

Kedilerde diyafizer segmental ve parçalı femur kırıklarının intrameduller pin ve serklaj kombinasyonu ile sağaltımı: 17 olgu

Cenk YARDIMCI, M. Alper ÇETİNKAYA

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

Özet: Bu çalışmada; kedilerin diyafizer segmental ve parçalı femur kırıklarının intrameduller pin ve serklaj kombinasyonları ile sağaltımının klinik ve radyolojik sonuçları değerlendirildi. Çalışma materyalini diyafizer segmental ya da parçalı femur kırığı bulunan değişik ırk, yaş ve cinsiyete sahip 17 kedi oluşturdu. Postoperatif olarak yapılan klinik ve radyolojik değerlendirmeler sonucunda; 12 olguda çok iyi, 4 olguda iyi, 1 olguda ise orta dereceli fonksiyonel iyileşme belirlendi. Sonuç olarak; intrameduller pin ve serklaj kombinasyonu ile kedilerin diyafizer segmental ve parçalı femur kırıklarının sağaltımında başarılı fonksiyonel iyileşme sağlanabileceği kanısına varıldı.

Anahtar sözcükler: Femur, intrameduller pin, kedi, kırık, parçalı, segmental.

Treatment of segmental and multiple femoral diaphyseal fractures of cats via intramedullary pin and cerclage combination: 17 cases

Summary: In this study; results of the treatment of diaphyseal segmental and multiple femoral fractures of cats by using intramedullary pin and cerclage combination was evaluated clinically and radiologically. The material of the study was composed of 17 cats of various breed, age and sex with diaphyseal segmental or multiple femoral fractures. According to the postoperative clinical and radiological evaluations; the results were very good in 12 cases, good in 4 cases and average in 1 case. As a result; it was concluded that the use of intramedullary pin and cerclage combination in the treatment of diaphyseal segmental and multiple femoral fractures constitutes successful results.

Key words: Cat, femur, fracture, intramedullary pin, multiple, segmental.

Giriş

Kırığı oluşturan nedenler çok çeşitli olmakla birlikte, uzun kemik kırıkları genelde trafik kazaları, yüksekten düşmeler ya da ateşli silah yaralanmaları gibi yüksek enerjili travmalar sonrasında şekillenir (6, 18).

Kedilerin uzun kemik kırıkları, tüm kırıklar içinde %50'lik bir oran oluştururken, bunun da yaklaşık %50-60'ını femur kırıkları oluşturmaktadır (6). Kırık iyileşmesi direkt olarak kırık hattının stabilizasyonu ve vaskularizasyonu ile ilişkilidir (14, 15).

Kedilerde, gerek vücut ağırlıklarının daha az olması gerekse ilgili ekstremitelerini köpeklere göre daha iyi korumaları nedeniyle kırığa bağlı postoperatif komplikasyon oranı daha azdır. Ayrıca femur'u çepeçevre saran yoğun adale katmanından dolayı, açık kırık oluşumu seyrek (3,12).

Parçalı ya da segmental kırıklardaki intermediyer fragmentlerin beslenmesindeki tek kaynak periostal damarlar olduğundan, periostun korunmasına mümkün olduğunca özen gösterilmelidir (16).

Segmental kırıklar; çok sık gözlenmemekle birlikte, genellikle proksimal ve distal transversal ya da kısa oblik

kırıklarla kombine olarak gözlenirler. İntrameduller pin uygulamalarında redüksiyon yapılırken orta segmentin agresif bir manipülasyon uygulamadan stabilize edilebilmesinden dolayı, vasküler hasar minimumdur (1, 16). Fakat parçalı ve segmental kırıklarda, intrameduller pinler yalnız başlarına kullanıldıklarında rotasyonel stabiliteyi sağlayamayacaklarından dolayı, serklaj ya da eksternal fiksatorlerle desteklenmelidirler (7, 9).

İntrameduller pin uygulamaları femur kırıklarının sağaltımında uygulanan en popüler internal fiksasyon yöntemlerinden biri olmasına rağmen, immobilizasyonun yetersizliği durumlarında, kaynama gecikmesi ya da kaynama yokluğu gibi komplikasyonlar gözlenebilir (2).

