



Aydın SAĞLIYAN
Mehmet Cengiz HAN

Fırat Üniversitesi,
Veteriner Fakültesi,
Cerrahi Anabilim Dalı,
Elazığ, TÜRKİYE

Geliş Tarihi : 14.01.2016
Kabul Tarihi : 02.02.2016

Yazışma Adresi Correspondence

Aydın SAĞLIYAN
Fırat Üniversitesi,
Veteriner Fakültesi,
Cerrahi Anabilim Dalı,
Elazığ - TÜRKİYE

asagliyan@yahoo.com.tr

ARAŞTIRMA

F.Ü.Sağ.Bil.Vet.Derg.
2016; 30 (1): 45 - 54
http://www.fusabil.org

Kedi ve Köpeklerde Uzun Kemik Kırıklarının Sağaltımında Akrilik Eksternal Fiksasyon ve İntramedullar Pin Uygulama Sonuçlarının Klinik ve Radyografik Olarak Değerlendirilmesi

Sunulan bu çalışmada, köpek ve kedilerde ekstremitte uzun kemik kırıklarının sağaltımında akrilik eksternal fiksator ve intrameduller pin uygulamalarının klinik ve radyografik bulguları değerlendirilerek, iyileşme sonuçları ve karşılaşılan komplikasyonların araştırılması amaçlandı.

Bu çalışma, Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Kliniğine getirilen değişik ırk, yaş ve cinsiyetteki 28 köpek ve 17 kedi üzerinde gerçekleştirildi.

Femur kırığı bulunan 4 (n= 4 köpek), tibia kırığı bulunan 8 (n= 5 köpek ve n= 3 kedi), humerus kırığı bulunan 2 (n= 2 kedi) ve radius-ulna kırığı bulunan 4 olguya (n= 2 köpek ve n= 2 kedi) akrilik eksternal fiksator uygulanırken femur kırığı bulunan 10 (n= 6 köpek ve n= 4 kedi), tibia kırığı bulunan 5 (n= 3 köpek ve n= 2 kedi), humerus kırığı bulunan 6 (n= 4 köpek ve n= 2 kedi) ve radius-ulna kırığı bulunan 6 olguya (n= 4 köpek ve n= 2 kedi) intramedullar pin uygulandı. Olguların operasyon sonrası en az 35 gün süreyle klinik ve radyografik muayeneleri gerçekleştirilerek sağaltım sonuçları karşılaştırıldı.

Yapılan değerlendirmede, akrilik eksternal fiksasyon uygulanan köpeklerin 8'inde çok iyi, 3'ünde iyi sonuç elde edildi. Bir olguda kraniale doğru hafif bir açılma tespit edildi. Kedilerde ise akrilik eksternal fiksasyon uygulanan olguların 6'sında çok iyi iyileşme görülürken, 1 olguda hafif topallık saptandı. Köpeklerde intrameduller fiksasyon uygulanan vakaların 15'inde çok iyi iyileşme tespit edilirken, 2'sinde hafif topallıkla karşılaşıldı. Kedilerde ise intrameduller fiksasyon uygulanan 9 olguda (%90) çok iyi iyileşme görülürken, 1 olguda iyi bir iyileşme derecesi elde edildi.

Sonuç olarak akrilik eksternal fiksator ve intramedullar pin uygulamalarının uzun kemik kırıklarında ekonomik, ulaşım kolaylığı ve etkin birer sağaltım seçeneği olarak klinik pratikte yaygın olarak uygulanabileceği kanısına varıldı.

Anahtar Kelimeler: Kırık, akrilik eksternal fiksasyon, intrameduller pin, kedi, köpek

Evaluation of Acrylic External Fixator and Intramedullary Pin Application for the Treatment of Long Bone Fractures by Clinical and Radiographical Methods in Dogs and Cats

The purpose of this study was to evaluate the clinical and radiographical findings of acrylic external fixator and intramedullary pin applications for the treatment of long bone fractures in extremities of dogs, and cats, and to assess treatment results and complications encountered.

This study was carried out in 28 dogs and 17 cats in different breed, age and gender referred to Fırat University, Faculty of Veterinary Medicine Department of Surgery.

Acrylic external fixator technique was applied to four patients suffering from femoral fracture (n= 4 dogs), eight patients with tibial fracture (n= 5 dogs and n= 3 cats), two patients with humeral fracture (n= 2 cats) and four patients suffering from radius-ulnar fracture (n= 2 dogs and n= 2 cats).

Intramedullary pin technique was applied to ten patients suffering from femoral fracture (n= 6 dogs and n= 4 cats), five patients with tibial fracture (n= 3 dogs and n= 2 cats), six patients with humeral fracture (n= 4 dogs and n= 2 cats) and six patients suffering from radius-ulnar fracture (n= 4 dogs and n= 2 cats). Postoperative clinical and radiographical examinations for each patient were carried out for at least 35 days and then treatment results were compared.

As a result, it was concluded that acrylic external fixator and intramedullary pin applications might be used widely in clinical practice because of economical considerations and easy access for the treatment of long bone fractures.

Key Words: Fracture, acrylic external fixator, intramedullary pin, cat, dog

Giriş

Travmatik veya patolojik nedenlere bağlı olarak kemik dokunun bütünlüğünün bozulmasıyla ortaya çıkan lezyonlara genel olarak kırık adı verilmektedir (1-3). Veteriner ortopedide ekstremitte kırıklarıyla oldukça sık karşılaşılmaktadır. Köpek ve kedilerde kırığa neden olan faktörler daha çok trafik kazaları, yüksekten düşme, ateşli silah

yaralanmaları, travmalar, hayvanların birbiriyle olan kavgaları ve belirlenemeyen daha birçok neden sayılabilir (4, 5).

Araştırmacılar kırık sağıltımında göz önünde bulundurulması gereken ilk noktanın kırılan kemiğin normal anatomik şeklinin yeniden oluşturulması ve kırığın şekillendiğı ekstremitenin fonksiyonlarının en kısa sürede yeniden kazandırılarak hayvanın yürümesini sağılamak olduğunu bildirmişlerdir (6-9). Bunu sağılayabilmek için birçok fiksasyon yöntemi geliştirilmiştir (10-16). Kırık sağıltımında kullanılacak olan yöntemin seçiminde pek çok faktör göz önünde bulundurulmalıdır. Bunlar kırığın şekli, yeri, durumu, kırığın oluştuğı kemik, hayvanın yaşı, mizacı, hayvan sahibinin ekonomik durumu olarak sıralanabilir (8, 17) Seçilen fiksasyon tekniğinin en az travma oluşturan ve kolay uygulanabilir olması gerektiğı vurgulanmaktadır

Günümüzde kırık sağıltımı amacıyla kullanılan materyal ve uygulanan yöntemlerden hiçbirinin tam manasıyla mükemmel olmadığı, her yöntemin kendine göre bazı avantaj ve dezavantajlarının olduğu tespit edilmiştir (13, 18, 19). Bu nedenle kırık fiksasyon yöntemleri üzerine çalışmalar halen yoğun bir şekilde devam etmektedir. Kırık onarımında kullanılan yöntemler arasında klasik kafes istirahati (1), bandaj (20-22), serklaj uygulamaları (11), vida uygulamaları, plak uygulamaları (16, 17, 23), eksternal fiksatör uygulamaları (9, 24, 25) ve intramedüller pin uygulamaları sayılabilir (16, 17, 19).

Intramedüller pin uygulaması ekstremitte kırıklarında sık olarak başvurulan yöntemlerden biridir. İntramedüller pin tek başına fiksasyon materyali olarak özellikle küçük köpek ve kedilerde, transversal ya da kısa oblik diyafizer kırıklar için endikedir. Diyafizer oblik kırıklarda tek başına kullanılabileceğı gibi serklaj teli ile birlikte de uygulanabilir (26, 27). Pin seçimi yapılırken medullar kanalın distalini doldurması amaçlanır (28). İntramedüller fiksasyon ile ilgili enfeksiyon, implant başarısızlığı, implant göçü, fiksasyon kaybı, nonunion gibi komplikasyonlar diğer fiksasyon türlerinde de görülebilir. Postoperatif olarak karşılaşılan bu komplikasyonların çoğı genelde intramedüller pin uygulaması esnasında prensiplerin yanlış uygulanması, dikkate alınmaması, fiksasyon malzemesinin özensiz seçilmesi veya yerleştirilmesindeki bir eksiklikten kaynaklanmaktadır (8).

