

Kedilerde karşılaşılan ekstremitte uzun kemiklerinin kırıklarında modifiye eksternal fiksator kullanımıyla sağaltım sonuçlarının klinik ve radyolojik değerlendirilmesi

Mehmet SAĞLAM, Mehmet YEŞİLÖREN

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı, Ankara-TÜRKİYE.

Özet: Bu klinik çalışmada, kedilerin ekstremitte uzun kemiklerinde oluşan diyafizer kırıkların modifiye eksternal fiksator kullanımıyla sağaltım sonuçlarının klinik ve radyolojik değerlendirilmesi aktarılmıştır. Çalışma materyalini, ekstremitte uzun kemiklerinde kırık belirlenen değişik ırk, yaş ve cinsiyetteki toplam 20 kedi oluşturdu. Postoperatif klinik ve radyolojik değerlendirmeler sonucunda; 16 olguda çok iyi, 1 olguda iyi, 1 olguda orta dereceli fonksiyonel iyileşme belirlendi, 2 olgu ise izlenemedi. Sonuç olarak; modifiye eksternal fiksator tek başına veya pin ve serklaj teli gibi implantlarla birlikte kullanılarak humerus, antebrachium, femur ve tibia gibi ekstremitte uzun kemiklerinin kırıklarının sağaltımında fonksiyonel iyileşme sağlanabileceği kanısına varıldı.

Anahtar sözcükler: Eksternal fiksator, ekstremitte, kedi, kırık, sağaltım, travma.

Clinical and radiological evaluation of the results of the treatment by using modified external fixator in extremities long bone fractures in cats

Summary: In this clinical study, clinical and radiological evaluation of the results of the treatment diaphyseal fractures on extremity long bones of cats by using modified external fixator. The material for this study was composed of 20 cats in total with different races, ages and genders. According to the postoperative clinical and radiological evaluations; the results were very good in 16 cases, good in 1 case and average in 1 case. 2 cases could not followed up. As a result; it was concluded that the use of modified external fixator alone or with pin and cerclage wire together, extremities long bone fractures like humerus, antebrachium, femur and tibia constitutes successful results.

Key words: Cats, external fixator, extremity, fracture, trauma, treatment.

Giriş

Kedilerde uzun kemik kırıkları; genellikle yüksekten düşme, ateşli silahlar ile yaralanma, trafik kazaları, insanlar ve diğer canlılar tarafından oluşturulan travma sonucunda şekillenir. Açık ya da kapalı, tek parçalı veya çok parçalı kırık şeklinde olabilir. Kedilerde karşılaşılan kırık olgularının %50'sini uzun kemik kırıkları oluşturmaktadır (5, 6).

Kırık şekillendiğinde, kırılan kemiğin anatomik şeklini yeniden sağlamak ve travmaya uğramış dokuların fonksiyonlarını tekrar kazandırmak esastır. Seçilen fiksasyon yönteminde kullanılacak olan implantın uygulama sırasında en az travma yaratacak olması ve bunun gerekli durumlarda uzaklaştırılabilecek özellikte olması gerekir (13).

Eksternal fiksator seçiminde kedinin yaşı, mizacı, kırığın şekli ve radyografik bulgular değerlendirilir. Eksternal fiksator uygulaması makaslama, dirsekleme, kompresyon, distraksiyon ve torsiyonel gibi hareketleri kısıtladığı için diğer fiksasyon yöntemlerine göre tercih

