

← Adınızı soyadınızı giriniz

Tez kabul edildikten sonra yapılan **sabit ciltte sırt yazısı** bu şablona göre yazılacak. Yazılar tek satır olacak
Cilt sırtı yazıların yönü yukarıdan aşağıya
(sol yandaki gibi) olacak .

← Tez, Yüksek Lisans'sa, YÜKSEK LİSANS TEZİ;
Doktora ise DOKTORA TEZİ ifadesi kalacak

← Tez Sınavının yapılacağı yılı yazınız

**T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

**KÖPEKLERDE HUMERUS, FEMUR VE TİBİA
KIRIKLARINDA İNTERLOCKİNG(KİLİTLİ) PİN
UYGULAMASI**

HİMMET EKİCİ

**DANIŞMAN
PROF. DR. KEMAL ALTUNATMAZ**

**CERRAHİ ANABİLİMDALİ
CERRAHİ PROGRAMI**

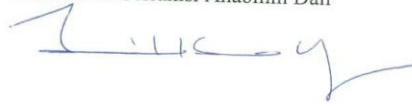
İSTANBUL-2018

TEZ ONAYI**DOKTORA TEZİ ONAYI**

İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü İ.Ü.C Veteriner Fakültesi, Veterinerlik Cerrahisi Anabilim Dalı, Cerrahi Programında Doktora öğrencisi Himmet EKİCİ tarafından Prof.Dr.Kemal ALTUNATMAZ'ın danışmanlığında hazırlanan "Köpeklerde Humerus, Femur ve Tibia Kırıklarında İnterlocking (Kilitli) Pin Uygulaması" başlıklı tez aşağıdaki jüri üyeleri tarafından 26/06/ 2018 tarihinde yapılan Tez Savunma Sınavında başarılı bulunmuş ve Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı

Prof.Dr.Serhat ÖZSOY
İ.Ü.C Veteriner Fakültesi
Veterinerlik Cerrahisi Anabilim Dalı

**Jüri-Danışman**

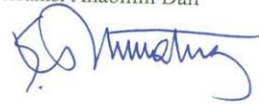
Prof.Dr.Özgür AKSOY
Kafkas Üniversitesi
Veteriner Fakültesi
Cerrahi Anabilim Dalı

**Jüri**

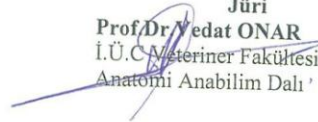
Prof.Dr.Servet KILIÇ
Namık Kemal Üniversitesi
Veteriner Fakültesi
Cerrahi Anabilim Dalı

**Jüri**

Prof.Dr.Kemal ALTUNATMAZ
İ.Ü.C Veteriner Fakültesi
Cerrahisi Anabilim Dalı

**Jüri**

Prof.Dr.Vedat ONAR
İ.Ü.C Veteriner Fakültesi
Anatomi Anabilim Dalı



BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmayla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

HİMMET EKİCİ



İTHAF

Oğlum ınar'a ithaf ediyorum.

TEŞEKKÜR

Doktoraya başladığım günden bugüne, gerek akademik gerektiğinde ise cerrahi tecrübelerini paylaşmayı esirgemeyen, yüksek sabır ve anlayışla bana yol gösteren ve her zorda kaldığımda yanımda olan hocam, Anabilimdalı Başkanımız Sayın Prof. Dr. Kemal ALTUNATMAZ'a teşekkür ederim. Öğrenciliğimden bugüne aynı sabır ve iyi niyetle bana güvenen ve desteğini esirgemeyen Prof. Dr. Serhat ÖZSOY'a, Jüri üyelerinden Sayın Prof. Dr. Vedat ONAR'a, her başımız sıkıştığında ablamız olduğunu bize hissettiren Sayın Doç. Dr. Dilek OLGUN ERDİKMEN'e, güler yüzü ile beni yalnız bırakmayan sınıf arkadaşım, kardeşim Sayın Dr. Ebru ERAVCI'ya teşekkür ederim. Beni 19 yaşımdan bu yana yalnız bırakmayan, yanyana olmaktan mutluluk duyduğum meslektaşım, sevgili eşim Aslı EKİCİ'ye teşekkür ederim. Veteriner Fakültesine başlamam için yol gösteren babama teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI	İİ
BEYAN.....	İİ
İTHAF.....	İV
TEŞEKKÜR.....	V
İÇİNDEKİLER	VI
TABLolar LİSTESİ.....	Vİİİ
ŞEKİLLER LİSTESİ	İX
ÖZET	Xİ
ABSTRACT.....	Xİİ
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. ANATOMİ.....	3
2.2. ETİYOLOJİ	7
2.2.1. Hazırlayıcı Nedenler	8
2.2.2. Yapıcı Nedenler	8
2.3. KIRIK OLUŞUM MEKANİZMASI	8
2.4. KIRIKLARIN SINFILANDIRILMASI	8
2.4.1. Neden Olan Faktöre Göre	9
2.4.2. Kırık çizgisinin lokasyonuna göre	9
2.4.3. Kemik Yapısına Göre.....	9
2.4.4. Deri Yaralanmaları ve Kırık Uçlarının Dış Ortamla Olan İlişkisine Göre	9
2.4.5. Kırık Çizgisinin Sayısına Göre	10
2.4.6. Kırık Çizgisinin Yönüne Göre	10
2.4.7. Klinik Kırık Bulguları	10
2.4.7.1. Anamnez	10
2.4.7.2. Kırık Bulguları	10
2.4.7.3. 2.5.1.3 Kırık İyileşmesi.....	11
2.4.7.4. Kırık İyileşmesinin Değerlendirilmesi	13
2.4.7.5. Kırık İyileşmesini Etkileyen Faktörler.....	13
2.4.7.6. Kırık İyileşmesinin Komplikasyonları	14

2.5. RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME	15
2.6. TEDAVİ.....	15
2.6.1. Kırık Sağaltımı.....	16
2.6.2. İnternal ve Eksternal Fiksasyonda Kullanılan Ortopedik Materyaller.....	17
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	21
3.1. GEREÇ	21
3.2. YÖNTEM	25
3.2.1. Interlocking Pinin Uygulanması	25
4. BULGULAR.....	34
4.1. PREOPERATİF BULGULAR	34
4.1.1. Çalışma Materyalini Oluşturan Irkların Dağılımı.....	34
4.1.2. Olguların Cinsiyet, Yaş ve Vücut Ağırlıklarının Dağılımı.....	34
4.2. İNTERLOCKİNG PİN UYGULANAN KIRIKLARIN ETİYOLOJİLERİ	34
4.3. KLİNİK VE RADYOLOJİK BULGULAR	35
4.3.1. Preoperatif Klinik Bulgular.....	35
4.3.2. Preoperatif Radyolojik Bulgular	35
4.3.3. İnter Operatif Bulgular.....	38
4.3.4. Post Operatif Klinik Bulgular	42
4.3.5. Post Operatif Radyolojik Bulgular.....	42
5. TARTIŞMA	51
KAYNAKLAR	57
ETİK KURUL KARARI	61
İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI.....	62
ÖZGEÇMİŞ	63

TABLULAR LİSTESİ

Tablo 1. Çalışmada kullanılan pinlerin ve vidaların çap ve uzunluklarının olgulara göre dağılımı	24
Tablo 2. Olgu bilgileri, lezyonun etiyojisi ve yeri.....	34



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Köpek femur kemiğinin görüntüsü.....	4
Şekil 2. Tibia kemiğinin görüntüsü.....	6
Şekil 3. Humerus kemiğinin görüntüsü	7
Şekil 4. Interlocking seti oluşturan farklı boyutlardaki pinler	21
Şekil 5. Interlocking pin setini oluşturan kılavuz, çeşitli boyutlardaki medulla açıcılar ve pin tutucuların görüntüleri	22
Şekil 6. Farklı boyutlardaki interlocking pinler ve vidaların görüntüleri	22
Şekil 7. İnterlocking pin uygulamasında kullanılan ortopedi seti	23
Şekil 8. Femur kırığının operasyon bölgesinin hazırlanması	27
Şekil 9. Femur kırık hattının açılması için yapılan deri ensizyonu	27
Şekil 10. Femur kırık hattının açığa çıkarılması ve proksimal kırık hattına pinin yerleştirilmesi.....	28
Şekil 11. Femur kırığında klavuzun interlocking pine tutturulması	28
Şekil 12. İnterlocking pinin uygulanmasından sonra stabil hale gelen femur fragment uçları	29
Şekil 13. Tibia kırığında kırık uçlarının açığa çıkarılması ve medulla genişleticisinin kullanılması.....	30
Şekil 14. Tibia kırığında interlocking pinin proksimal uca yerleştirilmesi	30
Şekil 15. Tibianın proksimal fragmentine pinin yerleştirilmesi	31
Şekil 16. Tibia üzerinde klavuzun interlocking pinin üzerine yerleştirildikten sonra proksimal uca vida yerleştirilmesi için klavuz yardımıyla delik açılması.....	31
Şekil 17. Tibianın proksimalinde açılan deliğe vida yerleştirilmesi.....	32
Şekil 18. Klavuz tibiadan uzaklaştırıldıktan sonra yerleştirilen vida	32
Şekil 19. 1 nolu olgunun orta diyafizer femur kırığının lateral ve ventrodorsal radyografide görünümü.....	35
Şekil 20. 16 nolu olgunun suprakondiler humerus kırığının anterior-posterior radyografik görüntüsü.....	36
Şekil 21. 16 nolu olgunun suprakondiler humerus kırığının lateral radyografik görüntüsü	37
Şekil 22. 5 nolu olguda oluşan orta diyafizer tibia kırığının radyografik görünümü	38

Şekil 23. 5 nolu olguda tibia kırığında proksimal ve distal kırık fragmentlerinin açığa çıkarılması.....	39
Şekil 24. 1 nolu olguda klavuzun interlocking pinin üzerine tutturulması ve uygun vida yerleştirilmek için klavuz kullanımı	39
Şekil 25. 16 nolu olguda deri ensizyonunun görüntüsü.....	40
Şekil 26. 16 nolu olguda kapanmış olan fragment uçlarının açığa çıkarıldıktan sonra, interlocking pinin proksimal fragmentin medullasına yerleştirilmesi	41
Şekil 27. Olgu 16 nolu olguda proksimal fragmente pinin çakıcı yardımıyla normograt yerleştirilmesi.....	40
Şekil 28. Olgu 16 nolu olguda klavuz yerleştirdikten sonra, klavuz eşliğinde vidanın pin üzerine yerleştirilmesi.....	41
Şekil 29. 1 nolu olgunun 1. gün radyografisi.....	44
Şekil 30. 1 nolu olgunun 15. gün radyografisi, kallus oluşumu başlaması.....	44
Şekil 31. 1 nolu olgunun 30. gün ventrodorsal radyografisindeki kaynamanın başlaması ve aşırı kallus oluşumu	44
Şekil 32. 1 nolu olguda 30. gün mediolateral radyografisinde kaynamanın başlaması ve aşırı kallus oluşumu	45
Şekil 33. 5 nolu olguda operasyon günü radyografisi.	45
Şekil 34. 5 nolu olguda 15. gün radyografisinde iyileşme ve kallusun başlaması	46
Şekil 35. 7 nolu olguda 15. günde kaynamanın başlaması	46
Şekil 36. 7 nolu olgu 30. günde aşırı kallus oluşumu	47
Şekil 37. 7 nolu olgu 45. günde kallus dokusunun büyümes ve materyalin uzaklaştırılmasından sonraki radyografisi.).....	47
Şekil 38. 12 nolu olguda spiral femur kırığı	48
Şekil 39. 12 nolu olgunun 15. gün radyografisinde kallus oluşumu olmaması	48
Şekil 40. 12 nolu olguda 30. günde aşırı kallus oluşumu ve kaynamanın başlaması	49
Şekil 41. 16 nolu olgunun operasyon günü anterior-posterior radyografisi	50
Şekil 42. 16 nolu olgunun operasyon günü medio-lateral radyografisi.....	50

ÖZET

EKİCİ, H. (2018). Köpeklerde Humerus, Femur ve Tibia Kırıklarında İnterlocking (kilitli) Pin uygulaması. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Cerrahi Anabilim Dalı. Doktora Tezi. İstanbul.

Köpeklerde humerus, tibia ve femur kemikleri en sık travmaya maruz kalan ve kırık vakası yaşanan kemiklerdir. Bu kemiklerin operatif tedavisinde birçok farklı yöntem kullanılabilir. Ancak, her yöntemin kendine göre avantaj ve dezavantajları vardır. Bu çalışmada 16 köpek ile 16 kırık kemik üzerinde interlocking pin uygulanarak tedavi edilmeleri amaçlanmıştır. Olguların preoperatif ve postoperatif klinik ve radyografik bulguları 15., 30. ve 45. günlerde değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Çalışmanın sonucunda 1 olguda kaynamama, 1 olguda ise röntgen çekilemediği için kaynama ile ilgili bir bilgi edinilememiş, ancak hasta sahibi hastanın ayağını kullanmadığını söylemiştir. Diğer tüm olgularda aşırı kallus oluşumuna rağmen stabilizasyonun en iyi şekilde sağlanarak ekstremitelerini anatomik düzende kullanabildikleri ve iyileşmenin olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmanın sonucunda interlocking pin uygulamasının köpeklerin uzun kemiklerinde gerekli stabilizasyonu sağlamak amacıyla kullanılabilir bir yöntem olduğu kanısına varılmıştır.

Bu çalışmadaki amacımız; ülkemiz veteriner ortopedisinde çok fazla tercih edilmeyen kilitli pini kullanarak uzun kemiklerin kırıklarında iyi bir fiksasyon sağlamak, ülkemiz veteriner hekimliğinde bu sağaltım prosedürünün uygulanmasını sıklılaştırmak ve daha sonra yapılacak çalışmalara ışık tutmaktır.

Anahtar Kelimeler: İnterlocking (kilitli) pin, Humerus, Femur, Tibia, Kırık, Köpek

ABSTRACT

EKİCİ, H. (2018). Interlocking Nail Application in Humerus, Femur and Tibia Fractures of Dogs.

Istanbul University, Institute of Health Science, Surgery Department, Doctorate Thesis . Istanbul.

In dogs, humerus, tibia and femur are the bones that are mostly exposed to trauma and most case of fractures happened on those bones. There are many methods used in operative treatment of these bones. Every treatment methods have certain advantage and disadvantages. The aim of this study was to 16 bones fractures in 16 dogs with interlocking nail application. Preoperative and postoperative clinic and radiographic findings at 15th- 30th-45th days, were evaluated in all cases.

At the end of the study there was a case with non-union and no information about its bone healing because of obtaining in x-ray, but the client told that the patient was able to use its leg. Despite excessive callus formation in all cases it was determined that they were able to use the limbs in anatomical and healing occurred and stabilisation was best achieved. As a result of the study it was concluded that interlocking pin application is a method that can be used to provide the necessary stabilisation in dogs long bones.

Our purpose in the study is; to provide a good fixation on the fracture of the long bone using the locked pin which is not highly preferred in our country veterinary orthopedic surgery to increase the application at the treatment procedure in our country veterinary medicine and to shed light on the work to be performed in the future.

Key Words: Interlocking Nail, Humerus, Femur, Tibia, Fracture, Dog

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Trafik kazaları, küt travmalar ve yüksekten düşme gibi çeşitli sebeplerle travmaya maruz kalan köpeklerde ekstremitte kırıklarına sıklıkla rastlanmaktadır. Bu kırıklar daha çok femur, humerus ve tibia gibi tubuler kemiklerde şekillenmektedir. Sağaltımlarında çok çeşitli fiksasyon yöntemleri kullanılmaktadır. Kırık fiksasyonunda kullanılacak olan metodun ya da materyalin seçimi; kırık tipine, lokalizasyonuna, boyutuna, hayvanın yaşı ile mizacına ve hasta sahibinin ekonomik gücüne göre değişmektedir (Durall ve ark., 1993).

Kırık tedavisi amacıyla kullanılan tekniklerin hepsinin avantajları ya da dezavantajları vardır (Lillich ve ark., 1999).

İntramedullar pin ile fiksasyon uzun kemik kırıklarının stabilizasyonu için dünyada kabul görmüş tekniklerden biridir (Rommens ve ark., 2017).

Femur kırıklarının fiksasyonunda intrameduller pin uygulamaları standart uygulanabilir bir yöntemdir. Bu yöntem, hem biyomekanikal olarak hem de klinik açıdan plaka ve eksternal fiksatör kullanılarak yapılan ekstramedüller fiksasyondan daha üstündür (Meena, 2016). İntramedullar pinler rotasyonel stabiliteyi tam olarak sağlayamamaktadır (Lillich ve ark., 1999). Pinin hareketli olması ve yerinden çıkması ve enfeksiyon oluşumu gibi komplikasyonları vardır (Cotto ve Rovesti, 1998; Dueland, 1998).

İntermedullar pinlerin dezavantajlarını en aza indirmek ya da ortadan kaldırmak amacıyla geliştirilmiş olan interlocking (kilitli) pinler ise; kemik kanalı içine yerleştikten sonra vida ya da çivi ile kilitlenen, genellikle yuvarlak yapıda ve kırığın fiksasyonu amacıyla kullanılan bir materyaldir (Durall ve ark., 1994; Durall ve Diaz 1996). Böylece rotasyonel stabilite sağlanarak fragment hareketliliği ve aşırı kallus oluşumu azalmış olur (Duhautois, 2003). Plakaya göre biyomekanik avantaj sağlamakta olup, özellikle parçalı kırıklarda kırık parçalarının yerine yerleştirilmesi kolaylaşmaktadır (Dueland ve ark., 1999).

İnterlocking pinler, korteks üzerine koyulmadığı için periostal vaskularizasyona oldukça az düzeyde zarar vermektedir (Kürüm, 2012).

İnterlocking pin uygulamaları büyük çaplı kemiklerde kırığın bir araya getirilmesini kolaylaştırır. İnterlocking pinler çok parçalı kırıkların da sağaltımında kullanılarak kortikal allograflerin kullanımı sırasında stabilizasyon sağlamaktadır (Wheeler ve ark., 2004).

İnterlocking pin uygulama komplikasyonları:

- Pin çapının uygun seçilmemiş olması nedeniyle kemikte (distal ya da proksimal fragmentte) operasyon sırasında oluşan iatrojenik kırıklar.
- Vidaların pin üzerindeki delikleri bulamaması.
- Pinin proksimalde uzun kalması ve bölgedeki doku ve anatomik oluşumlara hasar vermesi.
- Pin çapının fazlalığı nedeniyle özellikle humerus gibi kıvrımlı kemiklerde tam redüksiyonda problemler oluşması (malpozisyon).
- Kullanılan pinin distalde kısa kaldığı durumlarda implantın bittiği yerde kırık oluşması riski.
- Kırık ile ilgili komplikasyonlar
- Pinin kırılması
- Distal veya proksimal vida kırılması
- Kırık hattında deformasyon meydana gelmesi
- Enfeksiyon
- Femur kırıklarında siyatik nöropati meydana gelmesi (McLaughlin, 1999).

