

T.C.
MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**NEONATAL BUZAĞILARDA METAPODİAL KEMİK
KIRIKLARININ TEDAVİSİNDE AKRİLİK-PİN EKSTERNAL
FİKZASYON (APEF) SİSTEMİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Veteriner Hekim Ece ÖZTAŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

VETERİNER CERRAHİ ANABİLİM DALI

**Danışman
Prof. Dr. Sırrı AVKİ**

BURDUR-2016

KABUL ve ONAY

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

Veteriner Hekim Ece ÖZTAŞ tarafından *Prof. Dr. Sırrı AVKİ* yönetiminde hazırlanan "*Neonatal Buzağularda Metapodial Kemik Kırıklarının Tedavisinde Akrilik-Pin Eksternal Fiksasyon (APEF) Sisteminin Değerlendirilmesi*" başlıklı tez çalışması, jüri üyeleri olarak tarafımızdan okunmuş, kapsam ve nitelik açısından *Veteriner Cerrahi* Anabilim Dalında *Yüksek Lisans Tezi* olarak kabul edilmesine oy birliği ile karar verilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 06/01/2016



Prof. Dr. Sırrı AVKİ
MAKÜ Veteriner Fakültesi
Cerrahi Anabilim Dalı
Jüri Başkanı



Doç. Dr. Ali Reha
AĞAOĞLU
MAKÜ Veteriner Fakültesi
Doğum ve Jinekoloji
Anabilim Dalı
Jüri Üyesi



Yard. Doç. Dr.
Kürşad YİĞİTARSLAN
MAKÜ Veteriner Fakültesi
Cerrahi Anabilim Dalı

Jüri Üyesi

ONAY

Bu tez, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Lisans Üstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun .11 /01 /2016 tarih ve 2016./1.sayılı kararı ile kabul edilmiştir.



Prof. Dr. M. Doğa
TEMİZSOYLU
Müdür
Sağlık Bilimleri Enstitüsü

TEŞEKKÜR

Tez projesi kapsamındaki klinik çalıŐmalarım sırasında yardımlarını esirgemeyen Yard. Doç. Dr. KırŐad Yiğitarslan, Yard. Doç. Dr. Yusuf Sinan Őirin, Prof. Dr. Doğa Temizsoylu, AraŐ. Gör. N. Sarp Sevgisunar ile yüksek lisans eğitimi dönem arkadaşlarım Vet. Hekim Melih zdemir, Vet. Hekim A. Hamdi Küçük, Vet. Hekim Didem Yalız, Vet. Hekim Ömer Faruk Glbağcı ve lisans eğitimi Ğrecisi M. Abdullah Kdr'e; eğitimim süresince bana maddi ve manevi desteğini esirgemeyen çok sevgili annem Fatma ztaŐ, babam Muharrem ztaŐ ve Vet-Tek. İsmail ztaŐ'a; danıŐmanlıĐımı yürütürken sabrını hakikaten zorladığım sevgili danıŐmanım Prof. Dr. Sırrı Avki'ye teŐekkürlerimi sunarım.

BEYAN

“Neonatal Buzağularda Metapodial Kemik Kırıklarının Tedavisinde Akrilik-Pin Eksternal Fiksasyon (APEF) Sisteminin Değerlendirilmesi” başlıklı tez çalışmasının; kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla 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 ihlâl edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

06/01/2016

Veteriner Hekim

Ece ÖZTAŞ

ONAY

Prof. Dr. Sırrı AVKİ

Danışman

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇ KAPAK	<i>i</i>
KABUL ve ONAY	<i>ii</i>
TEŞEKKÜR	<i>iii</i>
BEYAN	<i>iv</i>
İÇİNDEKİLER	<i>v</i>
ŞEKİLLER DİZİNİ	<i>vii</i>
TABLolar DİZİNİ	<i>ix</i>
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	<i>x</i>
TÜRKÇE ÖZET	<i>xi</i>
İNGİLİZCE ÖZET (ABSTRACT)	<i>xiii</i>
1. GİRİŞ	1-2
2. GENEL BİLGİLER	3-18
2.1. Buzağı Kırıklarının Şekillendiği Anatomik Bölgeler	3
2.2. Metakarpus Kırıklarının Klinik Belirtileri	3-4
2.3. Buzağılarda Kırık Sağaltımı	4-5
2.4. Eksternal Fikzatör	5
2.5. Eksternal Fikzasyonun Tarihsel Gelişimi	6-7
2.6. Klasik Bir Eksternal Fikzatörün Temel Bileşenleri	7-8
2.6.1. <i>Transfikzasyon Pinleri</i>	7
2.6.2. <i>Eksternal Destek Materyalleri</i>	8
2.6.3. <i>Konnektörler</i>	8
2.7. Eksternal Fikzatörlerin Avantajları	8-9
2.8. Eksternal Fikzatörlerin Dezavantajları	10
2.9. Yaygın Olarak Kullanılan Eksternal Fikzatör Türleri	10-16
2.9.1. <i>Pinli Eksternal Fikzatörler</i>	11
2.9.1.a. <i>Tip 1/unilateral pinli eksternal fikzatör</i>	11
2.9.1.b. <i>Tip 2/bilateral tek düzlem pinli eksternal fikzatör</i>	11
2.9.1.c. <i>Tip 3/bilateral iki düzlem pinli eksternal fikzatör</i>	12
2.9.1.d. <i>Akrilik pin eksternal fikzatörü (APEF)</i>	12
2.9.1.e. <i>Dinamik aksiyel eksternal fikzatör (Ortofiks)</i>	13
2.9.2. <i>Sirküler Eksternal Fikzatörler</i>	14
2.9.3. <i>Hibrit Eksternal Fikzatörler</i>	14
2.9.4. <i>Pinsiz Eksternal Fikzatörler</i>	15
2.9.5. <i>AO/ASİF Eksternal Fikzatörü (Mefisto)</i>	15

2.10.	Akrilik Pin Eksternal Fikzatorü (APEF)	16
2.11.	Eksternal Fikzasyonun Biyomekaniği	16-18
3.	GEREÇ VE YÖNTEM	19-28
3.1.	Gereçler	19-20
3.1.1.	Hayvan Materyali	19
3.1.2.	Tanı ve Radyolojik Takipte Kullanılacak Gereçler	19
3.1.3.	Anestezi, Analjezi ve Antibiyoterapi Gereçleri	19
3.1.4.	Osteosentezis ve APEF Sisteminde Kullanılacak Gereçler	19-20
3.2.	Yöntemler	20-28
3.2.1.	Postoperatif Verilerin Toplanması	20-21
3.2.2.	Bölgenin Aseptik Cerrahiye Hazırlanması ve Anestezi	21-22
3.2.3.	Kırık Uçlarının Redüksiyonu	22
3.2.4.	APEF Sisteminin Yerleştirilmesi	23-26
3.2.5.	Postoperatif Muayene ve Gözlemler	27-28
4.	BULGULAR	29-31
5.	TARTIŞMA	32-35
6.	SONUÇ ve ÖNERİLER	36
7.	KAYNAKLAR	37-41
8.	EKLER	42-44
8.1.	EK-1: Çalışmalar boyunca olguların izlenmesinde kullanılan form	42
8.2.	EK-2: Tez çalışmasından üretilen kongre tebliği (14. Ulusal Veteriner Cerrahi Kongresi, 2014)	43
8.3.	EK-3: Tez çalışmasından üretilen makale (Kafkas Univ Vet Fak Derg, 2015, 21,3, 433-436)	44
9.	ÖZGEÇMİŞ	45

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 2.1. Malgaigne'nin tibia kırıkları için kullandığı eksternal fikzator (A) ve patella çıkığı için geliştirdiği eksternal fikzator (B)	6
Şekil 2.2. Parkhill tarafından tasarlanan eksternal fikzator (A) ve Lambotte'nin 1902 yılında geliştirdiği eksternal fikzator	6
Şekil 2.3. Tip 1a unilateral tek düzlem (A), Tip 1a (B) ve Tip 1b unilateral iki düzlem (C) pin eksternal fikzatorleri	11
Şekil 2.4. Tip 2a/bilateral tek düzlem (A) ve Tip 2b/bilateral tek düzlem (B,C) eksternal fikzator	11
Şekil 2.5. Tip 3/bilateral iki düzlem pinli eksternal fikzator	12
Şekil 2.6. Akrilik pin eksternal fikzator (APEF) uygulamaları (A: unilateral; B: bilateral veya C: trilateral pinlere uygulanmış akrilik eksternal destekler)	13
Şekil 2.7 Dinamik aksiyel eksternal fikzator (ortofiks)	13
Şekil 2.8. Sirküler eksternal fikzator	14
Şekil 2.9. Hibrit eksternal fikzator	14
Şekil 2.10. Pinsiz (klempli) eksternal fikzator	15
Şekil 2.11. AO/ASİF (Mefisto) eksternal fikzatoru	15
Şekil 2.12. Eksternal fikzatorun biyomekaniği a) yatay düzlemde çivinin eğilmeye başlaması neticesinde çivi eksternal destek birleşme hattına yük biner, b) düşey düzlemde çivinin eğilmeye zorlanmasıyla eksternal destek birleşme noktasında çekme ve basma kuvvetleri doğar, c) çiviye gelen eksternal kuvvetler çivinin destek birleşme noktasından içeriye kaymasına yol açar.	17
Şekil 3.1. Kırık tanısı konulan bir buzağının çift yönlü (A/P ve M/L) radyografisi	21
Şekil 3.2. Operasyon öncesi hazırlığı tamamlanmış bir buzağının görünümü	22
Şekil 3.3. Bir olguda, çekme ve kompresyon hareketlerinden oluşan kapalı redüksiyon manevralarının uygulanışı	23

Şekil 3.4.	Bir olguda hemostatik pens ile künt disseksiyon yapılışı (A) ve düşük devirli matkap ile tranfiksasyon pinlerinin yerleştirilmesi (B ve C)	24
Şekil 3.5.	Tip II konfigürasyonda yerleştirilen transfiksasyon pinlerinin lateral ve medial uçlarından geçirilerek yerleştirilen plastik tüpler ve interfragmenter kompresyon sağlamak için geçici olarak yerleştirilen plastik kelepçeler (A); alt uçları flaster ile kapatılan tüplerin içine akrilik karışımın dökülmesi (B)	25
Şekil 3.6.	Polimerizasyon sırasında oluşan ısının kemik dokusuna zarar vermemesi için transfiksasyon pinleri ile akrilik sütunlar arasına buz aküsü konulması	26
Şekil 4.1.	Beş numaralı olgunun postoperatif 10. (A) ve 80. (B) günlerdeki genel görünüşü	31
Şekil 4.2.	Üç (A) ve 1 (B) nolu olgularda pre ve postoperatif radyografik kontrollerde kayıt edilen görüntüler: (A)'da primer kırık iyileşmesini andıran bir iyileşme izlenirken (B)'de tipik bir sekonder kırık iyileşmesi dikkat çekmektedir	31

TABLolar DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 3.1. Buzağı sahibine ait bilgilerin toplanması	20
Tablo 3.2. Buzağıya ait bilgilerin toplanması	20
Tablo 3.3. Kırığa ait bilgilerin toplanması	20
Tablo 3.4. Redüksiyon ve APEF protokolüne ait bilgilerin toplanması	26
Tablo 3.5. Postoperatif değerlendirme sürecinde kullanılan skorlar	27
Tablo 4.1. Operasyon sonrası periyodik değerlendirmelerden elde edilen skor ortalamaları (n=6)	30

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

APEF	Akrilik Pin Eksternal Fikzatorü
AO/ASİF	Association for Osteosynthesis/ Association for the Study of Internal Fixation
°C	Santigrat Derece
Ø	Çap
cm	Santimetre
mm	Milimetre
dak	Dakika
İM	Kas İçi
A/P	Antero/Posteriör
M/L	Medio/Lateral
İV	İntra Venöz

