



İstanbul'da Sokakta Yaşayan Köpek ve Kedilerde Meydana Gelen Antebrachium Kırıklarının İntrameduller Pin ile Sağaltımının Retrospektif Değerlendirilmesi: 2014-2017

Gamze Karabağlı

İstanbul Büyükşehir Belediyesi Cebeci Sahipsiz Hayvan Geçici Bakımevi Sultangazi, İstanbul, Türkiye

*Corresponding Author's E-Mail: gamze.vet@gmail.com

Özet

Uzun kemiklerden radius ve ulna bir araya gelerek antibrachium'u oluşturur. Antebrachium kırıkları kedi ve köpeklerde sıkça görülür ve farklı tedavi seçenekleri ile sağaltımları mümkündür. Bu kemikler, birlikte kırılacakları gibi tek tek de kırılabilmektedirler. Kırığın anatomik yeri, şekli, hayvanın ırkı, uygulanan tedavi modeli prognoz üzerinde etkilidir. İntrameduller pin uygulaması antibrachium kırıklarında radiusun şekli ve oluşacak eklem hasarı dikkate alınarak pek önerilmemektedir. Bu çalışma ile amaç kedi ve köpeklerde intrameduller pin uygulaması yapılmak zorunda kalınan radius ve ulna kırıklarında kemiğin kaynama durumu ve fonksiyonel iyileşmenin retrospektif olarak değerlendirilmesidir. Çalışmayı Antebrachium kırığı olan 62 köpek ve 23 kedi oluşturdu. Kırık şekli ve dislokasyon durumuna göre intrameduller pin 41 olguda sadece radiusa, 44 olguda ise hem radiusa hem de ulnaya uygulandı. Osteosentez yapıldıktan sonra kemikteki kaynama ve fonksiyonel değerlendirmeler 1-6 ay süresince takip edildi. Distal diyafizer kırıkların sayıca daha çok görüldüğü çalışmada (42 olgu) kaynama süreleri ve fonksiyonel iyileşmenin yüz güldürücü sonuçları ile karşılaşıldı.

Geliş Tarihi 25 Aralık 2018
Revizyondan Geliş Tarihi 5 Mart 2019
Kabul Tarihi 21 Mart 2019

Anahtar kelimeler:

Köpek, kedi, antibrachium, radius, ulna

Cite this article: Karabağlı G (2019) İstanbul'da Sokakta Yaşayan Köpek ve Kedilerde Meydana Gelen Antebrachium Kırıklarının İntrameduller Pin ile Sağaltımının Retrospektif Değerlendirilmesi:2014-2017. Turk Vet J 1:16-23.

Retrospective Evaluation of Treatment of Antebrachium Fractures by Intramedullary Pins in Stray Dogs and Cats in Istanbul: 2014-2017

Abstract

The radius and ulna come together to form the antibrachium. Antebrachium fractures are frequently seen in cats and dogs and different treatment options are available. These bones can be broken together or broken one by one. The anatomic location and type of the fracture, the breed of the animals and preferred treatment modality can effect the prognosis. Intramedullary pin application is not recommended for antibrachium fractures due to the shape of the radius and joint damage. The aim of this study is to retrospectively evaluate the healing status and functional recovery in the radius and ulna fractures that have to be performed intramedullary pin application in cats and dogs. The study consisted of 62 dogs and 23 cats with antibrachium fractures. Distal diaphyseal fractures also were more common (42 cases). According to the fracture shape and dislocation, intramedullary pins were applied only to the radius in 41 cases and to both radius and ulna in 44 cases. After osteosynthesis, healing of bone and functional evaluations were followed-up for 1-6 months. Considering most of the cases consisted of distal diaphyseal fractures bone healing and functional recovery were satisfactory.

Key words: Dog, cat, antibrachium, radius, ulna

Giriş

Radius ve ulna kırıkları genel olarak tüm kırıkların %18'ini oluşturmaktadır (Boudrieau, 2001; Milan ve ark., 2004). Küçük köpek ırklarında minör travmalar antibrachium kırıklarını oluşturabilirken, büyük köpek ırklarında ve kedilerde yüksekte düşme ve trafik kazaları sebep olarak görülmektedir (Wallace ve ark., 2009). Antebrachium kırıkları, **a**) Proksimal Kırıklar; Radius başı kırıkları, Salter Harris kırıkları, Monteggia kırıkları (Tip1, Tip2, Tip3, Tip4), Olecranon kırıkları, **b**) Diyafizer Kırıklar, **c**) Distal Kırıklar; Salter Harris kırıkları, Styloid kırıkları şeklinde sınıflandırılır (Woods & Perry, 2017).

Radius ve ulna kırıklarının iyileşmesinde kan desteği önemlidir. Büyümesi tamamlanmış köpek ve kedilerde majör diyafizer arterlerin bir dalı radiusun proksimal 1/3'ü hizasında kaudal yüzeyden içeri giriş yaparken diğer bir dalı da ulnanın proksimal 1/3'ü hizasında kranial yüzeyinden giriş yapmaktadır. Bu arterler *palmar interosseöz arter*'in kollarıdır (Woods & Perry, 2017). Büyümesini tamamlamamış köpek ve kedilerde ise diyafizer kan desteği radius ve ulnanın medial yüzünde yer alan *musculus pronator quadratus* kasındaki venaların katkısıyla sağlanır (Milan ve ark., 2004; Woods & Perry, 2017). Anatomik olarak, kas

örtüsünün zayıf olduğu antebrachium'un 1/3'lük distal kısmı aynı zamanda beslenmenin yetersiz kabul edildiği bölgedir. Özellikle küçük köpek ırklarında distal diyafizer kırıkların sağaltımında gecikmiş kaynama ya da nonunion riski yüksektir (Egger, 1993; Hulse & Johnson, 1997).