Bu çalışmadaki amacımız, kilitli pinleri kullanarak kemiklerin kırıklarında iyi bir fiksasyon sağlamak ve bu sağaltım prosedürlerinin uygulanmasını sıklaştırmaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. ANATOMİ

Köpeklerde femur iskelet kemiklerinin en uzun ve en kalınıdır. Femur, proximalde os coxae ile articulatio coxae'nın, distalde ossa cruris ve patella ile articulatio genus'un oluşumuna katılır. Femurun proximalde acetabulum ile eklem yapan kısmı yarım küre şeklindeki caput femorisdir. Caput femoris acetabulum'a caudomedialindeki fovea capitis femorise yapışan lig. capitis ossis femoris aracılığı ile bağlanır. Eklemi saran geniş bir eklem kapsülü bulunur. Ayrıca, bu bölgede eklem kapsülünün cranial parçasını destekleyen lig. iliofemorale, caudal parçasını destekleyen lig. ischiofemorale, ventral parçasını destekleyen lig. pubofemorale de yer almaktadır. Üst ucun lateralinde büyük bir çıkıntı olan trochanter major bulunur. Bu çıkıntı ile üzerini örten deri arasında bursa subcutanea trochanterica bulunur. Trochanter majore m.gluteus medius ve m.gluteus profundus yapışır. Trochanter majorun arkasına da m. gluteus superficialis yapışır. Trochanter majorun arka iç yüzünde ise fossa trochanterica adında bir çukur bulunur. Bu çukura m.obturator internus ve m. obturator eksternus yapışır. Kollum femorisin hemen altında medialde yer alan küçük çıkıntıya trochanter minor denir. Bu çıkıntıya m. iliopsas yapışır. Femurun alt ucu kondilus lateralis ve kondilus medialis denilen iki parçaya ayrılmıştır. Önde ise trochlea femorise sahiptir. İki kondilus fossa interkondilaris denilen derin bir çukur ile ayrılmıştır. İki kondilus arasında enine uzanan çizgiye linea interkondilaris adı verilir. Her kondilus dış yüzünün proksimalinde epicondilus lateralis ve epikondilus medialis vardır. Femurun distal ucu ön tarafta, üzerinde patellanın kaydığı trochlea ossis femoris denilen bir makaraya sahiptir. Trochlea ossis femoris lateral ve medialde yer alan birer labium ile bu labiumları birbirinden ayıran bir oluktan ibarettir. Labium medialenin hemen üzerinde tuberkulum trochlea ossis femoris denilen bir tuberkül bulunur ve bu yapı arka bacağın statüğünde önemli rol oynar [Şekil 1] (Dursun, 1998; Stanley ve ark., 2001).



Şekil 1. Köpek femur kemiğinin görüntüsü

Tibia, femurdan sonra vücudun en uzun kemiğidir. Bacak iskeletinin iç tarafında yer alır. Yukarıda femur ile aşağıda ise tarsus kemikleriyle eklem yapar. İki ucu ve bir gövdesi vardır. Üst ucu alt uçtan daha hacimlidir. Bu uç kondilus medialis ve kondilus lateralis diye iki büyük oluşum taşır. Bu iki kondilus ön ve dış tarafında yeralan insisura poplitea vasıtasıyla birbirlerinden ayrılmışlardır. Her iki kondilusun üst yüzünde femurun kondilusları ile eklem yapan birer eklem yüzü yani fasies artikularis proksimalis bulunur. Bu iki eklem yüzü orta kesimlerinden itibaren merkeze doğru giderek yükselen bir tümseklikten iberattir, bu tümseklerin uçları da birer çıkıntı gösterir. Bunlara tuberkulum interkondilaremediale ve tuberkulum interkondilare laterale denir. Bu iki çıkıntı birlikte eminensia interkondilarisi oluşturur. Eminensia interkondilaris femurun fossa interkondilarisine girer. Bu çıkıntıların arasında biri önde diğeri arkada biri de merkezde olmak üzere üç çukur, pürtüklü bir saha bulunur. Diz ekleminin iç bağlarının yapıştığı bu sahalar area interkondilaris kranialis, area interkondilaris kaudalis ve sentralistir. Kondilus lateralisin dışyanında kaput fibolanın eklemleşmesine mahsus küçük bir bir eklem yüzü fasies artikularis fibularis bulunur.

Tibianın üst ucunun önünde tuberositas tibia denilen bir çıkıntı bulunur. Bu çıkıntı ile üzerini örten deri arasında bursa subkutanea tuberositas tibia bulunur. Bu çıkıntının üzerinde ligamentum patella intermediumun yapıştığı bir oluk, sulkus tuberositas tibia bulunur. Korpus tibia özellikle üst yarımda belirgin olan margo kranialis, margo medialis, margo lateralis ile sınırlanan üç yüz, facies medialis, lateralis, kaudalis gösterir. Margo kranialis biraz keskin bir kenardır, krista tibiayı oluşturur. Facies medialis biraz dışbükeydir. Üst kısmı çok geniş olmasına karşın alt kısmı dardır. Facies lateralis düzdür, üst kısmında bir çukurlaşma gösterir. Facies kaudalis yukarıdan aşağıya ve dıştan içe doğru seyreden bir çizgiye sahiptir. Bu çizgiye linea m. poplitea denir. Bu yüz üzerinde ayrıca linea m. popliteiden ayrılarak distale doğru birbirine paralel seyreden bir çok kas çizgisi görülür. Tibianın alt ucuna Kohlea tibia denir. Tibianın alt ucunun iç tarafında distale doğru uzanmış bir çıkıntı bulunur, buna malleus medialis denir. Malleus medialisin dış yüzü üzerinde, uzunlamasına seyreden bir oluk, sulkus malleolaris bulunur. Bu oluktan m. tibialis kranialisin kirişi geçer. Bu oluğun dışında malleus medialisin tamamı pürüklüdür. Tibianın alt ucunun dışında da bir çıkıntı vardır, bu da malleolus lateralisdir.

Köpeklerde fibula tam olarak bulunmakta ve tibianın distal ucuna kadar ulaşmakta ve hatta bu ucu biraz aşmaktadır. Bu nedenle malleolus lateralis fibula tarafından oluşmaktadır [Şekil 2] (Dursun, 1998; Stanley ve ark., 2001).



Şekil 2. Tibia kemiğinin görüntüsü

Humerus uzun ve kalın bir kemiktir. Diğer uzun ekmiklerde olduğu gibi üst uç ve alt uç olmak üzere iki bölümde incelenir. Humerusun üst ucunda skapulanın kavitas glenoidalis ile eklem yapan kaput humeri bulunur. Kaput humeri eklem kıkırdağı ile kaplıdır. Kaput humerinin arka tarafında ve hemen alt kısmında kollum humeri vardır. Kaput humerinin ön tarafında lateraldeki büyük çıkıntı tuberculum majus küçük olanı da tuberkulum minustur. Tuberkulum majusun dış yüzünde yuvarlak bir facies musculus infraspinatus vardır. Tuberkulum majus ve tuberculum minus arasında bulunan oluğa sulcus intertubercularis adı verilir. Humerusun distal ucu kondilus humeri tarafından oluşturulur. Kondilus humerinin üstünde ve arka yüzündeki çukurluk fossa olekranidir [Şekil 3] (Dursun, 1998; Stanley ve ark., 2001).



Şekil 3. Humerus kemiğinin görüntüsü

2.2. ETİYOLOJİ

Travmatik ya da kemiğe ilişkin bazı patolojik nedenlere bağlı olarak kemik dokusunun anatomik bütünlüğünün bozulmasına kırık denir (Yanık, 2004).

Kemiklere güç uygulanması kemikte deformasyona ya da şekil değişikliklerine sebep olur. Kemiğe uygulanan küçük çaptaki kuvvetler kalıcı olmayan değişikliklere sebep olmaktadır. Kuvvet kaynağının boyutları, yönü, şiddeti, kemiğin şekli ve boyutları kemikte nasıl bir kırık şekilleneceğini belirler (Radasch, 1999).

Kırıkların büyük çoğunluğu genellikle trafik kazalarının ya da düşmelerin sonucunda ortaya çıkmaktadır (Denny ve Butterworth, 2000). Genel olarak kemiklerde kırığı oluşturan nedenlerin en başında travmatik etkiler gelse de predispozisyon oluşturan bir çok faktör de bulunmaktadır (Yanık, 2004).

Nedenler hazırlayıcı ve yapıcı olmak üzere ikiye ayrılır;

2.2.1. Hazırlayıcı Nedenler

Yaşlılık, aşırı yorgunluk, mineral madde ve vitamin dengesizlikleri. Lokal bozukluklardan, avasküler nekroz, osteochondritis dissecans, hormonal bozukluklardan, osteogenesis imperfekta; neoplazik oluşumlardan osteosarcoma, osteocarcinoma bu nedenlerdendir. Yangısal kemik hastalıklarından; ostitis, ostitis rarefaciaens, osteomyelitis prulenta, ostitis tuberkuloza, metabolik kemik hastalıklarından; raşitizm, hiper paratiroidizm, osteomalesia, osteoporozis ve osteoklazi kemiklerde direnci azaltan ve kırığa neden olan başlıca faktörlerdir (Yanık, 2004).

2.2.2. Yapıcı Nedenler

Çok çeşitli travmatik etkilerdir. Başlıcaları vurma, çarpma, düşme, ısırılma, ezilme, sıkıştırma, zorlama ve ateşli silahlarla yaralanmalardır. Ayrıca, kemik üzerine aniden fazla bir ağırlık veya yükün binmesi, uzun kemiklerin ekseni etrafında zorlayıcı dönmeleri ile şiddetli kas kontraksiyonları kırığı oluşturan diğer yapıcı nedenler olarak bilinirler. Kemikler yukarıda belirtilen travmatik etkilerin herhangi birinin dıştan veya içten etkileyen kuvvetlerinin gücü, yönü ve süresine göre kırılır. Bir uzun kemiğin kortikal bölgesini etkileyen kuvvetler sıkıştırma- basınç kuvveti, germe kuvveti, burma kuvveti, eğme-bükme kuvveti ve makaslama kuvveti şeklinde olur (Yanık, 2004; Radasch, 1999).

2.3. KIRIK OLUŞUM MEKANİZMASI

Kırık, kemiğin fizyolojik elastikiyetini aşan direk ya da indirekt travmatik etkilerle oluşur. Travmatik etkilerin sonunda, dıştan ve içten etkileyen kuvvetlerin gücü, yönü ve süresine göre kırık şekillenir (Aslanbey, 2002).

2.4. KIRIKLARIN SINIFLANDIRILMASI

Kırıklar; anatomik bölge, eksternal yaralar, kemik hasarının derecesi, kırık çizgisinin yönü, kemik fragmentinin yer değiştirme miktarı ve stabilizasyon gibi kriterler göz önünde bulundurularak bazı sınıflandırmalar yapılır (Denny ve Butterworth, 2000).

2.4.1. Neden Olan Faktöre Göre

A.Travmatik Kırıklar

1.Direkt Kırıklar

2.İndirekt Kırıklar

B.Kemik Hastalıkları

C.Stres veya Yorgunluk Kırıkları (Piermattei ve Flo, 1997)

2.4.2. Kırık Çizgisinin Lokasyonuna Göre

A.Artiküler Kırık

B.Kaput Bölgesi Kırığı

C.Kaput Bölgesi Altı Kırığı

D.Epifiziyel Kırık

E.Metafiz Kırığı

F.Diyafiz kırığı (Gemmill ve Clements, 2016)

2.4.3. Kemik Yapısına Göre

A.Spongiöz Kırıklar

B.Kortikal Kırıklar (Yanık, 2004)

2.4.4. Deri Yaralanmaları ve Kırık Uçlarının Dış Ortamla Olan İlişisine Göre

1. Kapalı Kırık

2. Açık Kırık (Piermattei ve Flo, 1997)

2.4.5 Kemik Bütünlüğüne Göre

1. Tam Kırık

2. Tam Olmayan Kırık

A. Çatlak

B. Yaş Ağaç Kırığı

C.Çekme Kırığı

D. Başınç Kırığı

F. Çökme Kırığı

E. Eğilme Kırığı (Gemmill ve Clements, 2016)

2.4.5. Kırık Çizgisinin Sayısına Göre

1. Basit Kırık

2. Parçalı Kırık

3. Avülzüyon Kırığı

4. Segmental Kırık

5. Çoklu Kırık (Gemmill ve Clements, 2016)

2.4.6. Kırık Çizgisinin Yönüne Göre

1. Transversal Kırık

2. Oblik Kırık

3. Spiral Kırık (Piermattei ve Flo, 1997)

2.4.7. Klinik Kırık Bulguları

2.4.7.1. Anamnez

Tanı ve sağaltım yönünden kırığı oluşturan travmanın şekli, yönü, şiddeti ve yerinin bilinmesinde fayda vardır. Patolojik kırıklar yönünden ve önceden geçirmiş olduğu hastalıklar açısından eksiksiz ve iyi planlanmış bir anamnez alınmalıdır (Yanık, 2004).

2.4.7.2. Kırık Bulguları

1. Lokal bulgular:

a. Ağrı ya da bölgesel hassasiyet

b. Deformasyon ya da açı değişikliği

c. Krepitasyon

d. Bölgesel şişkinlik

e. Fonksiyon kaybı

f. Anormal hareketlilik (Piermattei ve Flo, 1997)

2.Fonksiyonel bulgular: Travmayı takiben ortaya çıkan ağrı, kemikleri hareket ettiren kas, tendo ve ligamentlerin lezyonlarına bağlı olarak bir fonksiyon bozukluğu şekillenir (Yanık, 2004).

3.Genel bulgular: Travma ve dolayısıyla kırığa bağlı olarak, hayvanda bir durgunluk, iştahsızlık ve kederlilik hali görülür. Hayvan yürümek istemez (Yanık, 2004).

4.Radyolojik bulgular: Ortopedik muayene sonrası kırık sağıltımında uygulanacak tekniğin belirlenmesi için; en az iki pozisyonda radyografik görüntü alınır. Uygulanacak tedavi operatif ise hangi materyalin kullanılacağına karar verilir. Röntgen öncesinde ağrının en aza indirilmesi için sedasyon ya da genel anestezi uygulanabilir. Bu sırada travmaya bağlı olarak akciğerlerde problem oluşabilir ve radyografik muayene gecikebilir (Piermattei ve Flo, 1997).

2.4.7.3. 2.5.1.3 Kırık İyileşmesi

Kırık; kemiğin bütünlüğünün ve devamlılığının bozulması olarak tanımlanır. Bu olay kırılan kemiği yeniden onarmak ve fonksiyonunu yeniden kazandırmak için bir seri doku reaksiyonunu başlatır. Bunun sonucunda kırık yeri yine kemikten bir doku ile birleşir. Buna kırık iyileşmesi denir (Yanık, 2004).

Kırık iyileşmesinin temeli; Kemik rejenerasyonunun hücresel yapısı, kırık kemiğin etrafındaki yumuşak dokular aracılığı ile yeniden damarlaşması ve kırığın mekanik açıdan bulunduğu çevrenin birbirleri ile olan etkileşimidir (Gemmill ve Clements, 2016). Kırık oluşuktan sonra kaynamanın oluşabilmesi için rejeneratif değişiklikler şekillenir. Kırık iyileşmesi çok yönlü ve karmaşıktır. Yangı, yenilenme, yeniden şekillenme olarak 3 evreye ayrılır. Bunlar birbirleriyle bağlantılı olan evrelerdir (Brown ve Kramers, 1993; Remedios, 1999) Kırık oluşuktan sonra bölgede yangı başlar ve ortalama 2-3 hafta sürer. Yangı kallus için önemli bir faktördür (Brown ve Kramers, 1993; Hulse ve Hyman, 1993; Robins ve Kumar, 1990; Remedios, 1999).

Hematom, kırık iyileşmesi için gerekli iki önemli faktörü sağlar. Birinci olarak; oluşan hematoma ya da kan pıhtısı, kemik ucu ve komşu yumuşak dokuların arasını doldurarak kırık bölgesinde çok az da olsa mekanik bir stabilite sağlar. Şekillenen fibrin (pıhtı) kırık uçları arasında ince bir ağ meydana getirir. Kırık bölgesine gelen fibroblastlar da kollajen salgılayarak, kırık uçlarını kollajen liflerle birbirine bağlar. Böylelikle, kırık bölgesinde genç granülasyon dokusu şekillenmeye başlar. İkinci

olarak, hematoma bölgeye matris oluşumunu başlatan, osteoblastlara ve kondroblastlara dönüşen, osteoblast ve kondrosit prekürsör hücrelerini getirir. Bütün bunlara ek olarak, nekrotik ve hasara uğramış dokuları uzaklaştırmak için osteoklastlar ve makrofajlar da bölgeye gelir. Makrofajlar bakterileri fagosite ederler ve köprü kallus oluşturma işlevi ile birlikte, fibroplaziyi de teşvik ederler. Bunlar aynı zamanda ortama interleukin-1 (IL-1) ve tümör nekrozis faktör (TNF) salgırlar. Bu iki mediatör akut faz proteinlerinin artışına, lökositlerin kırık bölgesine göçüne ve fibroblastlardan kollajen sentezine neden olur. Bu arada, onarım bölgesindeki damar endotelinden, venöz endotelial büyüme faktörü (VEGF) yeni damarlaşmayı (neoangiogenezis) uyarır. Maksimum kan akımı travmayı takiben 10. günde oluşur. Yeni oluşan damarlar ekstravasküler boşluğa proteinlerin, granüositlerin, mast hücrelerinin ve lenfositlerin geçmesine olanak sağlayacak yapıdadır. Bu kapiller sızıntı, fibroblastların beslenerek ara maddeyi ve kollajeni oluşturmasını sağlar. Diğer taraftan osteoklastlar da yangı bölgesinde ölü kemiğin uzaklaştırılması ve rezorpsiyon işlemlerini başlatırlar. Kırık iyileşmesinin iki ya da üçüncü gününde kırık bölgesinde periost ve endosttan köken alan osteoblast ve kondroblastlarda hızlı bir çoğalma görülür. Ardarda gelişen bu olaylardan sonra yumuşak dokular arasındaki kemikte osteogenezis başlayacaktır (Altunatmaz, 2004).

İkinci aşama olan yenilenme aşaması kırık iyileşmesinde büyük öneme sahiptir ve bu evrede stabilizasyon gereklidir. Kırık hattında köprü kallus oluşumu ve osteogenezis devam eder (Brown ve Kramers, 1993; Perren, 1993).

Kırık bölgesindeki pıhtının oluşturduğu fibrin ağları ve fibroblastlardan salgılanan kollajenlerin meydana getirdiği genç granülasyon dokusuna, bir hafta sonra osteoblast ve kondroblastların da gelmesiyle yumuşak fibröz kallus şekillenir. Başlangıçta oluşan bu kallus yumuşaktır. Daha sonra, osteoblastlardan osteoid üretilir ve kondroblastlar da osteoblastlara dönüşür. Yavaş yavaş ortama kalsiyum tuzlarının (hidroksiapatit) da çökmesi sonucu ön kallus şekillenmiş olur. Bu işlem 2-3 hafta sürer. Oluşan kallus serttir ancak hala dayanıksızdır. Böylece kırık uçları arasındaki stabilite artar. Stabilitenin artması ile fibrokartilagenöz kallusun oluşumunda primer rol oynayan kan damarları medullada yeniden şekillenmeye başlar. Aynı zamanda periost ve endost kökenli osteoblastlar kemik matrisi olan osteoidin yapımına başlar. Ön kallusun yerini yavaş yavaş kemiksi kallus alır. Bu aşamaya 4-6 haftada ulaşılır. Artık kemik

kaynaması oluşmuştur. Kırık, kallus ile köprülendiği zaman yeniden şekillenme (remodeling) aşaması başlar. Oluşan büyük kırık kallusu, normal kemik iliği boyutuna ulaşınca kadar osteoklastlar tarafından yıkımlanır. Bunun sonucunda, havers sistemi bulunan lamellar kemik yapısı oluşur (Altunatmaz, 2004).