T.C.
MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Yüksek Lisans Tezi

“Neonatal Buzağlarda Metapodial Kemik Kırıklarının Tedavisinde Akrilik-Pin Eksternal Fiksasyon (APEF) Sisteminin Değerlendirilmesi”

Veteriner Hekim
Ece ÖZTAŞ

Veteriner Cerrahi
Anabilim Dalı

Tez danışmanı
Prof. Dr. Sırrı AVKİ

BURDUR – 2015

ÖZET

Bu çalışmada, diğer eksternal fiksasyon yöntemlerine kıyasla daha ucuz ve kolay uygulanabilir olan akrilik pin eksternal fiksasyon (APEF) sisteminin, neonatal buzağların metapodial kırıklarında, kırık iyileşmesi üzerinde ne derece etkili olduğunun ortaya konulması amaçlandı. Çalışmada MAKÜ Cerrahi Kliniğine getirilen ve metakarpus kırığı tespit edilen 6 neonatal buzağı kullanıldı. Olgulara, düşük devirli matkap yardımıyla tip II (full-pin) konfigurasyonunda transkortikal pinler (Ø2-4 mm, vidasız) yerleştirilerek kapalı redüksiyon uygulandı. Bölgenin lateral ve medialinden çıkan pin uçlarına bir sütun halinde 2 adet plastik tüp (Ø4 cm) geçirildi. Tüpler bükülebilir olduğu için, işlem sırasında pinlerin çıkış doğrultularına herhangi bir düzeltme kuvveti uygulanmadı. Plastik tüpten oluşturulan sütunlar ile deri arasındaki uzaklığın 2 cm olmasına özen gösterildi. Tüplerin içi akril ile doldurulmadan önce, polimerizasyon süresince fragmentler arası stabiliteyi garanti altına almak için, proksimal ve distal fragmentlerden geçen birer fiksasyon pini plastik kelepçe ile sıkıştırıldı. Dipleri kapatılan tüplerin içi soğuk akril ile dolduruldu ve sertleşerek birer sütun halini alması beklendi. Postoperatif 10 gün boyunca günlük pin dibi pansumanı ve IM antibiyotik tedavisi uygulandı. Olguların kırık iyileşmesi, postoperatif 10, 20, 40 ve 80. günlerde “yürüme-ağırlık yüklenebilme” “radyografik iyileşme” ve “pin dibi enfeksiyon” skorlamaları ile değerlendirildi. Postoperatif 10. günde desteksiz yürüyebilen olguların, 40. günde normal yürüyebildikleri ve ilgili ekstremitelerine basabildikleri dikkat çekti. Olguların tümünde 40. günde radyolojik

olarak kırık iyileşmesi izlendi ve sistem uzaklaştırıldı. Postoperatif 20. gün kontrollerinde hiçbir olguda pin dibi enfeksiyonu izlenmedi. Sonuç olarak, APEF sisteminin neonatal buzağılarda metapodial kırıkların tedavisinde alternatif bir teknik olabileceği düşünüldü.

Anahtar kelimeler: Buzağı, Metakarpal kırık, APEF, Kırık iyileşmesi

**MEHMET AKİF ERSOY UNIVERSITY
INSTITUTE OF HEALTH SCIENCES
Master of Science Thesis**

**Evaluation of Acrylic Pin External Fixation (APEF) System for Treatment of
Metapodial Bone Fractures in Newborn Calves**

**Name and Surname:
Ece ÖZTAŞ, DVM**

Department of Veterinary Surgery

**Supervisor:
Prof. Dr. Sırrı AVKİ, DVM**

BURDUR – 2015

ABSTRACT

In this study, it was aimed to present the effectiveness of acrylic pin external fixation (APEF) system, which is cheaper and easy to apply compared to other external fixation methods, in fracture healing of newborn calves' metapodial fractures. Six newborn calves brought to MAKU Surgery Clinic and had metacarpal fracture were used. Closed reduction was applied with transcortical pins (\varnothing 2-4 mm, nonthreaded) placed by a low-speed drill in type-II (full-pin) configuration. Two plastic tubes (\varnothing 4 cm) were passed into lateral and medial pin ends in columnar form. As the plastic tubes were flexible, any adjustment power was provided to the exit direction of the pins. Care was taken to adjust the distance between skin and plastic tube columns to be 2 cm. Before the tubes were filled with acrylic material, to ensure the stability between fracture fragments, fixation pins passing through the proximal and distal fragments were tightened with plastic handcuffs. The lumen of the plastic tubes was filled with cold acryl after each tip was closed and waited for hardening to take the form of a real column. Daily pin tract dressing and IM antibiotherapy was applied for 10 days. Fracture healing was monitored by scoring "walking-weight bearing" "radiographic healing" and "pin tract infections" in postoperative days 10, 20, 40 and 80. Calves were able to walk without support at postoperative day 10 and able to bear weight and walk normally at day 40. In all cases, radiological fracture healing was observed on day 40 and APEF system was removed. At day 20 controls, pin track infection was observed in any case. As a result, APEF system was thought to be an alternative technique in the treatment of metapodial fractures of newborn calves.

Key words: Calf, Metacarpal fracture, APEF, Fracture healing

1. GİRİŞ

Dıştan ya da içten etkiyen kuvvetler ile kemik dokusunda anatomik bütünlüğün bozulmasına “kırık” denir. Travmanın niteliği, şiddeti ve nereye lokalize olduğuna bağlı olarak “açık ya da kapalı”, “tam ya da tam olmayan” ve “tek ya da çok parçalı kırıklar” şekillenebilmektedir. (17, 38, 48).

Sığırlarda gözlenen kırık vakalarının yaklaşık % 50’sini, metakarpus ve metatarsus gibi metapodial kemiklerde meydana gelen kırıklar oluşturur (24). Neonatal buzağular arasında bu oran, özellikle doğuma yardım sırasında uygulanan aşırı çekme girişimleri nedeniyle daha yüksektir (2, 4, 21, 23, 25, 26). Doğuma yardım amacıyla yapılan hatalı manüplasyonlar dışında kırığa yol açan diğer nedenler arasında transport sırasında oluşan travmalar, buzağuların belli bir yaşa kadar yetişkinlerden ayrılmaması nedeniyle maruz kaldıkları travmalar ve uygunsuz ahır zemini kaynaklı travmalar sayılabilir (6, 21, 23, 25, 26, 30).

Buzağuların neonatal dönem kırıklarının tedavisinde alçılı bandaj ve atel uygulamaları gibi konservatif girişimler yanında eksternal veya internal osteosentez yöntemlerinden de yararlanmak olasıdır (2, 4, 6, 16, 23-26, 33, 34, 42, 43). Bunlar arasında atelli veya alçılı bandaj ile Thomas bastonu uygulamaları ekonomik olmaları nedeniyle öne çıkan tedavi şekilleridir (2, 4, 24, 26). Buzağular atelli bandajlara kısa sürede uyum sağlamak ve yaşam çevreleri kuru ve temiz tutulduğu sürece ciddi komplikasyonlar şekillenmemektedir (24). Görgül ve ark. (26), buzağuların metakarpal kırıklarında alçılı veya atelli bandaj uygulamaları sonrasında ancak fonksiyonel bir iyileşme elde edilebildiğine ve bandaj uygulanan 21 vakadan 4’ünün malunion ile komplike olduğuna dikkat çekmiştir. Ferguson (24), neonatal buzağularda kırık açık ve enfekte olmadığı sürece, I ve II. tip Salter-Harris kırıklarında bile iyileşmede çoğunlukla problem yaşanmadığını ve kırığın hızla iyileştiğini ve bu durumun buzağularda periostal yeni kemik üretme potansiyelinin yüksek olmasından kaynaklandığını vurgulamaktadır.

Neonatal buzağuların metapodial veya diğer kemik kırıklarının tedavisinde eksternal ve/veya internal osteosentez yöntemlerinden de yararlanmak olasıdır. Ancak bu tedavi yöntemlerinin daha pahalı olması nedeniyle hasta sahipleri, tıpkı

Görgül ve ark. (26)'nın araştırmasında olduğu gibi, çoğunlukla ucuz olan alçılı veya atelli bandaj tedavisini tercih etmektedir.

APEF sistemi, özellikle köpek ve kedi ortopedisinde uzun yıllardan beri kullanılmakta olan bir eksternal fizyasyon tekniğidir (34, 38, 39, 49). Sadece kırık osteosentezinde değil, artiküler füzyon operasyonlarında da kullanılabilen APEF sisteminin, klasik eksternal fizyatörler ile kıyaslandığında hekime sağladığı belirgin avantajları vardır. Sistemin ucuz ve kolay uygulanabilir olması gibi öne çıkan avantajlarını dikkate alan bazı firmalar, APEF sistemini bir kit halinde üreterek (Innoviate Animal Products Rochester, MN, USA) ticari kullanıma sunmuştur (34, 35, 38).

Neonatal buzağuların metapodial kırıklarının tedavisinde hangi tekniğin uygun olduğuna karar verirken, kırığın şekli ve yerleşim yeri kadar, hasta sahibinin ekonomik gücü de etkili olmaktadır. Sunulan araştırmada, hasta sahibinin ekonomik koşullarını zorlamayacak derecede ucuz bir tedavi yöntemi olan APEF sisteminin, neonatal buzağuların metapodial kırıklarında, kırık iyileşmesi üzerinde ne derece etkili olduğunun ortaya konulması amaçlandı.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Buzağı Kırıklarının Şekillendiği Anatmik Bölgeler

Sığırlarda gözlenen kırık vakalarının yaklaşık % 50'sini metapodial kemiklerde meydana gelen kırıklar oluşturur (24). Özellikle doğuma yardım sırasında uygulanan aşırı çekme girişimleri nedeniyle neonatal buzağılarda bu oran daha yüksektir (2, 4, 21, 23, 25, 26). Görgül ve ark. (26)'nın Bursa yöresinde yaptıkları 8 yıllık retrospektif bir araştırmada, neonatal buzağılar arasında en çok kırılan kemiğin metakarpus (% 67) olduğu, bunu sırasıyla femur (% 9.7) ve metatarsus'un (% 6.5) takip ettiği belirlenmiştir. Aynı araştırmada (26), olguların % 80.6'sında kırığa, doğum sırasında uygulanan aşırı çekme girişiminin yol açtığı ortaya konmuştur. Aydın yöresinde gerçekleştirilen bir araştırmada da (25), neonatal buzağılarda doğuma yardım neticesinde meydana gelen kırık oranının % 53.52 olduğu ve en çok metakarpus'ta kırık şekillendiği (% 46.5) belirlenmiştir. Kars yöresinde yapılan benzer bir araştırmada (2) ise, kırıkların daha çok doğuma yardım sırasında (% 60) meydana geldiği; ancak metakarpus ve metatarsus'ta meydana gelen kırıkların yaygınlık bakımından, mandibula kırıklarını (% 37) izleyerek 2. sırada bulunduğu (% 33) tespit edilmiştir.

Neonatal buzağuların metapodial kemik kırıklarının önemli bir bölümü, distal büyüme plağının hemen üst kısmındaki diafiz bölgesinde şekillenir. Bu durumun, distal diafiz bölgesinin metapodial hat üzerindeki en dar çaplı bölüm olmasından ve dolayısıyla doğuma yardım sırasında bağlanan zincir veya iplerin bu bölgeden aşağıya kayamaması sonucunda bütün sıkma gücünün bu bölümde yoğunlaşmasından kaynaklandığı düşünülmektedir (2, 24, 45).