Veteriner ortopedide kırıkların sağıltımı amacıyla sıkça kullanılan yöntemlerden biri de akrilik eksternal fiksatör uygulamalarıdır (15, 26, 29). Eksternal fiksatörlerle immobilizasyon genellikle distraksiyon, kompresyon, dirsekleme, makaslanma, rotasyonel ve torsiyonel güçlere karşı koyarak rijid bir fiksasyon sağılar (30). Akrilik eksternal fiksatör uygulamaları her boyuttaki hastalarda ve birçok kırık tipinin onarımında rahatlıkla uygulanabilen ucuz ve etkili bir yöntemdir (15, 31). Eksternal fiksasyon çivisi olarak daha çok tam veya yarım pinler schanz, steinman ve kirschner pinleri kullanılarak kemik fragmentlerinin fiksasyonu sağılanabilir (26, 30). Özellikle tibia ve radius gibi uzun kemik kırıklarında ve ekstremitte deformitelerinin

düzeltilmesinde bu yöntem çok sık başvurulmaktadır (30, 32). Akrilik eksternal fiksatörler sadece uzun kemik kırıklarında değil aynı zamanda mandibula kırıkları (29, 33) ve kanatlı hayvanlarda çeşitli kırıkların fiksasyonunda da rahatlıkla kullanılabilir (3). Aynı zamanda bu tür fiksatörler parçalı kırıkların sağıltımında tek başlarına veya intramedüller pinlere destek olmak amacıyla ve nötralizasyonu sağılayarak fiksasyonu kuvvetlendirmek amacıyla da kullanılabilirler (15, 26). Gerekli durumlarda akrilik fiksatör barlar bir birlerine akrilikle tutturularak bilateral, uniplanar, bilateral biplanar veya quadrilateral olarak da uygulanabilir (26, 30, 34, 35).

Bu çalışmada, kedi ve köpeklerde karşılaşılan ekstremitte uzun kemik kırıklarının onarımında akrilik eksternal fiksasyon ve intramedüller pin uygulamalarının klinik ve radyografik bulguları, iyileşme sonuçları ve karşılaşılan komplikasyonların sunulması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem

Çalışmanın materyalini; Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı Kliniğine kırık şüphesiyle getirilen hastalar oluşturdu. Bu kapsamda klinik ve radyografik incelemeler sonucu kırık tanısı konulan değişik ırk, yaş ve cinsiyetteki 28 köpek ve 17 kedi çalışmaya dahil edildi.

Alınan anamnezden sonra, tüm olguların klinik muayenesinde araştırmacıların bildirdiğı kriterler göz önüne alınarak ağrı, topallık, hematom, anormal oynaklık, lokal duyarlılık, krepitasyon, fonksiyon kaybı ve deformasyon bulguları değerlendirildi. Daha sonra hayvanlar 1 mg/kg dozunda kas içi ksilazin (Rompun %2, Bayer) uygulanarak sedasyona alındıktan sonra anterioposterior (A/P) ve mediolateral (M/L) olmak üzere iki yönlü direkt radyografileri ile kesin tanı koyuldu.

Çalışmada toplam 45 vaka (%62.22'si köpek, %37.78'i kedi) değerlendirildi. 28 köpeğin 10'unda femur, 8'inde tibia, 4'ünde humerus ve 6'sında da radius-ulna kırığı saptanırken, 17 kedinin 4'ünde femur, 5'inde tibia, 4'ünde humerus, 4'ünde de radius-ulna kırığı ile karşılaşıldı. Olguların elde edilen preoperatif radyografileri üzerinde kırık lokalizasyonları, kırık şekilleri, uygulanacak tedavi, çivi tipi ve kalınlığına yapılan ön çalışma ile belirlendi ve operasyon için hayvana gün verildi.

Olgulara operasyondan yaklaşık 30 dk önce deri altı yolla 0.04 mg/kg dozda atropin sülfat (Atropin %2, Vetaş) uygulandı. Premedikasyon kas içi olarak 2 mg/kg dozda ksilazin HCl (Rompun %2, Bayer) uygulanmasıyla gerçekleştirildi. Anestezi induksiyonu ketamin HCl'inin (Alfamine %10, Egevet) 10 mg/kg dozda damar içi enjeksiyonuyla sağılandı. Endotrakeal yolla entübe edilen olguların anestezi idamesi %1.5 izofloran ile gerçekleştirildi. Operasyon bölgesi, kırığın bulunduğu kemiğin alt ve üst eklemi içine alacak şekilde traş edildi. Antisepsi için, deri antiseptiklerinden benzalkolyum klorür %10 (Zefiran®, İlsan) ve povidon iyodür %10 (Biokadin®, Adeka) kullanıldı ve operasyon bölgesi steril örtüler ile sınırlandırıldı.

Olgularda humerus ve femur kırıklarında lateral pozisyonda operasyon masasına alınırken radius-ulna ve tibia kırıklarında bilateral eksternal fiksasyon uygulamaları için ilgili ekstremitelere yukarıya asıldı (hanging limb position).

Femur, humerus ve radius-ulna kırığı bulunan olgularda kırık bölgesine kranio-lateral, tibia kırığı bulunan olgularda ise medial yaklaşımla kırık bölgesine ulaşıldı (2, 5, 20, 26).

Olgunun durumuna göre değişen kırık sağaltımlarında; akrilik eksternal fiksasyon uygulamaları veya intrameduller pin kullanılarak PVC destekli bandaj uygulaması yapıldı.

Köpeklerde femur kırıklarının (n= 10) 4'üne eksternal fiksasyon 6'sına intrameduller fiksasyon, tibia kırıklarının (n= 8) 5'ine eksternal fiksasyon 3'üne intrameduller fiksasyon, humerus kırıklarının (n= 4) 4'üne intrameduller fiksasyon uygulanırken radius-ulna kırıklarının (n= 6) 2'sine eksternal fiksasyon 4'üne intrameduller fiksasyon uygulandı (Tablo 1).

Kedilerde ise femur kırıklarının (n= 4) 4'üne internal fiksasyon, tibia kırıklarının (n= 5) 3'üne eksternal fiksasyon 2'sine intrameduller fiksasyon, humerus kırıklarının (n= 4) 2'sine eksternal fiksasyon 2'sine intrameduller fiksasyon uygulanırken radius-ulna kırıklarının (n= 4) 2'sine eksternal fiksasyon 2'sine de intrameduller fiksasyon uygulandı (Tablo 2).