İyi bir biyolojik kırık sağaltımı yumuşak dokulara zarar vermeden hızlı bir iyileşme sağlamaktadır (Palmer,1999).

Rijid ve anatomik internal fiksasyon direk olarak kemik iyileşmesini desteklemektedir. Direk kemik iyileşmesi kırık fragmentlerinin arasındaki kompresyonda olduğu gibi kemik uçlarının karşı karşıya olduğu durumlarda şekillenir. Fragmentler arasında boşluk kalsa da fiksasyon sağlanabilir. Bu durumda fragmentler arasında kan damarları ve bağ dokusu doldurur. Osteoblastlar kemik üretimi için hızlı bir şekilde bölgeye gelir. Nötralizasyon plağı ile yapılan fiksasyonda da aynı durum geçerlidir (Stiffler, 2004).

2.4.7.4. Kırık İyileşmesinin Değerlendirilmesi

1.Kırık iyileşmesinin klinik bulguları: Kırık hattında ağrı bulunmamalı, kırık bölgesi stabil olmalı, palpasyonda aşırı bir eksternal kallus bulunmamalıdır. Kırık iyileşmesinin klinik değerlendirilmesi ekstremiteler fonksiyonlarının derecesine göre çok iyi, iyi, orta ve kötü olarak 4'e ayrılarak yapılmalıdır (Yanık, 2004).

2.Kırık iyileşmesinin radyografik bulguları: Korteksin ve medullar kanalın sürekliliği vardır. Mineralize olmuş kallus belirgindir. Fragmentler arasında açıklık yoktur (Yanık, 2004).

Kırık iyileşmesinin safhaları, bir hematoma oluşması ve ardından oluşan hematoma fibröz yapısı boyunca osteoblast proliferasyonu ile birlikte organize olması ve kallusun normal kemik yapısına yeniden dönüşmesi ile karakterizedir. Bunların her birinin zaman aralıkları ve varyasyonları, kemik iyileşmesinin radyolojik olarak yorumlanması için kullanılır (Sande, 1999).

2.4.7.5. Kırık İyileşmesini Etkileyen Faktörler

Kırık iyileşmesi bir çok farklı faktöre bağlıdır. Bunlar sırasıyla; hastanın yaşı, hastanın vücut ağırlığı, kırığın stabilizasyonu, anatomik yapı, kırık tipi, enfeksiyon varlığı, kırık bölgesinin kan kaynağı, hatalı manipülasyonlar ve endokrin, metabolik

bozukluklar gibi sistemik hastalıklar, kortikosteroid yada nonsteroid antiinflamatuvar ilaçların kullanımınıdır (Thrall, 2007).

2.4.7.6. Kırık İyileşmesinin Komplikasyonları

1..Kallus gecikmesi:

Kırık iyileşmesi için geçecek süre pek çok faktöre bağlıdır. Bunlar hayvanın yaşı, ırkı, kırığın lokalizasyonu, kırığın tipi, bölgedeki yumuşak dokuların durumu ve fiksasyon tipi gibi faktörlerdir.

2. İyileşmenin olmaması (kaynama yokluğu-nonunion):

A.Kaynama yokluğunun nedenleri:

a.Lokal nedenler: Kemik fragmentlerinin ayrı kalması, yetersiz redüksiyon, kemiğin kanla beslenmesindeki bozulmalar, enfeksiyon, hatalı sağıltım, patolojik kırıklardır.

b.Genel nedenler: Yaşlılık, diyabet, kronik enfeksiyöz hastalıklar, A ve D vitamin noksanlığı, osteoporoz, hormonal bozukluklar, kalsiyum ve fosfordaki bozukluklar (Yanık, 2004).

Nonunion kırıklar biyolojik olarak aktif yada aktif olmayan nonunion olmak üzere iki ana bölüme ayrılır (Thrall, 2007; Özsoy, 2003). Aktif olan nonunion; genellikle stabilizasyon sağlanamamış ve kemikler arasında açıklığa bağlı köprü oluşmaması sonucu ortaya çıkan kaynamama bozukluğudur. Çoğu olgularda periostal proliferasyon şekillenir. Bunun yanında kırık uçlarında açıklık vardır ve fil ayaklılık görüntüsü verir. Bazı olgularda periosteal kemik üremesi oluşmaz. Bu ise oligotrofik kaynamama olarak bilinir. Genellikle hiperadrenokortikozizm gibi sistemik hastalıklarda görülür (Gemmil ve Clements, 2016).

Aktif olmayan kaynamamada ise kemikler arasında aşırı bir boşluğa bağlı şekillenen defekt kaynamama, boşluklar arasında canlı olmayan bir fragmentle birlikte distrofik kaynamama, ufalanmış bir kırık ile ilişkili avasküler nekrotik kemiğe bağlı nekrotik kaynamama ve atrofiye olmuş bir kaynamama şeklinde ortaya çıkar (Gemmil ve Clements, 2016).

3.Yetersiz kallus:

4.Fena veya kusurlu kaynama :

- a.Fragmentlerin birbirinin üzerine binerek kaynaması
- b.Açılı, kötü kaynama
- c.Köprülü kaynama
- 5.Kallus fazlalığı, taşkın kallus (Yanık, 2004).
- 6.Fiksatorün yerinden oynaması
- 7.Fiksatorün kırılması
- 8.Fiksatorün stabilizasyonda yetersiz kalması
- 9.Fiksatorün yer değiştirmesi
- 10.Enfeksiyon
- 11.Yumuşak doku atrofisi
- 12.Neoplazi ile ilişkili kırık durumu (Gemmill ve Clements, 2016)

2.5. RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME

Ortopedik muayene sonrası kırık sağaltımında uygulanacak tekniğin belirlenmesi için; en az iki pozisyonda radyografik görüntü alınır. Uygulanacak tedavi operatif ise hangi materyalin kullanılacağına karar verilir. Röntgen öncesinde ağrının en aza indirilmesi için sedasyon ya da genel anestezi uygulanabilir. (Piermattei ve Flo, 1997).

2.6. TEDAVİ

Asıl amaç kırığın etkisini geriye döndürmek, yani bölgeye fonksiyonunu tamamen geri kazandırmaktır. Bunu amaçlayan 4 ana tedavi prensibi vardır:

- Özellikle eklem kırıklarındaki anatomik redüksiyon
- Biyomekanik ve klinik görünüm açısından stabil fiksasyon
- Kemik fragmentlerindeki ve etrafındaki yumuşak dokuların kan dolaşımının korunması

-Ağrısız mobilizasyon (Piermattei ve Flo, 1997)

Tedavi sırasındaki genel öncelikler:

- Solunumun devamlılığı
- Kan volümünün kontrolü

-Ağrının giderilmesi

Tedavi sırasındaki lokal öncelikler:

-Kafatası hasarları

-Toraks hasarları

-Abdominal hasarlar

-Spinal hasarlar

-Ortopedik hasarlar (Denny ve Butterworth, 2000).

2.6.1. Kırık Sağaltımı

1.Konservatif Sağaltım

A.Stabil kırıkların konservatif sağaltımı

B.İnstabil kırıkların konservatif sağaltımı (Yanık, 2004).

2.Operatif Sağaltım

1.İnterfragmenter kompresyon oluşturmayan yöntemler:

a.İntramedüller pin: teknik olarak uygulama kolaylığı, kapalı uygulandığından yumuşak dokuların korunabilmesi, bükülme kuvvetine karşı oldukça sağlam olması ve erken yük verebilme olarak sıralanabilmektedir (Yoldaş, 2008). İntrameduller pin ile sağaltım uzun kemik kırıklarının stabilizasyonu için tüm dünyada kabul görmüş bir tekniktir. Bu teknikte pinler öncelikle transversal ve oblik diyafiz kırıklarının fiksasyonu için geliştirilmiştir. İlk geliştirilen pinler içleri boş ve oluklu bir yapıya sahipti. Buda pinlere esneklik kazandırmaktaydı (Rommens ve ark., 2017).

b.Eksternal fiksator ile fiksasyon: Ciddi yumuşak doku hasarında, açık enfekte kırıklarda, çok parçalı veya segmental kırıkların tedavisinde kullanılır (Yoldaş, 2008).

Eksternal fiksasyon; stabil ve stabil olmayan kırıklar, açık kırıklar, ateşli silah yaralanmalarının neden olduğu kırıklarda, osteotomiler, gecikmiş kaynama yada kaynamama durumları, artrodez uygulamalarında fiksasyon yöntemi amacıyla kullanılmaktadır (Piermattei ve Flo, 1997).

c.Destek plağı ile fiksasyon: Plakaların tercih edilmesinin başlıca nedenleri; kırık iyileşmesinde başka bir yöntemle sağlanamayan immobilizasyonun

sağlanabilmesidir. Sıkıştırma, germe, bükme ve burma kuvvetlerin kırık bölgesinde etkili olmalarına izin vermemesi, kompresyon plaklarının primer kırık iyileşmesi sağlaması, genel olarak redüksiyon ve stabilitenin plak ile daha iyi ve uzun süre korunabildiği için osteogenezisin erken oluşmasını sağlamaktadır (Yanık, 2004).

Plakalar; nötralizasyon, kompresyon ve köprü plakları olarak kullanılmaktadır (Gemmil ve Clements, 2016).

2.İnterfragmenter kompresyon oluşturan yöntemler

a.Kompresyon plağı ile yapılan fiksasyon

b.Kompresyon vidası ile yapılan fiksasyon

c.Gerdirme teli veya serklaj ile yapılan fiksasyon

3.Kombine yöntemler

a.Nötralizasyon plağı ve kompresyon vidası ile yapılan fiksasyon

b.Kompresyon vidası ve eksternal fiksator ile yapılan fiksasyon

c.İntramedüller çivi ve eksternal fiksator ile yapılan fiksasyon (Yanık, 2004).

2.6.2. İnternal ve Eksternal Fiksasyonda Kullanılan Ortopedik Materyaller

1.Plakalar

2.Vidalar

3.Ortopedik teller

4.İntramedular çiviler (intramedullar pinler)

a.Küntscher pinleri

b.Rush pinleri

c.Steinmann pinleri

d.Kirschner pinleri

e.Kirschner teli

f.İnterlocking pin (Denny ve Butterworth, 2000)

Rotasyonel stabiliteyi hedefleyen interlocking pinin ilk örneğinin ortaya çıkışı, 1968 yılında olmuştur. Küntscher, "kilitleyici" adını verdiği, üzerinde önceden

hazırlanmış, biri proksimal diğeri distal fragmentten geçip yivsiz iki cıvata ile kemik korteksine tutturulan bir pini, kırık fiksasyonunda kullanmıştır. Bu sistemde, klavuz aracılığı ile vidalar, proksimal ve distalde kemiğin ve pinin içinden geçecek şekilde konulmakta ve böylece pin, kemiğe kilitlemektedir (Altunatmaz, 2003).

Son yıllarda uzun kemiklerin diyafizer kırıklarının onarılmasında anatomik yapının korunması ve biyolojik iyileşmenin sağlanabilmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla interlocking pinler gibi yeni fiksasyon yöntemleri tercih edilmeye başlanmıştır (Johnston ve ark., 2012).

İnsanlarda diyafizer humerus, femur ve tibia kırıklarının internal fiksasyonu için tercih edilen interlocking pinler, floroskopi yardımıyla kapalı yaklaşımla yerleştirilir. Böylece ameliyat sonrası morbidite en aza indirilmiş olur. Bu sistem floroskopi ihtiyacı sebebiyle veteriner uygulamasında tercih edilmemiştir. Bu sebeple 1994 yılında floroskopi ihtiyacı olmadan transkortikal vidaların yerleştirilmesini kolaylaştırmak için interlocking pine takılan bir klavuz kullanılmaya başlanmıştır (Moses ve ark., 2002).

İnterlocking pin insan ortopedisinde sıklıkla kullanılan tekniklerden biridir. Bu teknik ile interlocking pin medullar kanala proksimal ve distal fragmentlere konulan vidalar ile sabitlenir. Pinin vidalar ile kitlenmesi ile aksial ve rotasyonel stabilite sağlanmış olur (Fossum, 2002).

Intramedullar pinler kedi ve köpeklerde diyafizer kırıkların onarılmasında kullanılan basit ve ekonomik bir stabilizasyon yöntemidir. Sıklıkla görülen komplikasyonları; kırık stabilizasyonunun olmaması, pinlerin yerinden oynaması, pin rotasyonu ve kemik kısalmasıdır. Bu dezavantajları ortadan kaldırmak için interlocking pinler tasarlanmıştır. Pinlerin proksimal ve distaline, kemiğin diyafizinden geçecek şekilde vidalar yerleştirilerek kırık stabilizasyonunu geliştirmek fragment rotasyonuna engel olmak amaçlanmıştır (Duhautois, 2003).

İnterlocking pinler ikinci nesil intrameduller pinlerdir. İyi bir stabilizasyon sağlar. Kemik uzunluğunu ve rotasyonu daha kolay kontrol etmektedir. Özellikle kapalı yaklaşımın uygulanabildiği kırıklarda, endosteal kan akımının daha az bozulduğu, yumuşak doku hasarının en az düzeyde olduğu, minimal invaziv kırık sağaltım yöntemidir. En önemli avantajı çoklu kilitlemeyle yüksek stabilite elde edebilmesidir. Bununla birlikte metafizeal kırıklarda kullanılamamaktadır ve geç kaynama,

kaynamama interlocking pin yapısının bozukluğuna bağlı başarısızlık gibi dezavantajları vardır (Rommens ve ark., 2017).

İnsanlar için birçok değişik interlocking pin modeli kullanılmıştır. Huckstep'in dizayn ettiği model insan ortopedisinde daha çok tercih edilmiş ve hayvanlar için de uygun olacağı öngörölmüştür. Bunun nedeni, açık redüksiyonla uygulanabilir olması ve skopiye gereksinim duyulmamasıdır. Huckstep pininin, tüm uzunluğu boyunca üzerinde delik bulunması diğer bir avantajıdır. Bu durum istenildiği noktada pine vida konulmasına olanak sağlar. Huckstep pini, üzerinde pinle uyumlu delikler bulunan bir rehber gereç eşliğinde vidalanmaktadır. Bu durum, hem cerrahı skopi ile ortama yayılan radyasyondan korumakta, hem de fiksasyonu oldukça kolaylaştırmaktadır. Son 10 yıldan bu yana interlocking pin, kedi ve köpek kırıklarının fiksasyonunda başarıyla kullanılmaktadır (Altunatmaz, 2003).

Uygun üretilmiş interlocking pinler medullar kaviteyi tamamen doldurarak kırık hattında mümkün olan en büyük stabiliteyi sağlamakta ve uygulanan vidalar sayesinde bu stabilite maksimum olmaktadır. Bu nedenle eksternal tespit materyaline ihtiyaç duyulmamakta ve uzun süre immobilizasyon işlemine gerek kalmamaktadır (Bilgili ve Kürüm, 2008).

İnterlocking pinde vidanın kullanımına göre farklı adlandırma yapılmaktadır. Vida sadece proksimal ya da distal fragmentteki pin kısmına konulmuşsa buna dinamik interlocking pin, hem proksimal hem distal fragmentteki pin kısmına konulmuşsa buna da statik interlocking pin denir. Dinamik pinin kullanım amacı, basış sırasında oluşan aksiyel kompresyondan yararlanmaktır (Altunatmaz, 2003).

Biyomekaniksel çalışmalara göre interlocking pin; intramedullar pin ve plakalara göre daha iyi bir fiksasyon oluşturmaktadır (Dueland, 1998).

İnterlocking pinlerin endikasyonları, intrameduller pinlere göre daha da geniştir fiksasyon yöntemlerinin seçimi, kırık tipi, lokalizyonu, hayvanın yaşı, mizacı ve hasta sahibinin ekonomik durumuna göre değişiklik gösterir (Durall ve ark., 1993).

Kilit uygulanmayan pinlerde, özellikle, kırık fazla parçalı veya ekleme yakın ise, rotasyon ve kısalık problemleri oluşmaktadır. Bu kilit vidaları genelde distalde ve proksimalde ikişer adet olmak üzere dört adettir. Kırığın durumuna göre, çiviye, kilit vidası, her iki uca ya da kırığa yakın uca uygulanabilir. Statik yöntemde uzunluk,

rotasyon ve açılanma kontrolü daha kuvvetli yapılmaktadır, bu yüzden uzun oblik, segmenter, büyük kelebek fragmanlı ya da parçalı kırıklarda statik yöntem uygulanmalıdır (Yoldaş, 2008).

Eğer interlocking pin statik şekilde uygulanırsa reabsorbsiyon nedeni ile bacak kısalığı gelişmez. Aynı zamanda distal femur kırıklarında uygulandığında, distal büyüme plağının kapanmasına yol açmaz (Durall ve Diaz, 1996). Operasyon bölgesine sınırlı yaklaşım yapılırsa hematoma zarar görmemiş olur. Bu durum biyolojik iyileşmeye destek verir (Lillich ve ark., 1999).

İnterlocking pin uygulamasıyla rotasyonel stabilite iyi bir şekilde sağlanır ve fragmentlerdeki açılanma engellenmiş olur. Parçalı kırıkların operasyonunda kolay uygulama alanına sahiptir. Vida ile kilitletiği ve sabitlendiği için daha az komplikasyon oluşur. Pin medullada olduğu için de plaka uygulamalarına göre biyomekanik avantajı vardır (Denny ve Butterworth, 2000; Dueland ve ark., 1996).

Femur kırıklarının fiksasyonunda intramedüller pin uygulamaları standart uygulanabilir bir yöntemdir. Bu yöntem, hem biyomekanikal olarak hem de klinik açıdan plaka ve eksternal fiksator kullanılarak yapılan ekstramedüller fiksasyondan daha üstündür (Meena, 2016).

Aynı zamanda interlocking pinler medullayı tamamen doldurdukları için bükülme kuvveti plaka uygulamasına göre daha eşit olarak dağılmaktadır ve korteks hasarı oluşmamaktadır (Piermattei, 1997).