Sağaltım seçenekleri arasında, tek bir kemiğin etkilendiği durumlarda cerrahi müdahaleden kaçınılarak, bandaj ile sağaltım seçeneği değerlendirilebilir (Woods & Perry, 2017). Radius ve ulnanın birlikte kırıldığı durumlarda hayvanın türü, ırkı, yaşı, kırığın anatomik yeri ve şekli tercih edilecek yöntemi belirler (Wallace ve ark., 2009). Küçük ırk köpeklerde kaynama sorunları nedeni ile bandaj uygun görülmemektedir. Kırık hattının transversal olduğu durumlarda bandaj yeterli kabul edilirken, oblik ve spiral kırıklarda ise önerilmemektedir (Denny & Butterworth, 2000). Büyümesi tamamlanmamış hayvanlarda her iki kemiğin distal büyüme plakaları bu kemiklerin uzamasında yaklaşık %60-85 oranında sorumludur. Sağaltım yöntemi seçilirken büyüme göz önünde bulundurulmalıdır (Evans, 1993).

Cerrahi müdahalede kemik plakaları, eksternal fiksatörler, vida ve K-teli uygulamaları, ulna kırıklarında gergin bant için intramedullar pin ya da interlocking uygulamaları tercih edilebilmektedir (Sağlıyan ve ark., 2016). İntramedullar pin uygulaması radiusun geniş medullaya sahip olması nedeniyle önerilmeyen bir yöntemdir (Milan ve ark., 2004). Bu literatür verilerin yanı sıra yapılan bazı araştırmalarda radiusa uygulanan intrameduller pinleme tekniğinin komplikasyonsuz sonuçları gözlenmiştir (Şen ve ark., 2015).

Bu çalışma trafik kazalı, sokakta yaşayan, kedi ve köpeklerde teşhis edilen antebrachium kırıklarında sadece radiusa (41 olgu) ve radius ile birlikte ulnaya (44 olgu) uygulanan intramedullar pin yönteminin kemik iyileşmesi ve fonksiyonel iyileşme üzerindeki etkilerini saptayarak sonuçlarını paylaşmayı amaçlamaktadır.

Gereç ve Yöntem

Çalışmayı 2014-2017 yılları arasında İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB) Veteriner Hizmetleri Müdürlüğü Cebeci Sahipsiz Hayvan Geçici Bakımına trafik kazalı halde getirilen, sokakta yaşayan 62 köpek ve 23 kedi oluşturdu. Klinik inceleme ve radyolojik değerlendirmeler neticesinde antebrachium kırığı tespit edildi. Olguların 80'inde tek taraflı diğer 5'inde ise bilateral antebrachium kırığı toplam 90 radius ve ulna kırığı operasyon için değerlendirildi. Kurumumuzdaki

osteosentez materyalleri ve ekipman intrameduller yöntem ile sağaltıma uygun olduğundan olguların hepsinde intrameduller pin uygulaması yapılmasına karar verildi. Röntgenler üzerinde ilgili kemiklerin medulla çapı ve uzunlukları belirlendi. Ceftriakson sodium (Novosef®, Zentiva) (20 mg/kg) anestezi öncesi İM yolla her olguya uygulandı. Olgular Xylazine HCl (Rompun®, Bayer) (2mg/kg) İM ve Ketamine HCl (Ketasol®, Interhas) (10 mg/kg) İM kullanılarak genel anesteziye alındı. Genel anestezide steril koşullar sağlanarak bölgeye diyafizer kırıklarda lateral distal kırıklarda dorsal yaklaşım üzerinden deri ensizyon yapıldı. Doku artıkları ve pıhtı kalıntıları serum fizyolojik ile yıkama yapılarak uzaklaştırıldı. Kırık stabilizasyonu için Radius ve ulnanın medulla çapına uygun K-telleri (0,8-2 mm çapında) ve Steinmann Pinler (2-3 mm çapında) kullanıldı. Radiusun geniş olduğu köpeklerde demet pin uygulaması yapıldı. Tüm materyallerin sonradan çıkarılması planlandığından distal radiusun ön yüzünde kıvrılıp kesilen pinler eklemi tehdit etmeyecek şekilde gizlendi. Ulnaya uygulanan pinler diyafizer kırıklarda proksimalden distal kırıklarda ise ulnanın distalinden kesilerek gizlendi. Oblik, spiral ve serbest parçaların olduğu kırıklarda Poliglikolik asit P.G.A. (Çetin Kimya, Türkiye) (2.0-1 numara aralığında) parçaların ve bölgenin tespiti amacıyla kullanıldı. Stabilizasyon sağlandıktan sonra deri altı dokular ve deri uygun şekilde kapatıldı. Operasyon süresi ortalama 55 dakika olarak kaydedildi. Bilateral antebrachium osteosentezi yapılan 5 olguda ortalama operasyon süresi 85 dakika olarak belirlendi. Bu 5 olguda antibiyotik uygulaması İV yolla 20 mg/kg dozda tekrarlandı. Operasyon sonrası röntgeni alınan olgular kafeslerine yerleştirilerek güvenli bir şekilde uyanmaları sağlandı. Postoperatif dönemde 14 gün boyunca cebireli bandaj ile ekstremite desteklendi. İlk 7 günün sonunda bandaj yenilenerek yara hattı ve eklem kontrolü yapıldı. Operasyon sonrası 7 gün boyunca Ceftriakson sodium (20 mg/kg) İM yolla günde 1 kez uygulandı. Hastaların ilk kontrol röntgenleri operasyondan 4 hafta sonra alınarak incelendi. Kaynama takibi için kontrol radyografiler 4 hafta ara ile tekrarlandı. Hastalar operasyondan taburcu oluncaya kadar geçen süreçte kafeste izlendi (310x220x230 cm köpek) (62x50x50 cm kedi). Bandaj uygulaması sonlandırıldıktan sonra basış, topallık kontrolleri Guerin'in fonksiyonel iyileşmedeki sınıflandırmasına göre değerlendirildi (Guerin ve ark., 1998) (Tablo-4). Materyaller hastanın yaşı ile orantılı olarak 1-6 aylık süre içerisinde radyolojik iyileşme takibi Meyer-Lindenberg'in sınıflandırmasına göre

(Lillich ve ark., 1999) yapıldı ve uygun görüldüğünde çıkarıldı.