Tablo 1. Çalışmadaki köpeklere ait veriler

| Olgu No | Olgunun ırkı, yaşı ve cinsiyeti | Kırığın Nedeni | Kırığın yeri ve şekli | Uygulanan sağaltım | Sonuç |
|---------|----------------------------------|----------------|---|----------------------------------|---------|
| 1 | Kangal, 7 ay, erkek | Ateşli silah | Sol tibia diafizer parçalı kırık | Eksternal fiksasyon | İyi |
| 2 | Melez, 4 ay, dişi | Bilinmiyor | Sol femur diafizer transversal kırık | Intrameduller fiksasyon | Çok iyi |
| 3 | Melez, 4 ay, erkek | Trafik kazası | Sağ tibia diafizer oblik kırık | Eksternal fiksasyon | Çok iyi |
| 4 | Kangal, 3 ay, erkek | Trafik kazası | Sol humerus subrakondiler oblik kırık | Intrameduller fiksasyon+ serklaj | Çok iyi |
| 5 | Pointer, 2 ay, erkek | Direkt travma | Sağ femur diafizer parçalı kırık | Intrameduller fiksasyon | Çok iyi |
| 6 | Melez, 5 ay, dişi | Trafik kazası | Sağ femur diafizer transversal kırık | Eksternal fiksasyon | Çok iyi |
| 7 | Kangal, 3 ay, dişi | Trafik kazası | Sol radius-ulna diafizer parçalı kırık | Eksternal fiksasyon | İyi |
| 8 | Alman çoban köpeği, 2 yaş, erkek | Trafik kazası | Sağ humerus diafizer transversal kırık | Intrameduller fiksasyon | İyi |
| 9 | Melez, 4 ay, dişi | Trafik kazası | Sol tibia diafizer oblik kırık | Eksternal fiksasyon | Çok iyi |
| 10 | Melez, 1 yaş, erkek | Bilinmiyor | Sol femur diafizer parçalı kırık | Eksternal fiksasyon | Çok iyi |
| 11 | Alman çoban köpeği, 5 ay, erkek | Direkt travma | Sol femur diafizer oblik kırık | Intrameduller fiksasyon+ serklaj | Çok iyi |
| 12 | Melez, 3 ay, erkek | Bilinmiyor | Sağ femur subrakondiler transversal kırık | Intrameduller fiksasyon | Çok iyi |
| 13 | Melez 1,5 yaş, dişi | Trafik kazası | Sol radius-ulna diafizer transversal kırık | Eksternal fiksasyon | Çok iyi |
| 14 | Terrier, 1 yaş, dişi | Trafik kazası | Sağ tibia suprakondiler transversal kırık | Intrameduller fiksasyon | İyi |
| 15 | Pointer, 4 ay, erkek | Trafik kazası | Sağ tibia diafizer transversal kırık | Intrameduller fiksasyon | Çok iyi |
| 16 | Melez, 3 ay, erkek | Trafik kazası | Sol humerus diafizer transversal kırık | Intrameduller fiksasyon | Çok iyi |
| 17 | Pincher, 4 ay, erkek | Trafik kazası | Sağ radius-ulna parçalı diafizer kırık | Intrameduller fiksasyon | Çok iyi |
| 18 | Kangal, 6 ay, dişi | Bilinmiyor | So femur subrakondiler transversal kırık | Intrameduller fiksasyon | Çok iyi |
| 19 | Melez, 4 ay, erkek | Ateşli silah | Sol femur açık parçalı diafizer kırık | Eksternal fiksasyon | İyi |
| 20 | Melez, 2 ay, dişi | Direkt travma | Sağ tibia parçalı diafizer kırık | Eksternal fiksasyon | Çok iyi |
| 21 | Alman çoban köpeği, 8 ay, erkek | Bilinmiyor | Sol radius-ulna diafizer oblik kırık | Intrameduller fiksasyon+ serklaj | Çok iyi |
| 22 | Melez, 6 ay dişi | Trafik kazası | Sağ femur subrakondiler transversal kırık | Intrameduller fiksasyon | Çok iyi |
| 23 | Melez, 3 yaş, erkek | Trafik kazası | Sol humerus diafizer transversal kırık | Intrameduller fiksasyon | Çok iyi |
| 24 | Kangal, 5 ay, erkek | Trafik kazası | Sağ radius-ulna diafizer parçalı kırık | Intrameduller fiksasyon | Çok iyi |
| 25 | Alman çoban köpeği, 9 ay, erkek | Bilinmiyor | Sağ radius-ulna açık parçalı diafizer kırık | Intrameduller fiksasyon | Çok iyi |
| 26 | Pointer, 2 ay, dişi | Trafik kazası | Sol tibia subrakondiler transversal kırık | Intrameduller fiksasyon | Çok iyi |
| 27 | Kangal, 1,5 yaş dişi | Bilinmiyor | Sağ femur diafizer oblik kırık | Eksternal fiksasyon | Çok iyi |
| 28 | Melez, 4 yaş, erkek | Bilinmiyor | Sağ tibia diafizer transversal kırık | Eksternal fiksasyon | Çok iyi |

Tablo 2. Çalışmadaki kedilere ait veriler

| Olgu No | Olgunun ırkı, yaşı ve cinsiyeti | Kırığın Nedeni | Kırığın yeri ve şekli | Uygulanan sağıltım | Sonuç |
|---------|---------------------------------|-----------------|---|-------------------------|---------|
| 1 | Van, 4 ay, erkek | Trafik kazası | Sağı femur diafizer oblik kırık | Intrameduller fiksasyon | Çok iyi |
| 2 | Melez, 2 ay, erkek | Yüksekten düşme | Sağı femur diafizer oblik kırık | Intrameduller fiksasyon | Çok iyi |
| 3 | Tekir, 6 ay, dişi | Yüksekten düşme | Sağı tibia diafizer transversal kırık | Eksternal fiksasyon | Çok iyi |
| 4 | Tekir 1, yaş, erkek | Trafik kazası | Sol radius-ulna diafizer parçalı kırık | Eksternal fiksasyon | Çok iyi |
| 5 | Van, 3 ay, dişi | Yüksekten düşme | Sağı humerus diafizer transversal kırık | Eksternal fiksasyon | İyi |
| 6 | Tekir, 3 ay, dişi | Trafik kazası | Sol humerus subrakondiler transversal kırık | Intrameduller fiksasyon | Çok iyi |
| 7 | Melez, 6 ay, dişi | Trafik kazası | Sol radius-ulna diafizer transversal kırık | Intrameduller fiksasyon | Çok iyi |
| 8 | Tekir, 4 ay, erkek | Trafik kazası | Sağı tibia diafizer oblik kırık | Intrameduller fiksasyon | Çok iyi |
| 9 | Ankara, 1,5 yaş, dişi | Trafik kazası | Sol femur diafizer transversal kırık | Intrameduller fiksasyon | Çok iyi |
| 10 | Van, 4 ay, erkek | Trafik kazası | Sağı tibia diafizer poblik kırık | Eksternal fiksasyon | Çok iyi |
| 11 | Tekir, 4 ay, erkek | Ateşli silah | Sol humerus diafizer parçalı | Eksternal fiksasyon | Çok iyi |
| 12 | Melez, 2 ay, dişi | Yüksekten düşme | Sağı radius-ulna diafizer alt 1/3 transversal kırık | Eksternal fiksasyon | Çok iyi |
| 13 | Tekir, 5 ay, erkek | Trafik kazası | Sağı radius-ulna diafizer alt 1/3 transversal kırık | Intrameduller fiksasyon | Çok iyi |
| 14 | Melez, 8 ay, dişi | Trafik kazası | Sağı humerus diafizer transversal kırık | Intrameduller fiksasyon | Çok iyi |
| 15 | Tekir, 2 ay, dişi | Yüksekten düşme | Sağı tibia diafizer oblik kırık | Eksternal fiksasyon | Çok iyi |
| 16 | Van, 3 ay, erkek | Yüksekten düşme | Sol tibia diafizer transversal kırık | Intrameduller fiksasyon | Çok iyi |
| 17 | Tekir, 3 ay, dişi | Trafik kazası | Sol femur diafizer transversal kırık | Intrameduller fiksasyon | İyi |

Köpeklerde toplam 11 kırık olgusuna (4 femur, 5 tibia, 2 radius-ulna), kedilerde ise toplam 7 olguya (3 tibia, 2 humerus, 2 radius-ulna) eksternal fiksasyon uygulaması yapıldı. Bu amaçla soğuk akrilik (Self Cure, Arcylic repair material, Imicryl) kullanıldı. Kırık bölgesine ulaşıldıktan sonra kırık uçları redükte edilerek Steinmann çivisi veya Schanz pinlerinin gönderileceği açı belirlendi. Bistüri ucu ile deriye kısa bir ensizyon yapılarak pinin ucu buradan geçirildi. Pinler kemiğe yerleştirilirken pin ile kemik arasında belirli bir açı olmasına özen gösterildi. Kırığın şekline göre her iki fragmente en az iki adet pini olacak şekilde gönderildi. Kırık hattına yakın olan pin kırık hattına 0.5–2 cm uzaklıkta olacak şekilde uygulandı. Hayvanın yaşı ve vücut ağırlığı ile fiksator gövdesinin çapı değerlendirilerek deri ve fiksator gövdesi arasında 1–3 cm mesafe bırakıldı. Redüksiyondan sonra pinlerin uçları hazırlanan akrilikle sabitlendi. Akriliğin donması için gerekli olan sürede redüksiyonun devamlılığı sağlandı. Bu sırada ısınan fiksasyon pinleri serum fizyolojik ile soğutuldu. Akrilik fiksator gövdesinin üzeri sargı bezi ve flaster ile sarılarak kapatıldı. Pin dibi enfeksiyonlarından korunmak için günde iki kez pinlerin deri ile temas halinde olan kısımları %10 povidon iyodür (Biokadin®, Adeka) ile temizlendi, antibiyotikli sprey (Devamisın spray, Vetaş) uygulaması yapılarak gazlı bezlerle korundu. Gerekli durumlarda Elizabeth yakalığı kullanıldı.