edilir (1). Eksternal fiksatorlar; unilateral (Tip I, half pin, yarım pin), bilateral (Tip II, full pin, tam pin), trilateral (Tip III, multi pin) ve sirküler (Ilizarov) olmak üzere dört değişik şekilde uygulanır (2, 3). Eksternal fiksator Tip I tek taraftan kemiğe tutturulan pinlerin kullanılmasıyla bağlantı sağlanan fiksator şekli olup, buna "unilateral Tip Ia" denir ve bilinen klasik tek taraflı bar şeklinde uygulanan yöntemdir. Ancak, bu yöntem eksternal fiksatorler arasında biyomekanik yönden en zayıf olanıdır ve farklı stratejiler (Tip Ib ve Tip I tie-in) geliştirmek gerekir (15). Tip Ib çok fazla kullanılsa da Tip Ia'dan daha güçlü bir sistem elde etmek için tasarlanmıştır. Tip Ib'de birbirine paralel iki bar ve her bir bar için 4 adet yarım pin kullanılır. Bu barlar birbirine farklı şekilde bağlanabilir. Bir diğer strateji ise Tip I tie-in'dir. Tibia, femur, humerus için uygulanan yarım pinler biyomekanik yönden dirençsiz olduğundan, intramedullar uygulanan pinin eksternal fiksator'e bağlanmasıyla stabilizasyon güçlendirilebilir. İntramedullar pinin eksternal fiksator sistemine bağlandığı bu sisteme "Tip I tie-in" denir (10).

Eksternal fiksatorlerde düz veya yivli pinler kullanılır. Kullanılan bar sayısı arttıkça fiksasyonda rijidite de artmaktadır. Humerus'da eksternal fiksator kemiğin kraniolateraline yerleştirilir. Distal segment kısa ise, distal pin transkondiler pozisyonda gönderilebilir. Sonra proksimal pin yerleştirilir, birleştirme barlarının klempleri takılır ve son olarak sentral pin klemplerin içinden geçirilir (12).

Bütün eksternal fiksator konfigürasyonları antebrachium'da başarıyla kullanılabilir. Unilateral eksternal fiksator en kolay uygulanabilir ve en az komplikasyon oranına sahip olmasıyla majör olgular için elverişlidir (4, 12).

Genel olarak diyafizer femur kırıklarında Tip Ia eksternal fiksator kullanılır. Kullanılan bar lateral yüze uygulanır. Travmaya karşı korumasız olup, pin dibi enfeksiyonu ve pin gevşemesi gibi komplikasyonlar şekillenebilir. Eksternal fiksatorün intramedullar pin uygulamasıyla kombine edilmesi "Tie-in" yöntemi, rotasyonel ve makaslama kuvvetlerinin de kontrol altına alınmasını sağlar (12).

Eksternal fiksator tibia'nın diyafizer kırıklarında kullanılabilir. Tip Ia eksternal fiksator olarak kullanılan model tibia'nın medial yüzüne yerleştirilir. Bu durumda eksternal fiksator yürümeye engel olmaz ve bir yere çarpması da engellenmiş olur (12).

Eksternal fiksasyon uygulamalarında pinlerde gevşeme, pin yolu drenajı ve enfeksiyonu, gecikmiş union, nonunion gibi komplikasyonlar görülebilir (2, 3, 5).

Bu klinik çalışmada, kedilerin ekstremite uzun kemiklerinde karşılaşılan kırıklarda modifiye eksternal fiksator tek başına veya pin ve serklaj teli gibi implantlarla birlikte kullanılmış ve sonuçların aktarılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Çalışma materyalini, Aralık 2010-Haziran 2011 tarihleri arasında Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı Kliniği'ne ön veya arka ekstremitelerini kullanamama şikâyeti ile getirilen, klinik ve radyografik muayeneler sonucunda ekstremite uzun kemiklerinde diyafizer kırık belirlenen değişik ırk, yaş ve cinsiyetteki toplam 20 kedi oluşturdu. Yapılan klinik muayenelerde; topallık, bölgede ağrı ve sıcaklık, anormal hareket, krepitasyon ve deformasyon gibi olgulara göre değişik derecelerde olan kırık bulguları değerlendirildi. Daha sonra olguların sedasyonu sağlanarak, ilgili bölgenin antero-posterior (A/P) ve medio-lateral (M/L) pozisyonda iki yönlü radyografileri alındı ve belirlenen kırığın klasifikasyonu yapıldı.

