

Klinik Araştırma

Yetişkin Ön Kol Kırıklarında İntramedüller Çivi Tedavi Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Selim TEKİNEMRE¹, Şükrü DEMİR^{1,a}, Oktay BELHAN¹, Sefa KEY², Murat GÜRGER¹, Gökhan ÖNCE³

¹Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Elazığ, Türkiye

²Bingöl Devlet Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Bingöl, Türkiye

³Bitlis Devlet Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Bitlis, Türkiye

ÖZ

Amaç: Kliniğimize ön kol kırığı nedeniyle başvurarak cerrahi tedavi alan hastaların intramedüller radius ulna çivileme sonuçlarını değerlendirmek amaçlandı.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışmada, Ocak 2015 ile Aralık 2019 tarihleri arasında ortopedi ve travmatoloji kliniği'ne kapalı veya tip 1 açık ön kol kırığı nedeniyle başvurarak cerrahi tedavi alan 50 hastanın intramedüller radius ulna çivileme sonuçları retrospektif olarak incelendi. Hastaların 36'sı erkek, 14'ü kadın ve yaş ortalaması 36,1±16,8 idi. Ortanca takip süresi 56 (48-120) hafta olan hastalar, postoperatif fonksiyonelliğinin sağlanması ve kaynama durumu açısından izlendi.

Bulgular: Hastaların Kol, Omuz ve El Sorunları Anketi (DASH) skoru ortancası 5,8 (3,3-38,8) olarak hesaplandı. Grace Eversman değerlendirme kriterlerine göre; 41 hastada (%82) mükemmel, 8 hastada (%16) iyi ve 1 hastada (%2) kabul edilebilir sonuç alındı. Anderson kriterlerine göre; 47 hastada (%94) mükemmel ve 3 (%6) hastada iyi sonuç alındı. Kaynama oranları %100 idi.

Sonuç: İntramedüller çivi tespit yönteminin avantajları arasında, küçük eksozor gerektirmesi, operasyon süresinin kısa olması, enfeksiyon riskinin düşük olması, kapalı yapılabiliyor olması, kozmetik açıdan uygun olması, immobilizasyon süresinin kısa olması, periosteal sıyrımının az yapılabilmesi, fiksasyonun sağlam ve stabilitenin yüksek olması, komplikasyonun az görülmesi, kaynama oranlarının yüksek olması, implantı çıkarma gereksiniminin daha az olması sayılabilir. Bu sebeple intramedüller çivi tespiti uygulamalarının yetişkin yaş grubunda güvenilir bir tedavi yöntemi olduğu ve diğer cerrahi tedavilere alternatif oluşturduğu kanısına varılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Ön Kol, İntramedüller Çivi, Radius, Ulna.

ABSTRACT

Evaluation of Treatment Results In Forearm Fractures With Intramedullary Nails In Adults

Objective: We aimed to evaluate the results of intramedullary radius ulna nailing of patients who applied to our clinic due to forearm fractures and received surgical treatment.

Material and Method: In this retrospective study we examined the outcomes of intramedullary nailing of the radius and ulna in 50 patients who underwent surgical treatment upon presenting with closed or type 1 open forearm fractures to the orthopedics and traumatology clinic between January 2015 and December 2019. The patients included 36 men and 14 women with a mean age of 36.1±16.8 years. The patients were followed up for a median duration of 56 (48-120) weeks for the monitoring of postoperative functionality and union.

Results: The mean score of the patients in the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) questionnaire was 5.8 (3.3-38.8). According to the Grace-Eversman evaluation criteria, the results were excellent in 41 (82%) patients, good in eight (16%) patients and acceptable in one (2%) patient; while according to Anderson criteria, the results were excellent in 47 (94%) and good in three (6%) patients. The rate of union was 100%.

Conclusion: The advantages of intramedullary nail fixation include minimal exposure, short operating time, low infection risk, closed treatment option, cosmetic benefits, short immobilization time, less periosteal stripping, rigid and stable fixation, few complications, high rates of union and less need to remove the implant. Intramedullary nail fixation can thus be considered a reliable treatment approach in the adult age group, and a valid alternative to other surgical treatments.

Keywords: Forearm, Intramedullary Nail, Radius, Ulna.

Bu makale atıfta nasıl kullanılır: Demir Ş, Tekinemre S, Belhan O, Key S, Gürger M, Önce G. Yetişkin Ön Kol Kırıklarında İntramedüller Çivi Tedavi Sonuçlarının Değerlendirilmesi. Fırat Tıp Dergisi 2023; 28(1): 1-7.

How to cite this article: Demir S, Tekinemre S, Belhan O, Key S, Gürger M, Önce G. Evaluation of Treatment Results In Forearm Fractures With Intramedullary Nails In Adults. Fırat Med J 2023; 28(1): 1-7.