Köpeklerde toplam 17 vakada (6 femur, 3 tibia, 4 humerus ve 4 radius-ulna) kedilerde ise 10 vakada (4 femur, 2 tibia, 2 humerus ve 2 radius-ulna) intrameduller fiksasyon kullanıldı. Bu amaçla humerus, radius-ulna, femur ve tibia kırıklarının sağıltımında intrameduller pin uygulaması retrograd yöntemle gerçekleştirildi ve medullar kanalı dolduracak şekilde uygun çaplarda pinler kullanıldı. Olgulara postoperatif PVC destekli bandaj yapıldı. Gerekli durumlarda Elizabeth yakalığı kullanıldı.

Tüm olgularda kırık bölgesine lokal antibiyotik uygulandı, ayrıca hayvanlara 7 gün süreyle paranteral antibiyotik (Iecillin 800 IU) ve üç gün süreyle 0.2 mg/kg dozunda deri altı meloksikam (Maxicam®, Sanovel) enjeksiyonu yapıldı. Açık kırık bulunan olgularda (Olgu no= 4) antibiyotik uygulamasına 10 gün devam edildi.

Operasyon sonrası tüm olguların ilgili ekstremitelerinin radyografileri alınarak, kırığın redüksiyonu, stabilizasyonu ve implantın pozisyonu kontrol edildi.

Olguların postoperatif dönemdeki ilk klinik ve radyografik kontrolleri birinci haftada yapılarak kallus oluşumu, kırık hattı, korteks kayması, serklaj ve çivi pozisyonları değerlendirildi. İkinci hafta tüm intrameduller pin uygulanan olguların bandajları yenilendi. Postoperatif

21. günde olguların klinik ve radyolojik kontrolleri yapılarak, ekstremitte fonksiyonu, kırık stabilitesi ve kallus oluşumu yönünden değerlendirilerek intrameduller pin uygulanan vakaların bandajları uzaklaştırıldı.

Operasyon sonrasında en az 35 gün süreyle yapılan kontrollerde bazı araştırmacıların (15, 25, 32) bildirdiği topallık skorlaması yapılarak değerlendirildi (Tablo 3).

Eksternal ve intrnal fiksasyon uygulanan olgularda yapılan klinik ve radyografik sonuçlar göz önüne alınarak 35–50. günlerde uygulanan pinler uzaklaştırıldı. İntrameduller pin uygulanan 3 vakada yapılan değerlendirmede pinlerin yerlerinde kalması uygun görüldüğü için çıkarılmadı. Yapılan operasyonla pinleri uzaklaştırılan olgulara tekrar koruyucu bir bandaj yapılmadı. Hayvan sahiplerine 2 hafta süreyle kontrollü yürüyüş ve pasif eklem hareketleri yaptırılmaları önerildi. Pinlerin uzaklaştırılmasından sonra tekrar kırık vakasıyla karşılaşılması.

Tablo 3. Çalışma olgularının sonuçlarını 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 |

Bulgular

Kırık vakası tespit edilen köpeklerin 18'ini erkek (%64.29), 10'u dişi (%35.71) oluştururken, kedilerin 8'i erkek (%47.06), 9'unu da dişilerin (%52.94) oluşturduğu not edildi.

Köpeklerde kırık vakalarını oluşturan nedenler irdelendiğinde; 28 olgunun 14'ünde (%50) trafik kazası, 2'sinde (%7.14) ateşli silah yaralanması, 4'ünde (%14.29) direkt travma ve 8'inin de (%28.57) nedeni bilinmiyordu. Kedilerde ise; 17 olgunun 10'u (%58.82) trafik kazası, 6'sı (%35.30) yüksekten düşme ve 1'i de (%5.88) ateşli silah yaralanmasından kaynaklandığı tespit edildi.

Köpeklerde kırık olgularının 11 (%39.29) tanesi akrilik eksternal fiksasyon yöntemiyle tedavi edilirken 17 (%60.71) tanesi intrameduller pin uygulama yöntemiyle tedavi edildi. Kedilerde ise 7 (%41.18) olgu akrilik eksternal fiksasyonla tedavi edilirken 10 (%58.62) olgu intrameduller pin uygulama yöntemiyle tedavi edildi.

Uygulanan akrilik eksternal fiksatörün sertleştikten sonra yeterince dayanıklı olduğu ve hiçbir vakada yapısının bozulmadığı tespit edildi. Bu amaçla kullanılan pinlerin hiç birinde eğilme, kırılma ve açılanma gibi komplikasyonlarla karşılaşılması. Akrilik eksternal fiksatör

uygulanan tüm olgularda hayvanların fiksatörü iyi bir şekilde tolere ettikleri ve fiksatörün hayvan yürürken hiçbir zorlamaya neden olmadığı gözlemlendi. Uygulanan bu yöntemin yeterli stabilite ve immobilite sağladığı görüldü.

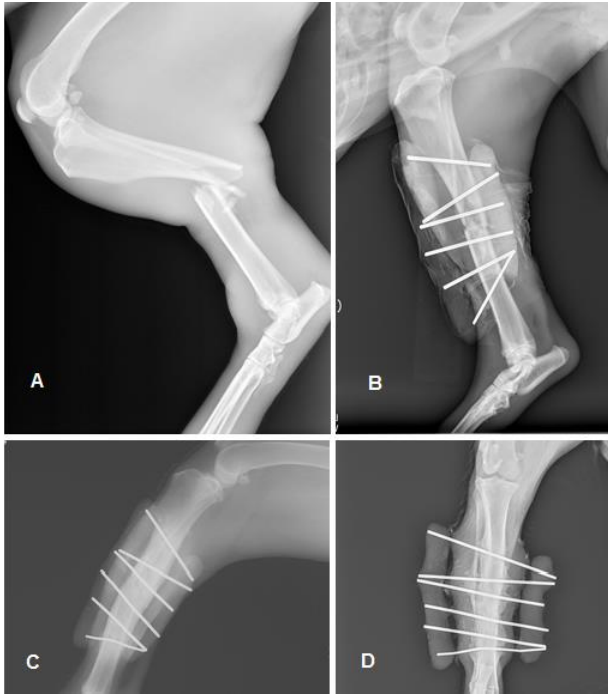
Köpek ve kedilerde intrameduller fiksasyon uygulanan vakaların (n= 27) 22'sinde (%81.48) Steinmann çivisi kullanılarak 5'inde (%18.52) Schanz çivisi kullanıldı. Çalışma olgularının hiçbirinde nonunion, osteomyelitis, stabilite bozukluğu, çivi eğilmesi ve kırılması izlenmedi.

Çalışma sonucunda, yapılan değerlendirmede akrilik eksternal fiksasyon uygulanan köpeklerin (n= 11) 8'inde (%72.72) çok iyi (Olgu no: 3, 6, 9, 10, 13, 20, 27, 28), 3'ünde (%27.27) iyi sonuç elde edildi (Olgu no: 1, 7, 19). Üç nolu olguda kraniale doğru hafif bir açılanma tespit edildi (Şekil 1 ve 2). Kedilerde ise akrilik fiksasyon uygulanan olgularda (n= 7) 6'sının (%85.71) çok iyi (Olgu no: 3, 4, 10–12, 15) (Şekil 3), 1'nin (%14.29) iyi (Olgu no: 5) olduğu görüldü. Köpeklerde (Olgu no: 7) ve kedilerde (Olgu no: 11) birer olguda pin dibi enfeksiyonla karşılaşıldı. Pin dibi enfeksiyonu görülen olgularda bölgeye lokal antiseptik uygulaması ve hayvanlara yoğun parenteral antibiyotik kullanımı ile tedavi edildi.

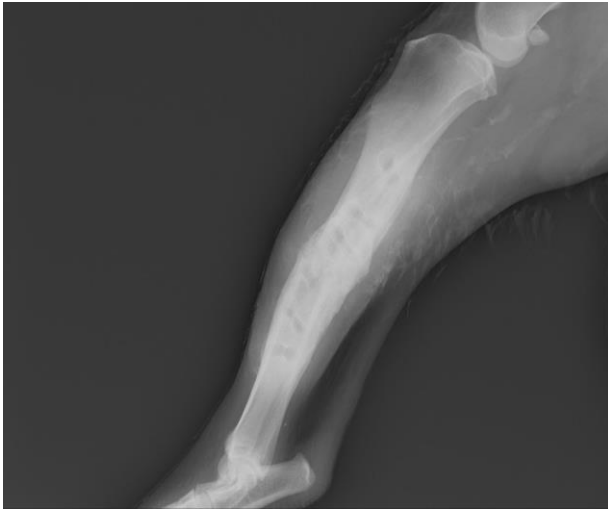
Köpeklerde intrameduller fiksasyon uygulanan (n= 17) vakaların sonuçlarına bakıldığında 15'inde (%88.24) çok iyi iyileşme (Olgu no: 2, 4, 5, 11, 12, 15–18, 21–26) tespit edilirken, 2'sindeki iyileşme (%11.76) iyi olarak derecelendirildi. (Olgu no: 8, 14). Köpeklerde bir olguda (Olgu no: 8) taşkın kallus oluşumu gözlemlendi (Şekil 4). Kedilerde ise intrameduller fiksasyon uygulanan (n= 10) 9 olguda (%90) çok iyi iyileşme (Olgu no: 1, 2, 6–9, 13, 14, 16) görülürken (Şekil 5), 1 olguda (%10) iyi sonuç görüldü (Olgu no: 17). Köpeklerde bir olguda destek amacıyla kullanılan PVC'nin kırılması bir olguda da bandajın erken bozulmasından dolayı bandajları hemen yenilendi.

