

Çocuk Ön Kol Kırıklarında Titanyum Kanal İçi Elastik Çivileme Tedavi Sonuçlarımız

Mehmet ARICAN¹, Kazım SOLAK², Hasan Onur ARIK¹,
Zekeria Okan KARADUMAN³, Kadir İker YILDIZ¹

ÖZ

Çocukluk ça ının sık rastlanan yaralanmalarından olan ön kol kırıklarının en önemli özelliklerinden biri tedavi süresince uygun redüksiyonun devamlılı ının sağlanmasıdır. Bu çalışmada, acil servis ortopedilerinde redüksiyon sağlanamayan instabil çocuk ön kol diyafiz kırıklarında, kanal içi titanyum elastik çivi uyguladığımız hastaların klinik ve fonksiyonel sonuçları değerlendirildi. Instabil ön kol diyafiz kırığı tanısı konulan ve kanal içi titanyum elastik çivi uygulanan 21 hastanın (6'sı kız, 15'i erkek) klinik fonksiyonel ve radyolojik değerlendirilmesi retrospektif incelendi. Hastaların fonksiyonel değerlendirilmesi Price kriterlerine göre yapıldı. Ön kol diyafiz kırığı tanısı konulan 15'i (%71,4) erkek, 6'sı (%28,6) kız toplam 21 hasta çalışmaya alındı. Yaş ortalaması 11±2,17 (7-14) idi. Kırık etiolojisine göre 5 (%23,8) hasta bisikletten düme, 10 (%47,6) hasta düz zeminde düme, 4 (%19,0) hasta futbol oynarken, 1 (%4,8) hasta merdivenden düme ve 1 (%4,8) hasta traktör kazası idi. Kırık taraf incelendiğinde, 11 (%52,4) hastada sağ ve 10 (%47,6) hastada sol üst ekstremitede idi. Cerrahi uygulanan 21 hastanın 4'ünde (%19,0) Radius'a açık redüksiyon uygulandı. Ulnaya açık redüksiyon uygulanan hasta olmadı. 1 hastada çivinin ciltten çıkması ve 2 hastada çivi giriş yerinde enfeksiyon olmak üzere toplam 3 (%14,3) hastada komplikasyon saptandı. Kaynama süresi ortalama 7,38±1,53 (4-10) hafta idi. Ortalama 11,29±4,33 (7-22) hafta sonra implantlar çıkarıldı. Hastalar ortalama 24,29±9,12 (15-48) hafta takip edildi ve fonksiyonel olarak Price kriterlerine göre 18 (%85,7) hasta çok iyi, 3 (%14,3) hasta ise iyi idi. Kötü sonuç yoktu. Çocuk ön kol kırıklarında titanyum elastik çivi yöntemi kanamanın az, fiziksel yaralanmasının olmaması ve erken eklem hareketi sağlanması nedeniyle etkili bir tedavi yöntemidir.

Anahtar Kelimeler: Ön kol kırıkları; çocuk; elastik çivi; kanal içi.

Results of Titanium Elastic Intramedullary Nail Method in Pediatric Forearm Fractures

ABSTRACT

One of the most important features of forearm fractures in common childhood injuries is the difficulty in ensuring the continuity of the appropriate reduction during treatment. In this study, we evaluated clinical and functional results of intramedullary titanium elastic nails in emergency service that are not available unstable diaphyseal forearm fractures in children. We evaluated the functional and radiological results of 21 patients (6 female, 15 male) with displaced fracture of the forearm treated by intramedullary titanium elastic nails, retrospectively. Functional results of the patient was performed according to the Price criteria. We presented 15 (71.4%) male and 6 (28.6%) female of 21 patients with diaphyseal forearm fractures in this study. The mean age of 11±2.17 (7-14) years. According to fracture etiology, 5 (23.8%) patients fall from the bikes, 10 (47.6%) patients fall on flat ground, 4 (19.0%) patients while playing football, 1 (4.8%) patients fall from the stairs and 1 (4.8%) patients were tractor accident. 11 (52.4%) right and 10 patients (47.6%) in the left upper extremity. Open reduction were required to radius in 4 (19.0%) patients. Open reduction didn't required to ulna. 3 (14.3%) patients had complications (1 patient had out of the nail from the skin and 2 patients had infection in nail insertion site). The average time to union 7.38±1.53 (4-10) weeks. The implants removed in average 11.29±4.33 (7-22) weeks. The mean follow up of 24.29±9.12 (15-48) weeks and functional criteria according to the price of 18 (85.7%) were perfect, 3 (14.3%) were good the patients. Was not a poor result. The use of titanium elastic nail is an effective method to treat forearm fractures in children method because of low blood supply, no physis injury and allows to promptly resume joint activities.

