloji (düşme-trafik kazası-iş kazası)	3-10-0			4-8-1		
Taraf (dominant-dominant olmayan)	10-3			9-4		
Ortalama kaynama süresi (dağılım) ay		19.2	6-49		17.8	6-84
Kaynamama tipi (atrofik-hipertrofik)	13-0			10-3		
Kaynamama bölgesi (proksimal-orta-distal)	3-6-4			1-10-2		
Önceki ameliyat sayısı ortalaması		1.15			1.23	
Ameliyat süresi ortalaması (dağılım) dakika		237	140-480		245.4	85-450
Geçici radial sinir hasarı	3			3		

Klinik olarak kaynamama bölgesinde ağrının kaybolması ve radyolojik olarak iki yönlü grafilerde en az üç korteksi köprüleyen kallus görülmesiyle birlikte kaynama değerlendirildi.

Takip sonrasında kaynama süresi, sağlam tarafla yapılan humeral uzunluk farkı, dirsek ve omuz hareket genişliği, CMS,^[8] Mayo Dirsek Performans Skorları (MDPS)^[9] ve Kol Omuz ve El Sorunları Anketi (DASH-T) skorları,^[10] objektif ve fonksiyonel klinik sonuçlar olarak değerlendirildi.

İstatistiksel analiz için Statistical Package for the Social Sciences (SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA) Windows için 11.0 versiyon yazılım programı kullanıldı. Gruplar arası karşılaştırmada bağımsız t-testi, fonksiyonel skorların ilişkisi için Pearson korelasyon testi kullanıldı. *P* değerinin 0.05'ten küçük olması anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

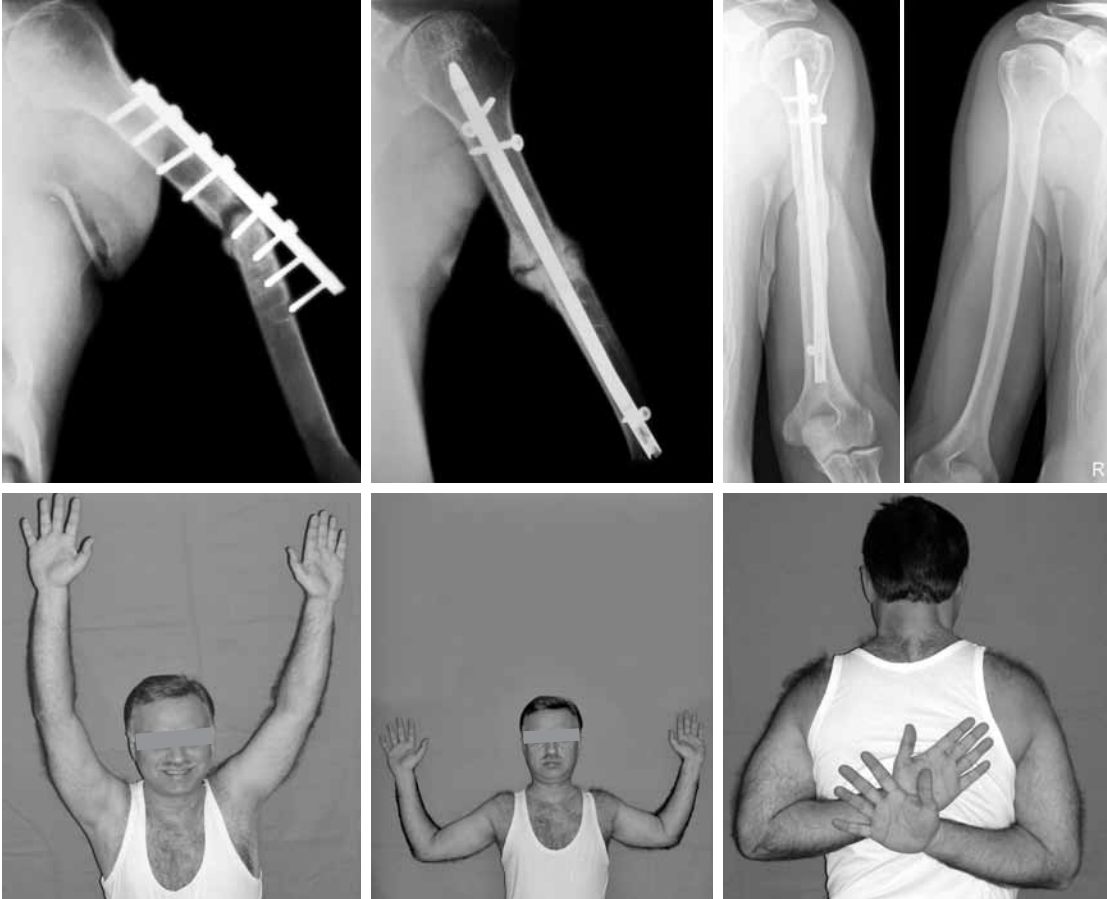
Ortalama 4.2 ay (dağılım, 3-7 ay) kaynama süresi sonrası, en az 17 ay (ort. 59.5 ay) takip süresi sonunda hastalar değerlendirildi. Kaynama sonrası radyolojik