Olgularda, xylazin HCl %2 (Rompun®, Bayer, 23.32 mg/ml) 0.1 ml/kg dozunda İM kullanımı ile sağlanan premedikasyon sonrasında, ketamin HCl %10 (Ketasol®, Richterpharma, 100 mg/ml) 0.1 ml/kg dozunda İM uygulanmasıyla genel anestezi sağlandı.

Fiksasyon için kırığın olduğu kemik ve kırık şekline göre değişen 4-5 delikli alüminyum-çelik alaşımli hafif modifiye barlar kullanıldı. Uygun delikli vidalar ve 2 mm.lik Steinmann pinleri de yardımcı eleman olarak modifiye eksternal fiksatorü oluşturdu. Açık redüksiyon gerektiğinde kırık hattına sınırlı yaklaşımla ulaşılarak redüksiyon gerçekleştirildi. Bazı olgularda kapalı redüksiyon uygulandı.

Kırığın redüksiyonu sonrasında, en üst ve en alt pinler kemiğe transversal olarak uygulandıktan sonra modifiye bara sabitlendi. Kırığın olduğu kemik ve kırık şekline göre sayısı 2 veya 3 olarak değişen diğer pinler de kemik üzerinde gerekli olan yerlerde transversal olarak uygulandıktan sonra modifiye bar üzerine uygun delikli vidalarla sabitlendi. Bazı olgularda modifiye eksternal fiksator'e yardımcı eleman olacak şekilde, medullar kanal genişliğinden daha küçük çapta olan Steinmann pin intramedullar uygulandı (olgu no. 1,2,3,4,6) ve/veya Tie-in metodu ile fiksatorü sabitlendi (olgu no. 13,16) ve gerektiğinde serklaj teli de kullanıldı (olgu no.3,6,7,8,9).

Olgularda operasyon sonrası A/P ve M/L pozisyonda kontrol radyografileri alındı. Postoperatif 7 gün süre ile oral antibiyotik uygulandı, 10. günde koruyucu pansuman yenilendi. A/P ve M/L pozisyondaki kontrol radyografileri 10, 21 ve 45. günlerde tekrarlanırken, ilgili ekstremitenin klinik muayenesi gerçekleştirildi.

Kırık iyileşmesi radyografik olarak; kırık uçlarının keskin görünümünün ve kırık çizgisinin kaybolması, kortikal devamlılık, kallusun varlığı, primer ve sekonder redüksiyon kaybı, gecikmeli kaynama, hatalı kaynama, kaynama yokluğu ve osteomyelitis yönünden değerlendirildi. Olgularda uygulanan implantlar 45-60. günlerde uzaklaştırıldı.

Ankara Üniversitesi Hayvan Deneyle Yerer Etik Kurulu'ndan 01/12/2010 tarih ve 2010-101-367 karar sayısı ile gerekli izin alınmıştır.

Bulgular

Çalışma olgularını oluşturan 20 kedideki kırık dağılımında; 3 humerus (olgu no. 15,16,19), 3 antebrachium (olgu no. 5,17,18), 6 femur (olgu no. 1,4,6,13,14,20), 8 tibia (olgu no. 2,3,7,8,9,10,11,12) kırığı belirlendi. Olgulardan 14 kedinin evde beslendiği ve 6 kedinin sokak kedisi olduğu saptanırken, evde beslenen 14 kediden 2 erkek kedinin daha önce kısırlaştırıldığı belirtilmiştir.

Yüksekten düşme sonucu 15 olguda oluşan kırığın lokalizasyonu; 2 olguda (olgu no. 16,19) diyafizer humerus kırığı, 3 olguda (olgu no. 5,17,18) diyafizer radius ve ulna kırığı, 5 olguda (olgu no. 1,4,6,13,14) diyafizer femur kırığı, 5 olguda (olgu no. 2,3,9,11,12) ise diyafizer tibia kırığı olarak belirlendi. Trafik kazasını sonucu 5 olguda oluşan kırığın lokalizasyonunda ise; 1 olguda (olgu no. 15) diyafizer humerus kırığı, 1 olguda (olgu no. 20) diyafizer femur kırığı, 3 olguda (olgu no. 7,8,10) ise