İntrameduller pinin, fossa trochanterica'dan çıkan ucunun uzun ve sivri olması ya da olası pin migrasyonu sonucu n. ischiadicus'un uyarılmasıyla ortaya çıkan siyatik nöropaksi şiddetli ağrı ve huzursuzluğa neden olduğundan pinin kısaltılması ya da uzaklaştırılması gerekebilir. Siyatik nöropaksi görülme riski kedilerin retrograd pin uygulamalarında köpeklere göre iki kat daha fazla olduğundan dolayı uygulamalar sırasında bu hususa

dikkat edilmelidir. Caudomedial pin uygulamalarında gluteal kaslarda fibrozis oluşum riski artar (5, 11, 16).

Intrameduller pinle kombine edilen çoklu serklaj uygulamaları, ekonomik olması yanında diyafizer uzun oblik ve spiral kırıklarda başarılı sonuçlar vermektedir (7, 10, 17).

Bu çalışmada; intrameduller pin ve serklaj kombinasyonunun, kedilerin diyafizer segmental ve parçalı femur kırıklarındaki kullanılabilirliği, avantaj ve dezavantajları ile uygulama sırasında dikkat edilmesi gereken hususlar ve uygulama sonuçlarının detaylı olarak aktarılması amaçlandı.

Materyal ve Metot

Çalışmanın materyalini; 2003–2005 yılları arasında Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı, Ortopedi ve Travmatoloji Bilim Dalı Kliniğine arka ekstremitte topallığı şikayeti ile getirilip, yapılan klinik ve radyografik muayeneler sonucunda, diyafizer segmental ya da parçalı femur kırığı belirlenen değişik ırk, yaş, cinsiyet ve vücut ağırlığına sahip 17 kedi oluşturdu.

Olguların klinik muayeneleri yapıldıktan sonra sağlam ve femur kırığı bulunan ekstremitelerinin anteroposterior (A/P) ve medio-lateral (M/L) radyografileri alındı.

Olguların genel anestezisi, Xylazine HCl (2–3 mg/kg) premedikasyonu sonrasında uygulanan Ketamin HCl (10–15 mg/kg) ile sağlandı. Operasyon bölgesinin tıraş ve dezenfeksiyonu yapıldıktan sonra hasta operasyon masasına lateral pozisyonda yatırıldı. Daha sonra proksimalde trochanter major'dan, distalde condylus lateralis'e kadar uzanan deri ensizyonunun ardından deri altı bağ doku küt olarak serbestleştirildi. Musculus tensor fasciae latae'nin ensizyonundan sonra m. biceps femoris caudale, m. vastus lateralis ise craniale retrakte edilerek femur'a ulaşıldı. Uygulanacak olan steinmann pin retrograd olarak proksimal fragmente yönlendirildikten sonra, proksimalden distale doğru serbestleşmiş olan fragmentlerin periostal bağlantılarına zarar vermemeye özen gösterilerek intrameduller pin, serklaj ve hemiserklaj uygulamaları yapıldı. Daha sonra deri altı bağ doku ve deri rutin olarak kapatıldı. Operasyondan hemen sonra iki yönlü kontrol radyografileri alındı. Olgulara, kırığın tipi ve postoperatif redüksiyon başarısı ile olgunun beden ağırlığı ve yaşı göz önünde bulundurularak 14–28 gün (ort: 20,5 gün) süreyle çift katlı alüminyum atel ile cebireli bandaj uygulamaları yapıldı.

Postoperatif 14. günde bandajlar açılarak dikişler uzaklaştırıldı, kontrol radyografileri alındı ve gerekli görülen olgularda bandaj uygulamasına devam edildi. Postoperatif 4. 8. ve 12. haftalardaki radyografik kontrol-

lerde kırık iyileşmesi izlendi. Daha sonra postoperatif 40–73. günlerde (ort: 53,7. gün) pinler uzaklaştırıldı.