eksen sapması en fazla 15 derece bulundu. Hastaların greft verici saha veya implant rahatsızlığına bağlı yakınması yoktu.

Sağlam taraf humerus ile karşılaştırıldığında ortalama kısalık 25.3 mm (dağılım, 1-72 mm) idi. Kısalık en fazla kaynamama süresi uzun olan hastalarda görüldü (dağılım, 49-84 ay).

Dirsek eklemi hareket kısıtlılığı, distal cisim kaynamaması ile plaklama yapılan üç hastada anlamlı bulundu. İki hastada 20 derecelik, bir hastada da 30 derecelik ekstansiyon kısıtlılığı vardı (Tablo II).

Ortalama CMS skoru 87.13 (dağılım, 65-98), MDP skoru 94.7 (dağılım, 80-100) bulundu. Omuz ve dirsek fonksiyon kısıtlılığı en fazla proksimal ve distal kaynamama olan hastalarda plaklama sonrası görüldü. Kol Omuz ve El Sorunları Anketi skorları 0 ile 40 arasındaydı (ort. 13.6). Kısıtlılık skoru 40 olan 60 yaşındaki hastanın MDP skoru 80 idi. CMS, MDP ve DASH-T skorları arasında anlamlı ilişki saptandı ($p < 0.01$). Gruplar arasında anlamlı fonksiyonel fark saptanmadı ($p > 0.05$; Tablo II).



Şekil 1. Hasta: 35 yaşında, erkek. Kaynamama süresi: 24 ay. Takip süresi: 98 ay. Ameliyat öncesi, erken ameliyat sonrası ve takip grafileri ve fonksiyonel sonuç.



Şekil 2. Hasta: 24 yaşında, erkek. Kaynamama süresi: 8 ay. Takip süresi: 28 ay. Ameliyat öncesi ve takip grafileri, fonksiyonel sonuç.

TARTIŞMA

Humerus cisim kaynamaması tedavisinde farklı yöntemler tanımlanmıştır.^[11-13] Kabul edilebilir sınırlarda kemik kaynaması ve fonksiyonel bir üst ekstremité tedavinin temel amacıdır.

Fonksiyonel kısıtlılık oluşturmayacak humeral kısaltma miktarı tam olarak bilinmemektedir.^[14,15] Altı santimetreye kadar olan kısaltmaların iyi tolere edildiği bildirilmiştir.^[1] Çalışmamızda 7.2 cm'ye kadar olan kısaltmalarda fonksiyonel kısıtlılık izlenmedi.

Kompresif plaklama birçok yazar tarafından tedavide altın standart olarak kabul edilmektedir.^[11,16-18] Ancak geçirilmiş ameliyatlara bağlı yumuşak doku ve kemik doku sorunları kompresif plaklamayı zorlaştırmakta ya da etkinliğini azaltmaktadır.^[5,6] Volgas ve ark.^[5] kaynamama hattı proksimali ve distali için en az altı korteks tespiti önermektedir. Güncel olarak Ring ve ark.^[19] osteopenik kemiklerde tespit gücünün kilitli plak teknolojisi ile artırıldığını bildirmişlerdir.

Kırık hattındaki parçalanma, osteopeni, yoğun yumuşak doku yapışıklığı çoğu zaman plaklama ile sağlanması beklenen parçalar arası kompresyonu engellemektedir. Bu gibi durumlarda kilitli kanal içi çiviler kabul edilebilir tespit yöntemi olarak bildirilmiştir.^[12]

Literatürde bazı çalışmalarda plaklama ile karşılaştırıldığında kanal içi çivilemenin humerus cisim kaynamamasında uygun tespit yöntemi olmadığı bildirilmiştir.^[18,20] Uygulanan farklı özellikteki çivilerin genel olarak yeterli rotasyonel stabiliteyi sağlayamamaları bu çalışmaların ortak yönüdür. Diğer yandan, plaklama ile karşılaştırılabilecek oranda kaynama oranları ve fonksiyonel sonuçların bildirildiği yayınlar da bulunmaktadır.^[12,21,22]

Wu ve Shih^[6] 35 kaynamama için 19 hastaya plaklama, 16 hastaya kilitli çivileme uygulayarak; kilitli çivilemenin humerus cisim kaynamaması tedavisinde plaklama ile karşılaştırılabilir bir yöntem olduğunu bildirmişlerdir.