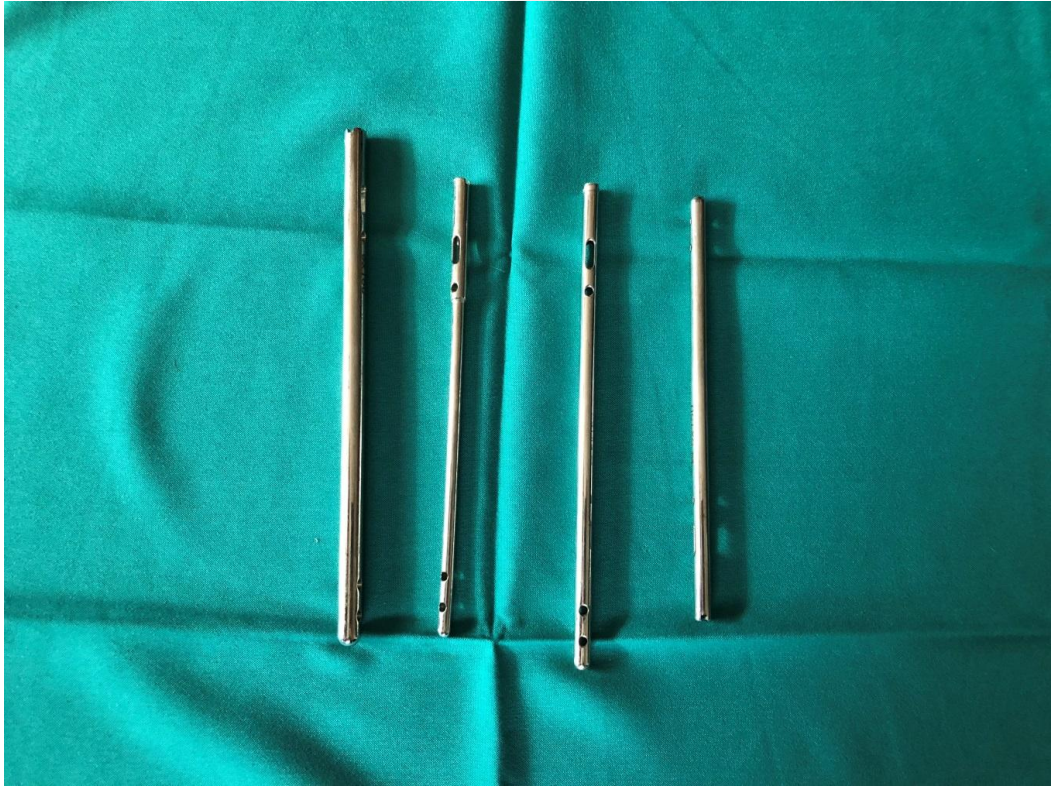
Eksternal fiksator uygulamaları kırık hattı tamamen açılmadığında genellikle daha az travmatiktir. Ancak, operasyon sonrası bakımı oldukça zordur ve pinler vasıtasıyla dış ortamdaki kemik içerisine enfeksiyon etkeni taşınabilir. Bununla birlikte özellikle femur kırıkları için abdomene yakınlığı sebebiyle fiksator tek yönlü olmak durumundadır (Egger, 1993). İnterlocking pin uygulamasının dezavantajları ise kemik çapına uygun olmayan pin çapı, distal fragmentin proksimalde kalan deliğinin pin kırığının en çok şekillendiği yer olması, vida deliklerinin pindeki en zayıf noktayı oluşturması, vida deliğinin kırık hattı üzerinde bulunması sonucu pin kırılması, vidaların düzgün konulmaması ya da gevşek bırakılması gibi komplikasyonlardır (Altunatmaz, 2003).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Tezin çalışma materyalini İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı, Küçük Hayvan Kliniği'ne Ekim 2010-Eylül 2014 tarihleri arası topallık şikayeti ile getirilen değişik ırk, yaş, cinsiyet ve ağırlıktaki 16 adet köpeğe yapılan muayeneler sonucu tibia, femur ve humerus kemiklerinde kırık olduğu saptanan vakalar oluşturdu.

3.1. GEREÇ

Interlocking seti; farklı uzunluklara ve çaplara sahip pinler, pinlerin proksimaline ve pinin üzerindeki deliklere bağlanmayı amaçlayan bir klavuz (rehber), meduller kanalı hazırlamak için pin çaplarına uygun matkap uçları ya da kanal genişleticiler, pini distale çakmak için kullanılan çekiç ve bazı yumuşak doku ve kemik doku operasyonlarında kullanılan malzemeler. Proksimal ve distaldeki deliklerle pini medullaya tutturacak olan vidaları içerir (Şekil 4-7).



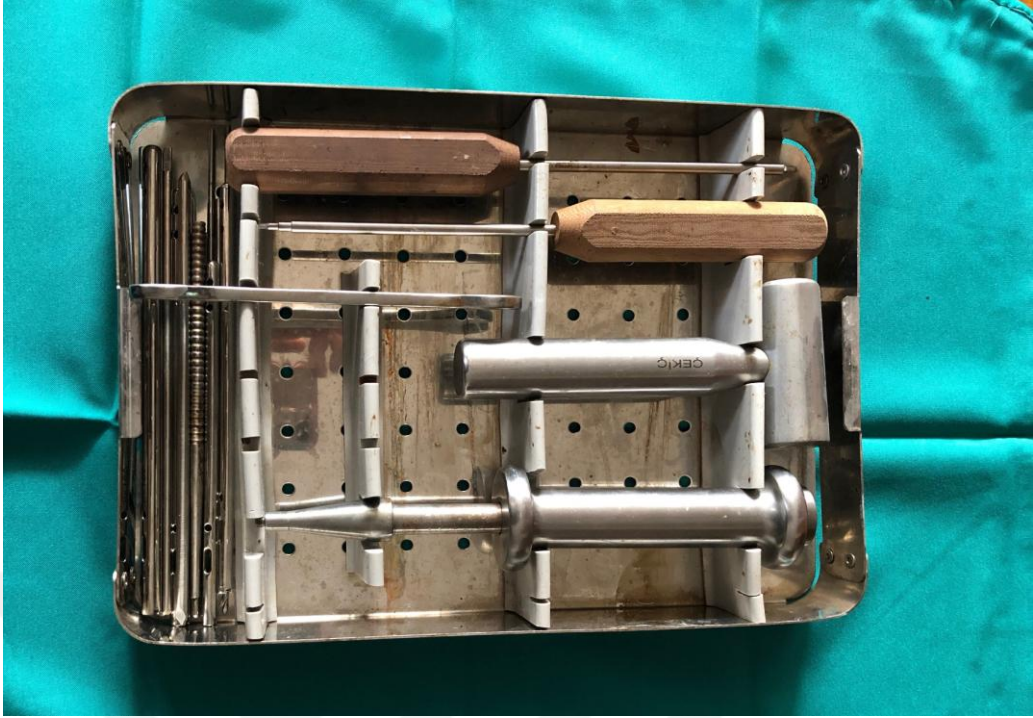
Şekil 4. Interlocking seti oluşturan farklı boyutlardaki pinler



Şekil 5. Interlocking pin setini oluşturan kılavuz, çeşitli boyutlardaki medulla açıcılar ve pin tutucuların görüntüleri



Şekil 6. Farklı boyutlardaki interlocking pinler ve vidaların görüntüleri



Şekil 7. İnterlocking pin uygulamasında kullanılan ortopedi seti

Çalışmada toplam 16 adet 4, 5, 6, 7, 8 mm çaplarında; 130, 140, 150, 160, 170, 180 ve 190 mm uzunluğunda pinler ve toplam 44 adet 2.7 mm vidalar kullanılmıştır. Köpeklere uygulanan pinler ve çapları Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Çalışmada kullanılan pinlerin ve vidaların çap ve uzunluklarının olgulara göre dağılımı

Olgu No	Pin Çapı	Uzunluğu	Vida Çapı
1	6mm	130mm	2,7 mm
2	6mm	170mm	2,7 mm
3	8mm	180mm	2,7 mm
4	8mm	190mm	2,7 mm
5	8mm	190mm	2,7 mm
6	6mm	160mm	2,7 mm
7	6mm	170mm	2,7 mm
8	8mm	170mm	2,7 mm
9	8mm	180mm	2,7 mm
10	6mm	130mm	2,7 mm
11	6mm	160mm	2,7 mm
12	6mm	140mm	2,7 mm
13	6mm	150mm	2,7 mm
14	8mm	160mm	2,7 mm
15	8mm	160mm	2,7 mm
16	4.5mm	140mm	2,7 mm

3.2. YÖNTEM

3.2.1. Interlocking Pinin Uygulanması

A. Preoperatif Planlama

Hastalarımızın kırıkları tespit edildikten sonra hangi çap ve boyda pin ve vida kullanılması gerektiğinin tespiti amacıyla anterior-posterior ve mediolateral olmak üzere radyografi alındı. Uygulamanın doğruluğunu desteklemek amacıyla diğer bacağın radyografisi de alındı.

1.Olgunun ve operasyon setlerinin hazırlanması

Hasta sahiplerine operasyona alınacak olguya, operasyondan önceki 24 saatlik süreçte su ve gıda verilmemesi hakkında bilgi verildi. Operasyonda kullanılacak aletlerin hepsi otoklavda, 121 C'de 1.5 atmosfer basınçta 10 dakika boyunca sterilize edildi.

2.Olgulara anestezi uygulanması ve operasyon bölgesinin hazırlanması

Olgular; 6-8mg/kg dozunda, Propofol (Propofol %1, 200mg/20ml, Fresenius, İsveç) intravenöz (IV) enjeksiyonu ile indüksiyonu takiben endotraheal entübasyon yapıldı. Genel anesteziye başlangıçta %4-5 devamında da %2 İzofloran kapalı devre inhalasyon anestezisi ile devam edildi. Olguların preoperatif sistemik antibiyoterapisi 20mg/kg dozunda Novasef (seftriakson) ile sağlandı. Genel anestezi uygulamasından sonra operasyon bölgesi tıraş edildi ve ardından Polivinilploridon iyot solüsyonu ile dezenfekte edildi (şekil 8) ve steril örtüler ile kapatıldı (şekil 9).

B. Operasyon Bölgesine Yaklaşım

Uzun kemiklere standart yaklaşım prosedürü ile ulaşım kırık hattı açığa çıkarıldıktan sonra, proksimal fragmentin medullası retrograt olarak pin çapından 2 mm küçük bir dril yardımıyla açıldı ve ardından normograt olarak pin yerleştirildi.

İnterlocking pin proksimal fragmente normograt olarak yerleştirildi ve pin, kırık çizgisi düzeyine kadar proksimalden kırık hattına kadar ilerletildi. Kırık redüksiyonu yapıldıktan sonra pin distal fragmente ilerletilerek yerleştirildi. Eğer ihtiyaç duyulur ise distal fragmentin medullası için de pin çapından 2 mm küçük bir dril ile meduller kanal önceden hazırlanır.

Pin distal fragmente yerleştirilip kırığın redüksiyonu tamamlandığında pin ile vida deliklerinin yerlerini gösteren rehber birbirine bağlandı. Rehber üzerinde kullanılan pinin uzunluğuna göre vida deliklerinin yerini gösteren işaretler vardır. Bu işaretler kullanılarak kemiğe pin üzerindeki delikleri görecektir şekilde matkap ile transkortikal delikler açıldı. Plak uygulamalarında olduğu gibi vidaların uzunluklarının belirlenmesi amacıyla vida uzunluk/derinlik ölçer yardımıyla kullanılacak vidaların uzunlukları belirlendi.

1.Femur Kırığına Yaklaşım

Olgularımızdan femur kırıklarında lateral yaklaşımla femur diyafizinin anterolateral yüzü boyunca throhanter hizasından patella hizasına kadar deri ensizyonu yapıldı (şekil 9). Ardından deri altı yağ ve fascia superfisialise ensizyon yapıldı. Daha sonra fascia lata kesilerek biceps femoris ve vastus lateralis kasları küt diseksiyonla ayrılarak femurdaki kırık hattına ulaşıldı (Şekil 10).

Interlocking pin uygulaması aşağıdaki basamaklar takip edilerek yapılmaktadır (Şekil 10-12).

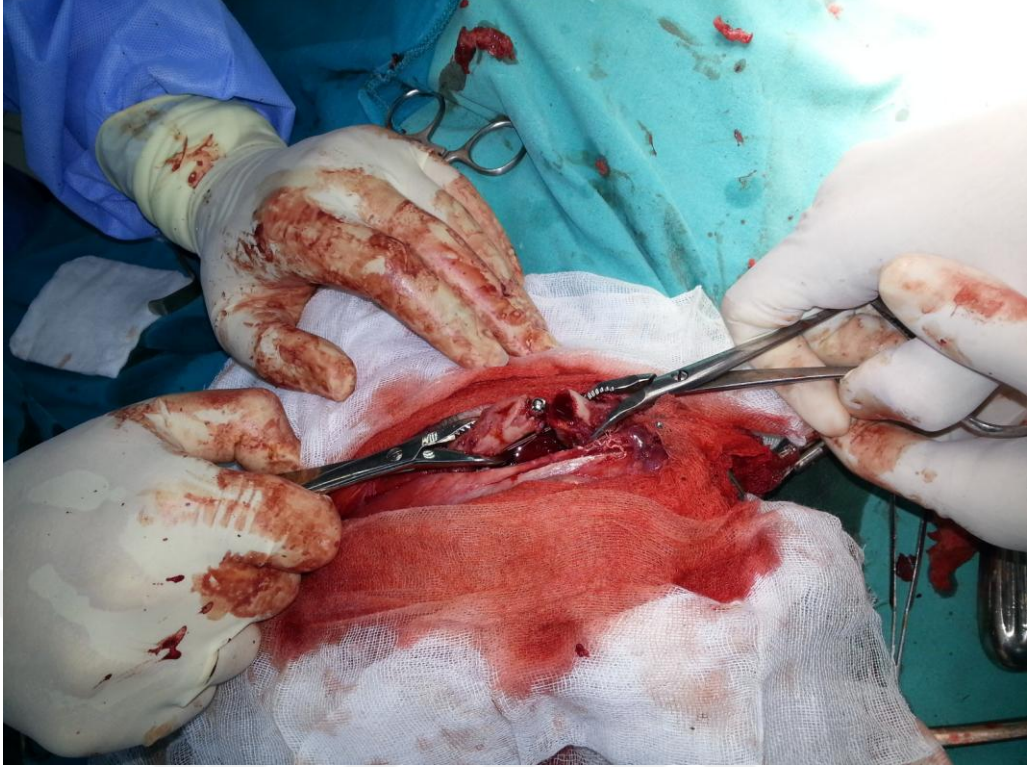
1. İlk olarak throhanterik fossadan başlayarak giriş yapıldı ve kemiğin medullası uygun çaplı bir pin ya da drill ile açıldı.
2. Daha önceden ölçülen kemik çapına uygun interlocking pin throhanteric fossada açılan delikten madullaya gönderildi. Bu aşamada dikkat edilmesi gereken nokta kemiğin çapına uygun içine sığabilecek en geniş çaptaki pinin kullanılmasıdır.
3. Ardından kırık uçları karşı karşıya getirilip distal femur fragmentinin medullasına ilerletildi (Şekil 10).
4. Daha sonra pinin proksimal ucuna klavuz yerleştirildi ve klavuz, pin proksimal tutucusuyla sabitlendi (Şekil 11).
5. Klavuzun üzerindeki ölçü skalasında pin uzunluğunun yazılı olduğu delik tespit edildi. Bu delikten trokar geçirildi ardından korteks üzerinde uygulanacak vida çapına göre delik açıldı. Açılan bu delikten korteks boyu ölçüldü ve daha sonra uygun uzunluktaki vida bu deliğe yerleştirildi.
6. Distal kırık hattına uygulanan vidalama işlemi aynı şekilde proksimal hatta da uygulandı (Şekil 11-12).



Şekil 8. Femur kırığının operasyon bölgesinin hazırlanması



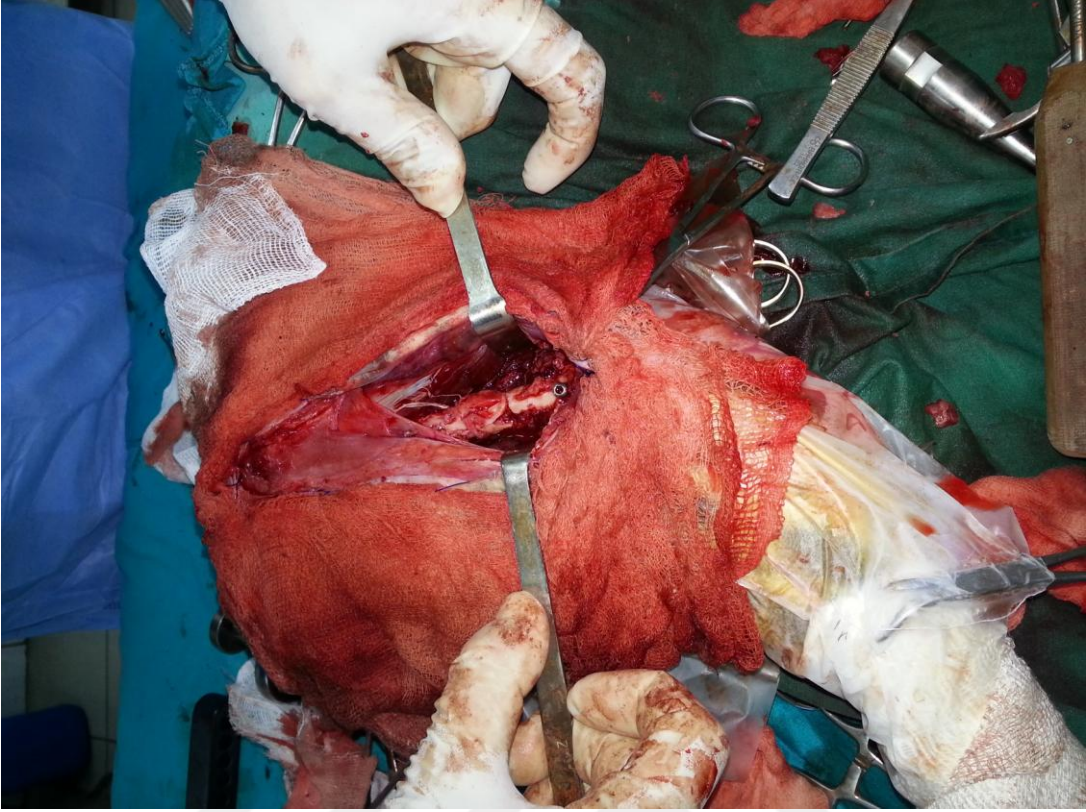
Şekil 9. Femur kırık hattının açılması için yapılan deri ensizyonu



Şekil 10. Femur kırık hattının açığa çıkarılması ve proksimal kırık hattına pinin yerleştirilmesi