Keywords: Forearm fractures; pediatric; elastic nail; intramedullary.

¹ Yozgat Devlet Hastanesi, Ortopedi Kliniği

² Muğla Devlet Hastanesi, Ortopedi Kliniği

³ Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

Correspondence: Mehmet ARICAN e-posta: ari_can_mehmet@hotmail.com

Geliş Tarihi / Received: 06.12.2014 Kabul Tarihi / Accepted: 05.06.2015

G R

Çocuk ön kol diyafiz kırıkları nispeten nadir olup çocuk kırıklarının %5 ila 10'unu oluşturmaktadır ve en sık açık el üzerine düme sonucunda olur. Radius ve ulna çift kırıkları kırığın tamlığına (plastik deformasyon, ye ila aç veya tam kırık) veya kayma yönüne (kırık tepesi volar, dorsal, radial veya ulnar yönde) göre sınıflandırılabilir. Ön kol kırıklarının tanısı; arı, i me, krepitasyon ve ekil bozukluğu nedeniyle genellikle kolaydır. Ön kolun tam ön-arka ve yan radyografilerinin bir üst ve bir alt ekleminde içerde çekilmesi gerekir. Çocuklardaki Radius ve ulna çift kırıkları hemen her zaman kapalı redüksiyon ve açılama ile tedavi edilebilir. Nadir görülen cerrahi endikasyonları arasında onarım gerektiren arter yaralanmaları, kompartman sendromu, açık kırıklar, redükte edilemeyen kırıklar ve redüksiyonu korunamayan kırıklar sayılabilir (1).

Cerrahi uygulamada plak vida ve intrameduller fiksasyon (kirshner teli, rush rod ve elastik çivi) yöntemi uygulanır (2). Bu çalışmada, acil servis artlarında redükte edilemeyen çocuk ön kol diyafiz kırıklarında, titanyum kanal içi elastik çivi uyguladığımız hastaların klinik ve fonksiyonel sonuçları değerlendirildi.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Nisan 2013-Mart 2014 yılları arasında Yozgat devlet hastanesinde acil servise başvuran çocuk ön kol kırığı tanısıyla kanal içi titanyum elastik çivi yöntemi ile tedavi ettiğimiz 15'i (%71,4) erkek, 6'sı (%28,6) kız, 21 hastayı retrospektif olarak değerlendirirdik. Çalışmaya acil servis de kapalı redüksiyonla stabil edilemeyen hastalar dahil edildi (ekil 1). Hastaların birinci derece yakınlarından onam formu ve etik onay alındı.

Hastalar genel anestezi altında iken supine pozisyonda yatırıldı. Gerekli temizlik ve örtüm ilemleri yapıldı. Skopi altında redüksiyon sonrası cerrahiye kemik deformitesi en fazla olan kemikten başlandı. Radius distal uç fizik proksimalinde lister tüberkülü üzerinden 2 cm'lik longitudinal cilt insizyonu ile girildi. Radial sinirin duyu dalı ve ekstensör tendonlar korunarak radiusa ulaşıldı. Radius distal epifizinin 2 cm proksimalinden giriş deliği açıldı. Çivi retrograd olarak floroskopi ile proksimal fragmana gönderildi. Ulnanın çivilenmesi için olekranon lateral kenarından 2 cm'lik longitudinal cilt insizyonu yapıldı. Titanyum elastik çivi antegrad olarak ulna proksimalinden distal fragmana doğru gönderildi. Çivilerin epifizi geçmemesine dikkat edildi. Çivi çapının, diafiz iç çapının en az %50'sini doldurmuş olmasına dikkat edildi (ekil 2).