Bulgular

Köpeklerde 1 Husky, 2 Golden Retriever, 3 Rotweiler, 1 Alman Çoban Köpeği, 1 Minyatür Pincher olmak üzere toplam 12 kedilerde ise sadece 1 Russian Blue spesifik ırklarına rastlanıldı. Diğer 72 olgu melez özelliklere sahipti ve 52 olgu erkek, 33 olgu dişiydi. Yaş aralığı 4 Aylık ile 9 Yaş arasında ortalama 2,2 yaş olarak belirlenirken 26 olgunun 1 yaşın altında, 59 olgunun ise 1 yaşın üzerinde ve kemik gelişimlerinin tamamlanmış olduğu görüldü. Klinik muayene ve radyolojik değerlendirmeler neticesinde 4 köpek ve 1 kedide bilateral olmak üzere 80 olguda tek taraflı antebrachium kırığı tespit edildi. Kırık hattı ve kırığın bulunduğu anatomik kemik bölgeleri röntgen bulgularına göre belirlendi (Tablo-1). Operasyon gerektiren bu 85 olguda eldeki seçenekler doğrultusunda intramedullar pin ile osteosentez yöntemi tercih edildi. Ortalama iyileşme süresi pin uygulanan kemikler fark etmeksizin 2,4 ay olarak saptandı. Kedilerde (23 olgu) ortalama iyileşme süresi 2 ay olarak belirlendi. Fonksiyonel iyileşme 18 olguda mükemmel (Şekil-3 olgu no 26 bilateral), 5 olguda ise iyi olarak belirlendi. On sekiz olgunun 16'sında radius ve ulnaya pin uygulandı (Şekil-3 olgu 26 bilateral) diğer 2 olguda sadece radiusa pin uygulaması yapıldı. İyi sonucu alınan 5 olgunun 2'sinde radius ve ulnaya 3'ünde ise sadece radiusa pin uygulaması yapıldı. Kırık bölgeleri incelendiğinde 10 olguda distal diyafizer, 2 olguda proksimal diyafizer, 6 olguda orta diyafizer 3 olguda ise SH Tip1 kırığı opere edildi. On üç olgunun erkek 10 olgunun dişi olduğu belirlendi. Kedilerde erkek bireylerde ve antebrachiumun distal bölge kırıklarına sayısal olarak daha fazla karşılaşıldığı bulgusuna ulaşıldı. Radius ve ulnaya pin uygulamasının sadece radiusa uygulananlar ile kıyaslamasında %89'a-%40'luk bir farkla iyileşmede daha iyi sonuç verdiği görüldü. Köpeklerde 62 olgunun 26'sında intrameduller pin hem radiusa hem de ulnaya yerleştirildi. Bu olgulardan 4'ü bilateral olduğundan toplamda 30 farklı ekstremitede operasyon gerçekleştirildi. Fonksiyonel iyileşme bu olgularda (29 kemikte) oranında mükemmel şekilde sonuçlandı. Tek bir olguda materyalde eğilme ve

açılı kaynama nedeni ile zayıf sonucu alındı. Sadece radiusa pin uygulanan köpekler fonksiyonel iyileşme açısından incelendiğinde 36 olgunun 30'unda mükemmel sonuç ile karşılaşıldı (%83). Olgulardan 4'ü iyi, 1'i zayıf, 1'i de kötü sonuçlandı. Olguların 41'inde pin uygulaması sadece radius'a yapılırken (Şekil 1), 44 olguda ise hem radius hem de ulnaya pin uygulaması gerçekleştirildi (Şekil 2) (Tablo 2 ve Tablo 3). Kırık iyileşmesi ve fonksiyonel iyileşme süreleri Olgu no 3, 59, 73 ve 83 dışında eş zamanlı olduğu görüldü. Fonksiyonel olarak zayıf sonucu alınan olgular sahiplendirilirken, çalışmada kötü sonucu alınan (no: 83) Minyatür Pincher ırkı köpekte ekstremitenin amputasyonuna gidildi. Kırık bölgeleri köpeklerde değerlendirildiğinde 32 olguda distal diyafizer, 17 olguda orta diyafizer ve 8 olguda proksimal diyafizer kırık ve 9 olguda SH Tip1 kırığı opere edildi. Köpeklerde 40 olgunun erkek, 22 olgunun dişi olduğu belirlendi. Köpeklerde erkek bireylerde ve antebrachiumun distal bölge kırıklarına sayısal olarak daha fazla karşılaşıldığı bulgusuna ulaşıldı. Radius ve ulnaya pin uygulamasının sadece radiusa uygulananlar ile kıyaslamasında %96'ya-%83'lük bir farkla iyileşmede daha iyi sonuç verdiği görüldü.

SH kırıklarında çoğunlukla radius fiksasyonu yeterli görülmektedir (Ünlüsoy & Bilgili, 2005). Çalışmada radiusa ait 14, ulnaya ait 18 SH tip 1 kırık tespit edildi. Radius'un SH kırıklarının tamamına pin uygulaması yapıldı. Radius ile ulnanın bir arada SH tip1 kırığı bulunan olgularında ulnaya dokunulmazken radiusun farklı tip kırıkları ile birlikte bulunan ulnanın SH tip1 kırıklarına pin uygulandı. SH tip1 radius ve ulna kırığı olan ve sadece radiusa pin uygulanan tüm olgularda kaynama her iki kemik lehine olumlu sonuçlandı.