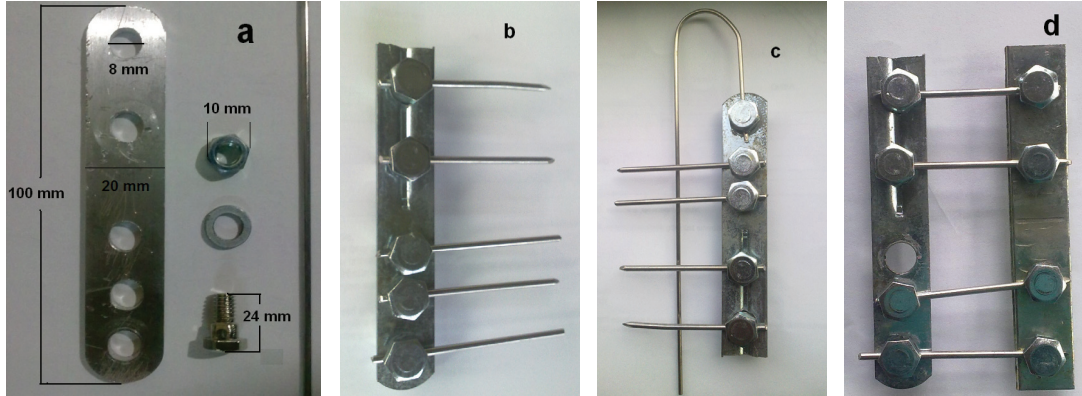
diyafizer tibia kırığı olduğu belirlendi. Bunlardan olgu no. 20 postoperatif kontrole getirilmemiştir.

Olgularda postoperatif 10. günde deri dikişleri alındı. Uygulanan pansumanlar 10, 21 ve 45. günlerde değiştirilerek, eksternal fiksator 45-60. günlerde uzaklaştırıldı.

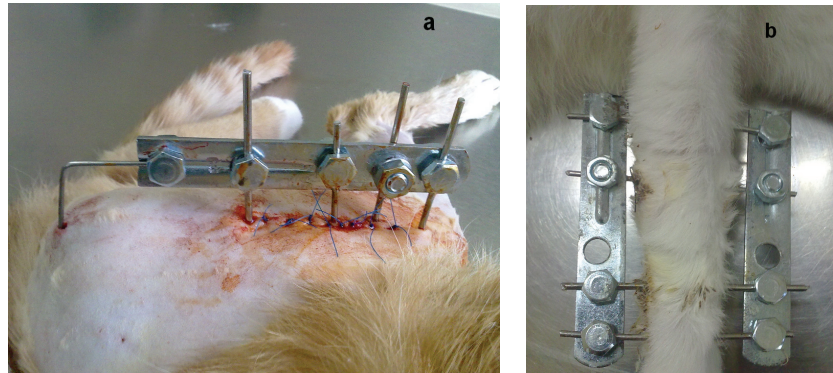
Olgu no. 9'da postoperatif dönemde hasta sahibinin yaşam alanı bahçe olan kediyi kontrolünde tutamaması nedeniyle, operasyon bölgesinde pin dibi enfeksiyonu gelişmiş ve 30. günde eksternal fiksator uzaklaştırılmıştır. Destekli bandaj uygulanarak postoperatif kontrolleri sürdürülmüştür.

Postoperatif dönemde olgu no. 13'ün önerilen ortamda tutulamaması nedeniyle, kedi eksternal fiksatorün lateral barını 24. günde çıkartmış ve kliniğe getirildiği 25. günde eksternal fiksatorün transversal pinleri de uzaklaştırılmıştır. İntramedullar pin yerinde bırakılarak destekli bandaj uygulamasıyla postoperatif kontroller sürdürülmüş ve fonksiyonel iyileşme sağlanmıştır.