Hastalara turnike uygulanmadı ve çivi uçları cilt altında bırakıldı. Postoperatif 1. günde ön-arka radyografi alındı (ekil 3).

Hastalara alçı-atel veya ortez tespiti uygulanmadı ve cerrahi sonrası 1.günde el bileği ve dirsek egzersizleri başlandı. Kaynama süresi ortalama $7,38 \pm 1,53$ (4-10) hafta idi. Ortalama $11,29 \pm 4,33$ (7-22) hafta sonra implantlar çıkarıldı (ekil 4).

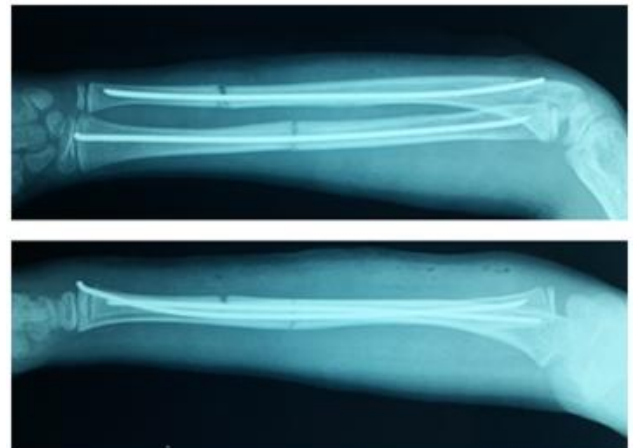
Kaynama; kırık sahasında radyografik olarak tespit edilebilir kallus oluşumu ayrıca hassasiyet, patolojik hareket ve önkol hareketleriyle arının olmayışı olarak tanımlandı.



ekil 1. 11 yaşında erkek hastanın cerrahi öncesi ön-arka ve lateral radyografisi



ekil 2. Cerrahi sırasında radius ve ulna titanyum elastik çivi giriş bölgesi



ekil 3. Cerrahi sonrası 1.gün ön-arka ve lateral radyografisi



ekil 4. Ortalama 7.38±1.53(4-10) hafta sonrası implant çıkarımı öncesi ve sonrası röntgenogramı

Tablo 1. Price'a göre fonksiyonel sonuçların de erlendirilmesi

Fonksiyonel sonuç	Ağrı
Çok iyi	Zorlu aktivite ile ağrı yok ve/veya < 10 derece rotasyon kaybı
İyi	Zorlu aktivite ile hafif ağrı ve/veya 11-30 derece rotasyon kaybı
Orta	Günlük aktivitelerde hafif ağrı ve/veya 31-90 derece rotasyon kaybı
Kötü	Tüm diğer sonuçlar

Çalışmadaki tüm verilerin tanımlayıcı istatistikleri (ortalama, standart sapma, minimum, maksimum) hesaplandı ve verilerin değerlendirilmesinde SPSS 20 programı kullanıldı.

Tablo 2. Hastaların preoperatif verileri

Preoperatif Hasta Verileri	Değer
Hasta sayısı	21
Erkek	15 (%71,4)
Kız	6 (%28,6)
Yaş ortalaması	11 (7-14)
Etiyoloji	
Bisikletten düşme	5 (%23,8)
Düz zeminde düşme	10 (%47,6)
Futbol oynarken	4 (%19,0)
Merdivenden düşme	1 (%4,8)
Traktör kazası	1 (%4,8)
Kırık taraf	
Sağ	11 (%52,4)
Sol	10 (%47,6)

Tablo 3. Hastaların perioperatif ve postoperatif verileri

Perioperatif ve Postoperatif Hasta Verileri	Değer
Açık redüksiyon	
Radius	4 (%19,0)
Ulna	yok
Komplikasyon	
Çivinin ciltten çıkması	1
Çivi giriş yerinde enfeksiyon	2
Kaynama süresi	7,38±1,53 (4-10) hafta
İmplantlar çıkarılma süresi	11,29±4,33 (7-22) hafta
Takip süresi	24,29±9,12 (15-48) hafta
Price kriteri	
Çok iyi	18 (%85,7)
İyi	3 (%14,3)
Kötü	yok

Hastalar ortalama 24,29±9,12(15-48) hafta takip edildi ve fonksiyonel olarak price kriterlerine göre de erlendirildi (Tablo 1).