ORCID IDs: Ş.D. 0000-0002-1709-3851, S.T. 0000-0003-3315-4113, O.B. 0000-0002-7612-7345, S.K. 0000-0003-3620-936X,

M.G. 0000-0002-7510-7203, G.Ö. 0000-0002-9220-5729.

Ön kol kırıkları düşme, motorlu araç kazaları, iş kazaları gibi direkt veya indirekt pek çok travmayla oluşabilen ve yaygın görülen kırıklardır (1). Yetişkin yaş ön kol kırıkları çoğu zaman deplase ve unstable olduğundan cerrahi tedaviye ihtiyaç duyulur (2).

Yetişkin ön kol kırıklarının cerrahisinde kullanılan

plaklı osteosentez; anatomik redüksiyon ve rijit fiksasyon sağlaması nedeniyle en sık kullanılan ve en iyi tedavi seçeneğidir (1, 3, 4). Kilitli ön kol çivileri (Resim 1) minimal invaziv olarak uygulanması ve damar sinir yaralanmasına daha az sebebiyet vermesi nedeniyle plaklı osteosenteze alternatif bir seçenek olarak dü-

^aYazışma Adresi: Şükrü DEMİR, Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Elazığ, Türkiye

Tel: 0505 278 6380

Geliş Tarihi/Received: 12.01.2021

e-mail: drsukrudemir@yahoo.com

Kabul Tarihi/Accepted: 22.08.2022

şünülmektedir (5, 6).



Resim 1. Kilitli intramedüller önkol çivi sistemi.

Bizim çalışmamızdaki amacımız; kapalı veya tip 1 açık radius, ulna ve radius ile ulna kırıkları olan erişkin hastalarda cerrahi fiksasyon malzemesi olarak kullandığımız radius ve ulna kilitli intramedüller çivilerin tedavi sonuçlarını literatür ışığında retrospektif olarak incelemektir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma için 06/02/2020 Tarihinde 2020/03-10 sayı numarası ile Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır. Ocak 2015 ile Aralık 2019 tarihleri arasında ortopedi ve travmatoloji kliniği'ne kapalı veya tip 1 açık ön kol kırığı nedeniyle başvurarak cerrahi tedavi alan, yetişkin yaş grubunda olan 50 hasta çalışmaya dahil edildi. Çalışmada yapılan güç analizine göre %95 güven aralığında ve %80 güçle en az 44 kişiye ulaşılması gerektiği belirlenmiştir. Biz çalışmamızda 50 hastanın verilerine ulaştık. Bu hastaların intramedüller radius ulna çivileme sonuçlarının verileri retrospektif olarak incelendi. Çalışmada hastaların değerlendirmesinde sosyodemografik verilere ek olarak, takip edildiği süre, kırığın etyolojisi, kırık olan ekstremitede, kırığın tipi (AO/ASIF sınıflaması), kırık kemik tipi, ilk başvurusunda ek sorun varlığı (nörolojik, vasküler ve kompartman sendromu), ek yaralanmaların varlığı, uygulanan anestezi tipi, ameliyat süresi, ameliyat sonrası immobilizasyon çeşidi ve süresi, pasif ve aktif ROM (Range of motion) egzersizlerine başlangıç zamanları, ameliyat sonrası erken (yüzeysel ve derin enfeksiyon, kompartman sendromu, nörovasküler hasar) ve geç dönem komplikasyonlar (kaynama gecikmesi, kaynamama, sinostoz, implanta ait problemler), kaynama süresi, hastaların son kontrollerinde fonksiyonel sonuçları değerlendirmek üzere; kol, omuz ve el sorunları anketi (DASH- disability of arm shoulder and hand anketi), Grace-Eversman Değerlendirme ölçütleri, Anderson değerlendirme ölçütleri, sağlam ve kırık ekstremitede için gonyometrik el bileği dorsofleksiyonu ve volar fleksiyon açıları, dirsek ekstansiyon ve fleksiyon açıları, önkol pronasyon supinasyon açıları, radyolojik olarak izole radius kırığı ve her iki kemik kırığı olan hastalarda maksimum radial eğrilik ve maksimum

radial eğrilik lokalizasyonunun ölçümlerine ait parametrelerden oluşan hasta takip formları oluşturularak veriler kaydedildi. Hastalardan tip 1 açık veya kapalı ön kol çift kırığı, izole ulna ve izole radius kırığı tanısı konan; intramedüller çivi tespiti ile internal fiksasyon uygulanarak opere edilen 50 hastanın değerlendirilmesi yapıldı.

İstatistiksel Analiz

Verilerin analizinde SPSS 22.0 (Statistical Packages for the Social Sciences) programı kullanıldı. Kategorik ölçümler yüzde ve sayı olarak, sürekli ölçümler ise ortalama ve minimum-maksimum (gerekli yerlerde ortalama±standart sapma) olarak özetlendi. Gruplar arasındaki sürekli ölçümlerin değerlendirilmesinde dağılım kontrolü yapıldı. Parametrik dağılım şartları sağlanmadığında Kruskal Wallis testi ve Mann Whitney U testi kullanıldı. Kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında Ki Kare test ya da Fisher test istatistiği kullanıldı. Ölçümsel verilerin birbirleri ile ilişkisini incelerken Spearman korelasyon analizi kullanıldı. Tüm testlerde istatistiksel önem düzeyi $p < 0,05$ olarak alındı.