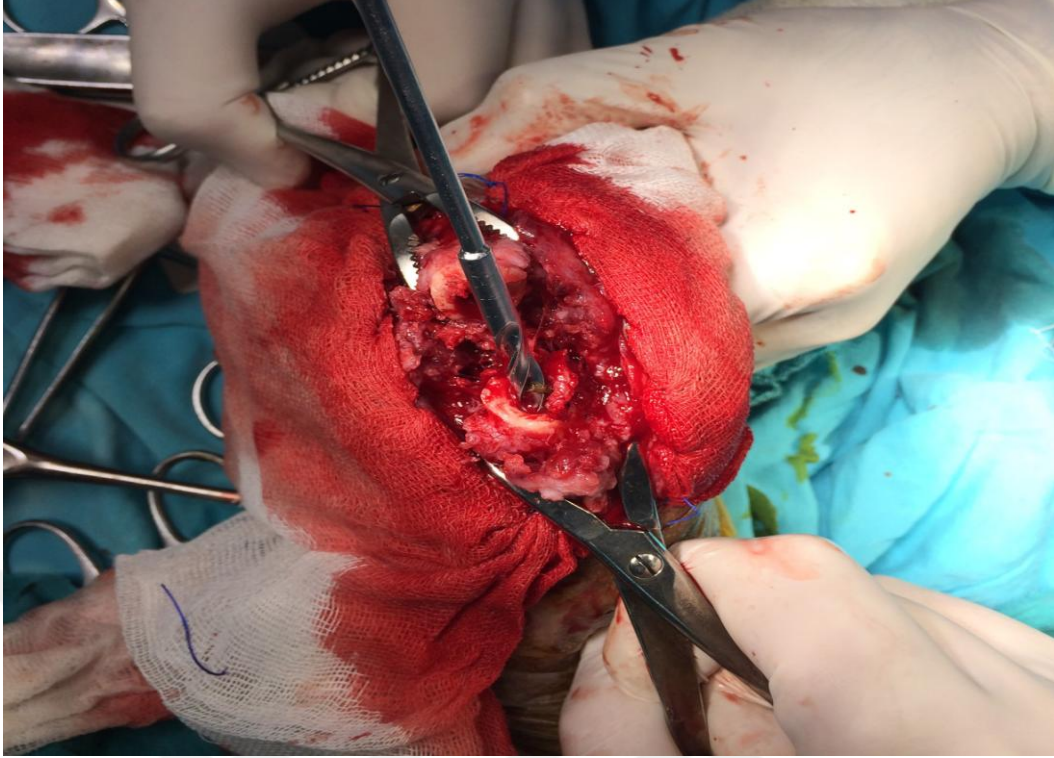
Şekil 11. Femur kırığında klavuzun interlocking pine tutturulması



Şekil 12. İnterlocking pinin uygulanmasından sonra stabil hale gelen femur fragment uçları

2.Tibia Kırığına Yaklaşım

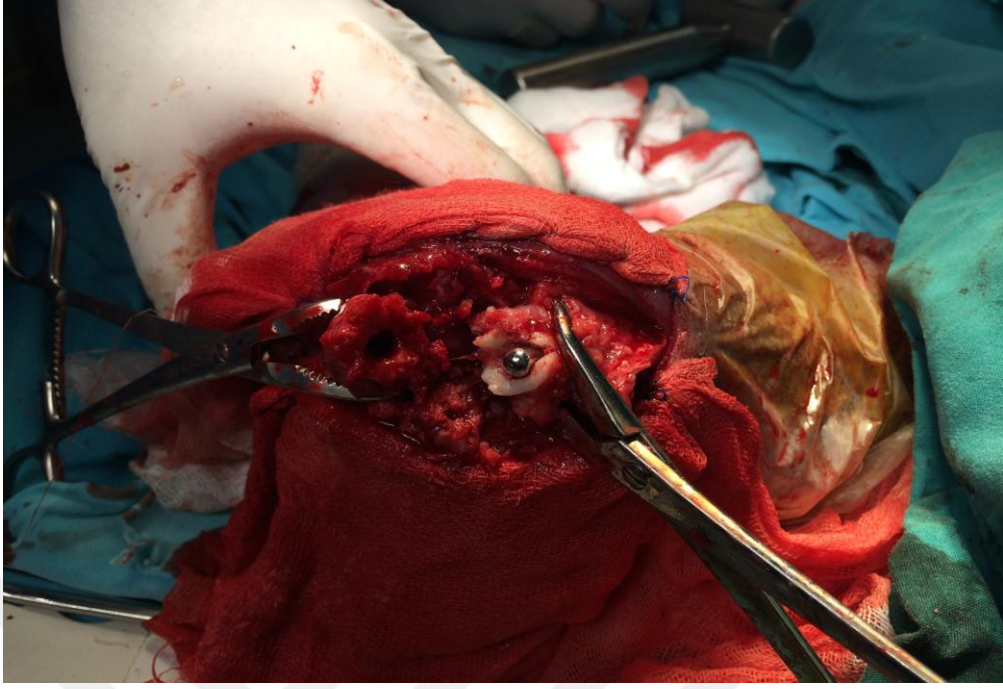
- 1.Tibia kırıklarında ise medial yaklaşım tercih edildi.
- 2.Deri ensizyonunun ardından derialtı bağ dokuları diseke edildi.
- 3.Ardından interlocking pinin normograd yerleştirilmesi için femurda yapıldığı gibi tibianın proksimalinden bir drill ya da pin yardımıyla medullar kanal açıldı.
- 4.Daha sonra femurda olduğu gibi interlocking pin proximal fragmente normograd olarak yerleştirildi.
- 5.Vidalama işlemi femurda anlatıldığı sırayla uygulandı.



Şekil 13. Tibia kırığında kırık uçlarının açığa çıkarılması ve medulla genişleticisinin kullanılması



Şekil 14. Tibia kırığında interlocking pinin proksimal uca yerleştirilmesi



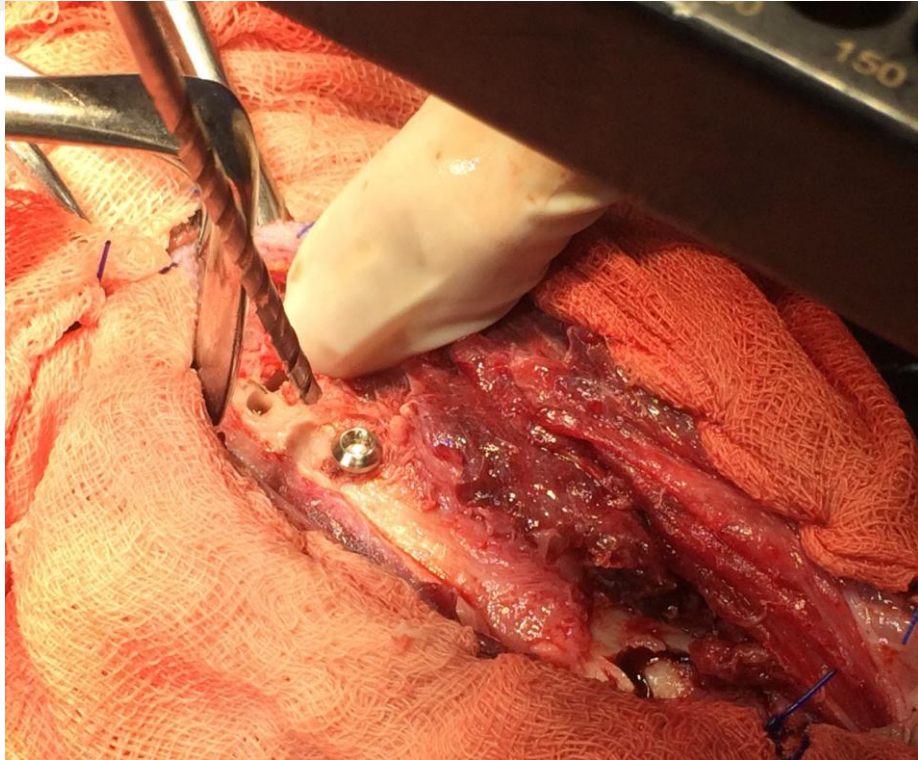
Şekil 15. Tibiannın proksimal fragmentine pinin yerleştirilmesi



Şekil 16. Tibia üzerinde klavuzun interlocking pin üzerine yerleştirildikten sonra proksimal uca vida yerleştirilmesi için klavuz yardımıyla delik açılması



Şekil 17. Tibiannın proksimalinde açılan deliğe vida yerleştirilmesi



Şekil 18. Klavuz tibiadan uzaklaştırıldıktan sonra yerleştirilen vida

3. Humerus Kırığına Yaklaşım

1.Supracondiler humerus kırığına kraniyolateral yaklaşım tercih edildi.

2.Deri ensizyonun ardından derialtı bağ dokuları diseke edildi.

3.Radial sinir ve brachial kasın kraniyal, triceps kasının kaudale retraksiyonu ile kırık hattına ulaşıldı.

4.Ardından interlocking pinin normograd yerleştirilmesi için femur ve tibiada yapıldığı gibi humerusun proksimalinden bir drill ya da pin yardımıyla medullar kanal açıldı.

5.Daha sonra femur ve tibiada olduğu gibi interlocking pin proksimal fragmente normograd olarak yerleştirildi.

6.Vidalama işlemi femur ve tibiada anlatıldığı sırayla uygulandı.

C.Post Operatif Kontrol ve İlaç Uygulamaları

Tüm olgulara post operatif olarak 20mg/kg dozunda bir hafta süreyle Novasef (seftriakson) uygulandı. Non-steroid olarak tolfedine tablet 2mg/kg dozunda uygulandı. Hastalardan operasyon günü, operasyondan 2 hafta sonra, 30. günde ve 60. günde kontrol radyografisi istendi.

4. BULGULAR

Tablo 2. Olgu bilgileri, lezyonun etiyojisi ve yeri

Olgu No	İrk	Yaş	Cinsiyet	Ağırlık	Etiyoloji	Lezyon Yeri
1	İrlanda Setter	6 Ay	Erkek	18 Kg	Trafik Kazası	Sağ Femur
2	Golden Retriever	9 Ay	Dişi	25 Kg	Trafik Kazası	Sağ Femur
3	Dogo Arjantin	8 Ay	Erkek	24 Kg	Trafik Kazası	Sol Femur
4	Labrador	2 Yaş	Erkek	33 Kg	Trafik Kazası	Sağ Femur
5	Alman Çoban	6 Yaş	Erkek	32 Kg	Trafik Kazası	Sol Tibia
6	Kangal	7 Ay	Erkek	28 Kg	Trafik Kazası	Sol Tibia
7	Alman Çoban	5 Ay	Erkek	21 Kg	Trafik Kazası	Sol Femur
8	Golden Retriever	10 Ay	Erkek	28 Kg	Trafik Kazası	Sol Femur
9	Alman Çoban	1.5 Yaş	Dişi	34 Kg	Trafik Kazası	Sağ Femur
10	Melez	14 Ay	Erkek	27 Kg	Trafik Kazası	Sol Femur
11	Golden Retriever	6 Ay	Dişi	22 Kg	Trafik Kazası	Sağ Tibia
12	Melez	8 Ay	Erkek	29 Kg	Trafik Kazası	Sağ Femur
13	Husky Siberian	1.5 Yaş	Erkek	27 Kg	Trafik Kazası	Sol Femur
14	Alman Çoban	10 Ay	Erkek	24 Kg	Trafik Kazası	Sağ Femur
15	Melez	14 Ay	Erkek	25 Kg	Trafik Kazası	Sağ Femur
16	Melez	2 Yaş	Dişi	26 Kg	A. Silah Yaralanması	Sol Humerus

4.1. PREOPERATİF BULGULAR

4.1.1. Çalışma Materyalini Oluşturan Irkların Dağılımı

Çalışma materyalini; 1 Dogo Arjantin, 1 İrlanda Setter, 3 Golden Retriever 1 Labrador Retriever, 4 Alman Çoban Köpeği, 4 Melez, 1 Husky Siberian, 1 Kangal olmak üzere toplam 16 köpek oluşturdu (Tablo 2).

4.1.2. Olguların Cinsiyet, Yaş ve Vücut Ağırlıklarının Dağılımı

Olgularımızdan 4 tanesi dişi; 12 tanesi erkek köpek olduğu, yaşlarının 6 aylık ile 6 yaş, ağırlıklarının ise 18 ile 34 kilogram arasında değiştiği belirlendi (Tablo 2).

4.2. İNTERLOCKİNG PİN UYGULANAN KIRIKLARIN ETİYOLOJİLERİ

Çalışmamızın materyalini oluşturan 15 olgu trafik kazası nedeniyle, 1 olgu ise ateşli silah yaralanması sebebiyle kliniğimize getirildi.

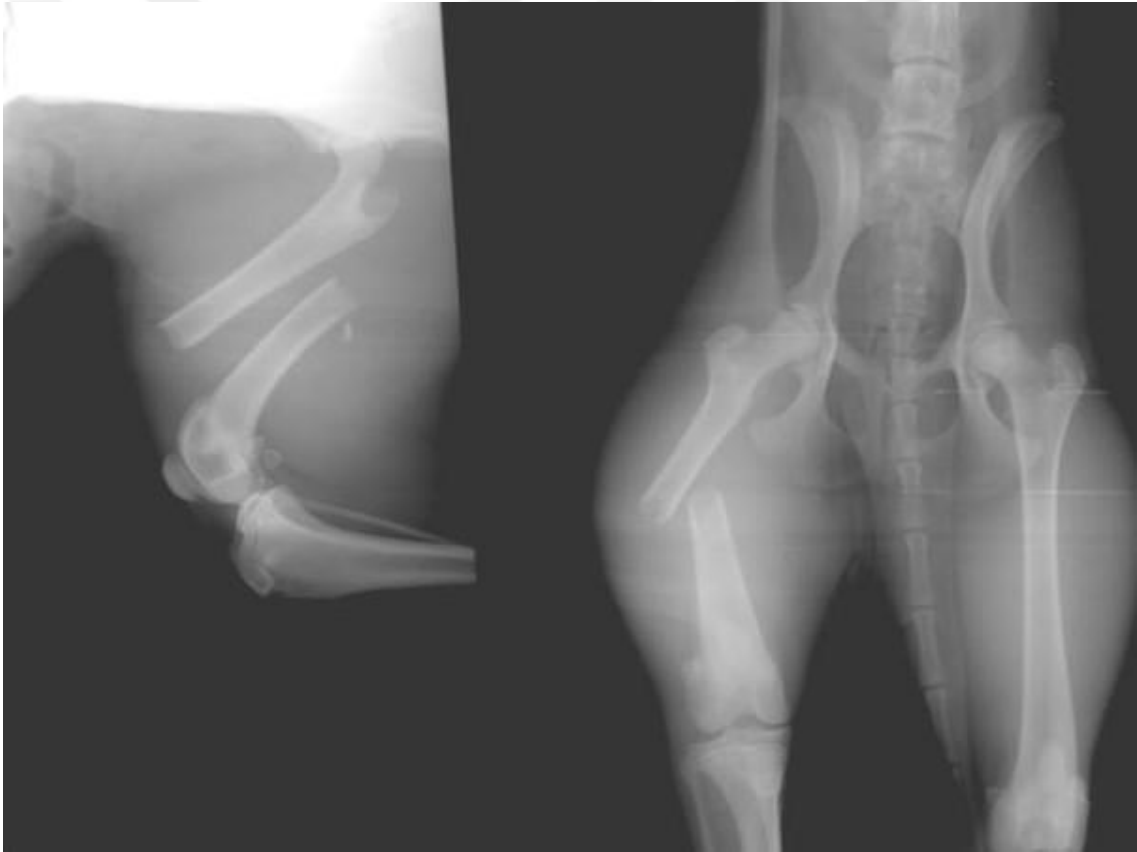
4.3. KLİNİK VE RADYOLOJİK BULGULAR

4.3.1. Preoperatif Klinik Bulgular

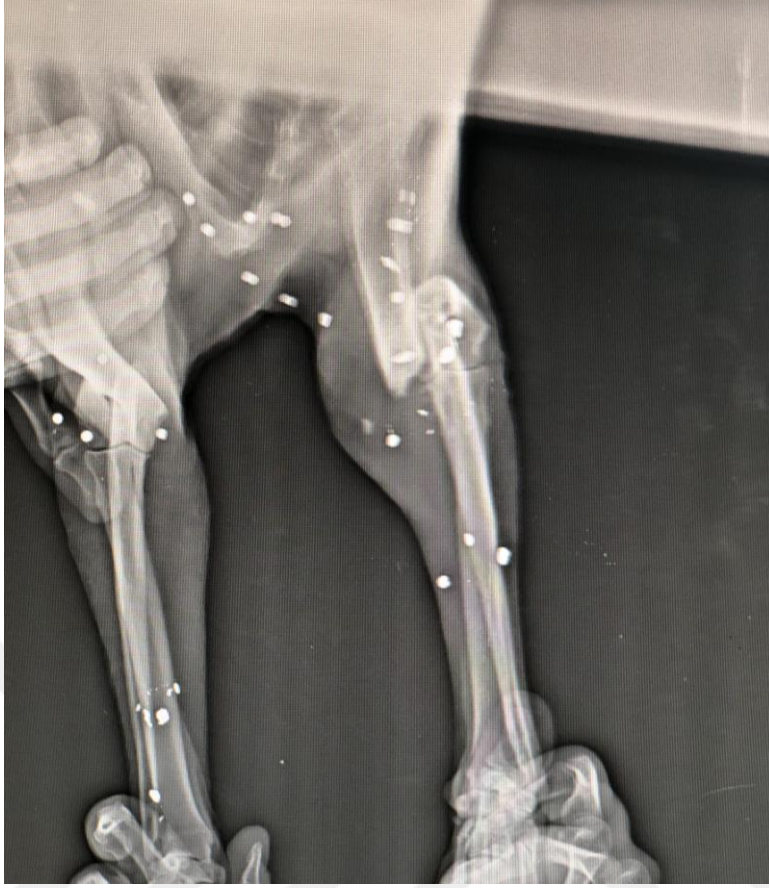
Olguların tamamında kırık olan ayağını kullanamama, palpasyonda ağrı, topallık, kırık bölgesinde şişkinlik, krepitasyon ve aşırı oynaklık tespit edildi.

4.3.2. Preoperatif Radyolojik Bulgular

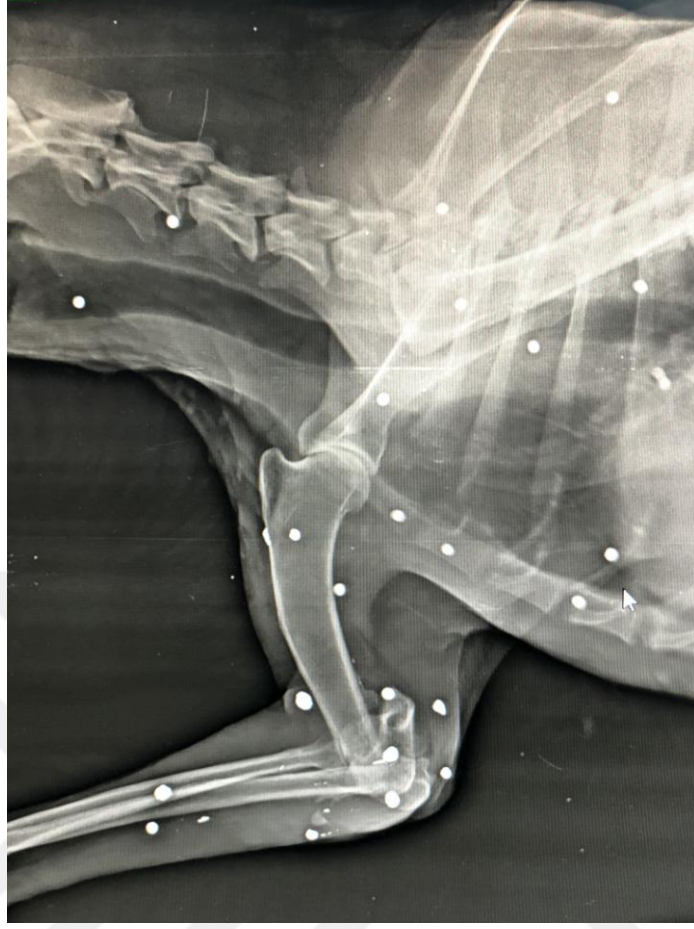
Her olgu için kırık bölgelerine iki pozisyonlu röntgen çekildi. Olgularımızın 3 tanesinde orta diyafizer tibia kırığı, 1'inde ateşli silah yaralanmasına bağlı saçma tanelerinin bulunduğu suprakondiler humerus kırığı (Şekil 20-21), 12 tanesinde ise çeşitli femur kırıkları tespit edildi.