2.2. Metakarpus Kırıklarının Klinik Belirtileri

Kırık sonrasında hayvanda gözlenen durgunluk ve iştahsızlık gibi genel belirtilerin kaynağı ağrıdır. Buzağının çoğunlukla en rahat ettiği bir pozisyonda yatarak kalmayı tercih ettiği dikkati çeker. Regio metakarpaliste çoğunlukla bölgesel bir deformasyon izlenir. Özellikle fragment deplasmanı bulunan vakalarda deformasyon belirgindir. Bölgenin palpasyonunda anormal oynaklık ve krepitasyon fark edilir (25).

Kırık uçlarında açılanma, üst üste binme veya burulma şeklinde fragment deplasmanları olabilir. Sağlam bacak ile karşılaştırıldığında kırık bacak sağlam baktan genellikle kısadır. Değişik pozisyonlarda, özellikle antero-posterior ve latero-medial yönden çekilmiş en az iki radyografinin alınması ile tanıya gidilir (6).

2.3. Buzağılarda Kırık Sağaltımı

Kırık tedavisinin temel iki hedefi vardır. Bunlar kırılan kemikte anatomik bütünlüğün sağlanması ve kemiklerle birlikte travmaya uğramış diğer dokuların işlevsel hale getirilmesidir. Kırık uçlarını iyileşme süresince yeniden ayrılmayacak şekilde karşı karşıya getirmek, diğer bir ifadeyle “osteosentezis” için günümüze kadar çok sayıda tedavi yöntemi ve implant türü geliştirilmiştir. Seçilen fikzasyon yönteminde kullanılacak olan implantın uygulama sırasında en az travma yaratacak ve gerekli durumlarda uzaklaştırmaya olanak verecek türden olması istenir (3, 7, 29, 31).

Ferguson (24); neonatal buzağuların metapodial kırıklarında, kırığa yol açan travmanın bölgede meydana getirdiği yumuşak doku ve damar hasarının prognoz açısından önemli bir ölçüt olduğuna dikkat çekmektedir. Nitekim açık kırık ve yoğun damar hasarı gelişen vakalarda, yıkımlayıcı bir enfeksiyon veya iskemik nekroz şekillenme olasılığı artmaktadır. Bu tür vakalarda ilgili ekstremitenin belirli bir düzeyden amputé edilmesi çoğunlukla kaçınılmaz olmaktadır. Diğer yandan, doğum sırasında kırık şekillenen buzağular, kolostrum emmedikleri için yeterli pasif immunité şekillenmemekte ve artan enfeksiyöz hastalıklar nedeniyle prognoz olumsuz yönde etkilenebilmektedir (21, 24, 26).

Buzağılarda neonatal dönemde oluşan kırıkların tedavisine bandaj ve baston uygulamaları gibi konservatif tedaviler yanında eksternal ve internal osteosentez yöntemlerinden de yararlanmak olasıdır (2, 4, 23-33, 41-42). Arıcan (4), neonatal buzağuların metakarpal kırıklarında intramedüller çivileme tekniği ile osteosentez uygulamış ve işlem sonrası atelli bandaj uyguladığı vakaların sorunsuz iyileştiğini gözlemiştir. İntramedüller çivileme tekniğini 1 günlük bir buzağının suprakondiler femur kırığında kullanan Durmuş ve ark. (23), atelli bandaj ile destekledikleri vakanın postoperatif 3. ayda tamamen iyileştiğini bildirmiştir. Sarıerler ve ark. (42),

3 günlük bir buzağının proksimal tibia kırığında, linear eksternal fikzator (orthofix) kullanmış ve postoperatif 51. günde fonksiyonel bir kırık iyileşmesi gözlediklerini rapor etmiştir. Kaya ve Şengöz (33), 7 günlük bir buzağıda karşılaştıkları diyafizer parçalı metakarpus kırığını, hibrit yivli pinlerle oluşturulan sirküler eksternal fikzator ile tedavi etmiş ve başarılı sonuç aldıklarını bildirmiştir. Daha ileri yaştaki bir buzağıda (4.5 aylık) karşılaşılan açık enfekte metatarsus kırığında İizarov eksternal fikzatoru kullanan Sarierler ve Gülaydın (43), 4 pinli ve 100 mm çapında 3 halkalı İizarov fikzatorünün, debridman nedeniyle maddi kayıp şekillenen kemik dokusunda 90. günde iyileşme ile sonuçlandığını rapor etmiştir. Chatre (16), canlı ağırlığı 100 kg'ın üzerine çıkmayan 100 buzağının ekstremitte kırıklarında, 3 farklı eksternal fikzasyon yöntemini [1: Jean-Alphonso Meynard Fikzatorü; 2: Akrilik-Pin Eksternal Fikzator (APEF) sistemi ve 3: Fransız Silahlı Kuvvetler Eksternal Fikzatorü] karşılaştırmış ve bunlar arasında en ucuz yöntem olarak vurguladığı APEF sistemi ile % 80 oranında iyileşme elde ettiğini rapor etmiştir.

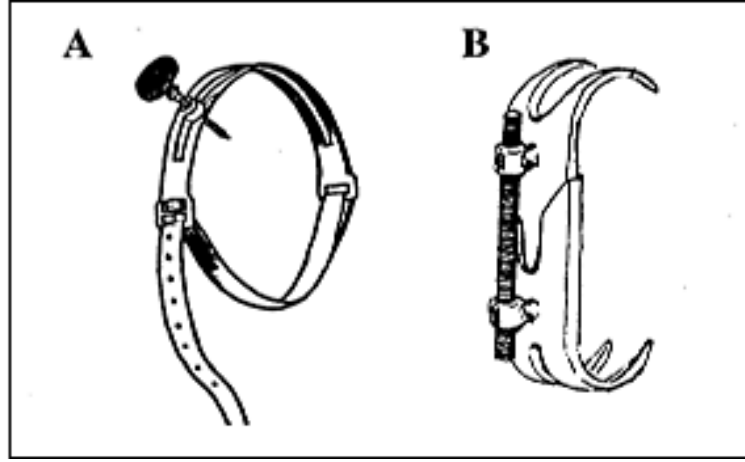
Buzağılarda ekstremitte kırıklarında dirsek ve diz ekleminin proksimalinde operasyonun başarı şansı azalırken, distale doğru bu şans daha da artmaktadır. Ön bacaklarda radius-ulna, arka bacaklarda tibia kırıklarının sağaltımında kısmi bir başarı şansı söz konusu iken karpal ve tarsal eklemin distalinde kalan kırıklarda başarı şansı daha yüz güldürücüdür (6).

2.4. Eksternal Fikzator

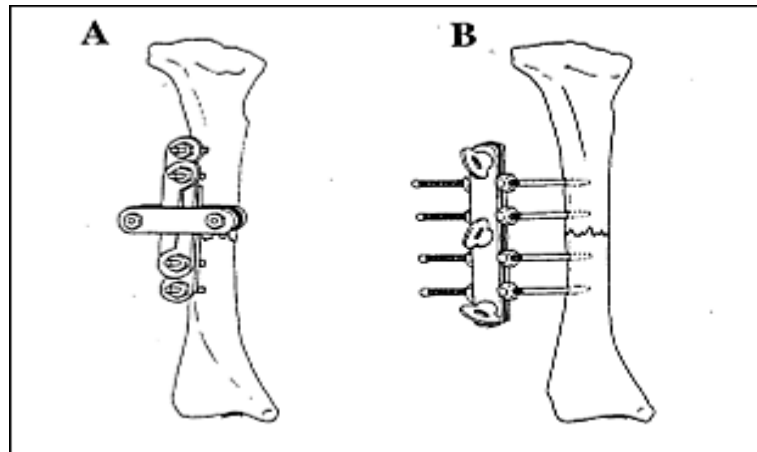
Kırık hattının proksimal ve distal bölgelerinden perkutan yoldan geçirilen pin, vida veya teller ile ekstremitenin dış kısmındaki çerçeve veya platformun sabitlenmesi işlemi, eksternal fikzasyon olarak tanımlanır (8, 14, 17-20, 28, 34, 45). Eksternal fikzatorlerin kullanımı bir zamanlar önemli postoperatif komplikasyonlarla ilişkilendirilirken yapılan klinik ve deneysel çalışmalar, teknolojik gelişmeler ve değişen uygulama teknikleri ile bu tedavi yöntemi ile elde edilen sonuçlar büyük oranda geliştirilmiştir (35). Eksternal fikzatorler açık kırıklar, güç kaynayan kırıklar, artrodez uygulamaları, anguler deformite tedavisi, boy uzatılması, çene kemiği kırıkları ve anatomik olarak redükte edilmesi güç parçalı kırıklarda kullanım alanı bulmuştur (35).

2.5. Eksternal Fikzasyonun Tarihsel Gelişimi

Eksternal fikzator fikri ilk kez 1843 yılında Malgaigne tarafından ortaya atılmış (Şekil 2.1.) ve klinik olarak ilk kullanılabilir fikzator (Şekil 2.2) 1897’de, ekstremiteelerin açık kırıklarını ve malunionlarını stabilize etmek amacıyla, Parkhill tarafından geliştirilmiştir. Bu yüzyılın ilk yarısında Lambotte (Şekil 3), Ehmer, Leighton, Schroder gibi araştırmacılar farklı eksternal fikzator türlerini geliştirmiştir (17, 18, 41).



Şekil 2.1. Malgaigne'nin tibia kırıkları için kullandığı ilk eksternal fikzator (A) ve patella kırığı için geliştirdiği eksternal fikzator (B) (18).



Şekil 2.2. Parkhill tarafından tasarlanan eksternal fikzator (A) ve Lambotte'in 1902 yılında geliştirdiği eksternal fikzator (B) (18).

Eksternal fikzatorlerin sadece kırık tedavisinde değil uzun kemiklerin boyunun uzatılmasında da kullanılabileceği fikri, 1950 yılında Gavriil Abramovich isimli Rus bilim adamı tarafından ortaya atılmış ve araştırmacının interfragmenter distraksiyon amacıyla geliştirdiği sirküler eksternal fikzator “İlizarov” adıyla tescillenmiştir (18). İlizarov sisteminin veteriner ortopediye girişi, 1984 yılında Antonio Ferretti tarafından gerçekleştirilmiş ve birçok araştırmacı (5, 7, 8, 27) tarafından değişik hayvan türlerinde kullanılmıştır. 1977 yılında aksiyel hareketleri mümkün kılan başka bir eksternal fikzator türü, Batiani ve ark. tarafından geliştirilmiş ve “dinamik aksiyel eksternal fikzator (orthofix)” adıyla tescillenmiştir (15, 18, 19, 22).

2.6. Klasik Bir Eksternal Fikzatorün Temel Bileşenleri

Değişik eksternal fikzator tipleri için farklı bileşenlerden bahsetmek mümkün olsa da, klasik bir eksternal fikzator 3 temel unsurdan oluşur (27, 36). Bunlar;

1. Kemik fragmentlerini tutmak için kemiğe yerleştirilen transfiksasyon pinleri (çivileri),
2. Kırık kemiği desteklemek için ekstremitenin dışına yerleştirilen eksternal destek materyalleri (metal barlar ya da akril gibi diğer yüksek mukavemetli materyaller),
3. Çiviler ile eksternal destek arasında bağlantıyı sağlayan konnektörlerdir.