BULGULAR

Çalışmaya alınan hastaların 24'ünde (%48) sağ ön kol ve 26'sında (%52) ise sol ön kolda kırığı vardı. Hastaların yaş ortalaması $36,1 \pm 16,8$ (min=18, maks=89) olarak bulundu.

Kırıkların 34'ü (%68) düşme, 10'u (%20) araç içi trafik kazası (AİTK), 2'si (%4) araç dışı trafik kazası (ADTK) ve 4'ü (%8) darp sonucu gelişmişti. Olguların 3'ünde (%6) proksimal 1/3, 29'unda (%58) orta 1/3 ve 18'inde (%36) ise distal 1/3 kırığı saptandı. Olguların 43'ünde (%86) kapalı kırık, 7'sinde (%14) tip1 açık kırık vardı.

Olguların 39'unda tip-A basit (simple), 6'sında tip-B kama (wedge), 5'inde tip-C kompleks kırık vardı. AO/ASIF sınıflamasına göre 50 hastanın 76 ön kol kırığının dağılımı; 10'u tip 22A1 (%20), 9'u tip 22A2 (%18), 20'si tip 22A3 (%40), 2'si tip 22B1 (%4), 3'ü tip 22B2 (%6), 1'i tip 22B3 (%2), 3'ü tip 22C1 (%6), 1'i tip 22C2 (%2), 1'i tip 22C3 (%2) idi.

Hastaların ek problem, ek yaralanma, anestezi tipi, postoperatif immobilizasyon çeşidi ve postoperatif komplikasyon gelişme, redüksiyon şekli ve implant çıkarımı özellikleri tablo 1'de verilmiştir.

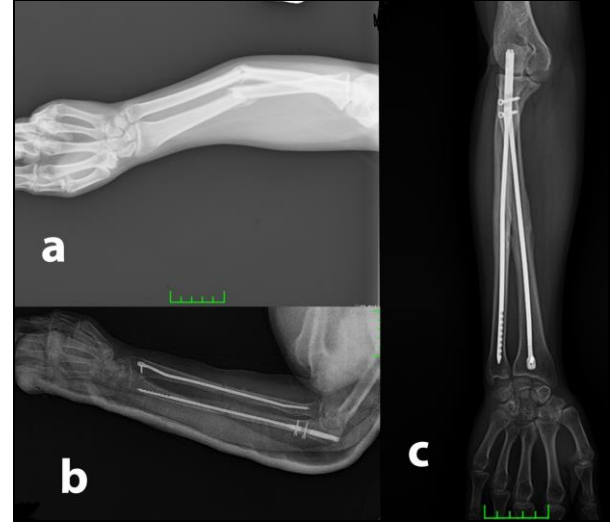
Tablo 1. Hastaların ek problem, ek yaralanma, anestezi tipi, postoperatif immobilizasyon çeşidi ve postoperatif komplikasyon gelişme, redüksiyon şekli ve implant çıkarımı özellikleri.

		Sayı	%
Ek problem	Var	3	6
	Yok	47	94
Ek yaralanma	Var	12	24
	Yok	38	76
Anestezi tipi	Genel anestezi	45	90
	Aksiller blok	5	10
Postoperatif immobilizasyon çeşidi	Uzun kol alçı atel	22	44
	Uzun kol sirküler alçı	28	56
Postoperatif komplikasyon	Var	2	4
	Yok	48	96
Redüksiyon şekli	Açık	8	16
	Kapalı	42	84
İmplant çıkarımı	Çıkarılmış	11	22
	Çıkarılmamış	39	78

Hastaların hiçbirinde preoperatif nörolojik defisit saptanmadı.

Hastalara uygulanan postoperatif immobilizasyon sürelerinin ortalaması 4 hafta (3-8) olarak bulundu.

Hastaların takip sürelerinin ortalaması 56 hafta olarak bulunmuştur. Kırıkların kaynama süresinin ortancası 10 hafta (8-20) idi (Resim 2).

**Resim 2.** a) Radius, ulna diafiz kırığı b) postoperatif grafi c) 9. Ay kontrol grafiği.

Anderson ve ark.'nın fonksiyonel değerlendirme kriterlerine göre 47 hastada (%94) mükemmel ve 3 (%6) hastada iyi sonuç elde edildi. Grace-Eversman değerlendirme kriterlerine göre; 41 hastada (%82) mükemmel, 8 hastada (%16) iyi ve 1 hastada (%2) kabul edilebilir sonuç elde edildi.

Sağlam ve tedavi edilmiş kollar ile ilgili açıların karşılaştırılması ile ilgili verilerimiz tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Sağlam ve tedavi edilmiş kollar ile ilgili açıların karşılaştırılması.