Çalı madaki tüm verilerin tanımlayıcı istatistikleri (ortalama, standart sapma, minimum, maksimum) hesaplandı ve verilerin de erlendirilmesinde SPSS (Sür. 20) programı kullanıldı.

BULGULAR

Ön kol diyafiz kırığı tanısı konulan 15'i (%71,4) erkek, 6'sı (%28,6) kız toplam 21 hasta çalı maya alındı. Ya ortalaması 11±2,17 (7-14) idi. Kırık etiyojisine göre 5 (%23,8) hasta bisikletten dü me, 10 (%47,6) hasta dü zeminde dü me, 4 (%19,0) hasta futbol oynarken, 1 (%4,8) hasta merdivenden dü me ve 1 (%4,8) hasta traktör kazası idi. Kırık taraf incelendi inde, 11 (%52,4) hastada sağ ve 10 (%47,6) hastada sol üst ekstremitede idi. Cerrahi uygulanan 21 hastanın 4'ünde (%19,0) radiusa açık redüksiyon uygulandı. Ulnaya açık redüksiyon uygulanan hasta olmadı. 1 hastada çivinin ciltten çıkması ve 2 hastada çivi giri yerinde enfeksiyon olmak üzere toplam 3 (%14,3) hastada komplikasyon saptandı. Antibiyoterapi sonrası tedavi sa landı. Kaynama süresi ortalama 7,38±1,53 (4-10) hafta idi. Ortalama 11,29±4,33 (7-22) hafta sonra implantlar çıkarıldı. Hastalar ortalama 24,29±9,12 (15-48) hafta takip edildi ve fonksiyonel olarak price kriterlerine göre 18 (%85,7) hasta çok iyi, 3 (%14,3) hasta ise iyi idi. Kötü sonuç yoktu. Hastaların perioperatif, perioperatif ve postoperatif verileri Tablo 2-3'te gösterilmiştir.

TARTI MA

Çocukluk ça ının sık rastlanan yaralanmalarından olan önkol kemik kırıklarının en önemli özelliklerinden biri tedavi süresince uygun redüksiyonun devamlılı ının sa lanmasındaki güçlüğüdür. Bu kırıkların ba arılı bir eilde tedavisi için sorunlu olabilecek kırık tiplerinin tanımlanması, uygun tedavilerinin ne olması ve nasıl uygulanması gerekti i önem ta ır. Çocuk önkol kırıklarının ço unlu unu konservatif olarak tedavi etmek mümkündür. Sorunlu olan veya konservatif tedavi sırasında sorunla kar ıla ılacak olgular için ise cerrahi tedavi yöntemleri önerilmektedir (2). Bu çalı mada, acil servis artlarında redükte edilemeyen çocuk ön kol diyafiz kırıklarında, titanyum kanal içi elastik çivi uyguladı ımız hastaların sonuçları retrospektif olarak de erlendirildi.

Çocuk önkol kırıkları genellikle dirsek ekstansiyonda iken el üzerine dü mekle olur. Önkolun üst yarısı kaslarla iyi korundu undan distal yerle imli kırıklar daha sık olarak izlenirler. Tanıyı önkoldaki ekil bozuklu u ve radyolojik inceleme ile koymak kolaydır. Fizik incelemede cilt bütünlü ünün özellikle de erlendirilmesi gerekir. Radyolojik incelemenin tam ön arka ve yan radyografiler ekinde olması, dirsek ve el bile i eklemlerinin radyolojik olarak de erlendirilmeleri önemlidir (2,3). Bizim çalı mamızda kırık etiyojisi incelendi inde 5 (%23,8) hasta bisikletten dü me, 10 (%47,6) hasta dü zeminde dü me, 4 (%19,0) hasta futbol oynarken, 1 (%4,8) hasta merdivenden dü me ve 1 (%4,8) hasta traktör kazası idi ve kırıkların tamamı ön kol diyafiz kırığı idi. Tanıda fizik muayene, tam ön-arka ve yan grafiler kullanıldı.