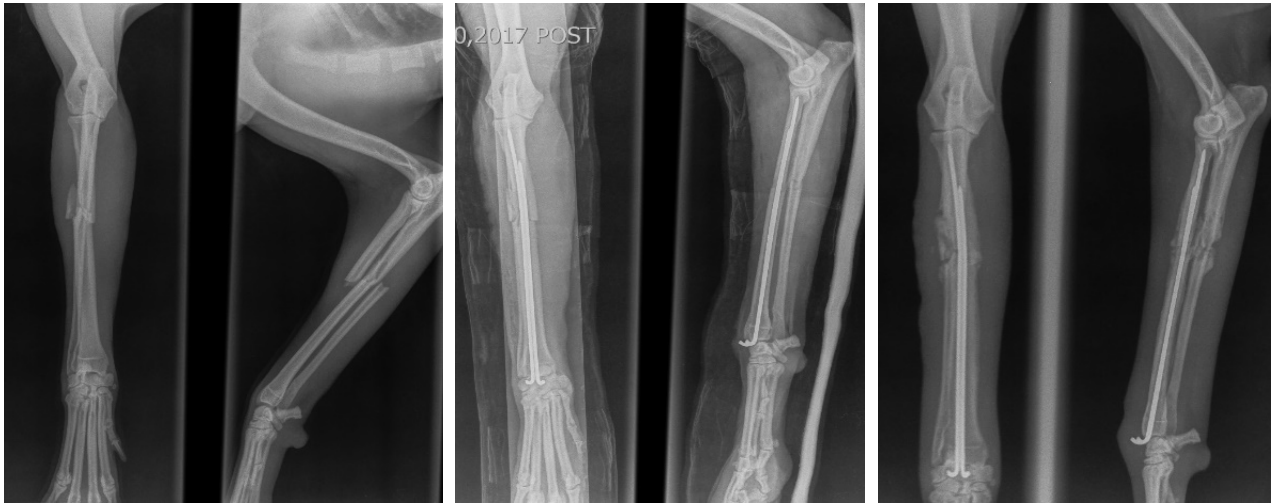
Operasyondan sonraki süreçte 14 gün bandaj takibi yapılan hastaların 8'inde bandaj kusurlarına bağlı operasyon bölgesini tehdit etmeyen yaralar tespit edildi. Hastalar yara iyileşmesinin ardından postoperatif takip sürecine sorunsuz bir şekilde devam etti. Operasyon sonrası 7 günlük antibiyotik kullanımı sonrasında herhangi bir ilaç uygulaması tercih edilmemesine karşın 5 köpekte Kennel-Cough, 11 kedide barınak ortamına bağlı solunum yolları enfeksiyonu geliştiği görüldü.

Tablo 1. Çalışmamızdaki Radius ve Ulna kırıklarının anatomik yerleri ve şekilleri.

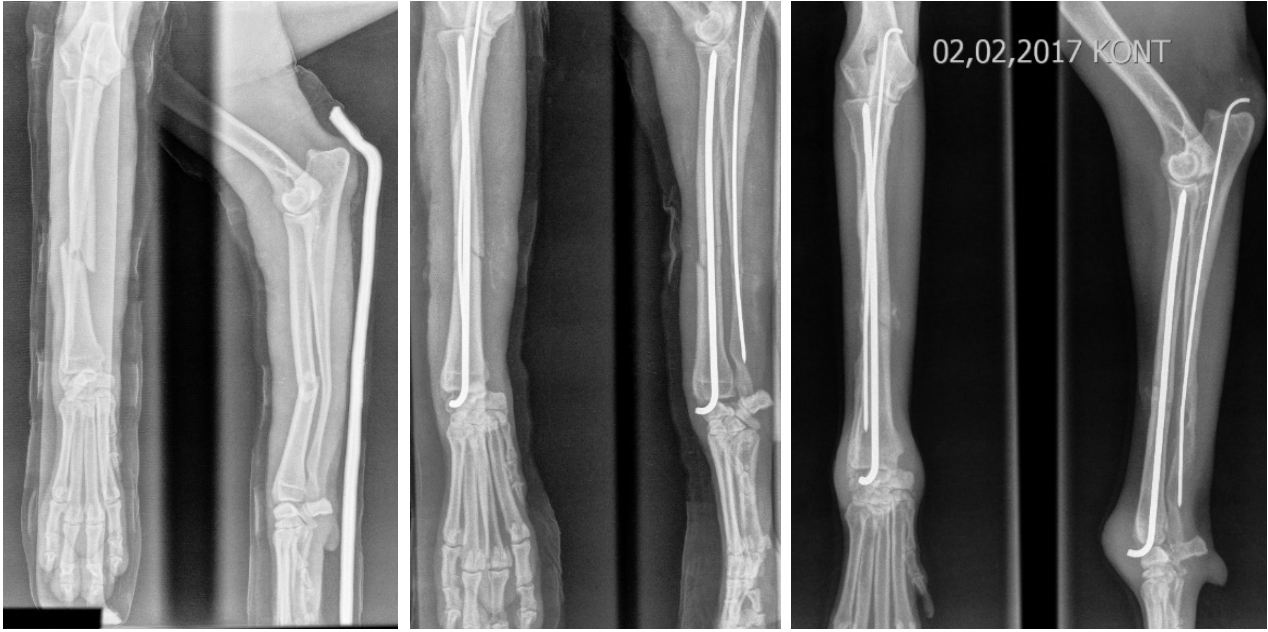
	Distal diyafizer	Orta diyafizer	Proksimal diyafizer	Oblik	Enine	Parçalı	SH1	Disloke	Disloke olmayan	Segmental
Radius	42	23	10	24	45	8	14	59	2	1
Ulna	30	18	7	28	39	10	18	58	3	1

Tablo 2. Sadece Radiusa pin uygulaması yapılan ve fonksiyonel iyileşmesinde iyi ve zayıf bulunan olguların kırık ve kaynama detayları.

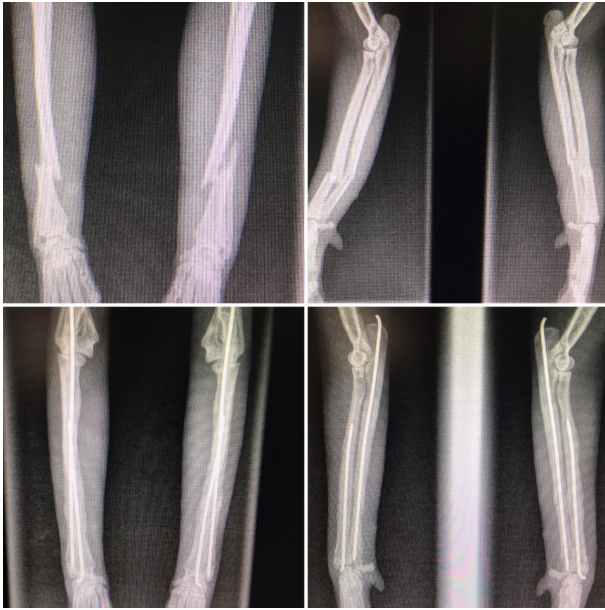
Olgular	Eşkal	Kırığın anatomik yeri	Kaynama durumu	Varsa komplikasyon
Olgu 4	7 aylık dişi köpek	Orta diyafizer enine disloke Radius-Ulna	Aşırı kallus	-
Olgu 30	3 yaş erkek kedi	Orta diyafizer parçalı Radius-Ulna	Radiusta kaynama yeterli Ulnada yetersiz	-
Olgu 73	7 yaş erkek köpek	Distal diyafizer enine disloke Radius-Ulna	Tam kaynama yok	Materyal çıkarılmadı (sahiplendirildi)
Olgu 76	1 yaş erkek kedi	Proksimal diyafizer parçalı oblik disloke Radius-Ulna	Gecikmiş kaynama	-
Olgu 81	3 yaş dişi köpek	Distal diyafizer oblik Radius-Ulna	Gecikmiş kaynama	-
Olgu 84	1 yaş dişi köpek	Distal diyafizer oblik Radius ulna	Gecikmiş kaynama	-
Olgu 85	1 yaş dişi kedi	Distal diyafizer enine Radius ulna	Yetersiz kallus	-
Olgu 3 (Zayıf)	7 yaş erkek köpek	Orta diyafizer enine Radius ulna	Yetersiz kallus	Materyalde eğilme