Postoperatif 35–50. günlerde akrilik eksternal fiksatör ve intrameduller pinler uzaklaştırıldıktan sonra deride oluşan yaralar antiseptikle temizlenerek 6–10 gün içinde kapandığı görüldü. Eksternal fiksatör uygulanan vakalarda özellikle pinlerin kemiğe yerleştirildiği kısımlarda postoperatif süreçte periosteal üremeler görüldü. Oluşan bu üremeler pinlerin alınmasından sonra remodelizasyona bağlı olarak gerilediği ve oradan kalktığı tespit edildi.

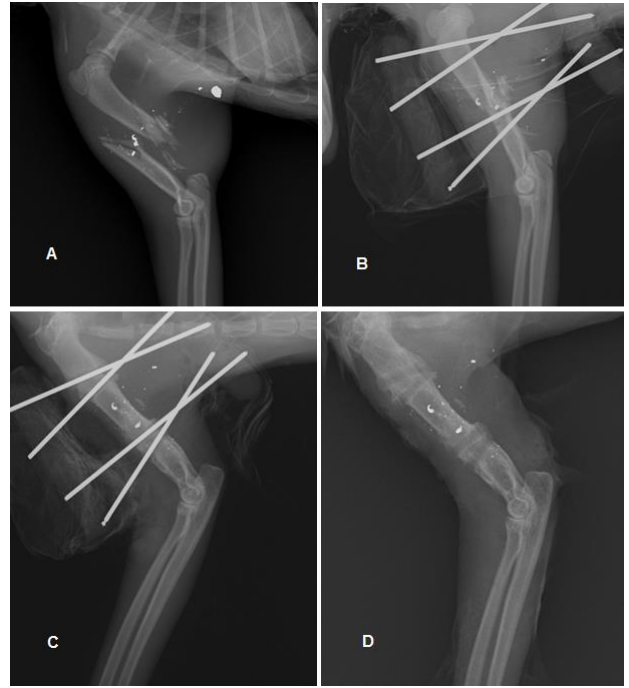
Yapılan değerlendirme sonucunda kırık vakalarında ortalama pinlerin uzaklaştırılma süreleri köpeklerde; humerus 38 (35–50. gün), radius-ulna 40 (37–45. gün), femur 37 (35–40. gün), tibia 38 gün (35–48. gün) olarak belirlendi. Kedilerde ise; humerus 36 (35–38. gün), radius-ulna 38 (35–40. gün), femur 38 (35–40. gün), tibia 38 gün (35–42. gün) olarak tespit edildi.



Şekil 1. Olgu 3'ün **A.** Preoperatif (M/L) **B.** Postoperatif (M/L) **C.** Postoperatif 37. gün **D.** Postoperatif 37. gün (A/P) radyografik görünümü



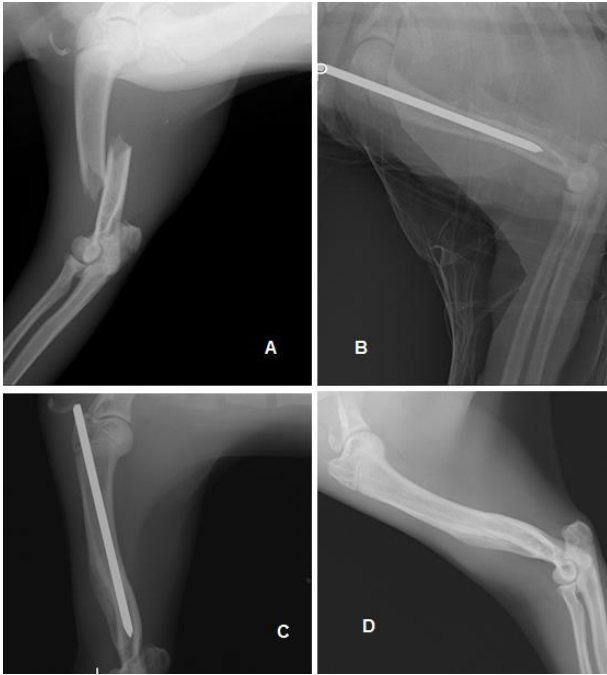
Şekil 2. Olgu 3'ün postoperatif 37. gün fiksator uzaklaştırıldıktan sonraki görünümü (M/L)



Şekil 3. Olgu 11'in **A.** Preoperatif (M/L) **B.** Postoperatif (M/L) **C.** Postoperatif 35. gün (M/L) **D.** Postoperatif 35. gün fiksator uzaklaştırıldıktan sonraki radyografik görünümü (M/L)



Şekil 4. Olgu 8'in postoperatif 35. gün radyografik görünümü (M/L)



Şekil 5. Olgu 14'ün **A.** Preoperatif (M/L) **B.** Postoperatif (M/L) **C.** Postoperatif 35. gün (M/L) **D.** Postoperatif 35. gün pin uzaklaştırıldıktan sonraki radyografik görünümü (M/L)

Tartışma

Köpek ve kedilerde karşılaşılan uzun kemik kırıklarının oluşum nedenleri arasında en çok trafik kazaları ve yüksekten düşme olayları rol oynamaktadır (2-4, 26, 36). Yapılan bu çalışma verileri değerlendirildiğinde köpeklerde uzun kemik kırıklarının 14'ünde (%50) trafik kazası, 2'sinde (%7.14) ateşli silah yaralanması, 4'ünde (%14.29) direkt travma ve 8'inin de (%28.57) nedeni bilinmiyordu. Kedilerde ise; 17 olgunun 10'u (%58.82) trafik kazası, 6'sı (%35.30) yüksekten düşme ve 1'i de (%5.88) ateşli silah yaralanmasından kaynaklandığı tespit edildi.

Konuyla ilgili yapılan araştırmalarda (37, 38) femur kırıklarının diğer uzun kemik kırıklarına oranla daha fazla görüldüğü bildirilmiştir. Ünlüsoy ve Bilgili (17) köpeklerde 15 olgu da görülen toplam 18 kırığın 10'unun femur'da, 2'sinin tibia'da, 3'ünün humerus'ta, 3'ünün de radius-ulna'da olduğunu tespit etmişlerdir. Yapılan diğer bir çalışmada (25) köpeklerde uzun kemik kırıklarının %54.5'i tibia, %22.8'i antebrachium, %13.7'si femur, %2'si humerusta saptanırken kedilerde ise %50 tibia, %25 antebrachium ve %25'ide femurda olduğu tespit edilmiştir. Sağlam ve Yeşilören (39) ise çalışmalarında kedilerde uzun kemiklerdeki dağılımı humerus %15, radius-ulna %15, femur %30, tibia %40 olarak belirlemişlerdir. Mevcut çalışmada ise toplam 45 vaka (%62.22'si köpek, %37.78'i kedi) değerlendirildi. 28 köpeğin 10'unda femur (%35.71), 8'inde tibia (%28.57), 4'ünde humerus (%14.29) ve 6'sında da radius-ulna

(%21.43) kırığı bulunurken, 17 kedinin 4'ünde femur (%23.53), 5'inde tibia (%29.41), 4'ünde humerus (%23.53), 4'ünde de radius-ulna (%23.53) kırığı ile karşılaşıldı.