Şekil 19. 1 nolu olgunun orta diyafizer femur kırığının lateral ve ventrodorsal radyografide görünümü



Şekil 20. 16 nolu olgunun suprakondiler humerus kırığının anterior-posterior radyografik görüntüsü



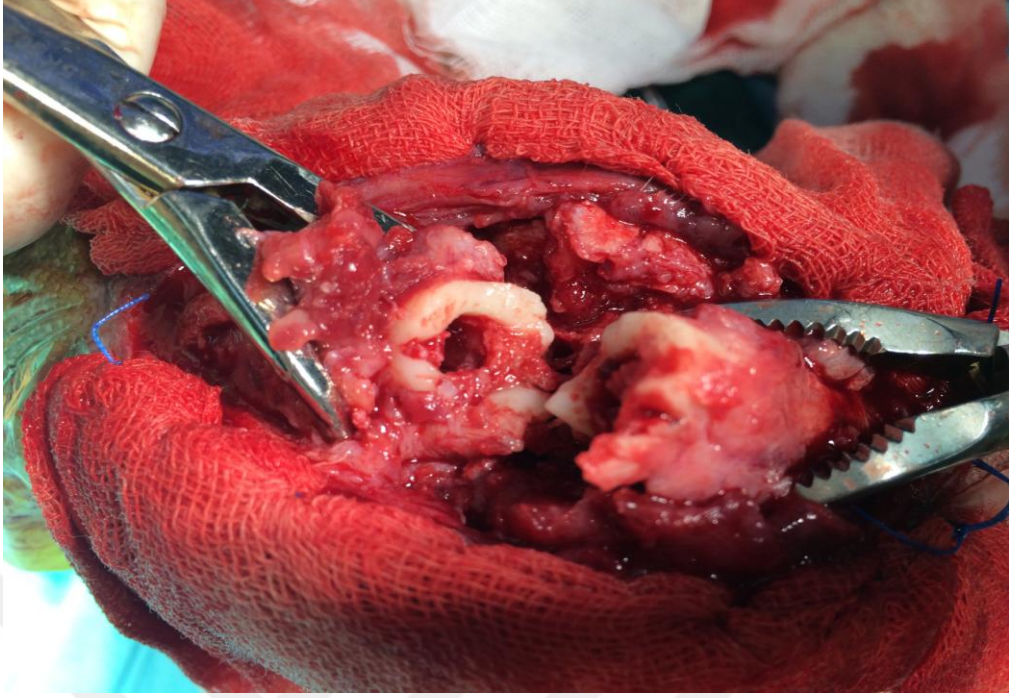
Şekil 21. 16 nolu olgunun suprakondiler humerus kırığının lateral radyografik görüntüsü



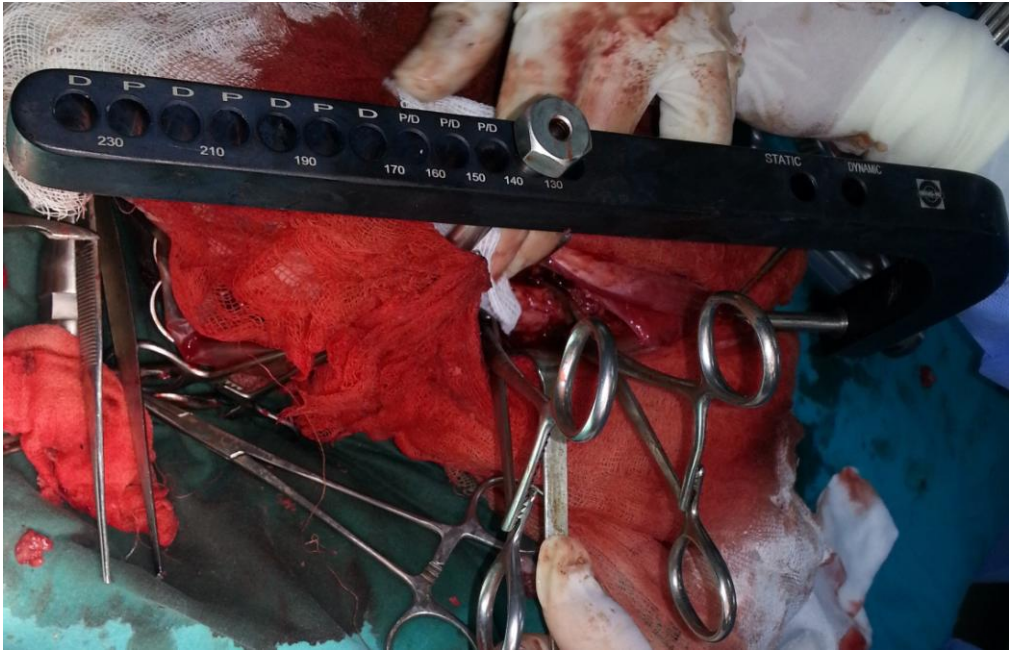
Şekil 22. 5 nolu olguda oluşan orta diyafizer tibia kırığının radyografik görünümü

4.3.3. İntra Operatif Bulgular

Tüm olguların operasyonları inhalasyon anestezisi altında gerçekleştirildi. Olguların operasyona giriş ve çıkışlarında bir sorun ile karşılaşılması. Önceden ölçülmüş olan kemik çapı ve boylarına göre interlocking pin uygulama işlemi yapıldı. 4 numaralı olguda interlocking pin ve vidalar dışında serklaj teli de kullanıldı. 2 numaralı olguda 3 adet serklaj teli kullanıldı. Olguların 7'sinde 1 proximal 1 distal olmak üzere 2 (Şekil 25), olguların 3'ünde 2 proksimal 2 distal olmak üzere 4 vida kullanıldı (Şekil 27). Olguların diğer 6'sında da toplamda 3 vida kullanıldı. Olgu 16'da ateşli silah yaralanmasına bağlı oluşan humerus kırığında fragment uçlarının tamamen kapalı olduğu ve nonunion şekillenmiş olduğu görüldü (Şekil 26).



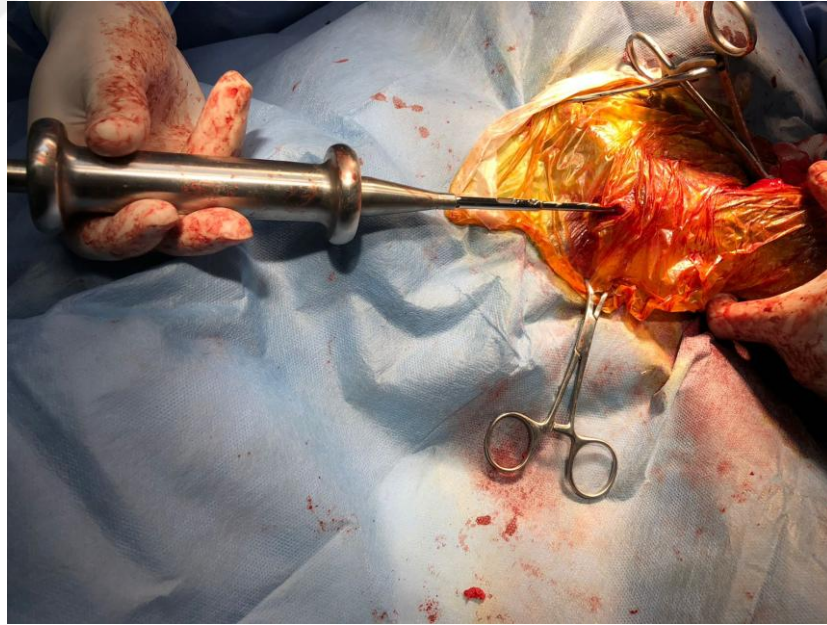
Şekil 23. 5 nolu olguda tibia kırığında proksimal ve distal kırık fragmentlerinin açığa çıkarılması



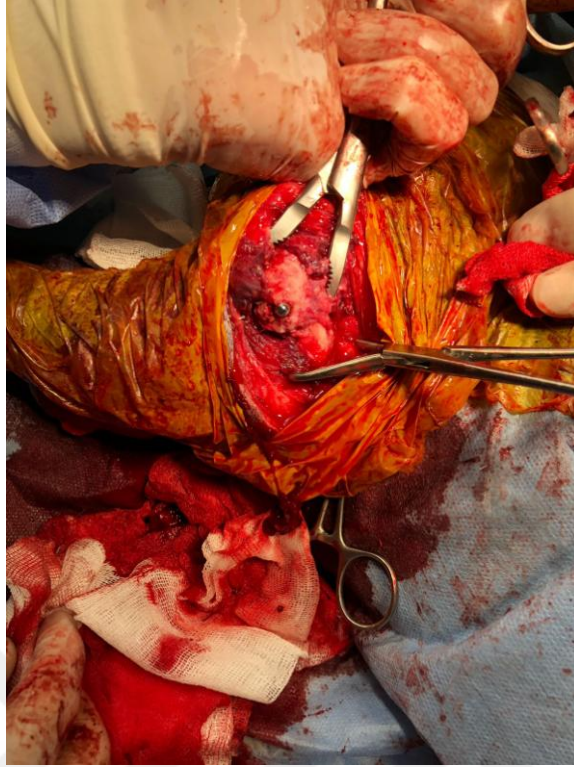
Şekil 24. 1 nolu olguda klavuzun interlocking pinin üzerine tutturulması ve uygun vida yerleştirilmek için klavuz kullanımı



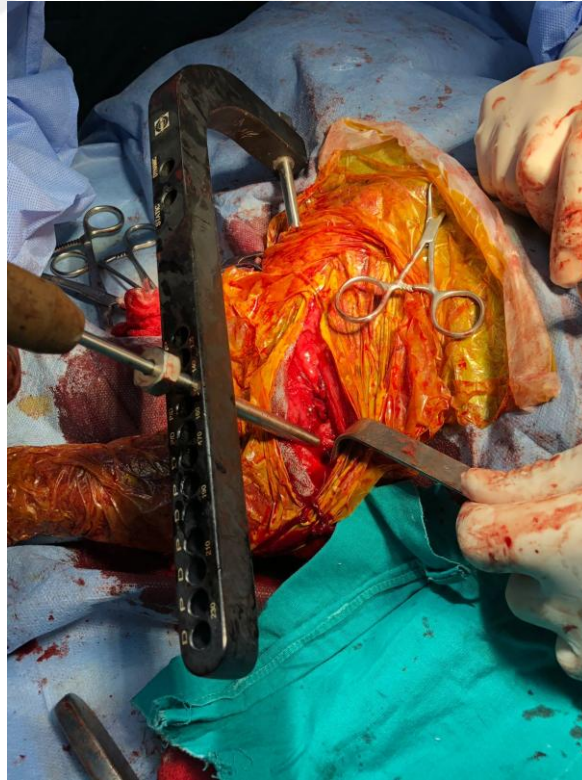
Şekil 25. 16 nolu olguda deri ensizyonunun görüntüsü



Şekil 26. Olgu 16 nolu olguda proksimal fragmente pinin çakıcı yardımıyla normograt yerleştirilmesi



Şekil 27. 16 nolu olguda kapanmış olan fragment uçlarının açığa çıkarıldıktan sonra, interlocking pinin proksimal fragmentin medullasına yerleştirilmesi



Şekil 28. Olgu 16 nolu olguda kılavuz yerleştirildikten sonra, kılavuz eşliğinde vidanın pin üzerine yerleştirilmesi

4.3.4. Post Operatif Klinik Bulgular

Post operatif klinik muayeneler sonrasında olguların hiç birinde enfeksiyon ve irin oluşumuna rastlanmadı. Olguların tamamında 10 ile 15 gün arasında dikişler alındı. Olguların tamamında operasyon bölgesinde doku şişkinliği tespit edildi. Olguların 14 tanesinde ilk kontrollerinde kırık olan ayağının hafif de olsa basmaya başladığı görüldü. Tamamında topallığın ve bölgedeki ağrının devam ettiği tespit edildi. Olgu 4'te 15. gün ve 30. gün yapılan kontrollerinde ayağını hiç kullanmadığı görüldü. Olgu 16'nın kontrolü sahibi tarafından kliniğimize getirilmediği için sağlanamadı. 15. ve 30. günlerde telefon ile bilgi alındı ve ayağını kullanmadığı söylendi. Olguların 9'unun 30. gün kontrollerinde ayaklarını kullanmaya devam ettiği görüldü. Diğer 5'inde ise bilgi alınamadı.

4.3.5. Post Operatif Radyolojik Bulgular

Operasyonların hemen ardından olgularda ikişer pozisyon radyografik görüntü alındı. Olgu 1'de 15. gün röntgeninde kallus dokusu oluşmaya başladığı tespit edildi (Şekil 24). Aynı olguda 30. gün radyografisinde kallusun büyüdüğü ve aşırı kallus oluştuğu ve kaynamanın başladığı görüldü (Şekil 25-26). Bu olguda 60. gün hasta sahibine ulaşıldığında ayağını tamamen kullanmaya başladığı bilgisi alındı.

Olgu 2'de 15. gün kontrolünde radyografik bir bulguya rastlanmamış, sonrasında hasta randevularına gelmemiştir. Olgu 3'te 15. günde kallus oluşmaya başlamış 45. günde kaynamanın tam olarak şekillendiği tespit edilmiş ve materyal uzaklaştırılmıştır. Olgu 4'te 15. gün herhangi bir kaynama bulgusuna rastlanmamıştır. Aynı zamanda sinir hasarına bağlı olarak bacağına sürüdüğü ve tam bir his kaybı olduğu tespit edilmiş, 15 günlük bir ilaç uygulaması sonrasında 30. gün kontrolünde hiçbir kaynama dokusu olmadığı ve felç halinin devam ettiği görülmüştür. Bunun akabinde bacak amputasyonu yapılmıştır.

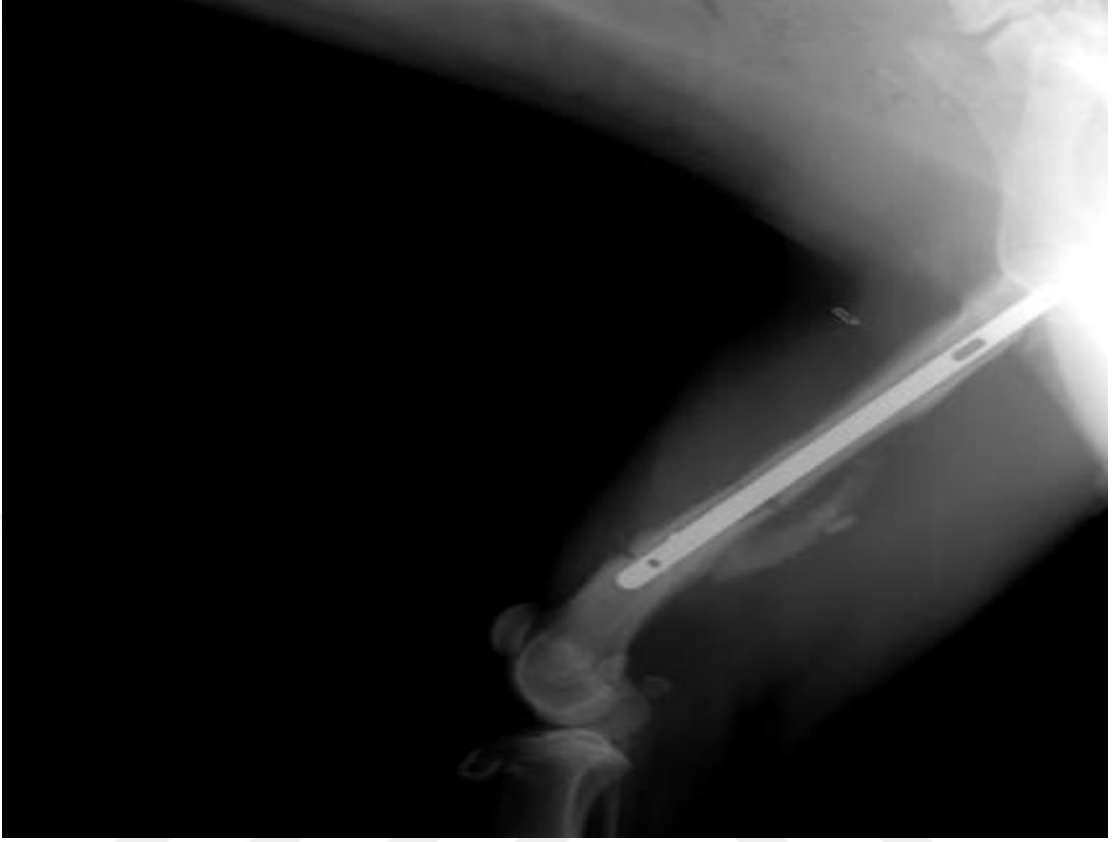
Olgu 5'te 15. gün röntgenlerinde iyileşmenin ve kallusun başladığı görülmüştür (Şekil 28). 30. gün röntgenine ve diğer randevularına gelmemiştir. Olgu 6'da 15. günde kallus oluşumu başlamış 30. günde kallus artmış 60. günde kaynama tamamlanmış materyal uzaklaştırılmıştır. Olgu 7'de 15. günde kaynama başlamış (Şekil 29), 30.

günde aşırı kallus oluşmuştur (Şekil 30). 45. günde kallus dokusu büyümüş ve kaynama gerçekleşmiştir, daha sonra materyal uzaklaştırılmıştır (Şekil 31).