**Şekil 1.** Olgu 9, Melez, 1 Yaş, Erkek, Köpek. Orta diyafizer, enine, disloke, parçalı radius ve ulna kırığı. Radius'a 2 adet steinmann uygulaması, Preoperatif, Postoperatif ve 4. hafta kontrol röntgenleri.**Tablo 3.** Radius ve Ulnaya pin uygulaması sonucunda fonksiyonel iyileşmesinde iyi ve zayıf bulunan olguların kırık ve kaynama detayları.

Olgu No	Eşkal	Kırığın anatomik yeri	Kaynama durumu	Varsa komplikasyon
Olgu 21	1 yaş erkek kedi	Distal diyafizer oblik Radius ve ulna kırığı	Radiusta tam kaynama ulnada nonunion	-
Olgu 37	8 aylık erkek kedi	Proksimal diyafizer parçalı Radius ve ulna kırığı	Zayıf	Materyal büyüme nedeni ile kemiğin içinde kaldı
Olgu 59 (Zayıf)	9 yaş erkek köpek	Proksimal diyafizer enine Radius ve ulna kırığı	Açılı kaynama	Materyallerde eğilme (Sahiplendirildi)



Şekil 2. Olgu 43, Melez, 1 Yaş, Erkek, Köpek. Orta diyafizer, oblik, disloke, radius ve ulna kırığı. Radius'a steinmann ve Ulna'ya K-teli ile intrameduller pin uygulaması. Preoperatif, Postoperatif ve 4. hafta kontrol röntgenleri.



Şekil 3. Olgu 26, Russian Blue, 3 yaş, Erkek, Kedi. Bilateral distal diyafizer, oblik, disloke, radius ve ulna kırığı. Radius ve Ulnaya K-teli ile intrameduller pin uygulaması, Preoperatif ve 4. hafta kontrol röntgenleri.

Tablo 4. Çalışma olgularının fonksiyonel değerlendirme skalası.

Değerlendirme	Değişken
Çok iyi	Topallık yok ve normal olarak kalkıp yürüyor
İyi	Yoğun egzersizden sonra hafif topallık
Zayıf	Üzerine basıyor fakat ara sıra hafif veya orta derecede topallık
Kötü	Ağırlık verilmeyen topallık var

İnatçı seyreden solunum yolu enfeksiyonlarında köpeklerde öksürük, kedilerde ise purulent burun akıntıları sistemik ve lokal ilaç uygulamaları ile tedavi edildi.

Postoperatif ilk radyolojik değerlendirme 4. Hafta alınan kontrol röntgenleri ile yapıldı. Olguların yaşı dikkate alınarak kaynaması tamamlanmamış olanlarda her 4 haftada bir kontrol röntgenleri tekrarlandı. Tüm olgular kaynama ve fonksiyonel iyileşme kriterlerine göre değerlendirildiğinde materyallerin çıkarılması için geçen en uzun süre 6 ay olarak belirlendi.

Materyalin sadece radius'a uygulandığı 41 olgu'dan 32'sinde fonksiyonel iyileşmenin "Mükemmel", 7'sinin "İyi", 1'inin "Zayıf" olduğu görüldü. Minyatür Pincher ırkı 83 numaralı olguda ise non-union şekillendi ve fonksiyonel olarak "Kötü" iyileşme kaydedildi. Bu olguda ekstremite ampute edildi. Fonksiyonel iyileşmenin "İyi" olduğu 7 olguda radiusta kaynama mevcut iken ulnada yeterli kaynama görülemedi. Bu olguların 4'ü distal diyafizer, 2'si orta diyafizer ve 1'i ise proksimal diyafizer kırıklardan oluşmaktaydı. "Zayıf" fonksiyon gösteren 3 numaralı olgumuzda materyalde eğilme tespit edildi (Tablo-2). Materyalin hem radius hem de ulnaya uygulandığı 44 olgudan 41'inde fonksiyonel iyileşmenin "Mükemmel", 2'sinde "İyi", 1'inde ise "Zayıf" olduğu görüldü. "İyi" fonksiyona sahip kırık hattı distal diyafizde olan 21 numaralı olguda 3 aylık süreçte radiusta tam kaynama görülürken ulnada non-union tespit edildi. Proksimal diyafizer parçalı kırığı olan 37 numaralı olguda ise geç kaynama gözlemlendi. "Zayıf" fonksiyon gösteren

proksimal diyafizer Radius ulna kırığı olan 59 numaralı olguda ise materyalde eğilme ve buna bağlı açılı kaynama şekillenmiştir (Tablo-3).