Bulgular

Olguların klinik muayenelerinde; ilgili ekstremitelerinde belirgin hematoma ve ekimotik alanlara ek olarak, manipülasyonda şiddetli ağrı bulguları gözlemlendi. Çok parçalı kırıklarda (olgu no: 1, 3, 8, 13, 17), ilgili ekstremitede kırık hattının distalinde kalan bölgenin pandüler tarzda sallandığı ve yük bindirilmeyen tip bir topallık bulunduğu gözlemlendi.

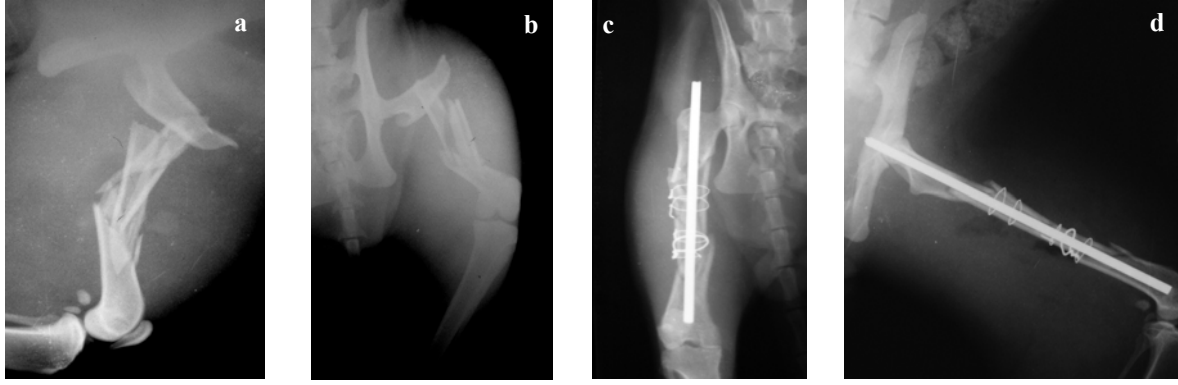
Radyografik muayenelerde değişik derecelerde deplasmanlı segmental veya parçalı diyafizer kırıklar tespit edildi. Kırık fragmentlerinin kemiksel gelişimi tamamlanmış ergin kedilerde daha büyük, 1 yaşına kadar olan gençlerde ise daha küçük ve çok sayıda olduğu gözlemlendi. Kırıkların fragment sayısına göre yapılan değerlendirilmesinde; 12 olguda parçalı, 5 olguda ise segmental kırık tespit edildi (Şekil 1).

Etiyolojik açıdan yapılan değerlendirmede; kırıkların 9 olguda trafik kazası, 7 olguda yüksekten düşme, bir olguda ise araç motoruna sıkışma sonucu olduğu belirlendi.

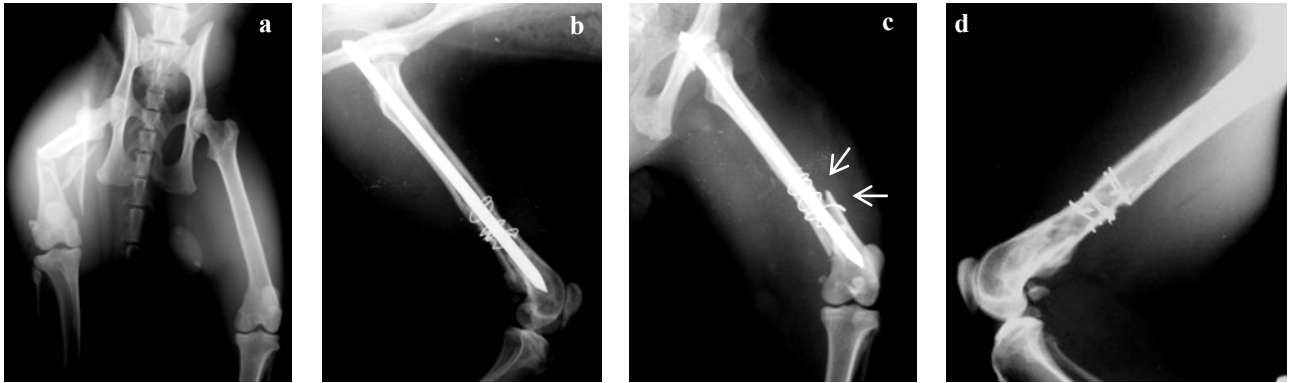
Fiksasyon materyali olarak 10 olguda 3 mm'lik, 7 olguda ise 4 mm'lik steinmann pinleri kullanılırken, kırık hattının uzunluğuna ve kırık fragmentlerinin sayısı ile orantılı olarak, hemiserklaj ve serklaj uygulamaları yapıldı.