	Sağlam		Tedavi edilmiş		Sağlam kol ile kıyaslandığında sağlanan hareket açıklığı
	Median	Min-Max	Median	Min-Max	Percentage
Dirsek fleksiyon açısı	144	140-145	139.5	123-145	96.8%
Dirsek ekstansiyon açısı	0.76	0-5	2.86	0-5	98.4%
Ön kol pronasyon açısı	90	88-90	87	78-90	96.6%
Ön kol supinasyon açısı	80	78-83	77	63-80	96.25%
El bilek volar fleksiyon	78	75-80	74	70-78	94.8%
El bilek dorsifleksiyon	80	78-80	76	74-80	95%

Sadece radiusunda ve hem radius hem de ulnasında kırık olan olguların sağlam ve tedavi edilmiş ekstremitelelerinin radyografilerinde maksimum radial eğim (MRE) ve maksimum radial eğim lokalizasyonu (MREL) ölçüldü. Sağlam ön kolun radyografilerinin değerlendirilmesi ile MRE ortalaması 13,2 mm (121-15,3), MREL ortalaması %60,8 (57,1-68,1) olarak bulundu. Tedavi edilmiş ön kol değerlendirildiğinde MRE ortalaması 11,9 mm (10,1-14,7), MREL ortalaması ise %58,7 (50,9-65,3) olarak bulundu.

Tedavi edilmiş ön kolda MRE ile MREL arasında pozitif yönde anlamlı ilişki saptandı ($r = 0.392$, $p = 0,012$). Yani MRE arttıkça MREL de artmaktadır. Tedavi edilen ön kol MREL ile tedavi edilmiş ön kol pronasyon açısı arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki bulundu ($r = -0,326$, $p = 0,040$). Yani tedavi edilmiş ön kolda MREL arttıkça ön kolun pronasyon açısının azaldığı görülmektedir. Tedavi edilen ön kolun MRE ile tedavi edilmiş dirsek fleksiyon, supinasyon, pronasyon, el bileği volar fleksiyon ve el bileği dorsifleksiyon dereceleri arasındaki ilişki istatistiksel açıdan anlamsız olarak değerlendirildi. (Tablo 3).

Tablo 3. Hastaların MRE ve MREL değerleri ile fleksiyon, supinasyon, pronasyon, volar fleksiyon, dorsifleksiyon dereceleri arasındaki ilişki.

		Tedavi edilen ön kol MRE	Tedavi edilen ön kol MREL
Tedavi edilen ön kol MREL	r	.392*	
	p	.012	
Tedavi edilmiş dirsek fleksiyon açısı	r	-.029	.106
	p	.861	.516
Tedavi edilmiş ön kol pronasyon açısı	r	-.290	-.326*
	p	.070	.040
Tedavi edilmiş ön kol supinasyon açısı	r	-.070	-.036
	p	.670	.824
Tedavi edilen el bilek volar fleksiyon	r	.149	.107
	p	.359	.513
Tedavi edilen el bilek dorsifleksiyon	r	.064	.138
	p	.696	.395

MRE: maksimum radial eğim, MREL: maksimum radial eğim lokalizasyonu, * Korelasyon 0.05 düzeyinde önemlidir (2-tailed).

Ön kol çift, izole radius ve ulna kırığı olan hastaların ameliyata ait verileri ve fonksiyonel sonuçlara ait genel bilgileri (Tablo 4) verilmiştir.

Tablo 4. Ameliyat ve fonksiyonel sonuçlara ait verilerin kırık kemik tipi ve tüm hastalara göre dağılımı.

	Her İki Kemik	İzole Radius	İzole Ulna	Tüm Hastalar	p
	Median	Median	Median	Median	
Kaynama süresi (hafta)	10 (8–20)	10 (8–14)	9 (8–20)	10 (8–20)	0.583
DASH skoru	5.8 (3.3–38.8)	5.8 (3.3–32.5)	6.6 (3.3–32.5)	5.8 (3.3–38.8)	0.789
Yatış süresi (gün)	3 (2–15)	3 (2–15)	2 (2–10)	3 (2–15)	0.080
Takip süresi (hafta)	56 (48–120)	56 (48–108)	51 (48–72)	56 (48–120)	0.063
Postoperatif immobilizasyon süresi (hafta)	4 (3–8)	4 (3–5)	4 (3–6)	4 (3–8)	0.855
ROM başlangıç (hafta)	5 (4–9)	5 (4–6)	5 (4–7)	5 (4–9)	0.855
Ameliyat süresi (dk)	56 (45–72)	32.5 (20–70)	32.5 (23–40)	46.5 (20–72)	<0.001

DASH: Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand questionnaire, ROM: Range of motion.