2.6.1. Transfiksasyon Pinleri

Eksternal fikzatorlerde en sık kullanılan çivi türü yivsiz transfiksasyon pinleridir. Bu çivilerin bir ucu keskindir ve düz bir gövdeye sahiptir. Yivli pinlerde ise gövdenin tamamı ya da uç veya dip kısmında tıpkı bir vida gibi yiv açılmıştır. Tam yivli pinler zayıf ve kırılmaya eğimli olduğundan nadiren kullanılır. Ortası yivli pinler, tip 2 ve tip 3 eksternal fikzasyon çerçeveleriyle birlikte tam pinler olarak kullanılır. Ucu yivli pinler, geçtiği korteksin sayısına göre bir veya iki korteks ucu yivli pinler olarak tanımlanır. Bir korteks ucu yivli pinler; pin ucuna yakın yivlere sahiptir. Bu yüzden pinin kendisi her iki korteksi penetre etmesine rağmen yivler korteksten uzağa geçer. İki korteks ucu yivli pinler ise her iki korteksi geçmek için yeterli yiv uzunluğuna sahiptir. Yivli pinler daha ileri düzeyde yiv profiline göre

pozitif veya negatif olarak tanımlanabilir. Yivli bölümün iç çapı düz bölümün iç çapından daha küçük ise negatif profil, iç çap düz ve yivli bölgeler arasında birbirini tutuyorsa pozitif profil pin denir (27, 36).

2.6.2. Eksternal Destek Materyalleri

Eksternal destek materyali olarak daha çok paslanmaz çelik veya alüminyum gibi sağlam metallere dayanılır. Kullanılan sisteme göre destek materyalinin şekli ve büyüklüğü değişiklik gösterir. Bir sütun halinde olabileceği (linear form) gibi, sirküler veya semi sirküler formda da olabilir (27, 36). Eksternal destek materyali olarak akril esaslı polimerlerin kullanıldığı eksternal fikzasyon sistemleri de vardır (12, 13, 50).

2.6.3. Konnektörler

Kemiğe yerleştirilen transfikzasyon pinleri ile eksternal destek materyali arasında sağlam bir bağlantı oluşturmak amacıyla kullanılan materyallerdir. Genellikle çelik veya alüminyumdan yapılan bu materyallere transfikzasyon pinlerinin bağlanması somunlar veya vidalama sistemleri aracılığıyla gerçekleştirilir (27, 36).

2.7. Eksternal Fikzasyonların Avantajları

Günümüze kadar tanımlanmış birçok travmatik, gelişimsel ve dejeneratif ortopedik bozukluğun tedavisinde eksternal fikzasyonların de yer bulması, diğer tedavi alternatiflerine kıyasla ortaya çıkardıkları belirgin avantajlara bağlıdır (8, 18, 19, 27, 28, 29, 31, 32, 34, 39, 40, 44). Bu avantajları aşağıda sıralanan başlıklar altında özetlemek mümkündür:

1. Eksternal fikzasyon uygulaması ile tedavide, kırık hattına çok zorunlu olmadıkça açık bir müdahalede bulunulmaz ve dolayısıyla kırık iyileşmesine zemin hazırlayacak öncü bölge fazladan travmalardan korunmuş olur.
2. Eksternal fikzasyon uygulaması, kırık uçlarını güvenli bir şekilde stabil hale getirdiği için fazladan bandaj uygulamalarına gerek kalmadan hastayı ayağa kaldırmak söz konusu olabilmektedir.

3. Şiddetli yumuşak doku hasarlarının olduğu ve enfeksiyonun daha geniş alana yayılma riskinden dolayı internal fikzasyonun kullanılmadığı ikinci ve üçüncü derece açık kırıklarda, eksternal fikzator uygulaması ile yumuşak doku hasarının onarılabilmesi ve fragmentlerin zamanında stabilize edilmesi mümkün hale gelir.
4. Eksternal fikzasyon yardımıyla kırık bölgesinde interfragmenter kompresyon veya distraksiyon ile nötralizasyon oluşturmak mümkündür.
5. Kemiğin yapısal bütünlüğünün büyük oranda ortadan kalktığı komminütif kırıklarda, açık redüksiyonla sağlanamayan anatomik bütünlük eksternal fikzator yardımıyla oluşturulabilir ve bu sayede küçük fragmentlerin açık redüksiyonu şansı doğar.
6. Yöntem bölgenin direkt olarak kontrolüne izin verir.
7. Eksternal fikzasyon, redüksiyonda bir bozulma olmaksızın pansuman ve dren değişimi ile deri veya kemik grefti uygulamalarını mümkün kılar.
8. Hastanın kısa sürede ayağa kalkması eklemlerin uzun süre hareketsiz kalmasına mani olur. Böylelikle kan dolaşımı aktive olur, ekstremitedeki ödem azalır, eklem kıkırdakları yeterince beslenir, eklem sertleşmesi, kas atrofisi ve osteoporoz gibi komplikasyonların ortaya çıkması önlenmiş olur.
9. Rijit bir eksternal fikzasyon, kemik ve yumuşak dokuların eş zamanlı sağaltımına izin verir.
10. Hastanın genel sağlık durumu, spinal veya genel anesteziye uygun değilse, optimal olmamasına rağmen eksternal fikzatorün lokal anestezi altında gerçekleştirilmesi olasıdır.
11. Eksternal fikzatorler enfekte olmuş akut kırıklar veya nonunionlarda, fragmentlerin fikzasyonu ve enfeksiyonun kontrolü için kullanılabilir.
12. Enfeksiyon nedeniyle başarısız olmuş artroplasti ve artrodezlerin rijit fikzasyonuna olanak tanır.
13. Eksternal fikzatorler; diğer fikzasyon sistemlerine göre “çok yönlülük ve kırık çevresindeki operatif travmayı minimale indirme” gibi teknik özelliklere sahiptir.

2.8. Eksternal Fikzatorlerin Dezavantajları

Eksternal fikzasyon tekniğinin diğer tekniklere göre sınırlılıkları ve dezavantajları da vardır (18, 27, 39). Bunlar, aşağıdaki başlıklar altında toplanabilir:

1. Transfikzasyon çivilerinin ilerletildiği hatta enfeksiyon şekillenmesi önemli bir dezavantajdır. Pin sahası enfeksiyonunu önlemek için, pin yerleştirme tekniğine dikkat edilmesi, deri-pin sahasının bakımına aşırı özen gösterilmesi ve pre- ve postoperatif antibiyoterapi uygulanması gerekir.
2. Transfikzasyon pinlerinin gevşemesi. Pinlerin yüksek devirli bir matkapla ilerletilmemesine özellikle dikkat etmek gerekir. Zira bu tür uygulamalar, hem kemikte ısı nekrozuna yol açması hem de enfeksiyon riskini oldukça yükseltmesi nedeniyle pin gevşemesine yol açabilir. Pin gevşemesi, başlangıçta sağlanan interfragmenter stabilitenin azalması ya da tamamen ortadan kalkmasıyla sonuçlanır.
3. Transfikzasyon pini, eksternal destek veya fikzator çerçevesi ile konnektörlerin yerleştirilmesi ve montajı belirli bir beceri gerektirir. Sistem hakkında tecrübesi olmayan bir operatörün montajda yaşayacağı sorunlar, rijit bir interfragmenter stabilizasyona mani olabilir.
4. Hastanın işlem sonrası ayağa kalkması ve yürümesi sırasında eksternal destek ya da fikzator çerçeve hasar görebilir.
5. Transfikzasyon pin ya da pinlerinin kırılması, rijit fikzasyonun ortadan kalkmasıyla sonuçlanabilir.
6. Bazı spesifik eksternal fikzator sistemleri pahalıdır. Bu durum kullanımını sınırlandırabilir.
7. Özellikle kedi ve küçük ırk köpeklerde, eksternal fikzasyon sisteminin tüm bileşenlerinin ağırlığı ve kaplayacağı alan, hastanın hareketlerinde zorluğa yol açabilir.

2.9. Yaygın Olarak Kullanılan Eksternal Fikzator Türleri

Eksternal fikzasyon sistemleri;

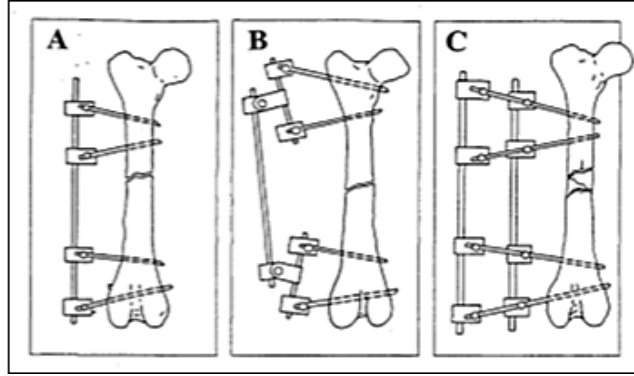
- a) unilateral (tip1, half pin, yarım pin adlarıyla da bilinir)
- b) bilateral (tip2, full pin, tam pin adlarıyla da bilinir)
- c) trilateral (tip3, multi pin adlarıyla da bilinir) ve

d) sirküler olmak üzere 4 farklı yöntemle bölgeye uygulanabilir (5, 10, 39).

2.9.1. Pinli eksternal fikzatorler

2.9.1.a. Tip 1/unilateral pinli eksternal fikzator

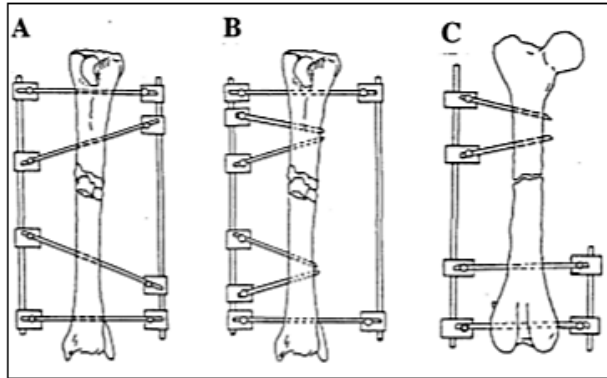
Tip 1/unilateral eksternal fikzatorler, “tip 1a/tek düzlem” ya da “tip 1b/ iki düzlem” şeklinde (Şekil 2.3 A, B, C) bütün uzun kemiklere uygulanabilir (18, 32, 50).



Şekil 2.3. Tip 1a unilateral tek düzlem (A), tip 1a (B) ve tip 1b unilateral iki düzlem (C) pin eksternal fikzatorleri (18).

2.9.1.b. Tip 2/bilateral tek düzlem pinli eksternal fikzator

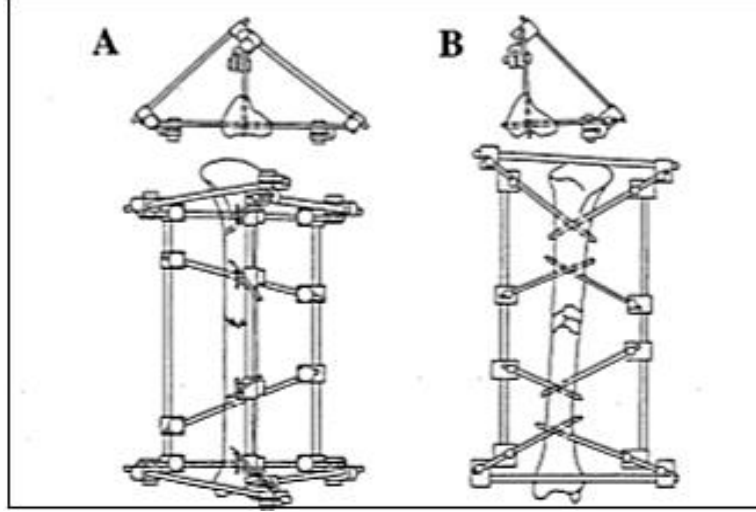
Tip 2 bilateral tek düzlem eksternal fikzatorlerin “tip 2a” ve “tip 2b” olmak üzere iki alt grubu vardır (Şekil 2.4 A, B, C). Tip 2a’da bütün pinler tam pin iken tip 2b’de pinler hem tam pin hem de yarım pin kombine olarak kullanılır (18, 32, 50).



