

# Çocuk Önkol Çift Kemik Kırıklarında Kapalı Redüksiyon ve Kanal-içi Elastik Çivilemenin Klinik ve Radyolojik Sonuçları

## Clinical and Radiological Results of Close Reduction and Intramedullary Elastic Nailing in Pediatric Both Bone Forearm Fractures

Zeynel Mert Asfuroğlu<sup>1</sup>, Ahmet Küçük<sup>2</sup>, Nusret Köse<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Tekirdağ Dr. İ. Fehmi Cumaloğlu Şehir Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Tekirdağ

<sup>2</sup> Özel Avrasya Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İstanbul

<sup>3</sup> Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Eskişehir

### ABSTRACT

**Introduction:** Intramedullary nailing with titanium elastic nails (TEN) is the most commonly used method in the surgical treatment of pediatric both bone forearm fractures. In the present study, it was aimed to evaluate the clinical and radiological results of patients who underwent closed reduction and intramedullary nailing with TEN.

**Methods:** The study was planned retrospectively, and a total of 30 (4 girls, 26 boys) patients were included. Demographic characteristics and radiographic findings of the patients were evaluated with archive records. Clinical results were evaluated based on Price criteria.

**Results:** The mean age of the patients was 10.5 (5-14, sd:1.97) years and the mean follow-up time was 45 (30-86, sd:15.9) months. The mean time to bony union was 6.9 (5-12, sd:1.66) weeks. According to Price criteria, 25 patients had excellent results and 5 patients had good results. Complete union of both radius and ulna bone was achieved in all patients. Skin irritation at the ulna insertion site of TEN developed in three patients, and superficial radial nerve palsy developed in one patient. It was observed that all four patients who developed complications completely recovered at the last control.

**Conclusion:** According to the results of the present study, closed reduction and intramedullary nailing with TEN is a reliable method with low complication and high success rates in the surgical treatment of pediatric both bone forearm fractures.

**Key words:** Pediatric fractures, intramedullary nailing, both bone forearm fractures, titanium elastic nail

### ÖZET

**Giriş:** Çocuk önkol çift kemik kırıklarının cerrahi tedavisinde titanyum elastik çiviler (TEÇ) ile kanal-içi çivileme en sık kullanılan yöntemdir. Bu çalışmada kapalı redüksiyon ve TEÇ ile kanal-içi çivileme yapılan hastaların klinik ve radyolojik sonuçlarının değerlendirilmesi amaçlandı.

**Yöntemler:** Çalışma geriye-dönük olarak planlandı ve toplam 30 (4 kız, 26 erkek) hasta dahil edildi. Hastaların demografik özellikleri ve radyografik bulguları arşiv kayıtları ile değerlendirildi. Klinik sonuçlar için Price kriterleri baz alındı.

**Bulgular:** Hastaların yaş ortalaması 10.5 (5-14, ss:1.97) yıl ve ortalama takip süresi 45 (30-86, ss: 15,9) ay idi. Kaynama süresi ortalaması 6,9 (5-12, ss:1.66) hafta idi. Price kriterlerine göre 25 hastada mükemmel, 5 hastada iyi sonuç mevcut idi. Tüm hastalarda hem radius hem ulna kemiğinde tam kaynama sağlandı. Üç hastada TEÇ'nin ulna giriş yerinde cilt basısı, bir hastada ise yüzeysel radial sinir hasarı gelişti. Komplikasyon gelişen dört hastanın da son kontrolde tamamen iyileştiği gözlemlendi.

**Sonuç:** Yapmış olduğumuz bu çalışmanın sonuçlarına göre kapalı redüksiyon ve TEÇ ile kanal-içi çivileme çocuk önkol çift kemik kırıklarının cerrahi tedavisinde düşük komplikasyon ve yüksek başarı oranları ile güvenilir bir yöntemdir.

**Anahtar Kelimeler:** Çocuk kırıkları, kanal-içi çivileme, önkol çift kemik kırıkları, titanyum elastik çivi

### GİRİŞ

Önkol kırıkları çocukluk çağının sık görülen kırıklarındandır. Tüm çocukluk çağı kırıklarının yaklaşık %18-20'si önkol kırıklarıdır (1). Önkol kırıklarının yaklaşık %50'sinde hem radius hem ulna birlikte kırılır