Olgulardan sadece birinde (olgu no: 17) açık kırık gözlemlendi. Anamnezde, olgunun bir aracın motor bölümüne girdiği ve açık kırığın hastanın ilgili ekstremitesinin vantilatör kayışı ile motor arasında sıkışması sonucunda olduğu öğrenildi. Operasyon sırasında nekrotik kemik fragmentlerinin uzaklaştırılmasından dolayı postoperatif dönemde ilgili ekstremitede 1 cm'lik bir kısalık gözlenmesine rağmen ekstremitenin fonksiyonel olarak kullanıldığı izlendi.

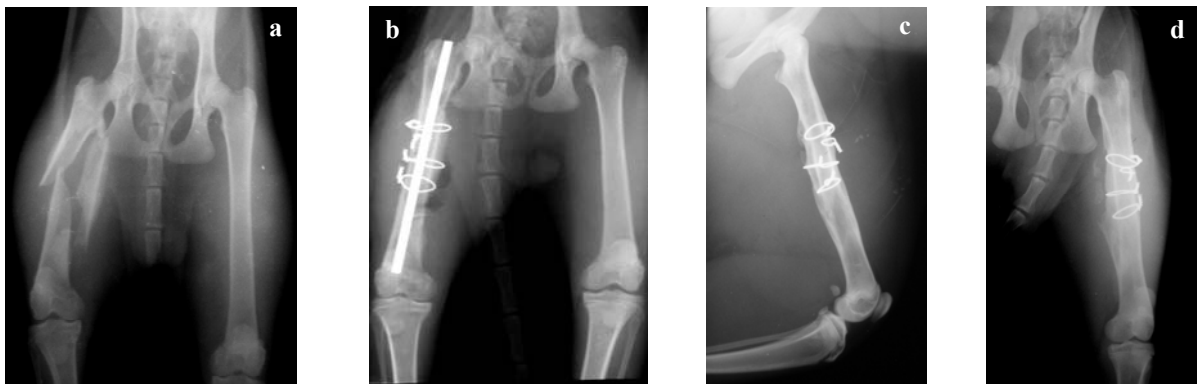
Postoperatif 58. günde, yürümeye zorlandığında şiddetli ağrı ve saldırganlık şikayeti ile kliniğe getirilen bir olgunun (olgu no:3) yapılan klinik muayenesinde, ilgili ekstremitesi üstte olacak şekilde yatar pozisyonda iken herhangi bir klinik semptom göstermemesine rağmen, özellikle yerinden kalkmaya çalıştığında agresifleştiği ve şiddetli ağrı bulguları gösterdiği izlendi. Mevsimin kış olmasından dolayı pinin uzun olan ucunun termal kondüksiyonunun da siyatik nöropraksiyle ilişkili olabileceği göz önünde bulundurularak, radyografik olarak kaynama bulgularının yeterli görülmesinden dolayı postoperatif 60. günde pin çıkarıldı. Pinin çıkarılmasının ardından, hastanın ilgili ekstremitesini hem yürüme hem de koşma sırasında fonksiyonel olarak kullandığı gözlemlendi.



Şekil 1. Olgu no:1'in preoperatif (a, b) ve postoperatif (c,d) radyografileri
Figure 1. Preoperative (a,b) and postoperative (c,d) x-rays of case no: 1.