Şekil 2.4. Tip 2a/bilateral tek düzlem (A) ve Tip 2b/bilateral tek düzlem (B, C) eksternal fikzatorler (18).

2.9.1.c. Tip 3/bilateral iki düzlem pinli eksternal fikzator

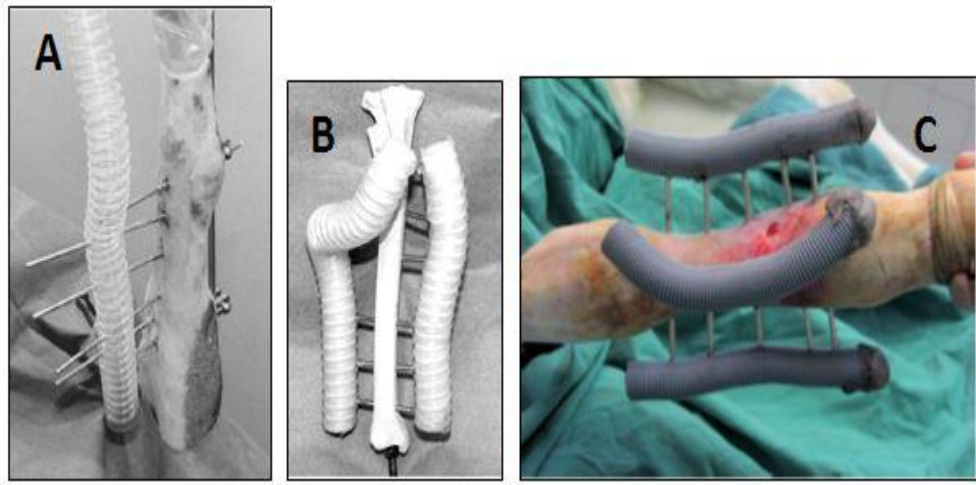
Karmaşık ve pahalı bir yöntem olmasına rağmen kırık stabilitesinin korunmasında kullanılan (Şekil 2.5) çok sağlam bir eksternal fikzatorüdür. Aşırı stabil olmayan kırıklar ve yavaş iyileşme istenen durumlarda kullanılır (18, 32, 50).



Şekil 2.5. Tip 3/bilateral iki düzlem pinli eksternal fikzator (18).

2.9.1.d. Akrilik pin eksternal fikzatorü (APEF)

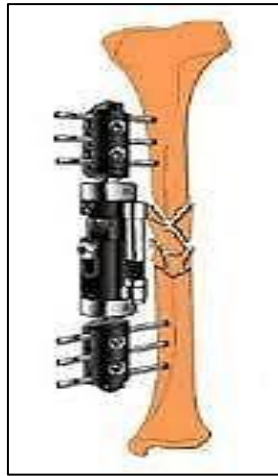
APEF sistemi, özellikle köpek ve kedi ortopedisinde uzun yıllardan beri kullanılmakta olan bir eksternal fikzasyon tekniğidir (34, 38, 49). APEF sistemini diğer eksternal fikzatorlerden ayıran yegâne özellik, eksternal destek sisteminin bükülebilir bir boru içinde polimerize olmuş akrilik materyalden yapılmış olmasıdır (Şekil 2.6 A, B ve C). Polimerizasyon öncesinde akrilik materyale kalıp olan borunun istenen istikamette bükülebilmesi, unilateral, bilateral ya da trilateral olarak uygulanan transfikzasyon pinlerinin sayısı, yerleşim yeri ve doğrultuları konusunda hekime büyük avantaj sağlar. (12, 13, 18, 34, 50). Sayılan bu 3 avantaja klasik eksternal fikzatorlerde sahip olmak mümkün değildir. Diğer yandan eksternal destek olarak akrilik bir materyalin kullanılması hem uygulama süresinin kısılmasına (pin geçiş yerlerine yönelik önceden planlama yapılması zorunluluğu ortadan kalktığı için), hem de maliyetin düşmesine yol açar.



Şekil 2.6. Akrilik pin eksternal fikzator (APEF) uygulamaları (A: unilateral; B: bilateral veya C: trilateral pinlere uygulanmış akrilik eksternal destekler) (16).

2.9.1.e. Dinamik aksiyel eksternal fikzator (Ortofiks)

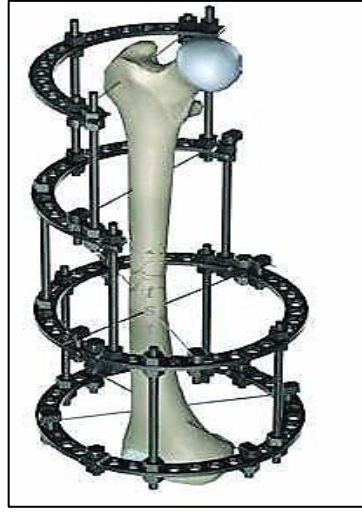
Dinamik aksiyel eksternal fikzatorler (Şekil 2.7), unilateral teleskopik bir gövdeye sahiptir. Bu gövde istenildiğinde rijit konumdan, aksiyel harekete izin veren ve kırık iyileşmesinde kallus gelişimini olumlu yönde etkileyen dinamik konuma geçebilme özelliğine sahiptir. Teleskopik gövdeye takılıp çıkarılabilen aparat sayesinde istenildiğinde kompresyon ve distraksiyon da uygulanabilmektedir (18, 20).



Şekil 2.7. Dinamik aksiyel eksternal fikzator (Ortofiks) (18).

2.9.2. Sirküler eksternal fikzatorler

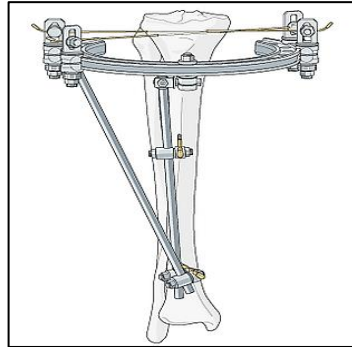
Sirküler eksternal fikzatorlerde, diğer eksternal fikzatorlerdeki pinlerin yerine Kirschner telleri kullanılır. Sirküler eksternal fikzatorler halka şeklindeki gövde yapısı ile (Şekil 2.8) diğer eksternal fikzatorlerden farklılık gösterir (36, 38). Ortopedik cerrahide İizarov, Monticelli Spinelli ve Ace Fischer gibi kendine göre farklı özellikleri olan birçok sirküler eksternal fikzatorler kullanılmaktadır (36, 43). Sirküler ve semi sirküler eksternal fikzatorlerin angulasyon deformiteleri, kırık sağaltımı, artrodez, korrektif osteotomi ve ekstremitte uzatma operasyonlarında kullanılması mümkündür.



Şekil 2.8. Sirküler eksternal fikzator (18).

2.9.3. Hibrit eksternal fikzatorler

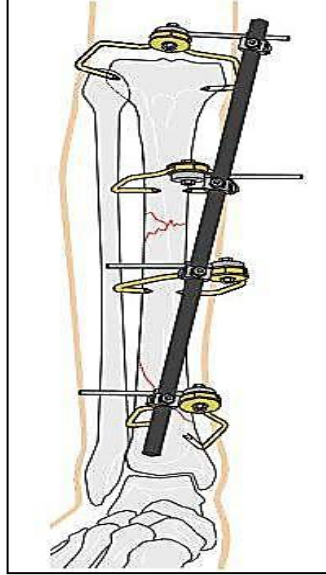
Hibrit eksternal fikzatorlerde, sirküler ve pin eksternal fikzatorler birlikte kullanılır (Şekil 2.9). Hibrit eksternal fikzatorde; sirküler eksternal fikzator için Kirschner telleri, pin eksternal fikzator için ise Schanz pinleri kullanılır (18, 22).



Şekil 2.9. Hibrit eksternal fikzator (18).

2.9.4. Pinsiz Eksternal Fikzatörler

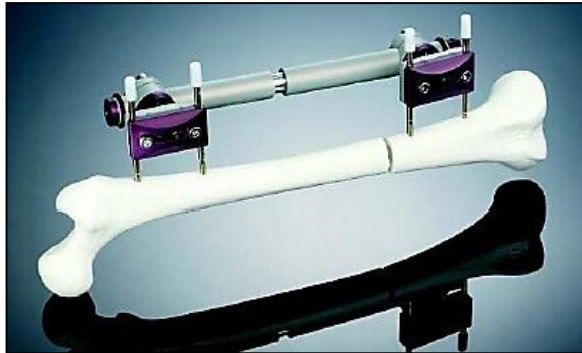
Pinsiz eksternal fikzatorlerde fragmentlerin stabilizasyonu, pin ya da vida kullanılmadan yumuşak dokulardan geçirilen ucu sivri klempler (Şekil 2.10) ile sağlanır (18, 22).



Şekil 2.10. Pinsiz (klempli) eksternal fikzator (18).

2.9.5. AO/ASİF Eksternal Fikzatorü (Mefisto)

AO/ASİF grubunun ortaya koyduğu unilateral bir bara yerleştirilmiş iki klempten oluşan bir eksternal fikzator modelidir (Şekil 2.11). Mefisto adı da verilen bu sistem, kırık sağaltımı ve ekstremitte uzatma operasyonlarında kullanılır (18, 22).



Şekil 2.11. AO/ASİF (Mefisto) eksternal fikzatorü (18).

2.10. Akirik Pin Eksternal Fikzatoru (APEF)

Kirik tamiri için bağlantı kelepçeleri ve çubuklar yerine hafif polimetilmetakrilat bağlantı sütunları kullanılarak eksternal iskelet fikzator sistemi uygulamaları veteriner ortopedide popüler hale gelmiştir. Akirik bağlantı sütunlarına gösterilen bu ilgi, mevcut paslanmaz elik bağlantı çubuklarına göre daha ucuz maliyetli olması ve eşdeğer veya daha üstün mekanik mukavemet sağlamalarından kaynaklanmaktadır (35, 37).

APEF sisteminde fikzator pinlerinin, uzunlamasına bir düzlemde aynı hizada olması gerekmez, çünkü bükülebilir nitelikteki akirik sütun kullanımı, fikzasyon pininin yerleşimi için cerraha daha geniş bir alan tanımaktadır. Buna ek olarak, fikzasyon pinlerinin çapını belirlerken hekim, fikzator çerçevesinin veya konnektörün izin verdiği aralık dışına rahatlıkla çıkabilir. Genellikle baryum sülfat içeren tıbbi polimetakrilatlar hariç çoğu akirik malzeme, radyolusent (ışın geçiren) zellik taşır ve bu da kırık redüksiyonu veya kırık iyileşmesinde radyolojik değerlendirmeyi kolaylaştırır. Akirik kolon aynı zamanda hafiftir ve bu da kırık olan bölgenin önceki fonksiyonlara tam dönüşünü kolaylaştırabilir (35).