Araştırmacılar (2, 5, 20, 26) ekstremitte uzun kemik kırıklarında bölgeye ulaşım yerleri olarak femur, humerus ve radius-ulna kırıklarında kemiğin krano-laterali, tibia kırığında ise medial yaklaşımı önermişlerdir. Yapılan bu çalışmada da tüm olgularda kırık hattına ulaşmada bildirilen bölgeler tercih edilmiştir. Çalışmada opere edilen tüm olgularda kırık fragmentlerine rahatlıkla ulaşılmıştır. Bu nedenle söz konusu kemik kırıklarında yukarıda bildirilen yaklaşımın anatomik redüksiyonu sağlamada uygun olacağı düşünülmektedir.

Yapılan çalışmalarda (1, 7, 37, 40) 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 çivilerde bükülme, kırılma veya deformasyon gibi herhangi bir komplikasyonla karşılaşılmadı. Postoperatif 3 hafta süreyle uygulanan PVC destekli bandaj uygulamalarının da rotasyonel kuvvetleri önlemede etkili olduğu kanısına varılmıştır. Sonuçlar değerlendirildiğinde eksternal fiksatörün de uzun kemik kırıklarında uygun bir sağaltım seçeneği olarak kullanılabilmesi gözlemlendi. Araştırmacılar (41-45) eksternal fiksasyon uygulamalarının makaslama, dirsekleme, kompresyon, distraksiyon ve torsiyon gibi hareketleri kısıtladığı için diğer fiksasyon yöntemlerine göre tercih edilebileceğini bildirmişlerdir. Yapılan bu çalışmada eksternal fiksasyon uygulanan olgularda, bir olguda (3 nolu olgu) öne doğru hafif bir açılma görülürken postoperatif iyileşme süresince fragmentlerde, bildirilen bu komplikasyonlardan hiç biriyle karşılaşılmadı.

Ekstremitte kırıklarında intrameduller fiksasyon uygulamalarından sonra yapılan bandajın, eklem sertliği, bacakta inaktivasyon atrofisi ve çeşitli derecelerde fonksiyon kaybına neden olduğu çalışmalarda bildirilmiştir (46, 47). Yapılan bu araştırmada da intrameduller fiksasyon uygulanan tüm kedi ve köpeklerde üç hafta süreyle PVC destekli bandaj yapılmıştır. Bandajın uzaklaştırılmasından sonra hayvanlarda görülen bu tür komplikasyonların giderilmesi amacıyla hayvan sahiplerine kontrollü yürüyüş ve pasif eklem hareketlerinin yaptırılması önerildi. Bu uygulamalarla birlikte karşılaşılan kas atrofileri ve ekstremitte fonksiyon kayıplarının zamanla düzeldiği tespit edildi. Eksternal fiksasyon uygulanan tüm olgularda ise hayvanların operasyonda birkaç gün sonra ekstremitte yük vererek kullanmaya başladığı görüldü. Ayrıca bu hayvanlarda ekstremitte destekli bandaj yapılmaması ve buna bağlı olarak gelişmesi muhtemel komplikasyonların daha nadir görülmesi bir avantaj olarak değerlendirilmiştir.

Araştırmacılar (6, 48-51) eksternal fiksasyon uygulamalarına bağılı olarak gelişebilen komplikasyonları, pin dibi enfeksiyonu, pinlerde gevşeme, nöromüsküler problemler, gecikmiş union ve nonunion olarak bildirmişlerdir. Genellikle pin-deri temas noktası etrafında minimal doku reaksiyonu ve hafif seröz bir akıntının her zaman görülebileceğı ifade edilmiştir. Bazı klinisyenler bu deri drenajını olası bir enfeksiyonu önlemede bariyer görevi yapan, steril kabuk oluşumu için tercih etmektedirler (44, 49). Bir kısım araştırmacı ise enfeksiyonu önlemek amacıyla pin diplerinin bakım ve temizliğinin yapılmasını önermektedirler (6, 36, 38). Yapılan bu çalışmada pin dipleri düzenli olarak antiseptiklerle temizlendikten sonra bölgeye antibiyotikli sprej uygulandı. Eksternal fiksasyon uygulamalarında çok sık olarak karşılaşılan pin gevşemesinin nedenini Kraus ve ark. (34) pinlerin yerleştirilmesi sırasında şekillenen kemiğin termal nekrozu, mikro kırıklar, kemik-pin ara yüzlerinde meydana gelen hareketler ve enfeksiyon olduğunu tespit etmişlerdir. Yapılan bu çalışmada kemikte termal nekroz oluşmaması için pinlerin düşük devirli bir matkapla yerleştirilmesi ve ayrıca akriliğin donması sırasında pinlerin serum fizyolojik ile soğutulmasının etkili olduğı kanısına varıldı. Postoperatif olarak vakaların hiç birinde pinlerde gevşeme görülmezken köpek (Olgu no: 7) ve kedilerde (Olgu no: 11) birer olguda pin dibi enfeksiyonla karşılaşıldı. Pin dibi enfeksiyonu görülen olgularda bölgeye lokal antiseptik uygulaması ve yoğun parenteral antibiyotik kullanımı ile tedavi edildi. Bu hayvanlarda postoperatif pin dibi bakımının uygun şekilde yapılmadığı kanısına varıldı.

Bu çalışmada eksternal fiksasyon amacıyla uygulanan yöntemin oldukça kolay, ucuz, kullanılan akrilik barların yeterince dayanıklı olduğı ve postoperatif süreçte hiç birinde bozulma olmadığı saptandı. Konuyla ilgili yapılan diğerk çalışmalarda (6, 9, 24, 51) İlizarov'un sirküler eksternal fiksasyon uygulamalarında iyi bir deneyim gerektiğı, uygulamadan önce preoperatif planlama ile pin sayısı, pinlerin geçirileceğı pozisyon ve fiksatörün çatısının hazırlanmasının önemi vurgulanmıştır. Ayrıca bu yöntemin oldukça maliyetli olduğı bildirilmiştir. Yapılan bu çalışmada da preoperatif alınan radyografiler üzerinde değerlendirmeler yapılmış ve uygulanacak olan fiksasyon yöntemi, kullanılacak olan pin çapı ve sayısı belirlenmiştir. Akrilik eksternal fiksasyon uygulanan olguların hiçbirinde yöntemin uygulanmasında zorlukla karşılaşılmamıştır. Ayrıca uygulanan bu yöntemde değişik çaplarda fiksasyon pinlerinin kullanılabilmesi, pinlerin gövdedeki bağlayıcı klemplere uyum zorunluluğunun olmaması, pinlerin farklı düzlem ve bölgelerde gönderilebilmesi önemli bir kolaylık olarak görülmüştür.

Araştırmacılar (8, 17, 52, 53) kırık fragmetlerinin fiksasyonunda veya postoperatif dönemde yeterli derece ve sürede stabilizasyon sağlanmazsa fragmentlerin hareketine bağılı 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 bağılı olarak şekilleneceğı ifade edilmiştir. Bu çalışma olgularında intramedüller fiksasyon uygulanan bir köpekte taşkın kallus ile karşılaşıldı. Bu vakada postoperatif dönemde hayvanın hareketlerinin kısıtlanmaması ve yapılan bandajın iyi korunmamasının taşkın kallus dokusunun oluşumunda etkili olduğı düşünöldü.

Intramedüller fiksasyonun özellikle oblik, spiral ve parçalı kırıklarda başarısız olduğı tespit edilmiştir (11, 12, 18, 37). Bu çalışmada intramedüller çivi uygulanan oblik kırık olgularında, kırık bölgesindeki stabilizasyonu güçlendirmek amacıyla, serklaj teli uygulamalarıyla desteklemiş, postoperatif üç hafta süreyle bacak destekli bandaj ile korunmuş ve iyileşmesi sağlanmıştır. Ayrıca bu tür kırık vakalarında uygulanan akrilik eksternal fiksasyon yöntemiyle de başarıyla sonuçlar elde edilmiştir.

Yapılan çalışmalarda (3, 10, 17, 46) kırık vakalarında uygulanacak olan çivilerin kalınlığının önemli olduğı vurgulanmıştır. Intramedüller fiksasyon amacıyla kullanılacak olan çivi kalınlığının, medüller kanalın en dar yerinin en az %70'i kadar olması tavsiye edilmektedir. Yapılan bu çalışmada çivi kalınlığının belirlenmesi preoperatif dönemde alınan radyografiler üzerindeki değerlendirmelerle belirlendi ve operasyon sırasında kontrol edilerek kullanıldı. Eksternal ve internal fiksator amacıyla kullanılan çivilerde herhangi bir deformasyon meydana gelmedi.