(2). Geleneksel olarak ilk denenmesi gereken tedavi yöntemi kapalı redüksiyon ve alçı tedavisidir. Kapalı redüksiyonda ana amaç kırığın uygun pozisyonda (uzunluk farkı, dizilim ve rotasyon bozukluğu olmadan) kaynamasını sağlamaktır. Literatürde redüksiyon

sonrası kabul edilebilir açı değerleri Tablo 1’de belirtilmiştir (3). Kapalı redüksiyon sonrası uygun pozisyonun sağlanmadığı durumlarda tedavi için cerrahi yaklaşım gereklidir. Buna ek olarak; açık kırıklar, patolojik kırıklar, damar-sinir yaralanmasının eşlik ettiği kırıklar ve humerus kırığının eşlik ettiği (“yüzen dirsek”) kırıklar için doğrudan cerrahi tedavi düşünülmelidir (4). Cerrahi tedavide kirshner teli veya titanyum elastik çivi (TEÇ) ile kanal-içi çivileme ya da plak ile fiksasyon seçenekleri mevcuttur. Yapılan bu çalışmada önkol çift kemik kırığı olan ve TEÇ ile kanal-içi çivileme yapılan hastaların klinik ve radyolojik sonuçları değerlendirilmiştir.

**Tablo 1.** Çocuk önkol çift kemik kırıklarında redüksiyon sonrası kabul edilir açı değerleri (3).

	Yaş ve Cinsiyet	
	Kız <8 yaş Erkek <10 yaş	Kız >8 yaş Erkek >10 yaş
Distal 1/3 açılanması	15 <sup>0</sup>	15 <sup>0</sup>
Orta 1/3 açılanması	15 <sup>0</sup>	10 <sup>0</sup>
Proksimal 1/3 açılanması	15 <sup>0</sup>	10 <sup>0</sup>
Rotasyon	45 <sup>0</sup>	30 <sup>0</sup>
Bayonet (üst-üste binme)	1 cm'ye kadar	1 cm'ye kadar

## YÖNTEM

Çalışma öncesinde ilgili etik kuruldan onay alındı. İlgili etik kurulun bilgisi ve önerisi dahilinde çalışmaya dahil edilen tüm hastaların ebeveynlerinden yazılı onam alındı (Karar No: 2011/210). Çalışma geriye dönük olarak planlandı. Önkol çift kemik kırığı olan hastalar hastane dijital veri tabanı vasıtası ile 5 yıllık geriye dönük tarama yapılarak bulundu. Bulunan 463 hastanın 66’sına cerrahi müdahale yapıldığı saptandı. Bu hastalar içinden çoklu travması olanlar, açık redüksiyon yapılan hastalar, tek kemik (radius veya ulna) fiksasyonu yapılan hastalar ve tıbbi kayıtları tam olmayanlar çalışmadan dışlandı. Kapalı redüksiyon ve kanal-içi TEÇ yapılan ve dahil edilme-dışlanma

kriterlerine uyan toplam 30 (4 kız, 26 erkek) hasta çalışmaya dahil edildi. Dijital arşiv kayıtları kullanılarak hastaların demografik özellikleri, takip süresi (ay), kırık tipleri, yaralanmadan ameliyata kadar geçen süre (gün), kırık kaynama süresi (hafta) ve komplikasyon varlığı sorgulandı. Hastalar son kontrole davet edildi.

## Ameliyat Tekniği

Tüm ameliyatlarda genel anestezi altında ve supin pozisyonda yapıldı. Kırığın ve TEÇ’lerin pozisyon kontrolünde C- kollu skopi kullanıldı. Radius için ilk giriş yeri distal fizisin 1 cm proksimali, ulna için olekranon apofizinin 1 cm distali idi. Medulla kalınlığına göre değişmekle birlikte 2.0 veya 2.5 mm çaplı TEÇ kullanıldı. TEÇ’ler uygulamadan önce radius için yaklaşık 30 derece, ulna için yaklaşık 10 derece büküldü. Üç nokta prensibine uyması için çivi radiusta kırık hattını geçtikten sonra radius proksimal epifizine en yakın olacak şekilde ilerletildi ve 180 derece döndürüldü, ulnada ise en distalde kortekse penetre olacak şekilde ilerletildi. TEÇ’ler cilt altında bırakıldı ve bası oluşturmayacak şekilde kesildi. Uç koruyucu kullanılmadı.

## Ameliyat Sonrası Bakım

Ameliyat sonrası tüm hastalara el bilek ve önkol nötral pozisyonda, dirsek 90 derece fleksiyonda olacak şekilde uzun kol atel yapıldı. Radyografik olarak kırık kaynama bulguları belirene kadar atele devam edildi. Kırık kaynama bulguları; düz radyografide ön-arka ve yan pozisyonlarda en az 3 kortekste kallus dokusu görülmesi ve klinik olarak palpasyon ve hareketler ile ağrının olmaması idi.