Şekil 2. Olgu no: 15'in preoperatif (a), postoperatif 2. hafta (b), 4. hafta (c – distal intermediyer fragmenti distal ana segmente bağlayan serklajda kopma – beyaz oklar) ve pin ekstraksiyonu sonrası (d – post.op. 64. gün) radyografileri.
Figure 2. X-rays of case no:15 taken preoperatively (a), 2nd (b) and 4th week postoperatively (c – cerclage wire failure between the distal major and intermediyer fragment – white arrows) and after the pin extraction (64th day postoperatively).



Şekil 3. Olgu no: 4'ün preoperatif (a), postoperatif (b) ve pin ekstraksiyonu sonrası (c,d - post.op. 57. gün) radyografileri.
Figure 3. X-rays of case no: 4 taken preoperatively (a), postoperatively (b) and after the pin extraction (c,d – 57th day postoperatively).

Olgulardan birinin (olgu no: 15) postoperatif 4. hafta kontrol radyografisinde, distal ana segment ile distal intermediyer fragmenti birbirine bağlayan serklaj telinin koptuğu belirlendi. Ciddi bir deplasman söz konusu olmadığı için, ikinci bir operasyon uygulanmaksızın bandaj süresi uzatıldı. Postoperatif 64. günde pin çıkarıldı ve ilgili ekstremitede fonksiyonel iyileşme gözlemlendi (Şekil 2).

Genç olguların metafizer bölgeye yakın ve kırık çizgisinin uzun olduğu segmental oblik kırıklarındaki iyileşmenin, ergin olguların parçalı diyafizer kırıklarına

göre daha hızlı ve fonksiyonel olarak gerçekleştiği gözlemlendi (Şekil 3).

Pinin kesilmesinden sonra gluteal bölgedeki ucunun sivri ve uzun bırakılmasının özellikle yürüme sırasında çevre dokuları irrite etmesinden dolayı 2 olguda (olgu no:1, 3) fossa trochanterica'nın dorsalinde fındık büyüklüğünde fluktuasyon gösteren, aseptik, sinovial bir kese gözlemlendi (Şekil 1,c). Pin ekstraksiyonu sırasında kesenin içinden, çok sayıda küçük fibröz partiküller içeren viskozitesi yüksek bir sıvı akışı gözlemlendi.

Tablo 1. Çalışma materyalini oluşturan olgulara ait perioperatif bulgular.

Table 1. Perioperative findings of the cases constituting the material of the study.

Olgu no	İrk, yaş, cinsiyet	Vücut ağırlığı	Etiyoloji	Kırığın tipi ve lokalizasyonu	Uygulanan implant	Bandaj ve pin ekstraksiyon süresi	Postoperatif sonuç
1	Mix, 3Y, E	6 kg	TK	Sol, parçalı, 5 ara segment	3mm SP, 2HS, 3 S	26 gün, 73. gün	Çok iyi
2	Tekir, 1.5Y, E	4 kg	TK	Sol, segmental	3mm SP, 1 S	18 gün, 42. gün	Çok iyi
3	Tekir, 4Y, E♣	5.5 kg	YD	Sol, parçalı, 3 ara segment	4mm SP, 3 S	20 gün, 60. gün	Çok iyi
4	Mix, 9A, E	4.5 kg	TK	Sağ, parçalı, 2 ara segment	3mm SP, 1 HS, 3 S	18 gün, 57. gün	Çok iyi
5	Tekir, 2.5Y, E	5 kg	TK	Sol, parçalı, 2 ara segment	4mm SP, 1 HS, 4 S	20 gün, 63. gün	Çok iyi
6	Mix, 7A, E	3 kg	YD	Sağ, parçalı, 2 ara segment	4mm SP, 3 S	21 gün, 48. gün	Çok iyi
7	Mix, 8A, E	3.5 kg	TK	Sol, parçalı, 2 ara segment	3mm SP, 1 HS, 1 S	24 gün, 44. gün	İyi
8	Mix, 1.5Y, E	3 kg	TK	Sol, parçalı, 5 ara segment	3mm SP, 4 S	28 gün, 67. gün	Orta (bacakta boyca kısalık)
9	Tekir, 6A, E	3.5 kg	TK	Sağ, parçalı, 3 ara segment	3 mm SP, 4 S	18 gün, 51. gün	Çok iyi
10	Tekir, 1.5Y, E	3.5 kg	YD	Sağ, segmental	4mm SP, 5 S	16 gün, 43. gün	Çok iyi
11	Mix, 9A, D	4 kg	YD	Sağ, segmental	3mm SP, 2 S	15 gün, 45. gün	Çok iyi
12	Van, 6A, D	3 kg	YD	Sağ, segmental	4mm SP, 6 S	17 gün, 55. gün	Çok iyi
13	Van, 1Y, E	5.5 kg	TK	Sağ, parçalı, 3 ara segment	4mm SP, 6 S	24 gün, 62. gün	Çok iyi
14	Mix, 4.5A, E	2.5 kg	YD	Sol, parçalı, 2 ara segment	3mm SP, 3 S	14 gün, 40. gün	İyi (refraktüre bağlı ikinci op.)
15	Tekir, 2Y, E	5 kg	TK	Sol, parçalı, 2 ara segment	4mm SP, 3 S	21 gün, 64. gün	İyi
16	Mix, 1Y, E	4 kg	YD	Sağ, segmental	3mm SP, 4 S	23 gün, 52. gün	Çok iyi
17	Mix, 6A, D	2.5 kg	Motora sıkışmış	Sol, parçalı, 5 ara segment	3mm SP, 5 S	26 gün, 47. gün	İyi (bacakta boyca kısalık)