Tartışma ve Sonuç

Antebrachium kırıklarının görülme sıklığı tüm kırıklar arasında % 17-18'dir. Yüksekten düşme ve trafik kazaları en önemli nedenlerdir (Boudrieau, 2001; Toombs, 2005; Woods & Perry, 2017). Çalışmadaki 85 olgunun tamamı trafik kazası sonucu antebrachium kırığı oluşan kedi ve köpeklerden oluştu. Distal antebrachium kırıkları tüm antebrachium lezyonların %50'sini, proksimal bölge kırıkları ise %24'ünü oluşturur (Hulse & Hymen 1993; Ünlüsoy ve Bilgili, 2005). Çalışmada 42 olguda distal diyafizer ve 14 olguda Salter-Harris tip1 olmak üzere toplam 56 olguda (%65,8) distal bölge kırığı saptandı. Radius ve ulnaya ait diyafizer kırıkların kemiklerin distal 2/3'ünde ve genellikle her iki kemikte birden görüldüğü bildirilmiştir (Woods & Perry, 2017). Çalışmada 85 olgunun tamamında radius ve ulna kırıkları birlikte görüldü ve 42 olguda distal diyafizer kırık tespit edildi. Çalışmada Samantha Woods ve ark'nın antebrachium kırık sınıflandırması dikkate alındığında proksimal bölge kırığına rastlanılmadı (Woods & Perry, 2017).

Antebrachium kırık iyileşmesinde komplikasyon riski yüksek kemiklerden oluşur. Distal diyafizer kemik bölümünün zayıf kas örtüsü ile çevrelenmesi, özellikle küçük köpek ırklarında metafiz-diyafiz geçiş hattında damar desteğinin zayıf oluşunun kaynamanın gecikmesine neden olacağı bildirilmiştir (Egger, 1993; Hulse ve Johnson, 1997; Welch ve ark., 1997; Pozzi ve ark., 2013). Bunun yanı sıra büyümesi tamamlanmış köpeklerde periostal kan desteğinin durduğu belirtilmektedir (12). Çalışmada distal diyafizer kırığı olan 5 olguda (Tablo-2 ve Tablo-3) gecikmeli kaynama Mınyatür Pincher ırkı (olgu 83) köpekte ise non-union şekillendi.

Radius ve ulnanın birlikte kırıldığı durumlarda hayvanın türü, ırkı, yaşı, kırığın anatomik yeri ve şekli tercih edilecek yöntemi belirler (Sağlıyan & Han, 2016). Antebrachium kırıklarında radiusun iyi şekilde stabilize edilmesinin ulnadaki kırığın da uygun pozisyonunu almasına olanak sağladığı bildirilmiştir. Salter-Harris kırıklarında da çoğunlukla radius fiksasyonu tek başına yeterli görülmektedir (Woods & Perry, 2017). Uygulamalarda çapraz pin tekniği kullanılırken bir noktada kesişen çift pin yöntemi de tercih edilebilmektedir. Bu yöntemde çapraz pin tekniğinden

farklı olarak pinler 30° açı ile değil hemen hemen birbirine paralel olarak proksimal fragmente gönderilir (Denny & Butterworth, 2000). Çalışmada SH1 kırıklarında kullanılan pinler proksimal fragmentin medullasına birbirine paralel şekilde uygulanmıştır. Yapılan çalışmalarda (Milovancev ve Ralph, 2004; Pozzi ve Ark., 2013) kırık sağaltımında uygulanan intrameduller fiksasyon sonrası kırık hattına kompresyon, gerilme, torsiyon ve bükülme kuvvetlerinin etki ettiği bildirilmiştir. Bu nedenle kırık fiksasyonu amacıyla kullanılan materyallerin söz konusu kuvvetlere dayanabilmesi gerekir. Yapılan çalışmada köpek ve kedilerde intrameduller fiksasyon amacıyla kullanılan materyalde kırılma ile karşılaşılmazken olgu 3 ve 59'da ise bükülme görüldü. Bu olgularda postoperatif dönemde hayvanların hareketlerinin yeterince kısıtlanamaması ve kırık bölgelerinin proksimal bölgede oluşu ile kullanılan materyallerin medullada yetersiz kalarak bükülmeye uğradığını düşündürdü. Alınan kontrol röntgenlerinde prematüre kapanma görülmezken kemiklerde kısalmaya rastlanılmadı.

Salter Harris kırıkları, styloid kırıkları gibi radiusun distal bölge kırıklarında kısa pin ve vidalar tek başlarına ya da gergin bant tekniği ile birlikte kullanılabilir (Swaim ve ark., 2015). Çalışmada materyallerin iyileşme sonrası çıkarılması planlandığından pinler ulnanın proksimal ve orta diyafizer kırıkları haricinde tüm Radius kırıklarında distalden kesilerek gizlendi. Uygulamalardan hiçbirinde eklem kapsulasının kalınlaşması dışında eklem hareketini kısıtlayan bulgu ile karşılaşmadık.

Intrameduller fiksasyonun özellikle oblik, spiral ve parçalı kırıklarda başarısız olduğu tespit edilmiştir (Boudrieau & Sinibaldi, 1992; Welch ve ark., 1997; Lillich ve ark., 1999). Bu çalışmada intrameduller pin uygulanan oblik kırık olgularında, kırık bölgesindeki stabilizasyonu desteklemek amacıyla, emilebilir 1 numara iplik kullanımı tercih edilmiştir. Özellikle serbest parçası olan radius kırıklarının fiksasyonunda bu kemik parçalarının ana kemiğe tutunduğu alınan kontrol röntgenlerinde izlenmiştir. Rotasyonel kuvvetlere karşı koyabilmek için operasyon sonrası uygulanan cebireli bandajdan istifade edilmiştir. Bandaj desteği 14 gün sürdürülmüştür.

Radius'un diyafizer kırıklarında tek başına intrameduller uygulamalarının komplikasyon oranını % 80'lere taşıdığı bilinmektedir. Bu komplikasyonlar arasında angulasyon, osteomyelitis, malunion, nonunion ile

dejeneratif eklem bozuklukları sayılabilir (Denny ve Butterworth, 2000; Pozzi ve ark., 2013; Woods ve Perry, 2017). İki kemiğin fiksasyonu iri köpek ırklarında, kemiğin proksimali ya da distalinde yeterli destek sağlayacak kortikal alan bulunmadığı komplike kırıklarda, politravmatik vakalarda implant göçünü önlemek için önerilmektedir. Çalışmada Radius ve ulnaya pin uygulanan olguların %93'ünde kaynama ve fonksiyonel iyileşme yönünden daha iyi sonuçlar ile karşılaşıldı.