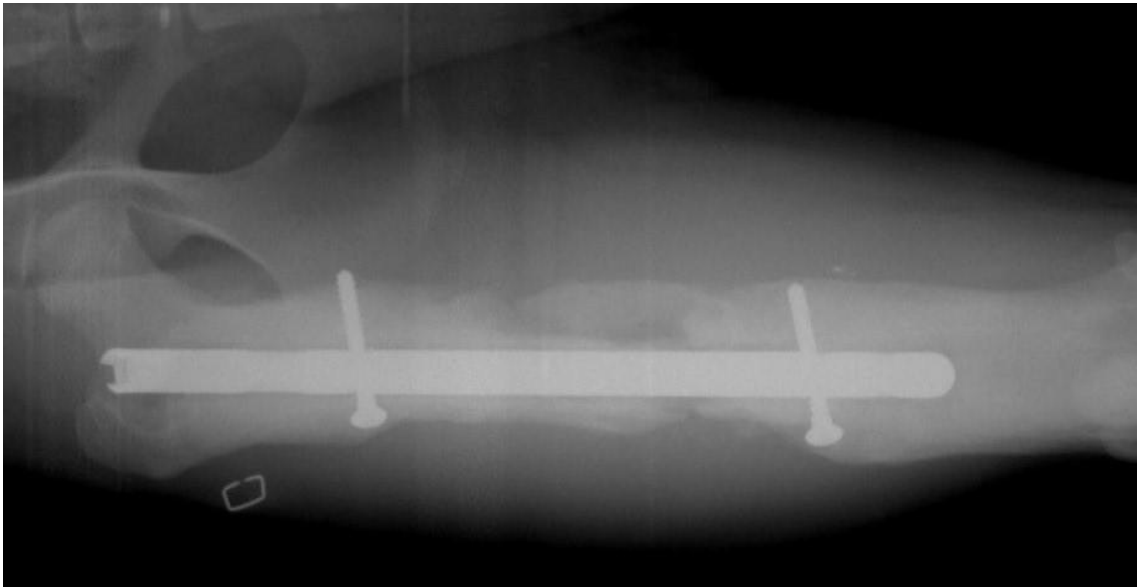
Olgu 8’de 15. günde kallus oluşumu başlamıştır. 30. günde kallus dokusu büyümüş ve kaynama normal seyrinde ilerlemiştir. 45. gün kontrole gelmemiştir. Olgu 9’da 15. günde kallus oluşumu yoktur. 30. gün ve 45. gün kontrol randevularına gelmemiştir. Olgu 10’da 15. gün kontrolünde kallus oluşmaya başlamış, 30. günde tam kallus şekillenmiş ve kaynama olmuştur. Olgu 11, 15-30 ve 45. gün kontrollerine gelmemiştir ve telefonla bilgi alınamamıştır. Olgu 12’de 15. gün kallusa rastlanmamış (Şekil 33), 30. gün aşırı kallus oluşmuş ve kaynama başlamıştır (Şekil 34). 45. gün kontrolüne gelmemiştir. Telefonda alınan bilgide herhangi bir topallık olmadığı ve ayağını normal kullandığı bilgisi alınmıştır. Olgu 13’de 15. günde kallus oluşumu normal miktarda başlamıştır. Ancak hasta daha sonraki randevularına gelmemiştir. Telefonda alınan bilgilerde topallık olmadığı bildirilmiştir. Olgu 14’te 15. günde aşırı kallus oluşumu görülmüştür. Ancak hasta diğer randevularına gelmemiştir. Telefonda yapılan görüşmede belli aralıklarla topalladığı ancak ayağını kullandığı bilgileri alınmıştır. Olgu 15’te 15. gün ve devamında olan kontrol ve randevularına gelmemiştir. Telefonla bilgi alınamamıştır. Olgu 16; 15. ve 30. gün kontrollerine gelmemiştir.



Şekil 29. 1 nolu olgunun 1. gün radyografisi



Şekil 30. 1 nolu olgunun 15. gün radyografisi, kallus oluşumu başlaması



Şekil 31. 1 nolu olgunun 30. gün ventrodorsal radyografisindeki kaynamanın başlaması ve aşırı kallus oluşumu



Şekil 32. 1 nolu olguda 30. gün mediolateral radyografisinde kaynamanın başlaması ve aşırı kallus oluşumu



Şekil 33. 5 nolu olguda operasyon günü radyografisi.



Şekil 34. 5 nolu olguda 15. gün radyografisinde iyileşme ve kallusun başlaması



Şekil 35. 7 nolu olguda 15. günde kaynamanın başlaması



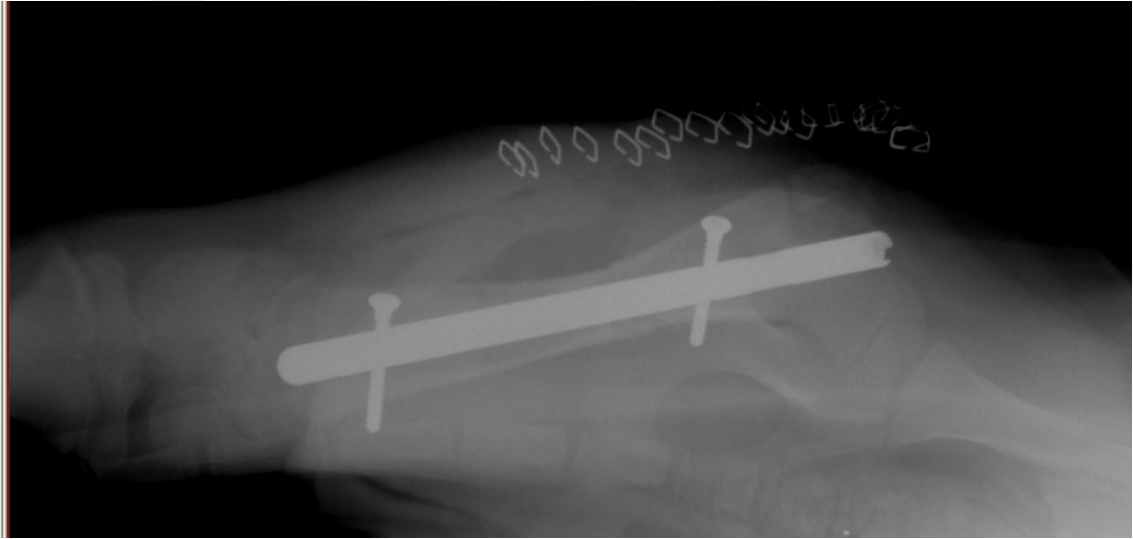
Şekil 36. 7 nolu olgu 30. günde aşırı kallus oluşumu



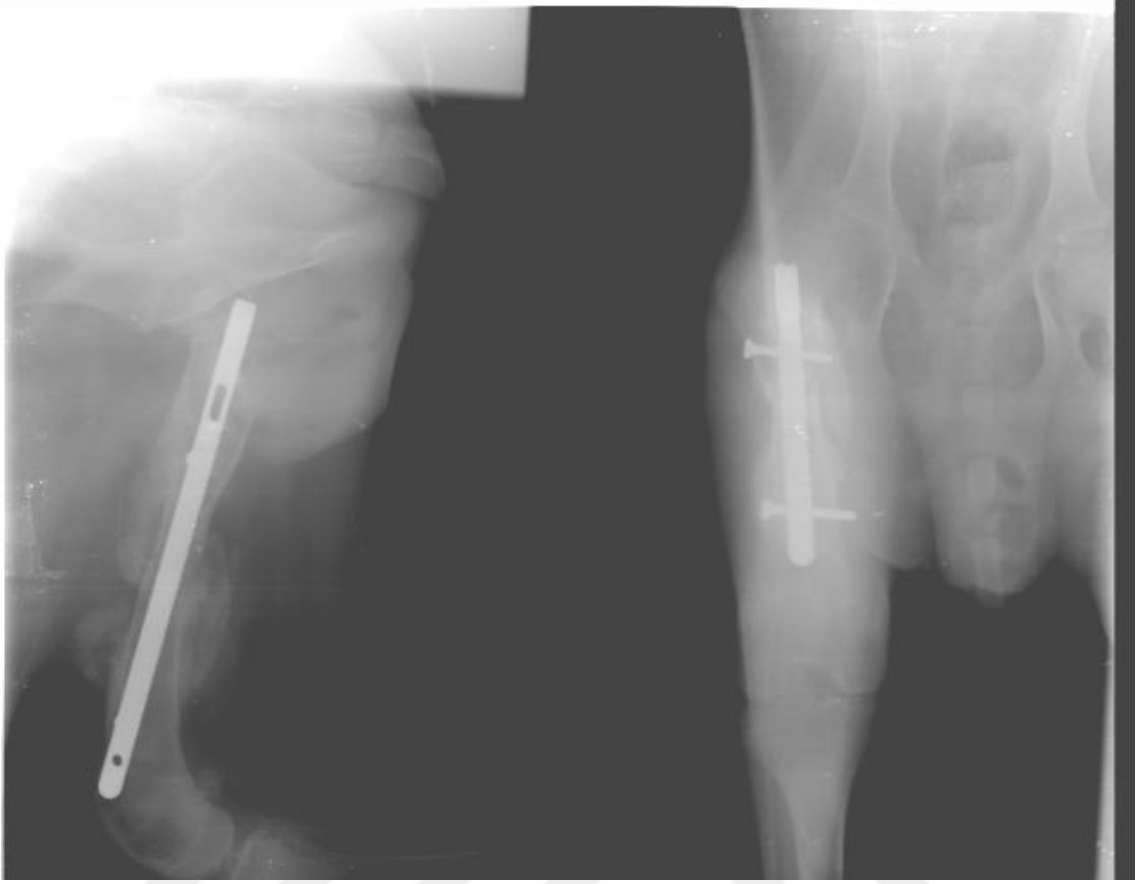
Şekil 37. 7 nolu olgu 45. günde kallus dokusunun büyümes ve materyalin uzaklaştırılmasından sonraki radyografisi.



Şekil 38. 12 nolu olguda spiral femur kırığı



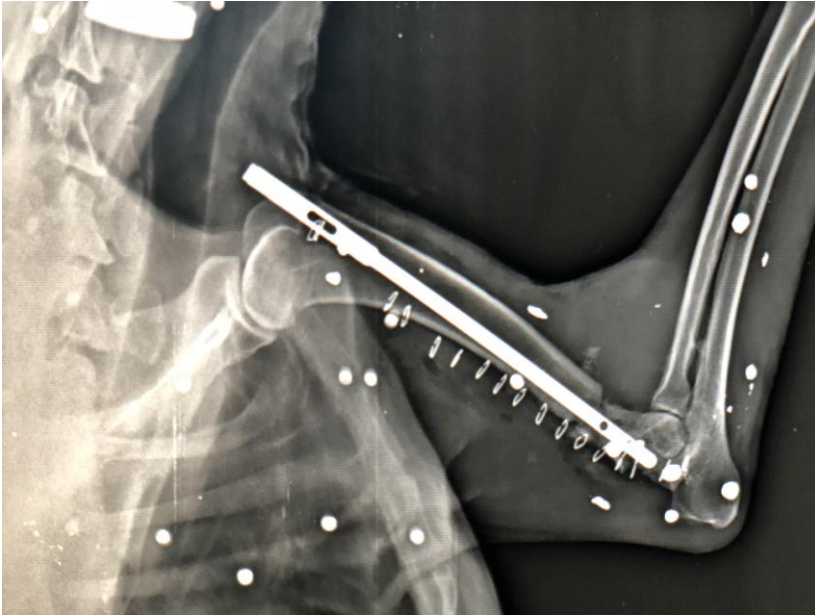
Şekil 39. 12 nolu olgunun 15. gün radyografisinde kallus oluşumu olmaması



Şekil 40. 12 nolu olguda 30. günde aşırı kallus oluşumu ve kaynamanın başlaması



Şekil 41. 16 nolu olgunun operasyon günü anterior-posterior radyografisi



Şekil 42. 16 nolu olgunun operasyon günü medio-lateral radyografisi

5. TARTIŞMA

Kırık, kemiğin fizyolojik elastikiyetini aşan direkt ya da indirekt travmatik etkilerle oluşur. Travmatik etkilerin sonunda, dıştan ve içten etkileyen kuvvetlerin gücü, yönü ve süresine göre kırık şekillenir (Aslanbey, 2002).

Veteriner ortopedide kırık fiksasyonunda amaç en kısa sürede ve en doğru şekilde kırık kaynamasının sağlanmasıdır. Bu amaçla günümüze kadar birçok fiksasyon tekniği geliştirilmiştir. Farklı ırklar, yaş, kırığın yer aldığı kemik, kırık tipi ve radyolojik bulgularına göre operasyon tekniğine karar verilmektedir. Bir fiksasyonda temel amaç, kemik redüksiyonunu en iyi şekilde sağlamak ve bunu yaparken çevre dokulara özellikle vaskülarizasyona dikkat ederek en az hasarla sonuca ulaşmaktır (Ünlüsoy ve Bilgili, 2005).

Kedi ve köpeklerde tüm uzun kemik kırıklarının yaklaşık olarak yarısından fazlası femur kırıklarından oluşmaktadır. Femur kırıkları kedi ve köpeklerdeki tüm kırıkların %20-25'ini oluşturmaktadır (Kürüm, 2012). Olgularımızın 12'sini femur kırıkları, 3'ünü tibia ve 1'ini humerus kırıkları oluşturdu.

Interlocking pinlerin kullanımı önceleri büyük köpekler ile sınırlı olmasına rağmen daha küçük çaptaki pinleme sistemlerinin gelişmesiyle şimdi daha küçük köpekler ve kedilerde uygulanmasına olanak sağlanmaktadır. İnterlocking pinler kapalı şekilde uygulanabilmekle birlikte çoğunluğu geleneksel açık veya sınırlı açık yaklaşımla uygulanmaktadır. Medullar kanala uyum sağlayabilen en geniş çaplı pinler seçilmelidir (Wheeler ve ark., 2004). Olgularımızda medullar kanal çapına uyum sağlayabilen pinler seçildi.

İnterlocking pinin distal kırık fragmentinin içine yerleştirilmesinden önce serklaj teli kullanılarak spiral ve oblik kırıkların stabilizasyonu kolaylaştırılabilir. Parçalı kırıklarda interlocking pin uygulaması yapılan operasyon sonrasında %90'a yakın bir başarı oranı elde edilmiştir. Bu sebeple köpek ve kedilerde uzun kemiklerin diyafiz kırıklarında interlocking pinin kullanımı artış göstermiştir. Kilitli pinler enfekte ve kaynamamış kırıkların sağaltımında rotasyonel stabilite sağlar. Wheeler ve ark., (2004) enfekte olmuş ve kaynamamış kırıkların tedavisinde interlocking pin yöntemini uygulamış ve başarılı olduklarını bildirmişlerdir. İnterlocking pin uygulamak büyük çaplı proksimal ve distal kemik bölümlerinin stabilizasyonunu kolaylaştırır.

Kaynamamış bir kırığa stabilizasyon sağlamak için plakadan daha kolay uygulanabildiği bildirilmiştir. Aynı zamanda kortikal graft kullanımı sırasında daha kolay uygulama sağlamaktadır (Wheeler ve ark., 2004). Bunun yanında tibianın medullar boşluğunun sigmoid şekli; bazı köpeklerde, özellikle kondrodistrofik ırklarda interlocking pinin yerleştirilmesinin zor olduğu bildirilmiştir (Wheeler ve ark., 2004).

Olgularımızın tamamını büyük ırktaki köpekler oluşturmakta ve kondrodistrofik ırk bulunmamaktadır. Olgularımızın tamamında açık veya sınırlı açık yaklaşımla fiksasyon sağlandı.

Kemiğin en iyi şekilde kaynayabilmesi için kırık hematoma ve yumuşak dokuya minimal zarar verilmesine dikkat edilmelidir. Interlocking pinin normograt yöntemle uygulanabilir olması, kırık hematomunun daha az etkilenmesini sağlayarak distal fragmente geçiş sağlar. Doğru teknik ve biyolojik fiksasyon kurallarına dikkat edilmesi, geç iyileşmeyi ya da kaynamamayı önlemenin en iyi yoludur (McLaughlin, 1999). Olgularımızda önce retrograt olarak pin çapından 2 mm küçük bir dril yardımıyla medullar kanal açıldı ve ardından normograt olarak pin yerleştirildi ve olgularımızın tamamı açık ya da sınırlı açık redüksiyon ile sağaltımı yapılmasından dolayı hematoma korunamadı.

İnterlocking pinler ile minimal komplikasyon (%17-22) ile yüksek başarı oranı (%94-95 kaynama) elde edildiği bildirilmiştir. Komplikasyonlar vida ve pin kırılması, vidanın delikte olmaması ve yumuşak dokulara ya da eklem bölgesine zarar verilmesi ile ilişkilidir (Stiffler, 2004). Olgularımızdan sadece bir olguda 1 adet vida, vida deliğinin dışına çıktı. Ancak bu durum yumuşak dokulara ve eklem bölgesine zarar vermedi.

İnterlocking pin köpeklerde diyafizer humerus kırıklarının stabilizasyonunda kabul görmüş bir tekniktir. Diğer metodlara göre biyolojik ve biyomekanik avantajları daha fazladır. Komplikasyon düzeyi diğer fiksasyon yöntemlerine benzerdir. Hayvanların %86'sında başarılı kırık iyileşmesi görülmüştür (Moses ve Ark., 2002). Olgularımızın sadece birinin humerus kırığı olması ve bu olgunun eski kırık olması sebebi ile tam bir karşılaştırma yapılamadı.

İnterlocking pin komplikasyonlarının en önemlisi, proksimal ya da distal kırık fragmentine koyulan transkortikal vidaların bir adet olmasından kaynaklanmaktadır. Bu nedenle mümkünse proksimal ve distal kırık fragmentlerinin ikisine birden ikişer adet

transkortikal vida kullanılması tavsiye edilmektedir (Moses ve ark., 2002). Eğer 4 vida yerleştirecek alan yoksa distal ve proksimal olmak üzere 2 vida yerleştirilebilir (Stiffler, 2004). Bizim tek humerus olgumuzda distalde yeterince alan olmadığı için bir adet vida yerleştirilebildi. Yedi olguda toplam 2 vida, 6 olguda toplam 3 vida, 3 olguda ise toplam 4 vida kullanıldı. Olgularımızın hiçbirinde vida kırılması gibi bir komplikasyon görülmedi.

Burns ve Arkadaşları (2011), vida kırılmasını engellemek üzere köpek femurunda yaptığı çalışmada geleneksel interlocking pin uygulama yöntemlerindeki kemik, pin ve vidaların hareket kabiliyetini sıfırlamak yerine, kemiğe minimal hareket kabiliyeti verilerek mekanik ve biyolojik iyileşmenin daha hızlı olduğunu gözlemlemiş ve vida kırılması komplikasyonunun en aza indirildiğini bildirmiştir. Vida deliklerinin olduğu bölge pinin en zayıf kısmıdır. Genellikle pinler kırık hattına yakın yerleştirilmiş vidaların olduğu bölgeden kırılmaktadır. Plakaların aksine pin boyunca yerleştirilen enine vidalar pin ile sıkı bir şekilde bağlantı kuramaz ve gerilmeyi azaltamaz. Bu nedenle mümkün olduğunca vida deliklerinin kırık bölgesinden uzakta olmasına özen gösterilmelidir (McLaughlin, 1999).

Interlocking pin meduller kavite içine sokulur ve transkortikal vidalar proksimal ve distal kemik fragmentine yerleştirilir. Bu nedenle interlocking pin sadece bükülmeye engel olmakla kalmaz aynı zamanda rotasyonel ve aksiyal stabiliteyi de sağlar. Pinin kemiğin mekanik eksenini boyunca konumlanmasından dolayı biyomekanik avantaj sağlar (Moses ve Ark., 2002). Olgularımızın tamamında rotasyonel stabilite sağlanmış olup, tam bir hareket kısıtlamasının olduğu gözlemlendi.

Uzun kemiklerin diyafizer kırıklarında interlocking pin kullanımı, biyolojik, biyomekanik, teknik ve fonksiyonel avantajlar sağlar. Periosteal vaskülarizasyona zarar veren kemik plakalarının uygulanması ile karşılaştırıldığında diseksiyon ve doku hasarlarının daha az olduğu görülmektedir. Interlocking pin uygulanması sırasında meduller vaskülarizasyon hasar görse bile hızlıca onarılmaktadır. Biyomekanik çalışmalarda diğer fiksasyon yöntemlerine göre bükülme ve kırılmaya karşı daha iyi direnç gösterdiği görülmüştür (Duhautois, 2003). Olgularımızın hiçbirinde pin bükülmesi ve kırılması komplikasyonuna rastlanmadı.