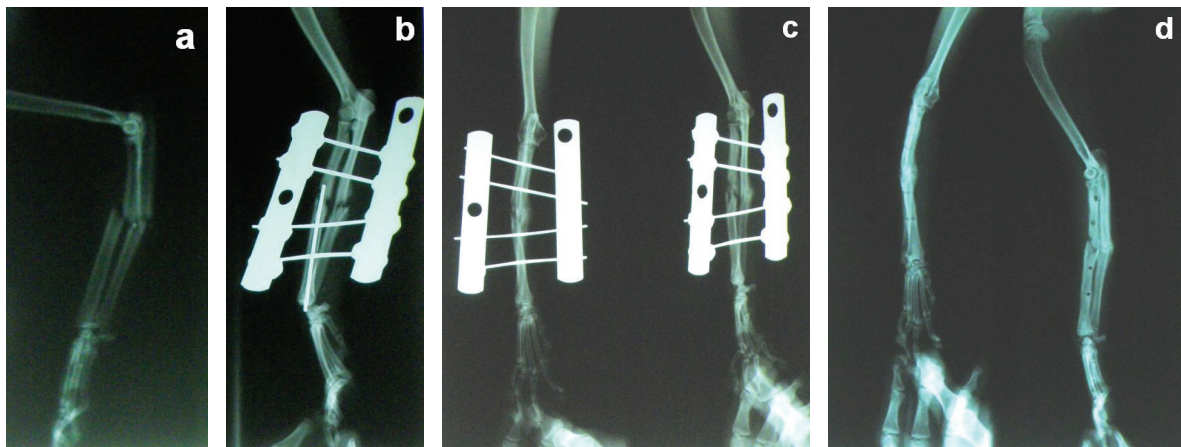
Kullanılan eksternal fiksator ve uygulaması Şekil 1-2'de, olgulara ait bazı radyografiler Şekil 3-5'de, klinik bilgiler de Tablo 1'de sunulmuştur.



Şekil 1. Modifiye eksternal fiksatorün ölçüm değerleri (a) modifiye eksternal fiksatorün kullanım şekilleri (b,c,d)
Figure 1. Modified external fixator measurements (a) form of use modified external fixators (b,c,d)



Şekil 2. Modifiye eksternal fiksatorün uygulaması Tibia Tip I Tie-in (a), Radius-ulna Tip II (b).
Figure 2. Modified external fixator applications Tibia Tip I Tie-in (a), Radius-ulna Tip II (b).



Şekil 3. Olgu no:5'in preoperatif (a) ve postoperatif (b,c,d) radyografileri.
Figure 3. Preoperative (a) and postoperative (b,c,d) x-rays of case no: 5.

Tablo 1. Olguların ırk, yaş, cinsiyet, etiyoloji, lezyonun lokalizasyonu, uygulanan sağıltım ve sonuç tablosu.
Table 1. Cases race, age, gender, etiology, lesion localization, treatment and result table.