## Son Kontrol Muayenesi

Son kontrolde düz radyografiler ile ön-arka ve yan planda kırığın pozisyonu değerlendirildi. Klinik sonuçlar için Price kriterleri baz alındı (5) (Tablo 2).

**Tablo 2.** Klinik sonuçları değerlendirmek için kullanılan Price kriterleri (5).

Sonuç	Önkol Rotasyonu	Aktivite Düzeyi
Mükemmel	10 <sup>0</sup> 'den az kayıp	Tam aktivite, şikayet yok
İyi	11 <sup>0</sup> -30 <sup>0</sup> arası kayıp	Zorlayıcı aktivitelerde hafif şikayetler
Orta	31 <sup>0</sup> -90 <sup>0</sup> arası kayıp	Günlük aktivitede hafif şikayetler
Kötü	90 <sup>0</sup> 'den fazla kayıp	Günlük aktivitelerde belirgin zorlanma

### İstatistiksel Yöntem

Çalışmanın istatistiksel analizinde SPSS (Armonk, New York, ABD) paket programının 22.0 sürümü kullanılmıştır. Kantitatif değişkenler ortalama, ortanca aralık (en az-en çok) ve standart sapma şeklinde belirtilmiştir. Kalitatif değişkenler ise yüzde (%) olarak belirtilmiştir.

### BULGULAR

Hastaların yaş ortalaması 10,5 (5-14, ss:1.97) yıl, ortalama takip süresi ise 45 (30-86, ss: 15.9) ay idi. Tüm kırıklar transvers-kısa oblik kırıklardı. 25 hastada kırık 1/3 orta hatta, 3 hastada 1/3 proksimalde ve 2 hastada 1/3 distalde idi. Arşiv taraması sonunda çalışmaya dahil olan tüm hastalara acil serviste ilk başvuru anında konservatif tedavi için kapalı redüksiyon yapılmış olduğu görüldü. 10 (%33) hastada ilk redüksiyonun kabul edildiği ancak takiplerde pozisyon kaybı olduğu, 20 (%66) hastada ise ilk redüksiyonun başarısız olduğu tespit edildi. Takipler sırasında pozisyon kaybı olan hastalarda yaralanma anından ameliyata kadar geçen süre ortalaması 10 (6-15, ss:3.12) gün, ilk redüksiyonun başarısız olduğu hastalarda ise 1,55 (1-3, ss:0.6) gün idi. Ortalama kırık kaynama süresi 6,9 (5-12, ss:1.66) hafta, ortalama implant çıkarma süresi ise 12,7 (2-14, ssSD: 2.96) ay idi. Son kontrol muayenesinde tüm hastaların el bilek ve

dirsek eklem hareket açıklıkları tamdı. 5 hastada ortalama 15,4 (10-20, ss:3.97) derece önkol rotasyon kısıtlılığı mevcut idi. Son kontrol radyografilerinin hiçbirinde açılı kaynama/malpozisyon yoktu. 4 hastada ameliyat sonrası komplikasyon gelişti. 3 hastada ulnada TEÇ giriş yerinde cilt basısı, 1 hastada ise radial sinir yüzeyel dalı hipoestezisi mevcut idi. Price kriterlerine göre 25 (%83) hastada mükemmel sonuç 5 (%16) hastada ise iyi sonuç elde edildiği gözlemlendi (Tablo 3).

**Tablo 3.** İstatistiksel bulguların özeti

<b>Kırık kaynama süresi, hafta (ort ± ss, min-max)</b>	6,9 ± 1, 66 (5-12)	
<b>İmplant çıkarma süresi, ay (ort ± ss, min-max)</b>	12,7 ± 2,96 (2-14)	
<b>Eklem hareket açıklığı kısıtlılığı, hasta sayısı (%)</b>	<i>Dirsek</i>	0 (%0)
	<i>Ön kol rotasyonu</i>	5 (%16)
	<i>El bilek</i>	0 (%0)
<b>Komplikasyon, hasta sayısı (%)</b>	<i>Ulna giriş yerinde cilt basısı</i>	3 (%10)
	<i>Yüzeyel radial sinir hasarı</i>	1 (%3)
<b>Price kriteri sonuçları, hasta sayısı (%)</b>	<i>Mükemmel</i>	25 (%83)
	<i>İyi</i>	5 (%16)
	<i>Orta</i>	0
	<i>Kötü</i>	0
<b>Açılı kaynama/malpozisyon, hasta sayısı (%)</b>	0 (%0)	