Interlocking pinler kemiğin uzunluğunun korunmasını ve biyolojik osteosentezin oluşmasını sağlayarak kemik iyileşmesine ekstra destek verir (Moses ve ark., 2002). Olgularımızda çökme ya da pin gevşemesi gibi herhangi bir komplikasyonla karşılaşılmadı.

Kaltkenecker ve ark. (1990) Interlocking pin uygulamasında enfeksiyon riskinin düşük olduğunu bildirmiştir. Moses ve ark., (2002)'in araştırmasına göre toplam 195 köpekte yapılan interlocking pin uygulamalarında sadece 3 hastada osteomyelitis şekillendiğini rapor etmiştir. Moses ve ark. (2002)'in kendi çalışmasına göre toplam 21 köpekte interlocking pin uygulamalarında 2 osteomyelitis olgusu olduğunu bildirmiştir. Olgularımızda osteomyelitis ile ilgili bir bulguya rastlanmadı.

Wheeler ve ark. (2004) köpeklerde ve kedilerdeki femur, humerus ve tibia kırıklarının interlocking pin ile operasyonu sonrasında yüksek derecede başarı elde ettiğini; köpek ve kedilerin %85-96'sında komplikasyonsuz iyileştiğini, %80-90 oranında mükemmel veya iyi bir ekstremitte fonksiyonu elde edildiğini bildirmişlerdir. Olgularımızın 14'ünde 15. günden itibaren ekstremitelerini kullanabildikleri görüldü.

Dueland ve ark., (1996) interlocking pin uygulanmış 126 köpekten 21'inde vida veya pin kırılması ve gevşemesine bağlı olarak komplikasyon geliştiğini tespit etmişlerdir. Siyatik ve radial nöropati gibi komplikasyonlar diğer fiksasyon yöntemleriyle benzer düzeyde rapor edilmiştir (Wheeler ve ark., 2004). Olgularımızda interlocking pin uygulaması yapılan 16 köpekten 1'inde nörolojik hasara bağlı bir komplikasyon şekillendi ve amputasyon yapıldı.

Duhautois (2003) femur, tibia ve humeruslarında çeşitli tipte kırıklara sahip olan 121 köpek ve kediye uyguladığı interlocking pin operasyonlarında, iyileşen 112 hastanın 106'sında iyi ya da mükemmel bir iyileşme gerçekleştiğini bildirmiştir. Bu hastaların 86'sı hiç komplikasyon olmadan mükemmel iyileştiğini, diğerlerinde ise 6 hafta sonra yapılan kontrollerinde komplikasyon kalmadığını, 5'inde iyi, 1'inde ise orta düzeyde iyileşme gerçekleştiğini bildirmiştir. 16 olgunun 10 tanesinde 6 hafta sonra 2. ameliyat yapılmış ve bunlardan 5'inin fonksiyonel olarak iyileşme göstermiş olduğunu bildirmiştir. Duhautois (2003) daha önce kırık tedavisi yapılmış ve nonunion şekillenmiş 8 hastadan 5'ine interlocking pin uygulamış ve komplikasyonsuz iyileştiğini bildirmiştir. Kaynaması gecikmiş 6 köpeğin 3'ünde operasyondan beş hafta sonra proksimal vidanın kırılmasına bağlı komplikasyon şekillenmiştir. Bu olguların birinde

proksimal vidanın çıkarılması sonrası dinamik fiksasyon ile hızlı bir iyileşme sağlanmıştır. Başka bir köpekte ikinci cerahi müdahaleye gerek duyulmuş, geri kalan 4 köpekte ise bir müdahaleye gerek duyulmadan iyileşme görüldüğünü bildirmiştir.

Duhautois, (2003) kullanılan yöntemler arasında interlocking pinin biyolojik, biyomekanik, teknik ve fonksiyonel yönleri açısından ve daha küçük boyutlarda ensizyon hattı gerektirmesi sebebiyle avantajlı bir yöntem olduğunu bildirmiştir. Olgularımızda orta ya da büyük ensizyon hattı ile operasyon bölgesine yaklaşım sağlandı. Olgularımızın 1'inde kaynama şekillenmedi ve aynı zamanda siyatik sinir hasarına bağlı olarak felç görüldüğü için amputasyon yapıldı. Olgularımızın 1'inde ateşli silah yaralanmasına bağlı oluşan humerus kırığında fragment uçlarının tamamen kapalı olduğu ve nonunion şekillenmesi sebebiyle 30. ve 45. günde kaynama şekillenmediği ve ayağını kullanamadığı görüldü. Olgularımızın 4'ünde aşırı kallus şekillendiği gözlemlendi.

Son yıllarda uzun kemiklerin diyafizer kırıklarının onarılmasında anatomik düzenlemeden daha çok biyolojik osteosentez tercih edilmeye başlanmıştır. Biyolojik osteosentez amacıyla interlocking pin sisteminin tercih edilme sıklığı artmaktadır. Interlocking pin sistemi diğer fiksasyon tekniklerine göre birçok avantaj sağlamaktadır. Şekillendirme gerekli değildir, interlocking pin minimal invaziv bir şekilde yerleştirilebilmektedir. Kemiğin nötr eksenine yerleştirilmesi sebebiyle kemik plakasına göre daha avantajlıdır (Michael ve ark., 2016). Olguların tamamında tam açık redüksiyon sağlanarak pin yerleştirilmesi yapıldı.

Kırık tedavisinde kullanılan yöntemlerden ekstrenal fiksatörler daha az travmatiktir çünkü operasyon bölgesi açılmadan uygulama yapılmaktadır. Ancak postoperative bakım daha zordur ve enfeksiyon oluşma riski yüksektir. Plakalar ise iyi bir stabilizasyon sağlar, iyi bir köprü görevi görür. Sıkıştırma, eğilme, bükülme ve bunların tüm kombinasyonlarında yükü nötralize eder ve ekstremitedeki yükün tamamını taşırlar. Interlocking pinde ise yük kemik ve materyal üzerine eşit dağılır. Plakaların diğer dezavantajı ise korteks yüzeyinin vaskülarizasyonunu bozmasıdır. Interlocking pin ise yüzeyi ve kan akışını bozmamaktadır ve medullar alanın neredeyse tamamını doldurur. Kürüm (2012) yaptığı çalışmada immobilizasyon ve fonksiyonel iyileşme süresi açısından interlocking pin tekniğinin başarılı bir alternatif olabileceği

bildirmiştir. Olgularımızın 14'ünde fonksiyonel iyileşmenin başarılı sonuçlandığı görüldü.

Veteriner hekimlikte Steinmann pinleri ile osteosentez uygulaması yapmak ve pinin çıkarılması işlemleri kolaylık sağlamaktadır. Ancak intramedullar pinler gerilmeleri nötralize etmek için sıkıştırma ve rotasyonel stabilite sağlayamayabilirler. Buna karşın interlocking pin ile rotasyonel stabilite sağlanabilmektedir (Kyle, 1985).

Olgularımızın tamamında rotasyonel stabilite sağlanmış ve olgularımızın post operatif dönemde hasta sahiplerinin istememesinden dolayı sadece 2'sinde iyileşme sonrası materyal uzaklaştırıldı.

Sonuç olarak olgularımızın %90'ından daha fazlasında 15. günden itibaren ekstremitelerini kuvvetli bir şekilde kullanabildikleri görülmüştür. İnterlocking pin uygulama sistemi femur, tibia ve humerus kırıklarında plaka ve intramedullar pin uygulamalarına alternatif olarak kullanılabilir tam rotasyonel stabilite sağlayan, minimum enfeksiyon oluşturan, parçalı kırıkların küçük parçalarının kolaylıkla yerleştirilebildiği bir fiksasyon materyali olabileceği kanısına varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Altunatmaz K., Kırık sağaltımında interlocking pin kullanımı, İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 2003, 29, (2), 295-301.
- Altunatmaz K., Kırık iyileşmesinin biyolojisi ve biyolojik osteosentez, İstanbul Univ. Vet. Fak. Derg. 2004 30(1). 141-147
- Aslanbey D., Veteriner Ortopedi ve Travmatoloji, Medipres, 2002, 19.
- Bilgili H, Kürüm B, Kilitli intra medullar fiksasyon sitemi; 2008 Bölüm-1
- Brown, S.G., Kramers, P.C.: Indirect (Secondary) bone healing. In: Disease Mechanisms in Small Animal Surgery. Second Edition. M. Joseph Bojrab. Philadelphia, London. Lea & Febiger. 1993; 671-677.
- Burns C, Litsky A, Allen M, Johnson K, Influence of locking bolt location on the mechanical properties of an interlocking ,nail in the canine femur, Veterinary Surgery, 2011, 40: 522-530.
- Cotto, D., Rovesti, G.L.: Intramedullary interlocking nailing: a new technique in small animal orthopaedics. 4th European FECAVA SCIVAC Congress, Bologna, 1998; 455-59.
- Denny, H., Butterworth, S.: A Guide To Canine And Feline Orthopaedic Surgery, London, Blackwell science 2000; 83, 87, 110-114.
- Dueland, R.T., Berglund, L., Vanderby, R., Chao, E.Y.S.: Structural properties of interlocking nails, canine femora, and femur interlocking nail constructs. Veterinary Surgery, 1996; 25:386-396.
- Dueland, R.T.: Intramedullary Fracture Stabilization. Interlocking Nail and intramedullary Pin Fixation. In: Current Techniques In Small Animal Surgery. Fourth edition. Ed. J. Bojrab, Philadelphia, Williams&Wilkins, 1998; 927.

- Dueland, R.T., Johnson, K.A., Roe, S.C., Engen, M.H., Lesser, A.S.: Interlocking nail treatment of diaphyseal long-bone fractures in dogs. *J Am Vet Med Assoc* 1999; 214 (1): 59-66.
- Duhautois B., Use of veterinary interlocking nails for diaphyseal fractures in dogs and cats: 121 cases, *Vet Surgery*, 2003, 32(1):8-20.
- Durall, I., Diaz, M.C.: Early experience with the use of an interlocking nail for the repair of canine femoral shaft fractures. *Veterinary Surgery*, 1996; 25: 397-406
- Durall, I., Diaz, M.C., Morales, I.: An experimental study of compression of femoral fractures by an interlocking intramedullary pin, *Vet. Comp. Orthop. Traumatol.* 1993; 6: 93-99.
- Durall, I., Diaz, M.C., Morales, I.: Interlocking nail stabilization of humeral 7 fractures .Initial experience in seven clinical cases. *Vet. Comp. Orthop. Traumatol.* 1994; 7: 3-8.
- Dursun N., *Veteriner Anatomi 1*, Medisan Yayınevi, Ankara, 1998 17-64.
- Egger EL, External Skeletal Fixation, Slatter D, *Text Book of Small Animal Surgery*, 1993, 1641-1656.
- Fossum Theresa Welch, *Small Animal Surgery*, Mosby, 2. Edition, 2002, 876.
- Gemmill T, Clements D, *BSAVA Manual of Canine and Feline Fracture Repair and Management*, 2.Edition, British Small Animal Vet. Assoc., 2016, 8, 36, 46, 47, 48, 77.
- Hulse, D., Hyman, B.: Fracture Biology and Biomechanics. In: Slatter. *Textbook of Small Animal Surgery*. Second edition. Saunders Company. Philadelphia. 1993; 1595-1603.
- Johnston SA, von Pfeil DJ, Dejardin LM, Internal Fracture Fixation, in Tobias KM, Johnston SA, *Veterinary Surgery Small Animal*, Vol 1, Canada, Saunders, 2012, 576-607.

- Kaltkenecker G, Wruhs O, Quaicoe S, Lower infection rate after interlocking nailing in open fractures of femur and tibia/ J. Trauma 1990:474-479.
- Kürüm Barış, Interlocking nail stabilization of canine femoral fractures; clinical experience and results of The 19 cases, Kafkas Üniv. Vet. Fak. Derg., 2012, 18(6): 1027-1034.
- Kyle R.F., Biomechanics of intramedullary fracture fixation, Orthop 1985, 8, 1356-1359.
- Lillich, J.D., Roush, J.K., DeBowes R.M, Mills, M.S.: Interlocking intramedullary nail fixation for a comminuted diaphyseal femoral fracture in an alpaca. Vet. Comp. Orthop. Traumatol. 1999; 12: 81-4
- Mclaughlin R, Internal Fixation, Veterinary Clinics Of North America:Small Animal Practice, 1999, 29(5), 1097-1115.
- Meena KP. A prospective randomized comparative study between trochanteric versus piriformis entry portal for intramedullary interlock nailing in the treatment of femoral shaft fracture. Int J Res Orthop. 2016;2(1):18–24.
- Michael B, Martin U, Markus S, Early clinical experience with a newly designed interlocking nail system-Targon Vet, Veterinary Surgery, 2016, 45:754-763.
- Moses PA, Lewis DD, Lanz OI, Stubbs WP, Cross AR, Smith KR, Intramedullary interlocking nail stabilisation of 21 humeral fractures in 19 dogs and one cat, Australian Veterinary Journal, 2002, 80(6): 336-43.
- Özsoy S., Ortopedi Ders Notları 2003, 46.
- Palmer, R.H.: Biological osteosynthesis. Vet. Clinic. North Am. Small Anim. Prac, 1999; 29 (5): 1171-1185.
- Perren, S.M.: Primary bone healing. In: Disease Mechanisms in Small Animal Surgery. Second edition. M. Joseph Bojrab. Philadelphia, London. Lea & Febiger, 1993; 663-690.

- Piermattei D, Flo G, Small Animal Orthopedics and Fracture Repair, 3.edition Wb. Saunders Company, 1997, 24, 26, 33, 34, 64.
- Radasch R. Biomechanics of bone and fractures, Veterinary Clinics Of North America: Small Animal Practice, 1999, 29(5), 1045-1067.
- Remedios, A.: Bone and bone healing. Vet Clinic North Am. Small Anim. Prac, 1999, 29 (5): 1029-1044.
- Robins, S.L., Kumar, V.: Kemik Onarımı. Patoloji: Çeviri Ed: Ö Uluoğlu. Güneş Kitabevi, 1990: 65-66.
- Rommens PM, Küchle R, Hofmann A, Hessmann MH., Intramedullary nailing of metaphyseal fractures of the lower extremity, Acta Chir Orthop Traumotol Cech. 2017;84(5):330-340.
- Sande R, Radiography of orthopedic trauma and fracture repair, Veterinary Clinics Of North America: Small Animal Practice, 1999, 29(5), 1249.
- Stanley D, Goody P, Evans S, Stickland N, Color Atlas of Veterinary Anatomy Vol:3, Mosby, 2001, 7.2- 7.27, 4.18-4.23.
- Stiffler, K, Internal fracture fixation, Clin. Tech. Small Anim. Prac. 2004, 19:105-113.
- Thrall D, Veterinary Diagnostic Radiology, 5. Edition, Sounders 2007, 285, 299.
- Ünlüsoy İ, Bilgili H, Köpeklerde İntramedullar Çivileme Teknikleri, Ankara Üniversitesi Vet. Fak. Derg., 2005, 52, 85-91.
- Wheeler Jason, Lewis D, Cross A, Stubbs W, Parker R, Intramedullary interlocking nail fixation in dogs and cats: Clinical Application, 2004, 26(7): 1-15.
- Yanık K., Ortopedi ve Travmatoloji, U.Ü. Vet.Fak. Yayınları, 2004, 50-94.
- Yoldaş H, Erişkin Tibia Cisim Kırıklarında Kilitli İntrameduller Çivi Uygulamaları, Doktora Tezi, 2008.

ETİK KURUL KARARI



T.C
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
HAYVAN DENEYLERİ YEREL ETİK KURULU



Sayı: 2012/ 137

27/09/ 2012

Sn: Prof.Dr.Kemal ALTUNATMAZ
İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi

Karar No :2012/ 137

Başvuru :21.09.2012

Sorumluluğunu üstlendiğiniz, aşağıda çalışma materyali belirtilen Doktora Öğrencisi Himmet EKİCİ'ye ait "Köpeklerde Humerus , Femur ve Tibia Kırıklarında İnterlocking (Kilitli) Pin Uygulaması" isimli projeniz Kurulumuz tarafından incelenmiş ve Etik Kurul ilkelerine uygun bulunmuştur.

Çalışılacak Hayvanın	Türü	Köpek
	Cinsiyeti	Dişi/Erkek
	Sayısı	20
Proje Başlangıç/Bitiş Tarihi		Ekim 2012/Ekim 2013

Prof. Dr. Alev AKDOĞAN KAYMAZ
İ.Ü.HADYEK Başkanı

Prof. Dr. Mehmet YALTIRIK
İ.Ü.HADYEK Başkan Yardımcısı

Prof. Dr. Pınar YAMANTÜRK ÇELİK
Üye

Doç.Dr.Ufuk ÇAKATAY
Üye

Doç.Dr.Alper OKYAR
Üye

Yard.Doç.Dr. Altan ARMUTAR
Üye

Uzm.Vet.Hek.Fatma TEKELİ
Üye

Mak.Yük.Müh. Dr.Burak OLGUN
Üye

Avukat Selma DEMİR
Üye

İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI

KÖPEKLERDE HUMERUS FEMUR VE TİBİA KIRIKLARINDA İNTERLOCKİNG (KİLİTLİ) PİN UYGULAMASI

ORJİNALLIK RAPORU

%15 BENZERLİK ENDEKSİ	%13 İNTERNET KAYNAKLARI	%6 YAYINLAR	%8 ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ
---------------------------------	--------------------------------------	-----------------------	-------------------------------

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	veteriner.istanbul.edu.tr İnternet Kaynağı	%3
2	Submitted to Istanbul University Öğrenci Ödevi	%3
3	acikarsiv.ankara.edu.tr İnternet Kaynağı	%3
4	dent.ege.edu.tr İnternet Kaynağı	%2
5	Submitted to Ondokuz Mayıs Üniversitesi Öğrenci Ödevi	%1
6	istanbulsaglik.gov.tr İnternet Kaynağı	%1
7	Submitted to Adnan Menderes Üniversitesi Öğrenci Ödevi	%1
8	www.ankara.edu.tr İnternet Kaynağı	%1

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Himmet	Soyadı	EKİCİ
Doğ.Yeri	İSTANBUL	Doğ.Tar.	16.07.1983
Uyruğu	TC	TC Kim No	20879318570
Email	ekicihimmet@hotmail.com	Tel	

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mez. Yılı
Doktora		
Yük.Lis.		
Lisans	İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ	2007
Lise	Behçet Kemal Çağlar Lisesi	2001

İş Deneyimi (Sondan geçmişe doğru sıralayın)

	Görevi	Kurum	Süre (Yıl - Yıl)
1.			-
2.			-
3.			-

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama*	Konuşma*	Yazma*	KPDS/ÜDS Puanı	(Diğer) Puanı
İngilizce	İyi	orta	iyi	55000	

*Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendirin

	Sayısal	Eşit Ağırlık	Sözel
LES Puanı			
(Diğer) Puanı			

Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma becerisi

Yayınları/Tebliğleri Sertifikaları/Ödülleri

Özel İlgi Alanları (Hobileri):

Yelken, yemek yapmak