Olgu no.	İrk	Yaş	Cinsiyet	Etiyoloji	Lezyonun lokalizasyonu	Uygulanan sağıltım	Sonuç
1	Melez	7 aylık	♂	Yüksekten düşme	Sol femur'da diyafizer kırık	Unilateral eksternal fiksasyon ve intramedullar pin	Fonksiyonel iyileşme sağılandı.
2	Melez	1,5 yaş	♂	Yüksekten düşme	Sağ tibia'da diyafizer kırık	Unilateral eksternal fiksasyon ve intramedullar pin	Fonksiyonel iyileşme sağılandı.
3	Melez	1 yaş	♂	Yüksekten düşme	Sağ tibia'da distal diyafizer parçalı kırık	Unilateral eksternal fiksasyon, intramedullar pin ve serklaj teli	Fonksiyonel iyileşme sağılandı.
4	Tekir	1,5 yaş	♂	Yüksekten düşme	Sağ femur'da distal diyafizer kırık	Unilateral eksternal fiksasyon ve intramedullar pin	Hasta izlenemedi, daha sonra ekstremitenin fonksiyonel işlevinin iyi olduğu öğrenildi.
5	Tekir	1 yaşlı	♂	Yüksekten düşme	Sol radius-ulna'da diyafizer transversal kırık	Bilateral eksternal fiksasyon ve intramedullar pin	Fonksiyonel iyileşme sağılandı.
6	Tekir	2 yaşlı	♂	Yüksekten düşme	Sol femur'da diyafizer oblik kırık	Unilateral eksternal fiksasyon, intramedullar pin ve serklaj teli	Fonksiyonel iyileşme sağılandı.
7	Melez	1 yaşlı	♂	Trafik kazası	Sol tibia'da diyafizer oblik kırık	Bilateral eksternal fiksasyon ve serklaj teli	Fonksiyonel iyileşme sağılandı.
8	Tekir	2 yaşlı	♂	Trafik kazası	Sol tibia'da diyafizer oblik kırık	Bilateral eksternal fiksasyon ve serklaj teli	Fonksiyonel iyileşme sağılandı.
9	Melez	1 yaşlı	♂	Yüksekten düşme	Sağ tibia'da diyafizer oblik kırık	Bilateral eksternal fiksasyon ve serklaj teli	Postoperatif dönemde gelişen pin dibi enfeksiyonu nedeniyle iyileşme süresi uzadı ve fonksiyonel iyileşme sağılandı.
10	Tekir	1 yaşlı	♀	Trafik kazası	Sol tibia'da diyafizer açık kırık	Bilateral eksternal fiksasyon ve serklaj teli	Fonksiyonel iyileşme sağılandı.
11	Sarman	1,5 yaş	♂	Yüksekten düşme	Sağ tibia'da diyafizer parçalı kırık	Bilateral eksternal fiksasyon	Fonksiyonel iyileşme sağılandı.
12	Melez	9 aylık	♂	Yüksekten düşme	Sağ tibia'da diyafizer parçalı kırık	Bilateral eksternal fiksasyon	Fonksiyonel iyileşme sağılandı.
13	Sarman	7 aylık	♂	Yüksekten düşme	Sol femur'da diyafizer kırık	Unilateral eksternal fiksasyon ve Tie-in uygulaması	Agresyon sonucu eksternal fiksator uzaklaştırılırken, uygulanan pin yerinde bırakılarak fonksiyonel iyileşme sağılandı.
14	Tekir	7 aylık	♀	Yüksekten düşme	Sağ femur'da diyafizer kırık	Unilateral Eksternal fiksasyon	Fonksiyonel iyileşme sağılandı.
15	Tekir	1 yaşlı	♂	Trafik kazası	Sol humerus'da diyafizer kırık	Unilateral eksternal fiksasyon	Hasta postoperatif kontrollere getirilmediğinden izlenemedi.
16	Melez	1 yaşlı	♂	Yüksekten düşme	Sol humerus'da diyafizer parçalı kırık	Unilateral eksternal fiksasyon ve Tie-in uygulaması	Fonksiyonel iyileşme sağılandı.
17	Tekir	3 yaşlı	♂	Yüksekten düşme	Sağ radius-ulna'da diyafizer parçalı kırık	Bilateral eksternal fiksasyon	Fonksiyonel iyileşme sağılandı.
18	Tekir	1,5 yaşlı	♂	Yüksekten düşme	Sağ radius-ulna'da diyafizer parçalı kırık	Bilateral eksternal fiksasyon	Fonksiyonel iyileşme sağılandı.
19	Tekir	6 ay	♀	Yüksekten düşme	Sağ humerus'da diyafizer kırık	Unilateral eksternal fiksasyon	Hasta izlenemedi, daha sonra ekstremitenin fonksiyonel işlevinin iyi olduğu öğrenildi.
20	Melez	1,5 yaşlı	♀	Trafik kazası	Sol femur'da diyafizer kırık	Unilateral eksternal fiksasyon	Hasta postoperatif kontrollere getirilmediğinden izlenemedi.

♂: Erkek, ♀: Dişi

Tartışma ve Sonuç

Literatür verilerce, kedilerde karşılaşılan ekstremiteler uzun kemik kırıklarının kemiklere göre dağılımı; humerus %5-10, antebrachium %15-18, femur %20-25, tibia %20-23 olarak belirtilmiştir (5, 8, 14, 16). Çalışma olgularında ise bu dağılım humerus %15, antebrachium %15, femur %30, tibia %40 olarak belirlenmiştir.