TABLO II
Grupların karşılaştırılması

	DKP grup		KTKİÇ grup		p
	Ortalama	Dağılım	Ortalama	Dağılım	
Ortalama kaynama zamanı (ay)	4.2	3-5	4.2	3-7	0.84
Ortalama takip süresi (ay)	50.2	17-125	68.8	42-98	0.06
Ortalama humeral uzunluk farkı (mm)	30.9	1-72	19.7	1-72	0.23
Ortalama dirsek hareket genişliği	128.8	95-145	140.9	122-145	0.03
Ortalama omuz abduksiyon derecesi	173	170-180	170	160-180	0.09
Ortalama omuz fleksiyon derecesi	166.9	140-180	163.8	145-170	0.46
Ortalama omuz iç rotasyon derecesi	73	30-90	62.7	30-80	0.1
Ortalama omuz dış rotasyon derecesi	81.1	20-100	91.5	60-100	0.16
Ortalama MDP Skoru	94	80-100	95.4	80-100	0.66
Ortalama CMOD Skoru	86.1	65-98	88.1	73.5-98	0.54
Ortalama DASH-T Skoru	15.5	5-40	11.7	0-25.8	0.3

DKP: Dinamik kompresyon plağı; KTKİÇ: Kilimli ters yönlü kanal içi çivi; MDP: Mayo Dirsek Performansı; CMOD: Constant-Murley omuz değerlendirme; DASH-T: Kol Omuz ve El Sorunları Anketi; Anlamlı değerler koyu olarak gösterilmiştir.

Martínez ve ark.^[21] proksimal 2/3 kısım kaynamaması için 50 hasta (26 plak, 24 çivi) tedavi ederek; DKP ve KTKİÇ'yi karşılaştırmışlardır. Tedavide her iki yöntemin de etkin olduğunu, fakat çivilemede daha erken kaynama ve az komplikasyon gördüklerini bildirmişlerdir. Çalışmamızda kaynama süreleri ve komplikasyon oranları arasında anlamlı fark görülmedi.

Lin ve ark.^[12] plaklamaya uygun olmayan kaynamalarda KTKİÇ yöntemini uygulamış ve 28 hastada elde ettikleri omuz ve dirsek hareket genişliklerini sağlam tarafla karşılaştırmışlardır. Sadece iki hastada 10 derece ve üzerinde dirsek hareket genişliğinde kısıtlılık görülmüştür.

Omuz ve dirsek fonksiyonlarındaki kısıtlılık humerus cisim kaynamaması tedavisindeki önemli göstergelerdir. Martínez ve ark.^[23] 21 hastalık bir çalışmalarında KTKİÇ ile her ne kadar iyi sonuçlar bildirmişlerse de omuz ve dirsek sertliğinin, sonuçları olumsuz etkilediğini de bildirmişlerdir.

Chapman ve ark.^[24] çalışma sonucu ile uyumlu olarak bizim çalışmamızda da distal kaynamamaların plaklaması sonrası dirsek hareket genişliğinde anlamlı kısıtlılık saptandı. Her ne kadar bu durum önceki ameliyatlara bağlı yumuşak doku girişimlerinden kaynaklanabilirse de kaynamama hattına yakın olan dirsek eklem hareket genişliğinin, tedavi öncesinde doğru olarak değerlendirilmesinin mümkün olmadığı görüşündeyiz.

Sonuç olarak, hem DKP, hem de KTKİÇ ile humerus cisim kaynamaması tedavisinde iyi fonksiyonel sonuç elde etmek mümkündür. Kaynamama

bölgesinin distale yakın olduğu durumlarda dirsek ekleminde anlamlı hareket kısıtlılığı görülebilmektedir.