Ön kol çift, izole radius ve ulna kırığı olan hastaların Grace-Eversman, Anderson skoru ve postoperatif

komplikasyon gelişme durumunun kırık kemik tipi ve tüm hastalara göre dağılımı tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5. Grace-Eversman, Anderson skoru ve postop komplikasyon gelişme durumunun kırık kemik tipi ve tüm hastalara göre dağılımı.

	Her İki Kemik	İzole Radius	İzole Ulna	Tüm Hastalar	p
	Number (%)	Number (%)	Number (%)	Number (%)	
Grace Eversman	Mükemmel	21 (80.8)	11 (78.6)	9 (90)	0.885
	İyi	4 (15.4)	3 (21.4)	1 (10)	
	Kabul edilebilir	1 (3.8)	0 (0)	0 (0)	
Anderson	Mükemmel	24 (92.3)	13 (92.9)	10 (100)	1.000
	İyi	2 (7.7)	1 (7.1)	0 (0)	
Postoperatif komplikasyon	Var	1 (3.8)	1 (7.1)	0 (0)	1.000
	Yok	25 (96.2)	13 (92.9)	10 (100)	

Hastaların DASH skoru ortalaması 5,8 (3,3-38,8) olarak bulundu. DASH skoru ile dirsek fleksiyon, ön kol pronasyon, ön kol supinasyon, el bilek volar fleksiyon ve el bilek dorsifleksiyon değerleri arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki bulundu. DASH skoru arttıkça dirsek fleksiyonu, ön kol pronasyonu, ön kol supinasyonu, el bilek volar ve dorsifleksiyon değerlerinde azalma olduğu görüldü (Tablo 6).

Tablo 6. DASH skoru ile MRE, MREL, dirsek fleksiyon, ön kol pronasyon, ön kol supinasyon, el bilek volar fleksiyon ve el bilek dorsifleksiyon değerleri arasındaki istatistiksel ilişki.

		DASH skoru
Tedavi edilen kol MRE	r	.155
	p	.340
Tedavi edilen kol MREL	r	.117
	p	.473
Tedavi edilmiş dirsek fleksiyon açısı	r	-.807**
	p	.000
Tedavi edilmiş ön kol pronasyon açısı	r	-.914**
	p	.000
Tedavi edilmiş ön kol supinasyon açısı	r	-.838**
	p	.000
Tedavi edilen el bilek volar fleksiyon	r	-.470**
	p	.001
Tedavi edilen el bilek dorsifleksiyon	r	-.404**
	p	.004

MRE: maksimum radial eğim, MREL: maksimum radial eğim lokalizasyonu, ** Correlation is Significant at the 0.01 level (2-tailed).

TARTIŞMA

Ön kol kırıkları gibi direkt veya indirekt pek çok travmayla oluşabilen ve yaygın görülen kırıklardır (1). Yetişkinlerde bu kırıklar çoğunlukla cerrahi tedavi gerektirirler (2). Cerrahi tedavide kullanılan plaklı osteosentez iyi bir tedavi seçeneğidir (4). Kilitli ön kol çivileri plaklı osteosenteze alternatif bir seçenek olarak düşünülmektedir (6).

Chapman ve ark. (7) çalışmasında %25, Weckbach ve ark. (6) çalışmasında %44, Grace ve Eversman’ın (8) çalışmasında %25, Moerman ve ark. (9) çalışmasında %29, Hong ve ark. (10) çalışmasında %38.8, Schemitsch’in (11). çalışmasında %18, McKee ve ark. (12) çalışmasında %21 oranında ön kol cisim kırığına ek yaralanmalar rapor edilmiştir. Yaptığımız çalışmada benzer şekilde hastaların 12’sinde (%24) ek yaralanma vardı.

Saka ve ark. (13) çalışmasında hastaların takip sürelerinin ortalaması 12 (12-44) ay olarak bildirilmiştir. Moerman ve ark. (9) çalışmasında hastaların takip sürelerinin ortalaması 61,4 ay olarak bildirilmiştir. De Pedro ve ark. (14) çalışmasında hastaların takip sürelerinin ortalaması 6 ay olarak bildirilmiştir. Bansal ve ark. (15) çalışmasında hastaların takip sürelerinin ortalaması 28 ay olarak bildirilmiştir. Özkaya ve ark. (16) serisinde hastaların takip sürelerinin ortalaması 23 ay olarak bildirilmiştir. Nadeem A Lil ve ark. (17) çalışmalarında takip süresi ortalaması 1,8 (1-2,5) yıl olarak rapor edilmiştir. Çalışmamızda ortalama takip süresi ortalaması 56 hafta olarak bulunmuş olup, en az 48 en fazla ise 120 hafta olarak bulundu.