Çalı mamızda cinsiyet ve ya da ılımı incelendi inde acil servis de ön kol diyafiz kırığı tanıması konulan 21 hastanın 15'i (%71,4) erkek, 6'sı (%28,6) kız ve ya ortalaması $11\pm 2,17$ (7-14) idi. Fernandez ve ark.'larının intramedüller elastik çivileme uyguladığı 553 çocuk ön kol kırığının retrospektif incelemesinde cinsiyete ve ya göre 354 (%64) erkek ve 199 (%36) kız ve ortalama ya 9,1 yıldır (4). Sancar ve ark.'larının yaptığı çocuk ön kol kırıklarında ise ya ortalaması 10,4 yıl (7-14) idi (5).

Çalı mamızda kırık taraf de erlendirildi inde 11 (%52,4) hastada sağ ve 10 (%47,6) hastada sol üst ekstremitede idi. Çocuk önkol kırıklarında cerrahi girişim endikasyonlarını; açık kırıklar, kompartman sendromu, damar-sinir yaralanmaları, redukte edilemeyen kırıklar, tendon sıkımaları ve konservatif tedavinin başarısız olduğu olgular olarak sıralamak mümkündür (1). Bu çalı mada acil servis artlarında redukte edilemeyen instabil çocuk ön kol diyafiz kırıkları de erlendirilmiştir.

Plak ve vida, intramedüller elastik çivi, eksternal fiksator, alçı ile ili kili çivi uygulamaları cerrahi tedavi seçenekleri olmakla beraber, ilk iki yöntem daha sık uygulanan tekniklerdir. Plak ve vida ile tespit, erikin önkol kırıklarında tercih edilen bir cerrahi girişim olmasına rağmen çocuk önkol kırıklarında ilk uygulanacak cerrahi yöntem de ildir (6).

Intramedüller çivileme minimal invaziv bir girişimdir. Çivileme esasına açık reduksiyon gerekiyorsa minimal yumu ak doku diseksiyonu yapıldığı için sinir hasarı, dokularda yapı klık ve ciltte skar gelişimi daha az görülür (7). Qidvai ve ark.'larının intramedüller Kirschner telinin dinamik biyolojik fiksasyonu sa layarak endosteal ve periosteal kan deste ini bozmadan iyi bir stabilite sa ladığı na dikkat çekmektedir (8). Aynı zamanda kırık sahasındaki mikro hareketin erken köprüleme kallusunun oluşumunu hızlandırdığını görmü tür. Van-der Reis ve ark.'larının önkol kırıklarının tedavisinde plak ve intramedüller çivilemeyi karşıladıkları çalı mada fonksiyonel sonuç, kaynama ve komplikasyon oranı açısından anlamlı bir fark olmadığını bildirmişlerdir (6). Ancak intramedüller çivilemenin daha kısa operasyon süresi, mükemmel kozmetik sonucu ve daha az yumu ak doku hasarı (açık redukte edilen kırıklarda bile) olduğunu saptamışlardır. Bizde çalı mamızda intramedüller çivilemenin avantajlarını bilerek ve çocuk hasta olması nedeniyle bu yöntemi uyguladık.

Çocuk önkol kırıklarının kapalı reduksiyondan sonra perkütan intramedüller olarak tespit edilmesinin önemi uzun ve skopi kullanılmasını gerektirir. Kapalı reduksiyonun başarısız olduğu olgularda ve skopi donanımının olmadığı yerlerde, kırık reduksiyonunu ve intramedüller çivinin kırık hattından geçmesini, kırık seviyesinden yapılacak mini kesilerden sa lamak mümkündür (9).