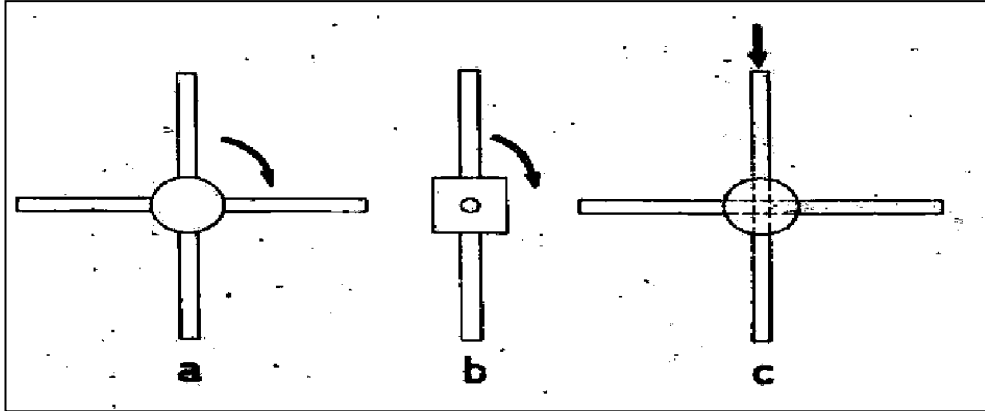
Polimetilmetakrilat hamur aşamasında silindirik bir şekil içinde kalıplandırılabilir ve fikzator pinlere uygulanabilir olsa da, polimetilmetakrilatın fikzasyon pinlerinin açıkta kalan uçlarına önceden yerleştirilmiş içi boş tp içine henüz sıvı haldeyken dökülmesi veya enjekte edilmesi tercih edilir. Akirik bağlantı sistemlerinin bazı sınırlandırmaları vardır. Polimerizasyon sırasında ortaya çıkan duman zararlı ve zehirlidir (35).

2.11. Eksternal Fikzasyonun Biyomekaniği

Herhangi bir fikzasyon tekniği, tüm stabilitesi ile birlikte klinik durumun biyomekaniksel gereksimini karşılamaya uygun olmalıdır. Eksternal fikzator uygulamasını takiben hastanın yürümeye başlaması ile birlikte kemik üzerinden transfikzasyon implantlarına geçen yükler, eksternal destek materyaline veya fikzasyon çerçevesine aktarılır. Bu aşamada yükün büyük bölümü kemik transfikzasyon implantı ile transfikzasyon implantı eksternal destek birleşme noktalarına biner (şekil 2.12) (38, 50).

Basit bir eksternal fikzasyon sisteminde, hastanın ayağa kalkmasıyla daha da aktif hale gelen dış ve iç kuvvetlerin etkisiyle, transfikzasyon çivisi ya da implantı eğilebilir, eksternal destek ile transfikzasyon materyali arasındaki bağlantı kopabilir ya da transfikzasyon çivisinin kemiğe saplandığı alanda kemik bütünlüğü bozulabilir (50). Eksternal fikzasyon sistemi üzerine aşırı yük bindiğinde, bu komplikasyonlardan öncelikle eksternal destek ile transfikzasyon materyali arasındaki bağlantının kopması istenir. Çünkü diğer komplikasyonlar şekillendiğinde kemik dokusunda yıkım söz konusudur (50).

Fikzasyon rijiditesinin; kırığın biyomekaniksel karakteristiklerine, tam redüksiyona ve fizyolojik yüklenmenin miktarına bağlı olduğu belirtilmektedir. Köpek tibia kırık modeli kullanılan karşılaştırılmalı deneyler sonucunda, fikzasyon rijiditesinin erken kemik iyileşmesi ve pin kaybını önlemede önemli olduğu öne sürülmektedir. Aksiyel olarak dinamize edilmiş stabil fikzasyon altında direkt temas iyileşmesinin de başarılabilir olduğu bildirilmektedir (27).



Şekil 2.12. Eksternal fikzasyon sisteminin biyomekaniksel davranışları a) yatay düzlemde çivinin eğilmeye başlaması neticesinde çivi eksternal destek birleşme hattına yük biner, b) düşey düzlemde çivinin eğilmeye zorlanmasıyla eksternal destek birleşme noktasında çekme ve basma kuvvetleri doğar, c) çiviye gelen eksternal kuvvetler çivinin destek birleşme noktasından içeriye kaymasına yol açar (50).

Bir eksternal fikzasyon sisteminin biyomekanik stabilitesinin artırılması için aşağıdaki önlemler alınabilir (38, 50):

1. Transfikzasyonda kullanılan implantın çap, sayı ve dağılımlının arttırılması,
2. Multiplanar fikzasyon kullanılması,
3. Fikzator erevesi veya eksternal destek ile kemik arasındaki aralığın azaltılması,
4. Termal nekroz ve bununla birleşik erken pin gevşemesinden kaçınmak için, mümkün olduğu zaman yarım pin-vida sahalarının önceden drillenmesi, drill ve implantların yerleştirme esnasında serum fizyolojik ile irrije edilmesi,
5. Yarım pin veya vida fikzasyonu için ışınsal n yükleme tekniklerinin uygulanması,
6. İmplantların u yüklenmesine izin veren ve stabiliteyi geliştiren fragment temasıyla kırıkların redüksiyonu.

3. GEREÇ ve YÖNTEM

3.1. Gereçler

3.1.1. Hayvan Materyali

Hayvan materyalini, Mayıs 2012 ile Aralık 2014 tarihleri arasında Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Kliniğine getirilen ve radyolojik olarak metakarpus kırığı tespit edilen 6 neonatal buzağı oluşturdu.

3.1.2. Tanı ve Radyolojik Takipte Kullanılacak Gereçler

Buzağuların ilk tanı ve operasyon sonrası radyolojik takipleri için taşınabilir (Madison Acoma, VR-1020 Model, Japonya) ya da sabit (DRS, Hilight 1000 DR model, Japonya) röntgen cihazları kullanıldı. Fosfor plakalı kasetlerde (Fujifilm FCR IP Cassette tip CC, Japonya) oluşturulan hayali görüntülerden, *tiff* formatında digital görüntüler elde edilmesinde CR cihazı (Fujifilm Computed Radiography CR-IR 392 Model, Japonya) kullanıldı.

3.1.3. Anestezi, Analjezi ve Antibiyoterapide Kullanılacak Gereçler

Genel anestezi için çift vaporizatörlü ve yarı açık/kapalı devre sistemi ile çalışan volatil anestezi cihazı (Komesaroff Medical Developments, Avusturalya) kullanıldı. Preanestezik sedatif olarak xylazin hidroklorür (Rompun %2 enj. çözelti, Bayer, İstanbul) ve volatil anestezi olarak da izofloran (AErrane, Eczacıbaşı-Baxter, İstanbul) kullanıldı. Analjezi oluşturmak amacıyla fluniksin meglumine (Flumed, 50 mg/ml flk., Alke, İstanbul); pre ve postoperatif antibiyoterapi için de seftiofur hidroklorür (Excenel, 50 mg/ml, Prizer, İstanbul) kullanıldı.

3.1.4. Osteosentezis ve APEF Sisteminde Kullanılacak Gereçler

Metapodial kırık tanısı konulan buzağularda, ilgili kemiğin interfragmenter osteosentezisi için temel ortopedi setindeki el aletleri kullanıldı. Redüksiyon sonrası APEF sistemi için değişik çapta fizyasyon pinleri (\varnothing 3-4 mm, ucu vidasız),

bükülebilir plastik tüp (Ø4 cm), tüp tıpası, plastik kelepçe (280 mm, Würth-Türkiye A.Ş., İstanbul), soğuk akril (Panacryl, tip I sınıf I akrilik toz ve metilmetakrilat solüsyon, Rubydent, İstanbul) ve pin kesme pensi kullanıldı.

3.2. Yöntemler

3.2.1. Preoperatif Verilerin Toplanması

Fiziksel muayene neticesinde kırık ön tanısı oluşturulan ve radyolojik olarak kırık bulunduğu tespit edilen neonatal buzağılara ait klinik ve radyolojik muayene verileri Tablo 3.1, Tablo 3.2 ve Tablo 3.3’de gösterilen düzende kayıt altına alındı. Radyolojik muayene sırasında her vakadan en az iki yönlü görüntü (A/P ve M/L) alındı (Şekil 3.1). Bu görüntüler rehberliğinde elde edilen “fragment deplasmanı” ile “kırığın şekil ve lokalizasyonuna” ait veriler Tablo 3.3’deki şema üzerine işaretlendi.


Tablo 3.1. Buzağı sahibine ait bilgilerin toplanması.

Adı ve soyadı:	
Adresi:	
İrtibat telefonu:	
Kliniğe geliş tarihi:	

Tablo 3.2. Buzağıya ait bilgilerin toplanması.

İrki:	
Yaşı: günlük
Cinsiyeti:	Dişi <input type="checkbox"/> Erkek <input type="checkbox"/>
Beden ağırlığı: kg
Akciğer oskültasyonu:	Normal <input type="checkbox"/> Patolojik <input type="checkbox"/>
Beden ısısı: °C
Kolostrum (ilk 48 saat)	Aldı <input type="checkbox"/> Almadı <input type="checkbox"/>

Tablo 3.3. Kırığa ait bilgilerin toplanması.

Oluşum nedeni:		
Üzerinden geçen süre: gün	
Tipi:	Açık <input type="checkbox"/> Kapalı <input type="checkbox"/>	
Kliniğe geliş şekli:	Bandajlı <input type="checkbox"/> Açık <input type="checkbox"/>	
Fragment deplasmanı:	Belirgin <input type="checkbox"/> Minimal <input type="checkbox"/> Yok <input type="checkbox"/>	
Kırığın şekli ve lokalizasyonu →		



Şekil 3.1. Kırık tanısı konulan bir buzağının çift yönlü (A/P ve M/L) radyografisi.

Klinik ve radyolojik olarak metapodial kemik ya da kemiklerinde açık kırık tespit edilen ancak kırık hattı distalinde klinik veya radyolojik olarak nekroz belirtileri izlenen buzağılar çalışmaya dâhil edilmedi. Kırığın oluşumu üzerinden belirli bir süre geçmiş ve kırık bölgesinde radyolojik olarak sekonder kırık iyileşmesi veya klinik/radyolojik olarak nekroz belirtileri gözlenen kapalı kırık vakaları da çalışma dışı bırakıldı. Akciğer oskültasyonu sırasında patolojik ses işitilen olguların çalışmaya dâhil edilip edilmeyeceğine ya da ne kadar süre sonra dâhil edilebilir olacağına iç hastalıkları konsültasyonu sonrasında karar verildi.

3.2.2. Bölgenin Aseptik Cerrahiye Hazırlanması ve Anestezi

Tıraş ve asepsi uygulamalarından önce hastaya preanestezik sedasyon için 0,33 mg/kg dozunda IM yoldan ksilazin hidroklorür verildi. Sedasyon şekillendikten sonra ilgili ekstremitede, kırık hattının 10 cm yukarisından başlayarak tırnak hizasına kadar kıllar tıraş edildi. İlgili bacak üstte kalacak şekilde hasta operasyon masasına yatırıldı ve maske yardımıyla % 2 izofloran - % 100 O₂ karışımından solunması sağlanarak genel anestezi oluşturuldu. Bu aşamada intra ve postoperatif analjezi için

IV yoldan 1.1 mg/kg dozunda flunüksin meglumin ve intraoperatif antibiyoterapi için de IM yoldan 1 mg/kg dozunda seftiofur hidroklorür uygulandı. Parmaklardan başlayarak tıraşlı bölgeye kadar alkol ve polivinil-iodine serilerinden geçirilen ekstremitelere, steril örtülerle sınırlandırılarak redüksiyona ve APEF sisteminin yerleştirilmesine hazır duruma getirildi (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Operasyon öncesi hazırlığı tamamlanmış bir buzağının görünümü.

3.2.3. Kırık Uçlarının Redüksiyonu

Çift yönlü radyografik değerlendirme sonucunda kırık uçları arasında deplasman izlenen olgularda APEF sistemi yerleştirilmeden önce kapalı redüksiyon gerçekleştirildi. Eldeki radyografik görüntüler rehberliğinde traksiyon ve fragmenter kompresyon manevraları yapılarak (Şekil 3.3) kırık uçları maksimum ölçüde karşı karşıya getirildi. Bu manevralar sonrasında yeni radyografiler alınarak kırık uçlarının karşı karşıya gelip gelmediği kontrol edildi. İnterfragmenter deplasman izlenmeyen vakalara doğrudan APEF sisteminin yerleştirilmesine geçildi.