Y: yaşlı, A: aylık, E: erkek, D: dişi, ♣: kısırlaştırılmış, TK: trafik kazası, YD: yüksekte düşme, SP: steinmann pin, HS: hemiserklaj, S: serklaj, Çok iyi: Klinik ve radyolojik iyileşmenin açılanma olmaksızın gerçekleşmesi, ilgili ekstremitenin fonksiyonel olarak kullanılması, İyi: İlgili ekstremitenin fonksiyonel olarak kullanılmasına rağmen kırık hattında hafif dereceli ekstraperiostal kallus formasyonu, Orta: İlgili ekstremitede kısalık ya da açılı kaynama ile hafif ya da orta şiddette topallık

Genç olduğu için fiksasyonda 3 mm çapında pinin kullanıldığı bir olguda (olgu no: 14), postoperatif 7. günde pin migrasyonuna bağlı erken dönem refraktür şekillendi. İkinci operasyonda, kırığın 4 mm çapında ucu yivli steinmann pin ile fiksasyonu sonucunda fonksiyonel bir kaynama gözlemlendi. Olguların hiçbirinde fragmentler arası ekstraperiostal kallus köprüleşmeleri dışında taşkın kallus formasyonu ya da kaynama yokluğu gibi komplikasyonlar gözlenmedi.

Olgular klinik olarak ekstremitelerini kullanabilme ve kullanım sırasında gözlenebilecek topallıklar yönünden değerlendirildi. Bu kriterler açısından yapılan değerlendirmede 12 olguda çok iyi, 4 olguda iyi, 1 olguda ise orta dereceli sonuçlar elde edildi (Tablo 1).

Tartışma ve Sonuç

Segmental ve parçalı femur kırıkları genellikle trafik kazaları ve yüksekte düşme gibi yüksek enerjili majör travmalar sonrası şekillenmektedir (6, 16, 18). Yüksekte düşmeye bağlı olarak şekillenen kırıklarda; yüksekliğin derecesi, hastanın vücut ağırlığı, zeminin durumu (toprak ya da beton olması) ve kontrollü düşüşü engelleyen faktörler (çamaşır ipleri, dallar, balkon demirleri gibi) travmanın şiddetini arttırdığından, çok katlı apartmanlarda kedi besleyen hayvan sahiplerine, camlara sinek teli, balkonlara dar gözlü balık ağı gerilmesi ve östrus siklusundaki kedilere özellikle dikkat edilmesi gibi önerilerde bulunulması, olası düşmeleri önlemek açısından faydalı olacağını düşünmekteyiz.