Yapılan çalışmalarda eksternal fiksasyon uygulanan hayvanların bacaklarını kısa süre sonra kullanabildikleri bildirilmiştir. Özak ve ark. (25) akrilik eksternal fiksasyon uygulaması yaptıkları 22 köpek ve 8 kedide 11 olgunun anesteziden uyandıktan hemen sonra bacaklarını kullanabildiklerini gözlemlemişlerdir. Yavuz ve Atalan (5) akrilik eksternal fiksasyon uyguladıkları tüm olguların ekstremitelerini ortalama olarak 1-3 günde fonksiyonel olarak kullanabildiklerini bildirmişlerdir. Canpolat ve ark. (45) ise akrilik eksternal fiksasyon uyguladıkları köpeklerin operasyondan bir hafta sonra bacaklarını kullanmaya başladıklarını ifade etmişlerdir. Yapılan bu çalışmada da akrilik eksternal fiksasyon uygulanan kedi ve köpeklerin operasyondan sonra 1-3 gün içinde bacaklarını rahatlıkla fonksiyonel olarak kullanabilmeleri internal fiksasyon uygulamalarına göre bir avantaj olarak değerlendirilmektedir.

Bu araştırmada kullanılan akrilik eksternal fiksasyon uygulamalarının oldukça hafif olması ve her boyuttaki kedi ve köpeğin bunu rahatlıkla taşıyabilmeleri önemli bir üstünlük olarak görölmektedir. Konuyla ilgili yapılan çalışmalarda da (5, 25, 31, 35) akrilik eksternal fiksatorlerin hafif, dayanıklı ve her boyuttaki hayvana göre hazırlanabilir özellikte olmasının önemli olduğunu vurgulanmıştır. Ortofiks tipi dinamik aksiyal eksternal fiksasyon uygulamaları yapılan bir çalışmada iri cüsseli (15-30 kg) köpeklerin bunu iyi tolere ettiğı, ancak olgulardan birinin fiksatörü orta düzeyde taşıyabildiğini ve

yürürken biraz zorlandığını bildirirken başka bir olgunun fiksatorü taşıyamadı oldukça zorlandığı ifade edilmiştir.

Araştırmacılar (5, 15, 25, 31) akrilik eksternal fiksatorlerin diğer fiksatorlere göre üstün özelliklerinden birinin de akrilik gövdenin radyolüsent özelliğinden dolayı, postoperatif kırık iyileşmesinin, radyografik değerlendirilmesinde kolaylık sağlaması olarak bildirmişlerdir. Bu çalışmada da kırık bölgesini radyografik değerlendirilmesinin akriliğin bu özelliğinden dolayı rahatlıkla yapılabildiği görüldü.

Şenel ve ark. (41) Manuflex eksternal fiksasyon kullandıkları vakalarda fiksatorlerin uzaklaştırılma zamanını ortalama olarak 39. gün (21–60 gün) olarak bildirmişlerdir. Akrilik eksternal fiksasyon uygulayan Özak ve ark. (25) fiksatorlerin uzaklaştırılma zamanını köpeklerde ortalama olarak 42. gün, kedilerde ise 29,5. gün olarak, Yurdakul ve Sağlam (19) kedi ve köpeklerde ortalama 54. gün olarak, Yavuz ve Atalan (5) köpeklerde humerus'da 42. gün, tibiada 37. gün olarak bildirmişlerdir.

Yardımcı ve Çetinkaya (40) diafizer femur kırığı bulunan kedilerde uyguladıkları intramedüller pinlerin postoperatif olarak 40–73. günlerde (ort: 53,7. gün) uzaklaştırıldığını bildirirken yapılan bir diğer çalışmada (54) kedi ve köpeklerde sağaltım amacıyla kullanılan implantların 45–50. günlerde, vida ve serklaj hariç olmak üzere, uzaklaştırıldığı ifade edilmiştir. Sunulan çalışmada ise pinlerin uzaklaştırılma süreleri köpeklerde; humerus

38 (35–50. gün), radius-ulna 40 (37–45. gün), femur 37 (35–40. gün), tibia 38 gün (35–48. gün) olarak belirlendi. Kedilerde ise; humerus 36 (35–38. gün), radius-ulna 38 (35–40. gün), femur 38 (35–40. gün), tibia 38 gün (35–42. gün) olarak tespit edildi.

Bazı araştırmacılar (11, 46, 49) intramedüller fiksasyon amacıyla kullanılan çivilerin, medüller dolaşımın eski halini alması için kırık iyileşmesinden sonra uzaklaştırmasını önermektedirler. Schrader (14) ise çivilerin komplikasyon oluşturmadığı sürece yerinde bırakılmasını tavsiye etmiştir. Yapılan bu çalışmada intramedüller pin uygulanan 3 vakada yapılan değerlendirme sonucunda pinlerin yerlerinde kalması uygun görüldüğü için çıkarılmadı. Yapılan gözlemler sonucunda hem ikinci bir operasyonla çivileri çıkartılan hem de çivilerin çıkartılmadığı olgularda herhangi bir komplikasyonla karşılaşılmadı.

Sonuç olarak kedi ve köpeklerde çok sık olarak karşılaşılan ekstremitte uzun kemik kırıklarında uygulanacak olan sağaltım yöntemleri birçok faktöre bağlı olarak değişmektedir. Hangi sağaltım yöntemi uygulanırsa uygulansın postoperatif bakım ve izleme döneminin önemli olduğu göz önünde bulundurulmalıdır. Çalışmamızda uygulanan akrilik eksternal fiksasyon ve intramedüller pin uygulama yöntemlerinin kolay uygulanabilmesi, oldukça ekonomik olması ve etkili birer sağaltım yöntemleri olmaları nedeniyle klinik pratikte rahatlıkla kullanılabileceği kanısına varılmıştır.

Kaynaklar

- Aslanbey D. Veteriner Ortopedi ve Travmatoloji. Özkan Matbaacılık, Ankara 2002.
- Bruce WJ. Radius and ulna In: Coughlan A, Miller Ai (Editors). BSAVA Manual of Small Animal Fracture Repair and Management. 1st Edition, United Kingdom: Bsava, 1998: 197-215.
- Tomlinson JL. Fractures of the humerus. In: Slatter D. (Editor). Textbook of Small Animal Surgery, 3rd Edition, Philadelphia: W.B. Saunder, 2003: 1905-1918.
- Süer C, Sağlam M. Köpeklerde arka ekstremitte travmatik lezyonlarının dağılımı ve sağaltımı üzerine klinik çalışmaları. Ankara Üniv Vet Fak Derg 2006; 53: 15-23.
- Yavuz Ü, Atalan G. Köpeklerde humerus ve tibia kırıklarının akrilik eksternal fiksator ile sağaltımlarının klinik ve radyografik yöntemlerle değerlendirilmesi. Erciyes Üniv Sağ Bil Derg 2013; 23: 192-202.
- Aron DN, Dewey CW. Application and postoperative management of external skeletal fixators. Vet Clin North Am: Small Anim Pract 1992; 22: 69-97.
- Aslanbey D, Bilgili H. Uzun kemiklerin epifizer bölge kırıkları: Bölüm III. kedi ve köpeklerde sağaltım seçenekleri ve prensipleri. Vet Cer Derg 2000; 6: 101-107.
- Bilgili H, Aslanbey D. Uzun kemiklerin epifizer bölge kırıkları: Bölüm IV. kedi ve köpeklerde distal epifizer bölge kırıklarında sağaltım metodlarının karşılaştırmalı olarak araştırılması. Vet Cer Derg 2000; 6: 12-21.
- Özsoy S, Altunatmaz K. Treatment of extremity fractures in dogs using external fixators with closed reduction and limited open approach. Vet Med-Czech 2003; 48: 133-140.
- Beale B. Orthopedic clinical techniques femur fracture repair. Clin Tech Small Anim Pract 2004; 19: 134-150.
- Boudrieau RJ, Sinibaldi KR. Principles of long bone fracture management. Semin Vet Med Surg (Small Anim) 1992; 7: 44-62.
- Kaya A, Olcay B, Bilgili H. Kedi ve köpeklerin ekstremitte kemiklerindeki kırıkların İM fiksasyon ile sağaltımında ucu vidalı pinlerin (schanz vidası) kullanımı üzerine araştırmalar. Yüzüncü Yıl Üniv Sağlık Bil Enst Derg 1995; 1-2: 67-80.
- Roush JK. Management of fractures in small animals. Vet Clin Small Anim 2005; 35: 1137-1154.
- Schrader SC. Complications associated with the use of Steinman intramedullary pins and cerclage wires for fixation of long-bone fractures. Vet Clin North Am Small Anim Pract 1991; 21: 687-703.
- McCartney WT. Use of the modified acrylic external fixator in 54 dogs and 28 cats. Vet Rec 1998; 143: 330-334.
- McLaughlin R. Internal fixation. intramedullary pins, cerclage wires and interlocking nails. Vet Clin North Am Small Anim Pract 1999; 29: 1097-1116.
- Ünlüsoy İ, Bilgili H. Köpeklerde intramedüller çivileme teknikleri ve uygulama alanları. Ankara Üniv Vet Fak Derg 2005; 52: 85-91.
- Lillich JD, Roush JK, DeBowes RM, et al. Interlocking intramedullary nail fixation for a comminuted diaphyseal femoral fracture in an Alpaca. Vet Comp Orthop Traumatol 1999; 12: 81-84.