Hastaların 8’ine (%16) mini insizyon ile açık redüksiyon, 42’sine ise (%84) kapalı redüksiyon uygulandı. Saka ve ark. (13) çalışmasında 16 hastada kırığın açık olarak redükte edildiği bildirilmiştir. Bansal ve ark. (15) çalışmasında 12 hastadan 1’ine minimal açık redüksiyon uygulandığı bildirilmiştir. Nadeem A Lil ve ark. (17) çalışmasında 34 hastanın 3’ünde kırığın açık olarak redükte edildiği bildirilmiştir. İntramedüller çiviyle tedavide kırık çoğunlukla kapalı olarak redükte edilebilmektedir ancak bazen minimal açık redüksiyona ihtiyaç duyulabilmektedir. Kırığın açık olarak redükte edilmesi daha kolaydır, ancak kırık alanındaki hematoma boşalması fibröz kal dokusunu ve kaynamayı geciktirmektedir (16). Özkaya ve ark. (16) seri-

sinde kırıkların kaynama sürelerinin ortalamasının 10 (9-12) hafta olduğu görülmüştür. Hong ve ark. (10) çalışmasında olguların hepsinde kaynama olduğu, kırıkların kaynama sürelerinin ortalamasının kapalı redüksiyon uygulananlarda 10 (7-12) hafta, açık redüksiyon uygulananlarda 15 (10-21) hafta olduğu rapor edilmiştir. Hastalarımızın tümünde kırık kaynaması ortalama 10 hafta (8-20) içinde gerçekleşti. Çalışmamızda kapalı redüksiyonun daha yüksek oranda yapılmış olmasının kaynama oranımızdaki başarıda etkili olduğunu düşünmekteyiz.

Kilitli radius ve ulna çivileri ile tespit yaptığımız 50 hastadan 11'inde (%22) kırık kaynaması gerçekleşince implant çıkarımı yapıldı. Bu hastalarda takip süresince refraktür gözlenmedi. Plağın ve vidaların uygulama bölgesinde kortekste atrofiye neden olmasından dolayı implant çıkarımından sonra refraktür riski yüksektir (9). Farklı çalışmalara bakıldığında implantın çıkarılması sonrasında refraktür oranlarının intramedüller tespitite %1-2, plaklı osteosentezde %11-20 olduğu bildirilmiştir (18, 19, 20). Kaynama geliştikten sonra implantı çıkarma ve çıkarma süresi henüz netleşmemiştir. Biz refraktür riskinden dolayı mekanik irritasyona sebep olmadıkça implantı çıkarmanın gerekli olmadığını düşünmekteyiz.

Anderson ve ark. (21) kırık kaynaması kriterleriyle değerlendirildiğinde 50 (%100) olguda ilk 6 ay içinde kırık kaynaması elde edilmiştir. Çalışmamızda yer alan tüm hastaların son kontrollerinde kırıklarının kaynadığı izlendi. Hastaların hiçbirinde kaynamama, kaynamada gecikme veya sinostoz görülmüştür.

Moerman ve ark. (9) çalışmasında fonksiyonlar ve kırık kaynaması Anderson kriterleri ile yapıp, %83,3 mükemmel ve kabul edilebilir sonuçlar olduğu ve yetmezlik oranının %5,6 olduğu bildirilmiştir. Anderson ve ark. (21) çalışmasında %58,7 mükemmel, %30,9 iyi, %7,2 kabul edilebilir ve %3,1 yetersizlik sonuçları bildirilmiştir.

Fonksiyonel sonuçlarımız Grace-Eversman değerlendirme kriterleriyle (8) değerlendirildiğinde; 41 hastada (%82) mükemmel, 8 hastada (%16) iyi ve 1 hastada (%2) kabul edilebilir sonuç elde edilmiştir. Saka ve ark. (13) yaptığı çalışmada olguların 38'inde mükemmel, 5'inde iyi sonuç rapor edilmiştir. Hong ve ark. (10) çalışmasında %72 mükemmel ve iyi, %7 kabul edilebilir ve %11 kabul edilemez sonuçlar bildirilmiştir. Visna ve ark. (22) %88,6 mükemmel sonuç olduğunu rapor etmişlerdir. Lee ve ark. (5) çalışmasında fonksiyonel sonuçlar %81 mükemmel, %11 iyi ve %8 kabul edilebilir sonuç olarak bildirilmiştir. Saka ve ark. (23) 18 hastayla yaptıkları çalışmada 15 mükemmel, 2 iyi ve 1 kötü sonuç olduğu rapor edilmiştir. Bizim çalışmamızdaki fonksiyonel değerlendirme sonuçlarımız literatür ile genel olarak benzerlik göstermektedir.

Gonyometreyle yapılan ölçümlerde sağlam ön kol supinasyon açıları ortalaması 80 derece, tedavi edilmiş ön kol supinasyon açıları ortalaması ise 77 derece, sağlam ön kol ile kıyaslandığında tedavi edilen ön kolda %96,25 hareket açıklığının sağlandığı görüldü. Saka ve ark. (13) çalışmasında ortalama supinasyon

derecesi 82, Lee ve ark. (5) çalışmasında 87, Hong ve ark. (10) 80 derece olarak bulunmuştur.