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. Jupiter JB, von Deck M. Ununited humeral diaphyses. J Shoulder Elbow Surg 1998;7:644-53.
2. Muratlı HH, Yüksel HY, Çelebi L, Dağlı C, Biçimoğlu A. Functional treatment of humeral fractures in adults. Eklem Hastalık Cerrahisi 2004;15:143-51.
3. Anglen JO, Archdeacon MT, Cannada LK, Herscovici D Jr. Avoiding complications in the treatment of humeral fractures. J Bone Joint Surg [Am] 2008;90:1580-9.
4. Marti RK, Verheyen CC, Besselaar PP. Humeral shaft nonunion: evaluation of uniform surgical repair in fifty-one patients. J Orthop Trauma 2002;16:108-15.
5. Volgas DA, Stannard JP, Alonso JE. Nonunions of the humerus. Clin Orthop Relat Res 2004;419:46-50.
6. Wu CC, Shih CH. Treatment for nonunion of the shaft of the humerus: comparison of plates and Seidel interlocking nails. Can J Surg 1992;35:661-5.
7. Lin J, Hou SM, Hang YS, Chao EY. Treatment of humeral shaft fractures by retrograde locked nailing. Clin Orthop Relat Res 1997;342:147-55.
8. Constant CR, Murley AH. A clinical method of functional assessment of the shoulder. Clin Orthop Relat Res 1987;214:160-4.

9. Morrey BF, An KN. Functional evaluation of the elbow. In: Morrey BF, editor. The elbow and its disorders. Philadelphia, PA: W.B. Saunders; 2000. p. 74-83.
10. Hudak PL, Amadio PC, Bombardier C. Development of an upper extremity outcome measure: the DASH (disabilities of the arm, shoulder and hand) [corrected]. The Upper Extremity Collaborative Group (UECG) Am J Ind Med 1996;29:602-8.
11. Atalar AC, Kocaoğlu M, Demirhan M, Bilsel K, Eralp L. Comparison of three different treatment modalities in the management of humeral shaft nonunions (plates, unilateral, and circular external fixators). J Orthop Trauma 2008;22:248-57.
12. Lin J, Hou SM, Hang YS. Treatment of humeral shaft delayed unions and nonunions with humeral locked nails. J Trauma 2000;48:695-703.
13. Otsuka NY, McKee MD, Liew A, Richards RR, Waddell JP, Powell JN, et al. The effect of comorbidity and duration of nonunion on outcome after surgical treatment for nonunion of the humerus. J Shoulder Elbow Surg 1998;7:127-33.
14. Brennan ML, Taitsman LA, Barei DP, Puttler E, Nork SE. Shortening osteotomy and compression plating for atrophic humeral nonunions: surgical technique. J Orthop Trauma 2008;22:643-7.
15. Pehlivan Ö, Arpacioğlu MÖ, Kıral A, Akmaz İ, Mahiroğulları M, Kaplan H. Comparison between functional bracing and locked intramedullary nailing in isolated and closed humeral shaft fractures. Eklemler Hastalıkları 2005;16:175-80.
16. Celebi L, Doğan O, Muratlı HH, Yağmurlu MF, Yüksel HY, Biçimoğlu A. Treatment of humeral pseudarthroses by open reduction and internal fixation. [Article in Turkish] Acta Orthop Traumatol Turc 2005;39:205-10.
17. Oztürkmen Y, Karamehmetoğlu M, Canıklıoğlu M, Özlük AV. Treatment results of pseudarthrosis of the humeral shaft by open reduction and internal fixation with dynamic compression plating. [Article in Turkish] Acta Orthop Traumatol Turc 2004;38:305-12.
18. Verbruggen JP, Stapert JW. Failure of reamed nailing in humeral non-union: an analysis of 26 patients. Injury 2005;36:430-8.
19. Ring D, Kloen P, Kadzielski J, Helfet D, Jupiter JB. Locking compression plates for osteoporotic nonunions of the diaphyseal humerus. Clin Orthop Relat Res 2004;425:50-4.
20. Flinkkilä T, Ristiniemi J, Hämäläinen M. Nonunion after intramedullary nailing of humeral shaft fractures. J Trauma 2001;50:540-4.
21. Martínez AA, Cuenca J, Herrera A. Treatment of humeral shaft nonunions: nailing versus plating. Arch Orthop Trauma Surg 2004;124:92-5.
22. Karapınar H, Akgün U, Kazımoğlu C, Bulut T, Sener M. Ilizarov augmentation in the treatment of humeral shaft nonunions developing after failed intramedullary nailing. [Article in Turkish] Eklemler Hastalıkları Cerrahisi 2010;21:142-6.
23. Martínez AA, Herrera A, Cuenca J. Good results with unreamed nail and bone grafting for humeral nonunion: a retrospective study of 21 patients. Acta Orthop Scand 2002;73:273-6.
24. 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.