Lascombes ve ark.'ları kas interpozisyonu nedeniyle % 6 oranında açık reduksiyona gerek duydıklarını bildirirken, hiçbir hastada açık reduksiyon gerekmediğini bildirenler de vardır (10). Bizim çalı mamızda 21 hastanın 4'ünde (%19,0) radiusa açık reduksiyon uygulandı. Ulnaya açık reduksiyon gerekmedi.

Intramedüller yerle tirilen çiviler cilt dışında bırakılabilir veya cilt altına gömülebilir. Uzun süre cilt dışında bırakılan

çiviler enfeksiyon riskini artırabilir (11). Çalı mamızda hem ulna proksimalindeki hem de Radius distalden uygulanan elastik çiviler cilt altında bırakıldı.

Ara tirmacıların bir kısmı ameliyat sonrasında diğdeste tavsiye ederken, bir kısmı bunu gereksiz bulmuştur (12). Lascombes ve ark.'ları immobilizasyon yapılmadığında %5 oranında ikincil deplasman görüldüğünü bildirmişlerdir (10). Bizim çalı mamızda ameliyat sonrası dönemde hastalara alçı-atel veya ortez tespiti uygulanmadığı ve sonucunda deplasman görülmedi.

Çocuk ön kol kırıklarında intramedüller elastik çivi uygulanan hastaların takip ve kaynama süreleri incelendi inde, Kang ve ark.'larının yapmış olduğu çalı mada 90 deplase çocuk ön kol kırığını ortalama 6,6 ay takibi sonucu tüm kırıkların 2,9 ayda iyileştirdiği (13), Sancar ve ark.'larının yaptığı çocuk ön kol kırıklarında ise takip süresi 25,7 (12-36) aydır. Kaynama süresi ortalama 6,5 haftada (6-9 hafta) idi (5). Bizim çalı mamızda ise kaynama süresi ortalama $7,38\pm 1,53$ (4-10) hafta ve takip süresi ortalama $24,29\pm 9,12$ (15-48) hafta idi.

Titanyum elastik çivilerin çıkartılma süreleri incelendi inde, Sancar ve ark.'larının yaptığı çocuk ön kol kırıklarında Kirschner tellerinin çıkarılma süresi ortalama 57,2 gündü (50-75) (5). Çalı mamızda ise ortalama $11,29\pm 4,33$ (7-22) hafta sonra implantlar çıkarıldı.

Fonksiyonel sonuçlar price ve ark.'larının belirlediği kriterlere göre de erlendirildi (2). Kang ve ark.'larının yapmış olduğu çalı mada 76 hastada (%84) iyi ve mükemmel sonuç (13), Meriç ve ark.'larının yaptığı çalı mada ise % 91,3 mükemmel sonuç alınmıştır (14). Bizim çalı mamızda price kriterlerine göre 18 (%85,7) hastada çok iyi, 3 (%14,3) hastada ise iyi sonuç alındı. Kötu sonuç yoktu.

Kanal içi titanyum elastik çivi sonrasında literatürdeki komplikasyon oranları %19–26 arasında de imektedir (15). Çocuk ön kol kırıklarında %5 tekrardan kırılma, kötu kaynama, kaynama gecikmesi ve kaynamama, sinostoz, kompartman sendromu ve periferik sinir yaralanması gibi komplikasyonlar görülebilir (1). Kang ve ark.'larının yapmış olduğu çalı mada 7 hastada yara problemleri, 2 tanesinde süperfisyal radial sinir hasarı, 1 hastada malunion ve 1 hastada kompartman sendromu saptandı (13). Sancar ve ark.'larının yaptığı çocuk ön kol kırıklarında kaynamama veya geç kaynamaya rastlanmadı. Tüm olgularda dirsek ve el bile inde tam eklem hareket açıklığı elde edildi. Hiçbir olguda derin enfeksiyon, sinostoz, reduksiyon kaybı, damar-sinir-tendon yaralanması, kompartman sendromu, yeniden kırık, implant migrasyonu gibi komplikasyonlarla karşılaşılmadı (5). Bizim çalı mamızda 1 hastada çivinin ciltten çıkması ve 2 hastada çivi giri yerinde enfeksiyon olmak üzere toplam 3 (%14,3) hastada komplikasyon saptandı.