İntrameduller pinlerin en büyük dezavantajının meduller dolaşıma verdikleri zarar olduğu belirtilmiştir. Genel bir öneri olarak pin meduller kanalın çapının %70'ini doldurmalıdır (Pozzi ve ark., 2013; Ünlüsoy ve Bilgili, 2005). Çalışmadaki tüm olgular operasyon öncesi radyografik ölçümler ile kemik çapı belirlenerek kullanılacak pinin kalınlığı belirlenmiştir. Buna karşın Olgu 3 ve 59'da operasyondan 4 hafta sonra alınan röntgenlerde materyalde eğilme tespit edildi (Tablo-2 ve 3). Antebrachiumu oluşturan kemikler anatomik yapı ve meduller kanal çapının kemiğin değişik bölgelerinde farklı genişlik göstermesi, meduller kanala tam olarak uyum sağlayacak bir pin uygulama ihtimalini çoğu zaman imkansız kılmaktadır. Ayrıca, kırık bölgesinde meduller kanalın pin ile tam olarak doldurulması da kırık iyileşmesini sağlayacak damarlaşmayı ve beslenmeyi olumsuz etkileyeceği için tercih edilmemektedir (Hulse ve Hymen, 1993; Milovancev ve Ralphs, 2004; Sağlıyan ve Han, 2016). Çalışmada rotasyonel stabilizasyon göz önünde bulundurularak meduller boşluk tek pin ya da demet pin uygulaması ile dolduruldu. Kaynama bozukluğu görülen olgular tüm olgular ile birlikte değerlendirildiğinde kırığın anatomik lokalizasyonuna göre yorumlanabilir bir sonuca ulaşamadı.

Araştırmacılar (Bilgili ve Aslanbey, 2010; Harari, 2002; Lillich ve ark., 1999; Ünlüsoy & Bilgili, 2005) kırık fragmetlerinin fiksasyonunda veya postoperatif dönemde yeterli derece ve sürede stabilizasyon sağlanmazsa fragmentlerin hareketine bağlı olarak taşkın kallus oluşacağını bildirmişlerdir. Kallus komplikasyonları arasında en sık karşılaşılan taşkın kallusun, fragmentlerde oluşan hareketin kallus oluşumunu sürekli stimüle etmesiyle ya da kırık fiksasyonu sırasında periostun zedelenmesine bağlı olarak şekilleneceği ifade edilmiştir. Çalışmada olgu 4'te taşkın kallus ile karşılaşıldı.

Ekstremitte kırıklarının intrameduller fiksasyonundan sonra yapılan bandajın eklem sertliği, bacakta

inaktivasyon atrofsi ve çeşitli derecelerde fonksiyon kaybına neden olduğu çalışmalarda bildirilmiştir (Hulse & Johnson, 1997). Çalışmada intrameduller fiksasyon uygulanan tüm kedi ve köpeklerde 2 hafta süreyle cebireli bandaj uygulaması yapılmıştır. Bandajın uzaklaştırılmasından sonra hayvanda bu tür komplikasyonları önlemek amacıyla kedi ve köpeklerde yeterli kafes içi serbest alan oluşturulmuştur.

Pek çok araştırmacı (Boudrieau & Sinibaldi, 1992; Egger EL, 1993; Hermansaon & Evans, 1993) intrameduller fiksasyon amacıyla kullanılan materyallerin, meduller dolaşımın eski halini alması için kırık iyileşmesinden sonra uzaklaştırmasını önermektedir. Schrader (Woods & Perry, 2017) ise materyallerin komplikasyon oluşturmadığı sürece yerinde bırakılmasını tavsiye etmiştir. Yapılan bu çalışma intrameduller pin uygulanan olguların tamamının sahipsiz sokak hayvanı olması ve tekrar salımlarının yapılacak olması nedeni ile 3 olgu dışında geri kalan olgularda başarı ile çıkarılmıştır. Materyalleri bırakılan olgular ise sahiplendirilmiştir. Bu olgular ile ilgili telefon görüşmeleri üzerinden bilgi alındı, operasyon tekrarı yaptırılmadığı ancak topallık sorunlarının devam ettiği bilgisine ulaşıldı. Sahiplendirilen olguların hiçbirinde birimiz tarafından teknik takip yapılamadı.

İntrameduller pin uygulamalarının düşük maliyeti, kısa operasyon süresi, uygulama kolaylığı ve pin uzaklaştırılmasının basitliği nedeniyle tercih edildiği bilinmektedir. Yeterince güçlü stabilizasyon sağlayamaması, ekstremitede fonksiyon kazanımının ve iyileşmenin yavaşlığı bu tekniğin dezavantajları olarak belirtilmesine karşın (Wallace ve ark., 2009) çalışmada görülmüştür ki intrameduller pin uygulaması radius ve ulna gibi meduller genişliği her noktada farklılık gösteren kemiklerin stabilizasyonu, iyileşmesi ve en önemlisi fonksiyonel geri dönüşün ortalama 2,4 ayda gerçekleşebildiğidir. İntrameduller pin uygulamaları ile ilgili komplikasyonların temelde prensiplerin yanlış uygulanmasından, dikkate alınmamasından, fiksasyon malzemesinin özensiz seçilmesinden ya da yerleştirilmesinden kaynaklandığı da bildirilmiştir (Wallace ve ark., 2009). Operasyon sonrası iyi bir postoperatif bakım ve takip ile olası komplikasyonlar en aza indirgenerek başarı şansı artırılabilceği görülmüştür.

Sonuç olarak bu çalışma ile antibrachium kırığı bulunan 85 olguda intrameduller pin uygulaması ile iyileşme ve fonksiyonel iyileşme yönünden karşılaşılan sonuçlar incelenmek istenmiştir. Olguların hepsinin yaşamını sokakta geçiren kedi ve köpeklerden oluşması

retrospektif çalışmalarda karşılaşılmayan bir özelliğindedir. Bu olguların 13'ünün spesifik ırk özelliği göstermesi ise satın alınan hayvanların terk edildikten kısa bir süre sonra trafik kazası geçirdiğini göstermiştir. İstatistiki verilerde %61 oranında erkek ve %69 oranında 1 yaşın üzerindeki hayvanlarda antebrachium kırıkları ile karşılaşılmıştır. Çalışmada 56 olguda distal bölge kırığına rastlanılması hiçbir olguda proksimal bölge kırığının olmaması dikkat çekicidir. Kırık hattı değerlendirildiğinde enine kırıkların sayıca üstünlüğü hem radius hem de ulna için görülmektedir. Radius ve ulna kemiklerine eş zamanlı pin uygulamasının (%93) sadece radiusa pin uygulanan olgular (%78) ile kıyaslamasında daha avantajlı olduğu görülmüştür. Çalışma sonucunda kedi ve köpeklerde radius ve ulna kırıklarında intrameduller uygulamaların tercih edilebileceği ancak küçük ırk köpeklerde literatür ile uyumlu olarak dolaşımı etkilemeyen farklı yöntemlerin tercih edilmesi gerektiği görülmüştür.