### TARTIŞMA

Çocuk önkol çift kemik kırıklarında geleneksel tedavi yöntemi kapalı redüksiyon ve alçılama değildir. Ancak başarılı redüksiyonun sağlanamadığı durumlarda veya kaymaya meyilli kırıklarda cerrahi tedavi yapılması önerilmektedir. Literatürde başarılı redüksiyon ile ilgili pek çok farklı yayın olsa da genel kabul edilen açılı değerleri Tablo 1'de verilmiştir. Çocuklarda kemik remodelasyon yeteneğinin yaşla birlikte azalmasından

dolayı yaşı büyük olan çocuklarda kırık yer değişim miktarının düzelme ihtimali, yaşı küçük olan çocuklara oranla daha zordur. Bu nedenle büyük yaşlardaki çocuklarda ileri derecede kaymış olan kırıklarda muhtemelen konservatif tedavi başarısız olacaktır. Literatürde önkol çift kemik kırıklarının cerrahi tedavisini inceleyen yayınlara bakıldığında yaş ortalamaları; Qidwai'nin yapmış olduğu çalışmada 11 yıl, Garg ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada 11.8 yıl ve Kapila ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise 11.2 yıldır (6, 7, 8). Yapmış olduğumuz çalışmada da hastaların yaş ortalaması literatüre paralel olarak 10.5 yıl olarak hesaplandı.

Çocuk önkol çift kemik kırıklarının cerrahi tedavisinde farklı ameliyat teknikleri mevcuttur. Bunlar başlıca Kirshner teli (K-teli) ile fiksasyon, plak ile fiksasyon ve TEÇ ile fiksasyondur. Şahin ve arkadaşları yapmış oldukları çalışmada K-teli ve TEÇ yapılan hastaların sonuçlarını analiz etmişler ve radyolojik olarak bir fark olmadığını bildirmişlerdir (9). Başka bir çalışmada da yine K- teli ve TEÇ karşılaştırılmış ve finansal yük olarak iki teknik arasında fark görülmemiştir (10). Shah ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada ise kanal-içi çivileme (TEÇ) ve plak fiksasyonunu karşılaştırılmış ve TEÇ'in daha güvenilir ve daha az riskli olduğu bildirilmiştir (11). Biz çocuk önkol çift kemik kırıklarının tedavisinde TEÇ'nin K-teli fiksasyonuna göre daha güvenilir ve plak fiksasyonuna göre daha az riskli olduğunu düşünmekteyiz. Çalışmamızın klinik sonuçları da bu düşüncemizi desteklemektedir.

TEÇ ile ilgili bir başka tartışma konusu ise tek kemik fiksasyonunun yeterli olup olmadığıdır. Kanal-içi elastik çivilemenin popülerlik kazandığı ilk yıllarda her iki kemiğin de fiksasyonu önerilmiştir (12). İlerleyen yıllarda ise iki kemik fiksasyonunun önkol rotasyonunu kısıtladığı düşünülmüş ve sadece radius kemiğinin fiksasyonu ile da iyi sonuçlar bildirilmiştir (13, 14). 2018 yılında yayınlanan bir çalışmada ise sadece radius fiksasyonu yapılan vakalarda kırık açılanmasının daha

fazla olduğu belirtilmiş ve bu konuda dikkat edilmesi gerektiği önerilmiştir (15). Yapmış olduğumuz çalışmada tüm hastalarda hem radius hem de ulna fiksasyonu yapıldı. Son kontrol radyografilerinde açılı kaynama olan hasta mevcut olmayıp sadece 5 hastada önkol rotasyon kısıtlılığı görüldü. Tüm hastalarda klinik olarak iyi-mükemmel sonuçlar elde edildi.

TEÇ uygulaması sonrasında implantların 6 aydan önce çıkarılmaması önerilmektedir. Erken implant çıkarılmasının tekrar kırık oluşumuna yol açma ihtimali mevcuttur (16). Çalışmamıza dahil edilen hastalarda ortalama implant çıkarılma süresi 12.7 ay idi. Giriş yerinde cilt basısı olan 3 hastada implantlar planlanan süreden daha erken çıkarıldı (2. ay, 5. ay ve 6. ay). Söz konusu hastalar da dahil olmak üzere hiçbir hastada tekrar kırık ile karşılaşılmadı.