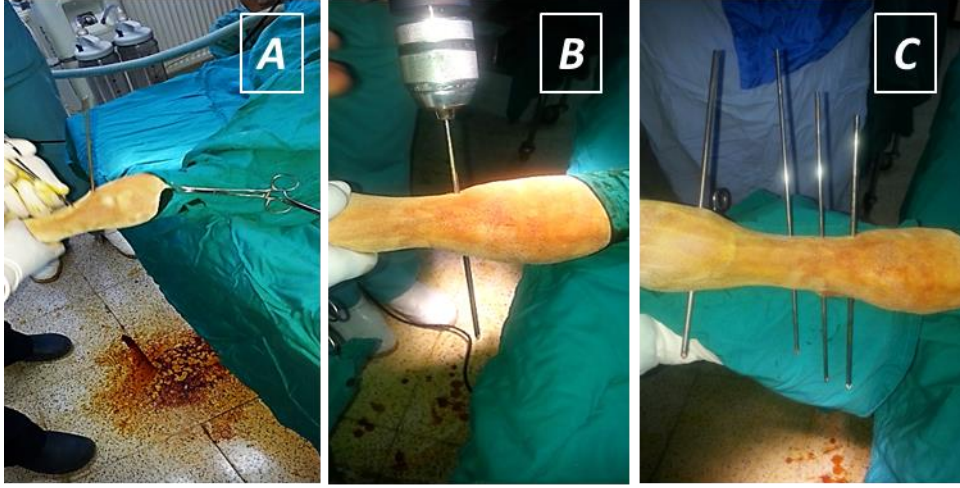


Şekil 3.3. Bir olguda, çekme ve kompresyon hareketlerinden oluşan kapalı redüksiyon manevralarının uygulanışı.

3.2.4. APEF Sisteminin Yerleştirilmesi

Kapalı redüksiyonu yapılan ya da herhangi bir redüksiyona gereksinim göstermeyen deplasmanlı metapodial kırıkların, kırık iyileşmesi şekilleninceye kadar stabil halde tutulması için APEF sisteminden yararlanıldı. APEF sistemi 2 aşamada yerleştirildi. İlk aşamada eksternal fikzasyon pinleri yerleştirildi, 2. aşamada da bu pinlerin deri dışında kalan uçları akrilik bir sütun içine sabitlendi. Buzağuların beden ağırlığı kedi ve köpeklere göre daha fazla olduğu ve vidasız fikzasyon pinleri kullanıldığı için eksternal fikzasyon pinleri, tip II konfigürasyonda (full-pin) yerleştirildi. Bu amaçla düşük devirli (maksimum 150 dev/dak) bir matkaba takılan fikzasyon pinleri, metapodial bölgede lateralden mediale doğru (→deri→lateral korteks→medial korteks→deri) ilerletildi (Şekil 3.4) Pin ilerletilmeden önce deri üzerinde yaklaşık 1 cm uzunluğunda bir ensizyon yapıldı. Ensizyon aralığından sokulan bir hemostatik pens yardımıyla küt disseksiyonlar yapılarak kemik dokusuna kadar ulaşan bir koridor yaratıldı. Böylelikle pin geçişi sırasında minimum yumuşak doku hasarı oluşturulmaya çalışıldı. Uzak korteksi geçen pin deride bir kabartı meydana getirdiğinde, 2. bir deri ensizyonu ile çıkışa yardımcı olundu. İlk pin proksimal fragmentin en üst noktasına, 2. pin ise distal fragmentin en alt noktasına yerleştirildi. Buzağılarda, metapodial kemiklerin korteksi

proksimalden distale doğru gittikçe incelendiği için, kemiklerin proksimal bölümlerinde 3-4 mm çapında, distalde ise 2-3 mm çapında pinler kullanıldı. Eksternal fikzasyon amacıyla kullanılacak pin sayısı ve çapı vakaya göre ayarlandı. Güvenli bir eksternal fikzasyon sistemi oluşturmak için kırık hattının proksimal ve distalinde kalan kemikten en az 2'şer adet fikzasyon pini geçirilmesine özen gösterildi.

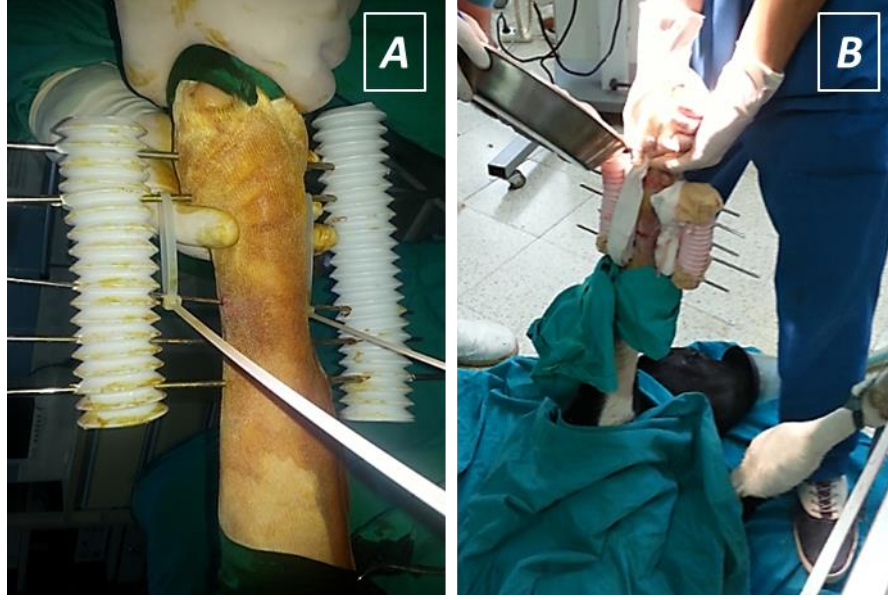


Şekil 3.4. Bir olguda hemostatik pens ile künt diseksiyon yapılışı (A) ve düşük devirli matkap ile tranfikzasyon pinlerinin yerleştirilmesi (B ve C).

Tüm pin geçişleri tamamlandıktan sonra, metapodial bölgenin lateral ve medialindeki deriden çıkan pin uçlarına bir sütun halinde 2 adet plastik tüp yerleştirildi (Şekil 3.5A). Tüpler yerleştirilirken pin uçlarının tüpün her iki duvarından da geçmesine ve geçişin tam merkezden sağlanmasına dikkat edildi (Şekil 3.5A). Tüp bükülebilir olduğu için, bu işlem sırasında fikzasyon pinlerinin çıkış doğrultularına herhangi bir düzeltme kuvveti uygulanmadı. Diğer bir ifade ile tüpler pinlerin çıkış doğrultusuna göre bükülerek yerleştirildi. Lateral ve medialde plastik tüpten oluşturulan sütunlar ile deri arasındaki uzaklığın en az 2 cm olmasına özen gösterildi.

Lateral ve medialdeki tüpten sütunların içleri akril ile doldurulmadan önce, polimerizasyon süresince interfragmenter kompresyon sağlamak veya fragmentler arası stabiliteyi garanti altına almak için, proksimal ve distal fragmentlerden geçen birer fikzasyon pini arasına plastikten bir kelepçe uygulanarak sıkıştırıldı (Şekil

3.5A). Bu kelepçeleme işlemi hem lateral hem de medialde gerçekleştirildi. Lateral ve medialdeki kelepçelerin sıkıştırılmasının eşzamanlı olarak gerçekleştirilmesine özen gösterildi.



Şekil 3.5. Tip II konfigürasyonda yerleştirilen transfikzasyon pinlerinin lateral ve medial uçlarından geçirilerek yerleştirilen plastik tüpler ve interfragmenter kompresyon sağlamak için geçici olarak yerleştirilen plastik kelepçeler (A); alt uçları flaster ile kapatılan tüplerin içine akrilik karışımın dökülmesi (B).

Lateral ve medialde oluşturulan plastik tüp sütunlarının iç boşluklarının akril ile doldurulması için soğuk akrilin toz ve sıvı bileşenleri bir pota içinde (2 kısım sıvı, 1 kısım toz) karıştırıldı. Bu işlem sırasında hava kabarcığı oluşturmamaya özen gösterildi. Tüplerin üstte kalan uçları flaster yardımıyla kapatıldıktan sonra buzağı sırt üstü pozisyona getirilerek homojen bir karışım haline gelen akril polimerize olmaya başlamadan önce lateral ve medialdeki tüplere yavaşça döküldü (Şekil 3.5B). Polimerizasyon (akrilin sertleşmesi) sırasında oluşacak ısının fikzasyon pinleri aracılığıyla yumuşak dokulara ve kemiğe iletilmesine engel olmak amacıyla tüpler ile deri arasına yerleştirilen gazlı bezler, soğuk serum fizyolojik ile sürekli ıslatıldı ya da bölge buz aküleri ile soğutuldu (Şekil 3.6). Akrilin tamamen sertleştiği tüpe yapılan palpasyon ile teyit edilince (ısı üretiminin durması ve sertleşme), bölge

kurulandı, plastik kelepçeler uzaklaştırıldı ve pin diplerine polivinil-iodin uygulandı. İçindeki akrilin sertleşmesi ile gerçek bir sütun haline gelen plastik tüplerden taşan pin uçları bir pin kesme pensi yardımıyla kesildi.



Şekil 3.6. Polimerizasyon sırasında oluşan ısının kemik dokusuna zarar vermemesi için transfikzasyon pinleri ile akrilik sütunlar arasına buz aküsü konulması.

APEF ile fikzasyon tamamlandıktan sonra ilgili ekstremitenin ilk postoperatif radyolojik görüntüleri elde edildi. Lateral ve medialdeki tüpler ile pin dipleri arasına steril gazlı bezler yerleştirildi ve bölge sargı bezi ile sarılarak dış ortamla ilişkisi mümkün olduğunca kesildi. Vakalara postoperatif 10 gün süresince IM yoldan seftiofur hidroklorür (1 mg/kg/gün) enjeksiyonu ve günlük pin dibi pansumanı uygulandı. Vakaların postoperatif olarak ilgili ekstremitelerine basmalarında herhangi bir kısıtlamaya gidilmedi. Her vakaya uygulanan redüksiyon ve APEF protokolüne ait bilgiler Tablo 3.4’de verilen düzende kayıt altına alındı.

Tablo 3.4. Redüksiyon ve APEF protokolüne ait bilgilerin toplanması.

Kapalı redüksiyon:	Yapıldı <input type="checkbox"/> Yapılmadı <input type="checkbox"/>	
Fikzasyon pini sayısı:		
Fikzasyon pini yerleşimleri →		
Fikzasyon pini çapları →		
Ekstra osteosentez materyali uygulandı mı? →		

3.2.5. Postoperatif Muayene ve Gözlemler

Her olgu postoperatif 10, 20, 40 ve 80. günlerde klinik ve radyolojik olarak muayene edildi. Bu muayeneler sırasında kırık iyileşmesinin klinik ve radyolojik yönden takip edilmesine yönelik değerlendirmeler yanında, olası pin dibi enfeksiyonu bakımından da gözlemlerde bulunuldu (Tablo 3.5).

Kırık iyileşmesinin 10, 20, 40 ve 80. günlerde klinik olarak değerlendirilmesinde, Terosky ve ark. (47)'dan modifiye edilen, 6 basamaklı "yürüme ve ağırlık yüklenebilme skorlama sisteminden" yararlanıldı (Tablo 3.5). Kırık iyileşmesinin radyolojik gözlemlere dayanarak derecelendirilmesi amacıyla da, Blokhuis ve ark. (9) ile Akman ve ark. (1) tarafından tanımlanan skorlama sistemlerinden modifiye edilen 4 basamaklı derecelendirme kullanıldı (Tablo 3.5).