Sağlam ön kol pronasyon açıları ortalaması 90 derece, tedavi edilmiş ön kol pronasyon açıları ortalaması ise 87 derece olarak bulundu. Sağlam ön kol ile kıyaslandığında tedavi edilmiş ön kolda %96,6 oranında hareket açıklığının sağlandığı görüldü. Saka ve ark. (13) çalışmasında tedavi edilen ön kolun pronasyon derecelerinin ortalamasının 80 derece, Lee ve ark. (5) çalışmasında 85 derece olduğu bildirilmiştir. Farklı çalışmalar değerlendirildiğinde plaklı osteosentez yapılanlarda da intramedüller çiviyle tespitite de az da olsa rotasyonel kayıp gözlenmektedir.

Radiusta eğimi korumak; ön kolun normal anatomisini oluşturmak ve rotasyonel hareketleri ve kavrama gücünü tekrardan kazanmak açısından çok önemlidir (11). Daha önce eğitim verilen çivilerle her olguda normal eğim korunamayabilir. Rastgele bir düzlemde 10 derecenin üstünde bir açılanma varlığı, fonksiyonlarda önemli derecede bir bozukluk yaratabilir (24). Çalışmamızda sağlam ön kolun radyografilerinin değerlendirilmesi ile MRE ortalaması 13,2 mm (12,1-15,3), MREL ortalaması %60,8 (57,1-68,1) olarak bulundu. Tedavi edilmiş ön kol değerlendirildiğinde MRE ortalaması 11,9 mm (10,1-14,7), MREL ortalaması ise %58,7 (50,9-65,3) olarak bulundu. Tedavi edilmiş ön kolda MRE ile MREL arasında pozitif yönde anlamlı ilişki saptandı ($r = 0,392$, $p = 0,012$). Tedavi edilen ön kol MREL ile tedavi edilmiş ön kol pronasyon açısı arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki bulundu ($r = -0,326$, $p = 0,040$). Saka ve ark. (13) çalışmasında tedavi edilmiş ön kolda izole radius kırıklı olgularda MRE değerlerinin ortalamasının 13,7 sağlam ön kolda 15,59 olduğu rapor edilmiştir. Elde edilen bulgular istatistiki açıdan anlamlı olsa da fonksiyonel sonuçları çok etkilememiştir. Maksimum radial eğim ve maksimum radial eğim lokalizasyonunu inceleyen daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Hastaların sonucu kontrollerinde uyguladığımız DASH-T anketinde DASH skoru ortalaması 5.8 olarak bulundu. DASH skoru ile dirsek fleksiyon, ön kol pronasyon, ön kol supinasyon, el bilek volar fleksiyon ve el bilek dorsofleksiyon değerleri arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki bulundu. Skorumuzun düşük bulunması olgularımızda rotasyon hareketlerinde ciddi bir kısıtlılık gelişmediğinin göstergesidir. DASH skorları ortalaması Lee ve ark. (5) yaptığı çalışmada 15, Weckbach ve ark. (6) çalışmasında 14, Hong ve ark. (10) çalışmasında 19, Saka ve ark. (13) çalışmasında 6.5, Bansal ve ark. (15) serisinde 14, Nadeem A Lil ve ark. (17) çalışmasında 15 olarak bulunmuştur. Özkaya ve ark. (16) yaptığı kilitli intramedüller çivi ve plakvida osteosentezi yöntemlerinin karşılaştırıldığı çalışmada iki yöntemde de benzer olarak; plakvida uygulanan grupta DASH skoru 15, intramedüller çivi uygulanan hastalarda ise 13 olarak saptanmıştır.

Ön kol kırıklarında erişkin yaş grubunda konservatif tedavi yönteminin başarı oranlarının düşük olduğu düşünülmekte ve cerrahi yöntem olarak sıklıkla plaklı osteosentez ve intramedüller tespit yöntemleri kulla-

nılmaktadır. İntramedüller tespitin çoğunlukla kapalı yöntemle yapılması, kırık hematomunun boşaltılmaması ve periosta sıyırma yapılmaması nedeniyle operasyon sürelerinin ve kaynama sürelerinin kısa, enfeksiyonun ve yumuşak doku hasarının daha az ve kozmetik sonuçların daha iyi olduğu görülmüştür.

İntramedüller çivi uygulamasında fiksasyonun sağlam ve stabilitenin yüksek olması sebebiyle uzun süreli immobilizasyona gerek olmadığı, plaklı osteosentezle kaynama oranlarının benzerlik gösterdiği ve çoklu yaralanması olan olgularda kolay ve hızlı bir yöntem olduğu görülmüştür.

Cerrahinin her alanında olduğu gibi belirli öğrenim eğrisine gereksinim duyulduğu, uygulama noktalarında ekstansör pollicis longus tendonunda, ulnar ve radial sinirde yaralanma riski olduğu görülmüştür. Açılımın zor olması ve iyatrojenik sinir hasarı risklerinden dolayı özellikle radiusun proksimal 1/3'teki kırıkları için intramedüller çivi uygulamasının plaklı osteosenteze göre avantaj sağladığı düşünülmektedir.