Kaynaklar

- Bilgili H, Aslanbey D (2010)** Uzun kemiklerin epifizer bölge kırıkları Bölüm IV. kedi ve köpeklerde distal epifizer bölge kırıklarında sağaltım metodlarının karşılaştırmalı olarak araştırılması. *Vet Cer Derg* 6:12-21.
- Boudrieau RJ (2001)** Fractures of the Radius and ulna. In: Slatter S, editör *Textbook of Small Animal Surgery*. 3rd edition. Philadelphia, PA: Saunders, p 1953-1973.
- Boudrieau RJ, Sinibaldi KR (1992)** Principles of long bone fracture management. *Semin Vet Med Surg (Small Anim)* 7:44-62.
- Çağatay S, Sağlam M (2013)** Kedi ve köpeklerde karşılaşılan Salter-Harris kırıklarının sağaltım sonuçlarının klinik ve radyolojik değerlendirilmesi, *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 60:109-116.
- Denny HR, Butterworth SJ (2000)** *Guide to Canine and Feline Orthopedics Surgery*. Blackwell Science Ltd.
- Egger EL (1993)** Fractures of the Radius and ulna. In Slatter DH (ed): *Textbook of small animal surgery*, Vol 2(ed2). Philadelphia, WB Saunders, pp 1462-1463.
- Evans HE (1993)** The skeleton, in Evans HE (ED) *Miller's anatomy of the dog* (ed 3). Philadelphia, WB Saunders, pp 188-192.
- Guerin SR, Lewis DD, Lanz OI, Stalling JT (1998)** Comminuted supracondylar humeral fractures repaired with a modified with a modified type 1 external skeletal fixator construct. *J Small Anim Pract* 39:525-532.
- Harari J (2002)** Treatment for feline long bone fractures. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 32:927-947.
- Hermanson JW (1993)** The muscular system. In Evans HE(ed): *Miller's anatomy of the dog* (ed 3). Philadelphia, WB Saunders, pp 333-343.
- Hulse DA, Johnson AL (1997)** Management of specific fractures. In Fossum TW (ed) *Small animal surgery*. Elsevier Mosby, St. Louis, pp 803-818.
- Hulse D; Hymen B (1993)** Fracture Biology and Biomechanics. In Slatter D. (ed): *Textbook of Small Animal Surgery*. Philadelphia, WB Saunders, pp 1595-1603.
- Welch JA, Boudrieau RJ, DeJardin LM, Spodnick GJ (1997)** The intraosseous blood supply of the canine Radius: Implications for healing of distal fractures in small dogs. *Vet Surg* 26:57-61.
- Kaya A, Olcay B, Bilgili H (1995)** Kedi ve köpeklerin ekstremitte kemiklerindeki kırıkların İM fiksasyon ile sağaltımında ucu vidalı pinlerin (schanz vidası) kullanımını üzerine araştırmalar. *Yüzüncü Yıl Üniv Sağlık Bil Enst Derg* 1-2: 67-80.
- Lillich JD, Roush JK, DeBowes RM, Mills JM (1999)** Interlocking intramedullary nail fixation for a comminuted diaphyseal femoral fracture. In an Alpaca. *Vet Comp Orthop Traumatol* 12:81-84.
- Meyer-Lindenberg A, Ebel H, Fehr M (1991)** Fractures of the distal humerus experiences with fracture classification according to Unger et al. (1990). *Kleintierpraxis*, 36: 411-422.
- Milovancev M, Ralphs SC (2004)** Radius/Ulna fracture repair. *Clin Tech Small Anim Pract* 19(3):128-133.
- Pozzi A, Hudson CC, Gauthier CM, Lewis DD (2013)** Retrospective comparison of minimally invasive plate osteosynthesis and open reduction and internal fixation of Radius-ulna fractures in dogs. *Vet surg* 42:19-27.
- Sağlıyan A, Han MC (2016)** Kedi ve köpeklerde uzun kemik kırıklarının sağaltımında akrilik eksternal fiksasyon ve intrameduller pin uygulama sonuçlarının klinik ve radyografik olarak değerlendirilmesi. *F. Ü. Sağ. Bil. Vet. Derg.*, 30 (19): 45-54.
- Swaim ST, Welch J, Gillette RL (2015)** Management of Small Animal Distal Limb Injuries, 342-343, Teton New Media USA.
- Şen İ, Sağlam M, Kibar B (2015)** Kedilerde karşılaşılan Radius ulna kırığının sağaltım sonuçlarının klinik ve radyolojik değerlendirilmesi. *Veteriner Hekim Derneği Dergisi* 86 (2):25-33.
- Toombs JP (2005)** Fracture of the Radius. In Johnson AL, Houlton JEF, Vannini R, editors. *AO Principles of Fracture Management Switzerland: AO Publishing* pp 230-252.
- Ünal H (2010)** Kedilerde ekstremitte uzun kemik kırıklarının intrameduller pin ile sağaltım sonuçlarının klinik ve radyolojik değerlendirilmesi. *Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Cerrahi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi*.
- Ünlüsoy İ, Bilgili H (2005)** Köpeklerde intrameduller çivileme teknikleri ve uygulama alanları. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 52:85-91.
- Wallace AM, De La Puerta B, Trayhorn D, Moores AP, Langley-Hoobs SJ (2009)** Feline combined diaphyseal radial and ulnar fractures. A retrospective study of 28 cases. *Vet Comp Orthop Traumatol*, 22(1):38-46.
- Woods S, Perry KL (2017)** Fractures of the Radius and ulna. *Companion Animal* 22(11):670-680.