19. Yurdakul M, Sağılam M. Kedi ve köpeklerde ekstremite uzun kemiklerinin diyafizer kırıklarının sağıltımında uygulanan biyolojik osteosentez tekniklerinin klinik değıerlendirilmesi. Ankara Üniv Vet Fak Derg 2009; 56: 31-36.
20. Milovancev M, Ralphs CS. Radius-ulna fracture repair. Clin Tech Small Anim Pract 2004; 19: 128-133.
21. Weinstein J, Ralphs SC. External coaptation. Clin Tech Small Anim Pract 2004; 19: 98-104.
22. Nispet ÖH, Çaptug Ö, Bilgili H. Uzun kemik kırıklarında sağıltım seçenekleri. Bölüm I: Bandajın endikasyonları, çeşitleri ve temel uygulama prensipleri. Vet Cer Derg 2006; 13: 97-106.
23. Court-Brown CM. Intramedullary nailing of open tibial fractures. Curr Orthopaed 2003; 17: 161-166.
24. Mutlu Z, Özsoy S. Köpeklerin ekstremite lerinde ilizarov eksternal fiksator uygulamaları üzerine klinik çalışmalar. İstanbul Üniv Vet Fak Derg 2003; 29: 119-135.
25. Özak A, Yardımcı C, Nisbet HÖ, Şirin YS. Treatment of long bone fractures with acrylic external fixation in dogs and cats: Retrospective study in 30 cases (2006-2008). Kafkas Univ Vet Fak Derg 2009; 15: 615-622.
26. Piermattei DL, Flo GL, DeCamp CE. Brinker, Piermattei and Flo's Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Repair. 4th Edition, Philadelphia: Saunders, 2006.
27. Sağılam M, Kendir B. Kedilerde karşılaşılan humerus kırıkları ve sağıltım sonuçlarının klinik olarak değıerlendirilmesi. Vet Hekim Derg 2012; 83: 65-72.
28. Langley-Hobbs SJ, Straw M. The feline humerus: An anatomical study with relevance to external skeletal fixator and intramedullary pin placement. Vet Comp Orthop Traumatol 2005; 18: 1-6.
29. Owen MR, Langley-Hobbs SJ, Moores AP, Bennett D, Carmichael S. Mandibular fracture repair in dogs and cats using epoxy resin and acrylic external skeletal fixation. Vet Comp Orthop Traumatol 2004; 4: 189-197.
30. Marcellin-Little DJ. External skeletal fixation. In: Slatter D. (Editor). Textbook of Small Animal Surgery. 3rd Edition, Philadelphia: W.B. Saunders, 2003: 1818-1835.
31. Martinez SA, Arnoczky SP, Flo GL, Brinker WO. Dissipation of heat during polymerization of acrylics used for external skeletal fixator connecting bars. Vet Surg 1997; 26: 290-294.
32. Fox SM, Bray JC, Guerin SR, Burbridge HM. Antebrachial deformities in the dog: treatment with external fixation. J Small Anim Pract 1998; 36: 315-320.
33. Stampley AR, Lawrence D. Acrylic external skeletal fixation in the treatment of complex mandibular fractures. Canine Pract 1993; 18: 15-19.
34. Kraus KH, Toombs JP, Ness MG. External Fixation in Small Animal Practice. UK: Blackwell, 2003.
35. Okrasinski EB, Pardo AD, Graehler RA. Biomechanical evaluation of acrylic external skeletal fixation in dogs and cats. J Am Vet Med Assoc 1991; 199: 1590-1593.
36. Harari J. Complications of external skeletal fixation. Vet Clin North Am: Small Anim Pract 1992; 22: 99-107.
37. Smith BA, Kerwin SC, Hosgood G, et al. Mechanical comparison of two methods for interfragmentary fixation in a short oblique fracture model. Vet Comp Orthop Traumatol 1996; 9: 145-151.
38. Harari J, Seguin B, Bechuk T. Closed repair of tibial and radial fractures with external skeletal fixation. Compend Contin Educ Pract Vet 1996; 6: 651-664.
39. Sağılam M, Yeşilören M. Kedilerde karşılaşılan ekstremite uzun kemiklerinin kırıklarında modifiye eksternal fiksator kullanımıyla sağıltım sonuçlarının klinik ve radyolojik değıerlendirilmesi. Ankara Üniv Vet Fak Derg 2013; 60: 103-108.
40. Yardımcı C, Çetinkaya A. Kedilerde diyafizer segmental ve parçalı femur kırıklarının intrameduller pin ve serklaj kombinasyonuyla sağıltımı: 17 olgu. Ankara Üniv Vet Fak Derg 2007; 54: 11-16.
41. Şenel OO, Ergin İ, Özdemir Ö, et al. Treatment of Orthopaedic Problems with Manuflex® disposable external fixator in 15 dogs and 7 cats. Kafkas Univ Vet Fak Derg 2014; 20: 799-808.
42. Lewis DD, Cross AR, Carmichael S, Anderson MA. Recent advances in external skeletal fixation. J Small Anim Pract 2001; 42: 103-112.
43. Toombs JP. Transarticular application of external skeletal fixation. Vet Clin North Am Small Anim Pract 1992; 22: 181-193.
44. Willer RL, Egger EL, Hestand MB. Comparison of stainless steel versus acrylic for the connecting bar of external skeletal fixators. J Am Anim Hosp Assoc 1991; 27: 541-548.
45. Canpolat İ, Bulut S, Kılıç S, Han MC, Hayat A. Köpeklerde diyafizer-tibia-fibula kırıklarında yarım pin (unilateral) yöntemi uygulanarak akrilik barlı eksternal fiksasyonla sağıltımda pin ve vida kullanılmasının karşılaştırılması. Vet Cer Derg 1997; 3: 32-36.
46. Howard PE. Principles of intramedullary pin and wire fixation. Semin Vet Med Surg (Small Anim) 1991; 6: 52-67.
47. Fanton JW, Blass CF, Withrow SJ. Sciatic nerve injury as a complication of intramedullary pin fixation of femoral fractures. J Am Anim Hosp Assoc 1983; 19: 687-694.
48. Beck JA, Simpson DJ. Type 1-2 hybrid external fixator with tied-in intramedullary pin for treating comminuted distal humeral fractures in a dog and a cat. Aust Vet J 1999; 77: 18-20.
49. Egger EL, Hestand MB, Blass CE, Powers BE. Effect of fixation pin insertion on the bone pin interface. Vet Surg 1986; 15: 246-252.
50. Gemmill TJ, Cave TA, Clements DN, et al. Treatment of canine and feline diaphyseal radial and tibial fractures with low-stiffness external skeletal fixation. J Small Anim Pract 2004; 45: 85-91.
51. Lewis DD, Bronson DG, Samchukov ML, Welch RD, Stallings JT. Biomechanics of circular external skeletal fixation. Vet Surg 1998; 27: 454-464.
52. Harari J. Treatment for feline long bone fractures. Vet Clin North Am Small Anim Pract 2002; 32: 927-947.
53. McCartney WT. Use of an acrylic external fixator with an intramedullary tie-in pin for the treatment of tibial fractures in 85 dogs. Vet Rec 2007; 161: 596-597.
54. Sağılam M, Şen İ. Evcil karnivorlarda karşılaşılan antebrachium kırıkları ve sağıltım sonuçlarının klinik ve radyolojik değıerlendirilmesi. Vet Hekim Der Derg 2012; 83: 59-64.