Özellikle vücut ağırlığı fazla olan iri, ergin ve kısırlaştırılmamış agresif kediler, ilgili ekstremitelerini daha az koruduklarından dolayı, bu tip olgularda redüksiyonun bozulmasını ve refraktürleri engellemek amacıyla bandaj uygulaması konusunda titiz davranılmalıdır. Hasta ilgili ekstremitelerini kullanmaya başlamış olsa bile kırığın tipi ve lokalizasyonu göz önünde bulundurularak, gerekli görüldüğünde bandaj uygulamasının süresi uzatılabilir (3, 4, 6).

Beş aylıktan küçük olan kedi yavrularında uygulanan intrameduller pinler hastanın kemiksel gelişimi devam ettirmediğinden dolayı meduller kanalda kalabilir. Femur yoğun kas grupları tarafından çepeçevre sarıldığından dolayı, meduller kanalda kalan pinler genelde termal kondüksiyona neden olmazlar (6, 9).

Her ne kadar endostal beslenmeyi engellemek açısından ince pinlerin kullanılması önerilse de, distal metafize sıkı bir şekilde oturmayan ince pinlerde rotasyon ve migrasyon riski daha yüksektir. Seçilecek olan intrameduller pinin çapının, femur çapının en dar olduğu orta 1/3 ile aynı kalınlıkta olması, rotasyon ve migrasyon riskini azaltır (8, 9). Ayrıca bacağın fizyolojik açısına göre açıldırılmış sağlam bir destek materyali kullanıla-

rak yapılan rijit bandaj uygulamalarının kırığın stabilizasyonunu arttıracak unutulmamalıdır.

Serkraj telleriyle ilgili oluşabilecek iki önemli komplikasyon telin kopması ve düğüm kısmının yumuşak dokularda oluşturacağı irritasyondur. Çalışmamız sırasında karşılaştığımız bu komplikasyonlar, direncin fazla olduğu bölgelerde kalın ya da çoklu serklaj uygulamaları ve düğümlerin uç kısmının kemiğe doğru yönlendirilmesiyle önlenildi (6, 7).

Çalışmamızda intermedier fragment sayısının fazla olduğu parçalı ya da kronik kırıklarda, kemiğin yeniden yapılandırılması sırasında distal fragmente pinin küt ucunun gönderilmesiyle, proksimal ve distal ana fragmentlerin arasının açılması sağlandığı gibi, intermedier fragmentlerin redüksiyon ve fiksasyonunu kolaylıkla yapılabilir. Aynı işlemin keskin uçlu pinlerle yapılmaya çalışıldığı özellikle metafizi yumuşak olan genç olgularda, proksimalden uygulanan kuvvetin etkisiyle pinin ucunun trochlea femoris'i delip diz eklemine zarar verebileceği göz ardı edilmemelidir.

Ayrıca, intermedier fragment sayısının fazla olduğu parçalı ve segmental oblik kırıklarda, pin, distal fragmente mutlaka matkap kullanılarak gönderilmelidir. Bu işlemin ortopedik çekiç kullanılarak yapılmaya çalışıldığı olgularda redüksiyonun bozulması ya da uygulanan serklaj tellerin kopması gibi komplikasyonların görülme olasılığı fazladır (16).

Femur'a uygulanan intrameduller pinler, radius veya tibia'daki gibi eklem yüzeyinden çıkmadığından dolayı, implanta bağlı dejeneratif eklem hastalığı gelişme ihtimali yoktur. Ucuz olmaları yanında, ekstraksiyonlarının sedasyon altında küçük bir ensizyondan yapılabilmesi intrameduller pinleri diğer implantlara göre avantajlı kılmaktadır (1, 3, 4).

Siyatik nöropraksinin kedilerde görülme sıklığı köpeklere oranla iki kat fazla olduğundan (5, 11, 16) çalışmamızda pinin glutel bölgeden çıkan ucunun çok uzun olmamasına ve gerektiğinde bu ucun bir törpü ya da pin çakıcı ile kütleştirilmesine özen gösterildi. Böylece keskin olan ucun çevre yumuşak dokuya olan irritasyonu da engellenmiş oldu.