Unilateral Tip Ia eksternal fiksasyon; tek taraftan kemiğe uygulanan transfixan pinlerin bir bar üzerinde tespit edilerek oluşturulan fiksator şeklidir. Klasik tek taraflı bar şeklinde uygulanan bu yöntem, eksternal fiksatorler arasında biyomekanik yönden en zayıf olanıdır ve farklı stratejiler (Tip Ib ve Tip I tie-in) geliştirmek gereği ortaya çıkmıştır (15). Tibia, femur, humerus için uygulanan yarım pinler biyomekanik yönden dirençsiz olacağından, intramedullar uygulanan pinin eksternal fiksator'e bağlanmasıyla stabilizasyon güçlendirilebilir. İntramedullar pinin eksternal fiksator sistemine bağlandığı bu sisteme "Tip I tie-in" denir (10). Eksternal fiksasyon yöntemi olarak Tip Ia uygulanan olgularda (olgu no. 1,4,6,13,14,15,16,19,20) biyomekanik yönden herhangi bir sorun gözlenmemiştir. Kullanılan apereyi biyomekanik yönden daha güçlü kılmak gerektiğinde (olgu no. 13,16) Tip I tie-in yöntemi uygulanmıştır. Eksternal fiksator yalnız kullanıldığı gibi, intramedullar pin, lag vidası veya serklaj teli gibi bazı implantlarla birlikte de uygulanabilir (4). Çalışmada 11 olguda (olgu no. 1,2,3,4,6,7,8,9,13,16) eksternal fiksator uygulamasıyla birlikte intramedullar pin ve/veya serklaj teli kullanımına da gereksinim olmuştur.

Kedilerin ekstremiteler uzun kemiklerinin diyafizer kırıklarında eskiden sadece intramedullar pin ile fiksasyon sağlanırken, daha iyi stabilizasyon sağlamak için intramedullar pin ile eksternal fiksatorün kombine edilerek kullanımına başlanmıştır. Özellikle çok parçalı, açık veya enfekte kırıklar için fiksasyon şekli eksternal fiksator olmuştur (11). Bazı komminütif kırıkların anatomik olarak redüksiyonunu sağlamak zor hatta imkânsız olabilir, bu nedenle bazı stratejiler gerekir. Uygulamada modifiye Tip I eksternal fiksator sistemi diğer eksternal fiksator tipleri ve kemik plaklarına göre daha avantajlıdır (9). Yapılan bir çalışmada eksternal fiksator sistemlerinin dayanıklılık derecesi ve gücünün gerektiğinde artırılabilir olması için modifiye edilebilir sonucuna varılmıştır (7). Çalışmada kullanılan eksternal fiksator sistemi modifiye edilerek dayanıklılık derecesi ve gücü artırılmış bir modeldir. Bu model, kedilerin eksternal fiksatorü daha iyi tolere etmesini sağlamak için hacimce küçültülmüş ve metal olarak alüminyum-çelik alaşımı kullanılarak daha hafif ve daha dirençli bir özellik kazandırılmıştır. Ancak, lateral bar üzerinde bulunan delikler sabit aralıkta olduğundan uygulandığı kemik ve kırık şekline göre ön hazırlığın yapılması gerekir.

İntramedullar pin ile eksternal fiksator birlikte kullanıldığında, fiksator yaklaşık 4-6 haftada yani kallus oluşumu gözlemlendikten sonra, intramedullar pin ise fragmentlerdeki kaynama radyolojik olarak belirlendikten sonra uzaklaştırılır (14). Çalışmada uygulanan modifiye eksternal fiksator, fragmentlerdeki kaynama radyolojik olarak görüldükten sonra ortalama 6-8. haftada uzaklaştırılmıştır. İntramedullar pin ya da serklaj teli ile birlikte kullanıldığında fiksator 3-5. haftada uzaklaştırılırken, intramedullar pin 6-9. haftada uzaklaştırılmış olup, serklaj teli yerinde bırakılmıştır.