Çocuk önkol kırıklarının kanal-içi çivilenmesinde komplikasyon oranı %17-42 arasında değişmektedir (4). Olası komplikasyonlar; enfeksiyon, cilt basısı, ilk giriş sırasında tendon yaralanması, sinir yaralanması, bursit, hipertrofik skar, implant çıkarımı sonrası tekrar kırık, kaynamama ve gecikmiş kaynama olarak sayılabilir (17, 18, 19). Çalışmamızda 30 hastadan sadece 4'ünde (3 hastada cilt basısı, 1 hasta yüzeysel radial sinir felci) komplikasyon gelişti. Cilt basısı olan hastalarda implant çıkarımı kırık kaynayınca zaman kaybetmeden yapıldı. Radial sinir yüzeysel dalı hipoestezisi olan hastanın ise takiplerinde 5. haftada hipoestezisi tamamen iyileşti.

Çocuk önkol kırıklarının kaynama süresi incelendiğinde genellikle 6 hafta civarında kaynamanın gerçekleştiği görülmektedir (20, 21). Çalışmamızda da kaynama süresi ortalaması 6.9 hafta olup literatür ile uyumludur. Hiçbir hastada kaynamama ya da kaynama gecikmesi görülmemiştir.

Literatürde TEÇ yapılan hastaların klinik değerlendirilmesinde en çok kullanılan yöntem Price'in belirlediği kriterlerdir (5). Bu kriterler önkol rotasyonu ve günlük aktivite kısıtlılığını temel alarak hazırlanmıştır



**Şekil 1.** 13 yaşında erkek hasta. Ameliyat öncesi ön-arka (A) ve yan (B) radyografik görüntü. Titanyum elastik çivileme sonrası erken dönem ön-arka (C) ve yan (D) radyografik görüntü. Takibinin üçüncü yılında ön-arka (E) ve yan (F) radyografik görüntü.

(Tablo 2). Çalışmamıza dahil olan 30 hastanın 25'inde bu kriterlere göre mükemmel sonuç 5'inde ise iyi sonuç elde edildi. İyi sonuç elde edilen 5 hasta önkol rotasyon kısıtlılığı nedeniyle bu sonucu aldı. Tüm hastalar günlük işlerini yapabilmekte idi ve fonksiyonel sorun yoktu.

Önkol kırıkları aslında eklem içi kırıklar olmamasına rağmen önkolun rotasyon hareketi nedeniyle eklem içi kırık gibi değerlendirilmektedir. Bu nedenle radial eğim ve ulnar eğimin sağlanması ve tam anatomik redüksiyona ulaşılması hedeflenmelidir. Kocadal ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada çocuk önkol kırıklarının kanal-içi elastik çivi ile tedavisi incelenmiş ve sonuçlar değerlendirilirken radial eğim indeksi ölçülmüştür. Sonuç olarak kanal-içi çivilemenin güvenilir bir yöntem olduğu bildirilmiştir (22). Çalışmamızda radial eğim indeksi ölçülmedi ancak redüksiyon kalitesi için düz radyografilerde her iki planda açılanma miktarlarına bakıldı. Hiçbir hastada açılı kaynama saptanmadı. (Şekil 1).

Çalışmamızın başlıca kısıtlılıkları geriye dönük bir çalışma olması ve başka bir cerrahi yöntem ile karşılaştırma yapılmamasıdır. Takip süresinin en az 30 ay olması ise çalışmanın güçlü olan yönüdür.

## SONUÇ

Çalışmanın sonucuna göre çocukluk çağı önkol çift kemik kırıklarında kapalı redüksiyonu sonrasında hem radius hem de ulnanın sabitlendiği kanal-içi çivileme yöntemi oldukça güvenilir bir yöntemdir.

**Çıkar Çatışması:** Yazarların çalışma ile ilgili çıkar çatışması bulunmamaktadır.

**Finansal Destek:** Çalışma için herhangi bir kurum veya kuruluşun finansal destek alınmamıştır.

## KAYNAKLAR

1. Naranje SM, Erali RA, Warner WC, Sawyer JR, Kelly DM. Epidemiology of pediatric fractures presenting to emergency departments in the United States. *J Pediatr Orthop* 2016;36(4):45-8.
2. Ryan LM, Teach SJ, Searcy K, Singer SA, Wood R, Wright JL et al. Epidemiology of pediatric forearm fractures in Washington. *J Trauma* 2010;69(4):200-5.
3. Noonan KJ, Price CT: Forearm and distal Radius fractures in children. *J Am Acad Orthop Surg* 1998;6(3):146-56.
4. Pace JL. Pediatric and adolescent forearm fractures: current controversies and treatment recommendations. *J Am Acad Orthop* 2016;24(11):780-8.
5. Price CT, Scott DS, Kurzner ME, Flynn JC. Malunited forearm fractures in children. *J Pediatr Orthop* 1990;10(6):705-12.