Kedilerde femur, anatomik yapısı itibarıyla longitudinal düzleme paralel seyrettiğinden dolayı, medullar kanal çapına göre uygun olarak seçilen pinlerle yapılan internal fiksasyon uygulamaları başarılı sonuçlar vermektedir (13).

Sonuç olarak, intermedier fragmentlerin periostal bağlantılarına zarar vermeden intrameduller pin ve serklaj uygulamalarının, rijit destekli bandaj ile kombinasyonunun, kedilerin diyafizer segmental ve parçalı femur kırıklarının sağaltımında ekonomik oluşu, uygulanmasının pratik ve kolay olması yanında başarılı sonuçlar verdiği kanısına varılmıştır.

Kaynaklar

1. **Aron DM** (1995): *Biologic strategies and a balanced concept for repair of highly comminuted long bone fractures*. *Compend Contin Educ Pract Vet*, **17**,35.
2. **Black A, Withrow S** (1979): *Changes in the proximal femur and coxofemoral joint following intramedullary pinning of diaphyseal fractures in young dogs*. *Vet Surg*, **8**,19.
3. **Braden TD** (1995): *Characteristics of 1000 femur fractures in the dog and cat*. *Vet Comp Orthop Traumatol*, **8**,203.
4. **DeAngelis M** (1975): *Fractures of the femur*. 453. In: MJ Bojrab (Ed), *Current Techniques in Small Animal Surgery*. Lea & Febinger, Philadelphia.
5. **Fanton JW** (1983): *Sciatic nerve injury as a complication of intramedullary pin fixation of femoral fractures*. *J Am Anim Hosp Assoc*, **19**,687.
6. **Harari J** (2002): *Treatment for feline long bone fractures*. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, **32**,927-947.
7. **Hinko PJ, Rhinelander FW** (1975): *Effective use of cerclage in the treatment of long-bone fractures in dogs*. *JAVMA*, **166**,520.
8. **Hulse D** (2000): *Effect of intramedullary pin size on reducing bone plate strain*. *Vet Comp Orthop Traumatol*, **13**,185.
9. **McLaughlin R** (1999): *Internal fixation: Intramedullary pins, cerclage wires and interlocking nails*. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, **29**,1097.
10. **Nye R** (1996): *Acute failure characteristics of six methods for internal fixation of canine femoral oblique fractures*. *Vet Comp Orthop Traumatol*, **9**,106.
11. **Palmer RH** (1988): *Relationship of femoral intramedullary pins to the sciatic nerve and gluteal muscles after retrograde and normograde insertion*. *Vet Surg*, **17**,65.
12. **Piermattei DL** (1993): *The hindlimb* 264. In: DL Piermattei (Ed), *An Atlas of Surgical Approaches to the Bones and Joints of Dog and Cat*, 3rd ed. WB Saunders, Philadelphia.
13. **Piermattei DL, Flo GL, Brinker WO** (1997): *Fractures of the femur and patella*.469. In: DL Piermattei, GL Flo, WO Brinker (Eds), *Brinker, Piermattei and Flo's Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Repair*. WB Saunders, Philadelphia.
14. **Radasch RM** (1999): *Biomechanics of bone and fractures*. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, **29**,1045-1082.
15. **Remedios AR** (1999): *Bone and bone healing*. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, **29**, 1029-1044.
16. **Simpson DJ, Lewis DD** (2002): *Fractures of femur*. 2072-2078. In: D Slatter (Ed), *Textbook of Small Animal Surgery*. 3rd ed, Saunders, Philadelphia.
17. **Smith BA** (1996): *Mechanical comparison of two methods for interfragmentary fixation in a short oblique fracture model*. *Vet Comp Orthop Traumatol*, **9**,145.
18. **Whitney WO, Mehlhaff CJ** (1987): *High-rise syndrome in cats*. *JAVMA*, **191**,1399-1403.

Geliş tarihi: 24.03.2006 / Kabul tarihi: 18.04.2006

Yazışma adresi:

Arş. Gör. Cenk Yardımcı
Ankara Üniversitesi
Veteriner Fakültesi
Cerrahi Anabilim Dalı
06110 Dışkapı / Ankara