Kaynaklar

1. **Aslanbey D.** (2002): Veteriner Ortopedi ve Travmatoloji, Medipres Yayınevi, Ankara.
2. **Canpolat İ, Bulut S, Kılıç S, Han MC.** (1997a): *Köpeklerde sert akrilik dışçı alçısı kullanılarak tam pin (bilateral) yöntemiyle deneysel yapılan eksternal fiksasyonla tibia-fibula kırıklarının sağaltımı.* Veteriner Cerrahi Dergisi, **3**: 14-18.
3. **Canpolat İ, Bulut S, Kılıç S, Cengiz HM, Hayat A.** (1997b): *Köpeklerde diyafizer-tibia-fibula kırıklarında yarım pin (unilateral) yöntemi uygulanarak akrilik barlı eksternal fiksasyonla sağaltımında pin ve vida kullanımının karşılaştırılması.* Veteriner Cerrahi Dergisi, **3**: 32-36.
4. **Coughlan AR, Miller A.** (1998): *BSAVA Manual of small animal fracture management and repair.* British Small Animal Veterinary Association, United Kingdom p. 197-215.
5. **Fossom TW.** (2007): *Small Animal Surgery.* 3rd Edition, Mosby Inc. St. Louis.
6. **Harari J.** (2002): *Treatments for feline long bone fractures.* Vet Clin North Am Small Anim Pract, **32**: 927-47.
7. **Jeng LK.** (2006): *Stiffness and Strength of a Modified External Skeletal Fixator for Orthopaedic Treatment of Animals*
Erişim: [<http://psasir.upm.edu.my/591/1/1600429.pdf>].
Erişim Tarihi: 15-10-2011.
8. **Kendir B, Sağlam M.** (2009): *Kedilerde Karşılaşılan Humerus Kırıkları ve Sağaltım Sonuçlarının Klinik Olarak Değerlendirilmesi.* Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
9. **Klaue SE, Schwarz PD, Egger EL, Piermattei DL.** (1990): *A modification of the unilateral type external fixator configuration for primary or second support of supracondylar humeral and femoral fractures.* VCOT, **3**: 130-134.
10. **Kraus KH, Toombs JP, Ness MG.** (2003): *External Fixation in Small Animal Practice.* Blackwell Publish Company, p. 25-87.
11. **Langley-Hobbs SJ.** (2008): *Humeral fractures in cats.* 14th ESVOT Congress, Munich, 10-14 September 2008, p.115-117.
12. **Piermattei DL, Flo GL, Brinker WO.** (2006): *Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Repair,* 4 th ed. W.B. Saunders Co.

13. **Sadak S.** (2007): Köpeklerde ve Kedilerde Distal Ekstraartiküler Tibia Kırıklarının Sağaltımında Transartiküler Yöntem ve Ucu Yivli Pinlerin İntramedullar Uygulamalarında Alınan Sonuçlarının Klinik ve Radyolojik Deęerlendirmesi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
14. **Slatter DH.** (2003): Textbook of Small Animal Surgery. Volume II. 4th ed., Philadelphia: Elsevier.
15. **White DT, Bronson DG, Welch RD.** (2003): *A mechanical comparison of veterinary linear external fixation systems*, Vet Surg, **32**: 507-514.
16. **Yurdakul M, Sağlam M.** (2009): *Kedi ve köpeklerde ekstremite uzun kemiklerinin diyafizer kırıklarının sağaltımında uygulanan biyolojik osteosentez tekniklerinin klinik değerlendirmesi*. Ankara Üniv Vet Fak Derg, **56**: 31-36.
Geliş tarihi: 09.07.2012 / Kabul tarihi: 15.11.2012

Yazışma adresi:

Yrd.Doç. Dr. Mehmet Sağlam
Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Cerrahi Anabilim Dalı
06110 Dışkapı, ANKARA.
e-mail: msaglam@ankara.edu.tr