6. Qidwai SA. Treatment of diaphyseal forearm fractures in children by intramedullary Kirschner wires. *J Trauma* 2001;50(2):303-7.
7. Garg NK, Ballal MS, Malek IA, Webster RA, Bruce CE. Use of elastic stable intramedullary nailing for treating unstable forearm fractures in children. *J Trauma* 2008;65(1):109-15.
8. Kapila R, Sharma R, Chugh A, Goyal M. Evaluation of clinical outcomes of management of paediatric both forearm fractures using titanium elastic nailing system: A prospective study of 50 cases. *J Clin Diag Res* 2016;10(11):12-5.
9. Şahin N, Akalın Y, Türker O, Özkaya G. ESIN and K-wire fixation have similar results in pediatric both-bone diaphyseal fractures. *Ulus Trav Acil Cerrahi Derg* 2017;23(5):415-20.
10. Adam O, David VL, Horhat FG, Boia ES. Cost-effectiveness of titanium elastic nail (TEN) in the treatment of forearm fractures in children. *Medicina (Kaunas)* 2020;15;56(2):79.
11. Shah AS, Lesniak BP, Wolter TD, Caird MS, Farley FA, Vander Have KL: Stabilization of adolescent both-bone forearm fractures: A Comparison of intramedullary nailing versus open reduction and internal fixation. *J Orthop Trauma* 2010;24(7):440-7.
12. Lascombes P, Prevot J, Ligier JN et al. Elastic stable intramedullary nailing in forearm shaft fractures in children: 85 cases. *J Pediatr Orthop* 1990;10:167-71.
13. Du SH, Feng YZ, Huang YX, Guo XS, Xia DD. Comparison of pediatric forearm fracture fixation between single- and double-elastic stable intramedullary nailing. *Am J Ther* 2016;23(3):730-6.
14. Myers GJ, Gibbons PJ, Glithero PR, Nancy nailing of diaphyseal forearm fractures. Single bone fixation for fractures of both bone. *J Bone Surg Br* 2004;86:581-4.
15. Crighton EA, Huntley JS. Single versus double intramedullary fixation of paediatric both bone forearm fractures: Radiological outcomes. *Cureus* 2018;10(4):2544.
16. Lyman A, Wegner D, Landin L. Pediatric diaphyseal forearm fractures: epidemiology and treatment in an urban population during a 10-year period, with special attention to titanium elastic nailing and its complications. *J Pediatr Orthop B* 2016;25(5):439-46.
17. Norgaard SL, Riber SS, Danielsson FB, Pedersen NW, Viberg B. Surgical approach for elastic stable intramedullary nail in pediatric radius shaft fracture: a systematic review. *J Pediatr Orthop B* 2018;27(4):309-14.
18. Han B, Wang Z, Li Y, Xu Y, Cai H. Risk factors for refracture of the forearm in children treated with elastic stable intramedullary nailing. *Int Orthop* 2019;43(9):2093-7.
19. Lobo-Escolar A, Roche A, Bregante J, Gil-Alvaroba J, Sola A, Herrera A. Delayed union in pediatric forearm fractures. *J Pediatr Orthop* 2012;32(1):54-7.
20. Antabak A, Luetic T, Ivo S, et al. Treatment outcomes of both- bone diaphyseal paediatric forearm fractures. *Injury* 2013; 44:11-5.
21. Makki D, Matar HE, Webb M, Wright DM, James LA, Ricketts DM. Elastic stable intramedullary nailing in paediatric forearm fractures: the rate of open reduction and complications. *J Pediatr Orthop B* 2017; 26: 412-6.
22. Kocadal O, Pepe İM, Yolaçan H, Ceritoğlu KU, Ergün C, Güneş Z ve ark. Pediatrik önkol kırıklarının intramedüller elastik çivi ile tedavisi. *SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi* 2017;23(4):117-23.

Cite as: Asfuroglu ZM, Kucuk A, Kose N. Clinical and Radiological Results of Close Reduction and Intramedullary Elastic Nailing in Pediatric Both Bone Forearm Fractures. *Eskisehir Med J.* 2022; 3 (1): 11-16.