Sonuç olarak çocuk ön kol diyafiz kırıklarında kanal içi titanyum elastik çivi yöntemi etkili bir cerrahi uygulamadır. Doğru hasta seçimi, uygun cerrahi teknik ve iyi hasta takibi ile komplikasyon oranının düşürülebileceğini düşünüyüyoruz. Çalı mamız az hasta sayısı, kısa takip süresine sahiptir ve ameliyatlar farklı cerrahlar tarafından yapılmıştır. Hasta sayısının artırılması ve takip süresinin uzatılması sonrası daha iyi sonuçların elde edilebileceğini düşünüyüyoruz.

KAYNAKLAR

1. Herring JA, Centel T. Radius ve ulna diyafiz kırıkları. Seyahi A, editör. Tachdjianın pediatrik ortopedisi. Ankara: Güne tıp kitapevi; 2012. s. 2543-50
2. Beaty JH, Kasser JS. Injuries to the Shaft of the Radius and Ulna. In: Skaggs DL, Flynn JM, Waters PM, editors. Rockwood and wilkins fractures in children. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2010. p. 347-400.
3. A u H. Çocuk ön kol kırıklarının tedavisinde güncel kavramlar. Türk Ortopedi ve Travmatoloji Dergisi. 2004; 3(1-2): 46-9.
4. Fernandez FF, Langendörfer M, Wirth T, Eberhardt O. Failures and complications in intramedullary nailing of children's forearm fractures. J Child Orthop. 2010; 4(2): 159-7.
5. Serbest S, Tosun HB, Kılıç S, Gökçe H, Çelik S. The Results of Surgical Management of Unstable Both-Bone Forearm Fractures in Children. J Clin Anal Med. 2013; 4(6): 447-9.
6. Van der Reis WL, Otsuka NY, Moroz P, Mah J. Intramedullary nailing versus plate fixation for unstable forearm fractures in children. J Pediatr Orthop. 1998; 18(1): 9-13.
7. Fernandez FF, Egenolf M, Carsten C, Holz F, Schneider S, Wentzensen A. Unstable diaphyseal fractures of both bones of the forearm in children:plate fixation versus intramedullary nailing. Injury. 2005; 36(10): 1210-6.
8. Qidwai SA. Treatment of diaphyseal forearm fractures in children by intramedullary kirschner wire. J Trauma. 2001; 50(2): 303-7.
9. Kalenderer Ö, Agus H, Zinzircioglu G, Sanlı C. Çocuk önkol çift kırıklarında sınırlı kesiden açık redüksiyon ve intramedüller çivileme. Artroplastik Artroskopik Cerrahi Dergisi. 2002; 13(3): 164-8.
10. Lascombes P, Prevot J, Ligier JN, Metaizeau JP, Poncelet T. Elastic stable intramedullary nailing in forearm shaft fractures in children: 85 cases. J Pediatr Orthop. 1990; 10(2): 167-71.
11. Kapoor V, Theruvil B, Edwards S, Taylor GR, Clarke NM, Uglow MG. Flexible intramedullary nailing of displaced diaphyseal forearm fractures in children. Injury. 2005; 36(10): 1221-5.
12. Luhmann SJ, Gordon JE, Schoenecker PL. Intramedullary fixation of unstab-le both-bone forearm fractures in children. J Pediatr Orthop. 1998; 18(4): 451-6.
13. Kang SN, Mangwani J, Ramachandran M, Paterson JM, Barry M. Elastic intramedullary nailing of paediatric fractures of the forearm: a decade of experience in a teaching hospital in the United Kingdom. J Bone Joint Surg Br. 2011; 93(2): 262-5.
14. Meriç G, Ki in B, Gem M, entürk , Uysal AE. Çocuk ön kol kırıklarında kanal içi elastik çivileme; 23 hastanın geriye dönük analizi. Balıkesir Sa lık Bilimleri Dergisi. 2012; 1(2): 43-8
15. Cumming D, Mfula N, Jones JW. Pediatric forearm fractures: the increasing use of elastic stable intramedullary nails. Int Orthop. 2008; 32(3): 421-3.