Sonuç

Yetişkin ön kol kırıklarının tedavisinde endikasyonlara uyularak yapılan intramedüller çivi uygulamasının güvenilir bir tedavi yöntemi olduğu ve diğer tedavilere alternatif bir yöntem olduğu sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

1. Markolf KL, Lamey D, Yang S, Meals R, Hotchkiss R. Radioulnar load-sharing in the forearm. A study in cadavera. JBJS 1998; 80: 879-88.
2. Wagner M, Frigg R. AO manual of fracture management: internal fixators: concepts and cases using LCP/LISS: Thieme; 2006.
3. Roy D, Crawford A. Operative management of fractures of the shaft of the radius and ulna. Orthop Clin North Am 1990; 21: 245-50.
4. Dodge HS, Cady GW. Treatment of fractures of the radius and ulna with compression plates: a retrospective study of one hundred and nineteen fractures in seventy-eight patients. JBJS 1972; 54: 1167-76.
5. Lee YH, Lee SK, Chung MS, Baek GH, Gong HS, Kim KH. Interlocking contoured intramedullary nail fixation for selected diaphyseal fractures of the forearm in adults. JBJS 2008; 90: 1891-8.
6. Weckbach A, Blatter T, Weisser C. Interlocking nailing of forearm fractures. Arch Orthop Trauma Surg 2006; 126: 309-15.
7. Chapman M, Gordon J, Zissimos A. Compression-plate fixation of acute fractures of the diaphyses of the radius and ulna. J Bone Joint Surg Am 1989; 71: 159-69.
8. Grace TG, Eversmann Jr W. Forearm fractures: treatment by rigid fixation with early motion. JBJS 1980; 62: 433-8.
9. Moerman J, Lenaert A, De Coninck D, Haeck L. Intramedullary fixation of forearm fractures in adults. Acta Orthop Belg 1996; 62: 34-40.
10. Hong G, Cong-Feng L, Chang-Qing Z, Hui-Peng S, Cun-Yi F, Bing-Fang Z. Internal fixation of diaphyseal fractures of the forearm by interlocking intramedullary nail: short-term results in eighteen patients. J Orthop Trauma 2005; 19: 384-91.
11. Schemitsch E, Richards R. The effect of malunion on functional outcome after plate fixation of fractures of both bones of the forearm in adults. J Bone Joint Surg Am 1992; 74: 1068-78.
12. McKee M, Seiler J, Jupiter J. The application of the limited contact dynamic compression plate in the upper extremity: an analysis of 114 consecutive cases. Injury 1995; 26: 661-6.
13. Saka G, Saglam N, Kurtulmuş T et al. New interlocking intramedullary radius and ulna nails for treating forearm diaphyseal fractures in adults: a retrospective study. Injury 2014; 45: 16-23.
14. De JP, Garcia-Navarrete F, Garcia FDL, Otero R, Oteo A, Lopez-Duran LS. Internal fixation of ulnar fractures by locking nail. Clin Orthop Relat Res 1992; 283: 81-5.
15. Bansal H. Intramedullary fixation of forearm fractures with new locked nail. Indian J Orthop 2011; 45: 410-6.
16. Ozkaya U, Kilic A, Ozdogan U, Beng K, Kabukcuoglu Y. Comparison between locked intramedullary nailing and plate osteosynthesis in the management of adult forearm fractures. Acta Orthop Traumatol Turc 2009; 43: 14-20.
17. Lil NA, Makkar DS. Results of closed intramedullary nailing using Talwarkar square nail in adult forearm fractures. Malays Orthop J 2012; 6: 7-12.

18. Canale ST, Beaty JH. Campbell's Operative Orthopaedics 12 edition, Mosby, Philadelphia 2013: 2887-90.
19. Street DM. Intramedullary forearm nailing. Clin Orthop Relat Res 1986; 212: 219-30.
20. Hertel R, Pisan M, Lambert S, Ballmer F. Plate osteosynthesis of diaphyseal fractures of the radius and ulna. Injury 1996; 27: 545-8.
21. Anderson LD. Compression plate fixation and the effect of different types of internal fixation on fracture healing. Instructional Course Lectures 1993; 42: 3-16.
22. Visna P, Beitel E, Pilny J et al. Interlocking nailing of forearm fractures. Acta Chir Belg 2008; 108: 333-8.
23. Saka G, Sağlam N, Kurtulmuş T, Özer C, Uğurlar M, Akpınar F. Interlocking intramedullary ulna nails in isolated ulna diaphyseal fractures: a retrospective study. Acta Orthop Traumatol Turc 2013; 47: 236-43.
24. Matthews LS, Kaufer H, Garver D, Sonstegard D. The effect on supination-pronation of angular malalignment of fractures of both bones of the forearm. J Bone Joint Surg Am 1982; 64: 14-7.