Tablo 3.5. Postoperatif değerlendirme sürecinde kullanılan skorlar.

	10. gün	20. gün	40. gün	80. gün
"YÜRÜME ve AĞIRLIK YÜKLENEBİLME" DEĞERLENDİRMESİ 1 → ayakta duramıyor, taşınarak geldi 2 → destekle ayakta durabiliyor ancak ilgili bacak askıda 3 → destekle ayakta durabiliyor ve ilgili bacağına az da olsa basabiliyor 4 → yürüyebiliyor ancak ilgili bacak askıda 5 → yürüyebiliyor ancak ilgili bacağına basış süresi kısa (aksak) 6 → normal yürüyebiliyor ve ilgili bacağına basabiliyor				
"RADYOLOJİK" DEĞERLENDİRME 1 → kırık hattı izleniyor, periostal veya endostal kallus yok 2 → kırık hattı kısmen izleniyor, periostal ve endostal kallus kısmen mevcut 3 → kırık hattı kısmen izleniyor, periostal ve endostal kallus mevcut 4 → kırık hattı izlenmiyor, periostal ve endostal kallus mevcut				
"PIN DİBİ ENFEKSİYON" DEĞERLENDİRMESİ 1 → tüm pin penetrasyon bölgelerinde enfeksiyon var 2 → bazı pin penetrasyon bölgelerinde enfeksiyon var 3 → hiçbir pin penetrasyon bölgesinde enfeksiyon yok				

Kırık iyileşmesinin klinik ve radyolojik olarak tamamlandığı gözlenen vakalarda, bir pin kesme pensi yardımıyla fizyasyon pinleri kesilerek APEF sistemi uzaklaştırıldı. APEF sisteminin uzaklaştırılmasını takiben, pin geçiş hatlarının

kontamine olmaması amacıyla bölge 1 hafta süreyle koruyucu bir pansuman altında tutuldu. APEF sistemi uzaklaştırıldıktan sonra kortekste oluşan defektler nedeniyle kemik dokusunun mukavemetinde azalma olasılığı (11) dikkate alınarak, buzağının 15 gün süreyle ayrı bir bölmede tutulması tavsiye edildi.

4. BULGULAR

Çalışmaya dâhil edilen 6 buzağıdan 5'i Holstein, 1'i Simental ırkı idi. Buzağuların tümünde metakarpus kırığı tespit edilirken, çalışma takviminde metatarsus kırığı ile karşılaşılmadı. Buzağılardan 5'inde kırığın doğuma yardım sırasında regio metakarpi'ye bağlanan ipin çekilmesi ile oluştuğu, 1'inde ise (postpartum 30. günde) ahırda gezinen bir ineğin basması sonucunda şekillendiği öğrenildi. Vakaların tümünde metakarpus kırığının tek parçalı ve kapalı kırık olduğu, kırık hattının metakarpus diafizinin alt 1/3'üne yerleştiği tespit edildi. Buzağuların tümünün doğumu takiben ilk 48 saat içinde kolostrum aldığı ve hiçbirinde kırık dışında başka bir patolojinin bulunmadığı belirlendi.

Buzağuların 5'inde intraoperatif dönemde bir komplikasyon ile karşılaşılmadı. Vakalardan sadece 1'inde (1 numaralı vaka) kırık uçlarının tam olarak karşı karşıya getirilemediği belirlendi. APEF sisteminin proksimal kırık fragmentine 3, distal fragmente ise 2 adet tranfiksasyon pini yerleştirilerek oluşturulduğu; proksimal fragmentler için 4 mm, distal fragment için ise 3-4 mm çapında pinler kullanıldığı anlaşıldı. Olgular arasında küçük farklar bulunmakla birlikte APEF sistemi için kullanılan tranfiksasyon pini, plastik kelepçe, plastik tüp ve soğuk akril bedelinin ortalama 38 TL (\pm 5.4 TL) olduğu belirlendi. Postoperatif 10, 20, 40 ve 80. günlerde kayıt edilen "yürüme-ağırlık yüklenebilme", "radyografik iyileşme" ve "pin dibi enfeksiyon" skorlamalarına ait bulgular Tablo 4.1'de verildi.

Olguların sırasıyla 10, 20, 40 ve 80. günlerde kaydedilen "yürüme-ağırlık yüklenebilme" skor ortalamaları 5, 5.16, 6, 6 puan olarak belirlendi. Buzağuların postoperatif 1. günden itibaren herhangi bir yardım almadan ayakta durabildikleri, 10. günde desteksiz yürüyebildikleri ve 40. günden itibaren normal yürüyebildikleri ve ilgili ekstremitelerine basabildikleri dikkat çekti (Şekil 4.1).

Olguların 10, 20, 40 ve 80. günlerde kaydedilen "radyografik iyileşme" skor ortalamaları 2.16, 2.5, 3.33 ve 4 puan olarak tespit edildi. Olguların tümünde 40. günde kırık iyileşmesinin tamamlandığı radyolojik olarak gözlemlendi ve APEF sistemi uzaklaştırıldı. Hiçbir vakada non-union ya da malunion gibi kırık iyileşmesi ile ilgili bir komplikasyon izlenmedi. APEF sisteminin uzaklaştırılmasını takiben, pin geçiş hatlarında enfeksiyon veya kemik dokusunda herhangi bir komplikasyon ile

karşılaşılmadı. Vakalardan 5'inde kırık hattının sekonder kemik iyileşmesi ile kapandığı, bir vakada ise primer kemik iyileşmesine yakın bir kırık iyileşmesinin şekillendiği radyolojik olarak gözlemlendi (Şekil 4.2).

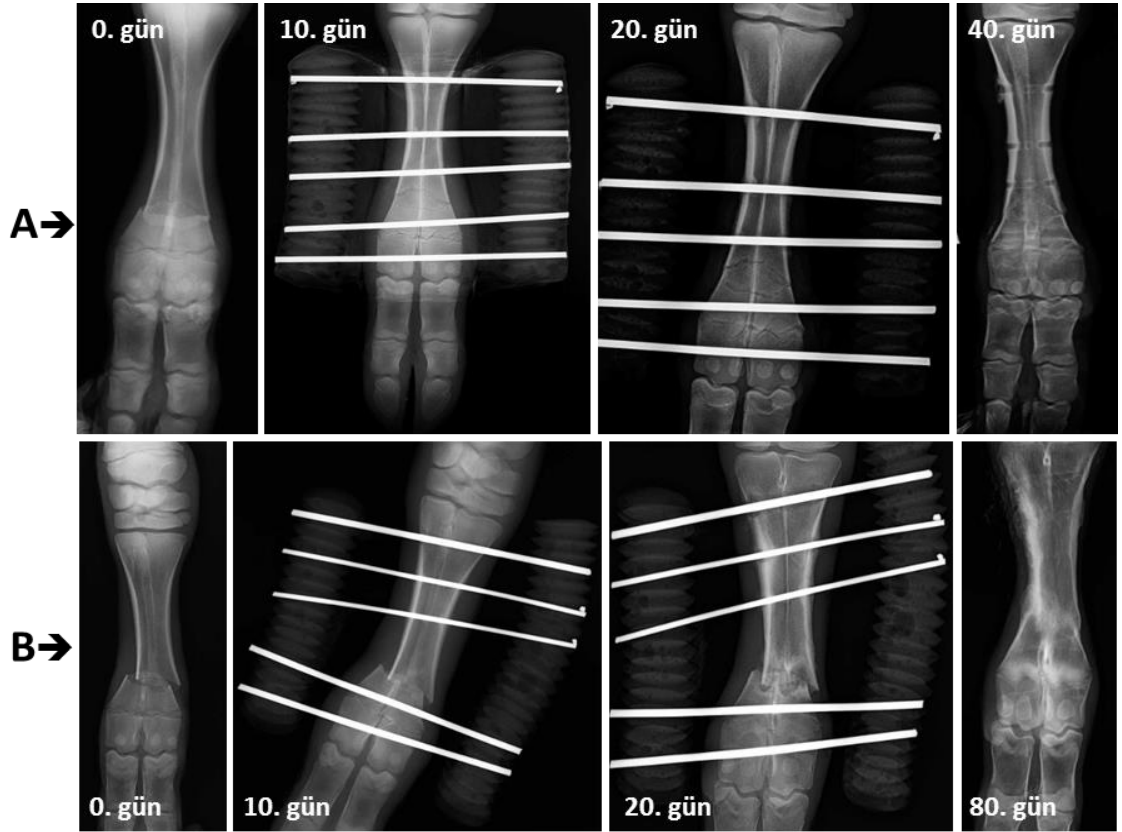
Tablo 4.1. Operasyon sonrası periyodik değerlendirmelerden elde edilen skor ortalamaları (n=6).

	10. gün	20. gün	40. gün	80. gün
<p>“YÜRÜME ve AĞIRLIK YÜKLENEBİLME” DEĞERLENDİRMESİ</p> <p>1→ ayakta duramıyor, taşınarak geldi 2→ destekle ayakta durabiliyor ancak ilgili bacak askıda 3→ destekle ayakta durabiliyor ve ilgili bacağına az da olsa basabiliyor 4→ yürüyebiliyor ancak ilgili bacak askıda 5→ yürüyebiliyor ancak ilgili bacağına basış süresi kısa (aksak) 6→ normal yürüyebiliyor ve ilgili bacağına basabiliyor</p>	5	5.16	6	6
<p>“RADYOLOJİK” DEĞERLENDİRME</p> <p>1→ kırık hattı izleniyor, periostal veya endostal kallus yok 2→ kırık hattı kısmen izleniyor, periostal ve endostal kallus kısmen mevcut 3→ kırık hattı kısmen izleniyor, periostal ve endostal kallus mevcut 4→ kırık hattı izlenmiyor, periostal ve endostal kallus mevcut</p>	2.16	2.5	3.33	4
<p>“PİN DİBİ ENFEKSİYON” DEĞERLENDİRMESİ</p> <p>1→ tüm pin penetrasyon bölgelerinde enfeksiyon var 2→ bazı pin penetrasyon bölgelerinde enfeksiyon var 3→ hiçbir pin penetrasyon bölgesinde enfeksiyon yok</p>	2.83	3	3	3

Olguların sırasıyla 10, 20, 40 ve 80. günlerde kaydedilen “pin dibi enfeksiyon” skor ortalamaları 2.83, 3, 3, 3 puan olarak belirlendi. Postoperatif 10. gün kontrollerinde 4 numaralı olguda 2 transfiksasyon pininin penetrasyon bölgesinde enfeksiyon şekillendiği gözlemlendi. Bu vakanın antibiyotik tedavisine 10 gün daha devam edildi ve günlük pansuman sayısı 3'e çıkarıldı. Postoperatif 20. gün kontrollerinden itibaren hiçbir olguda pin dibi enfeksiyonu izlenmedi.



Şekil 4.1. Beş numaralı olgunun postoperatif 10. (A) ve 80. (B) günlerdeki genel görünüşü.



Şekil 4.2. Üç (A) ve 1 (B) nolu olgularda pre- ve postoperatif radyografik kontrollerde kayıt edilen görüntüler: (A)'da primer kırık iyileşmesini andıran bir iyileşme izlenirken (B)'de tipik bir sekonder kırık iyileşmesi dikkat çekti.

5. TARTIŞMA

Son yıllarda APEF sisteminin çiftlik hayvanları hekimliğinde kırık tedavisinde yeniden gündeme gelmesinin temel nedeni, diğer internal ve eksternal fikzasyon yöntemlerinin yüksek maliyetidir (16). Bir buzağının metakarpal ya da metatarsal kemiğindeki bir kırığın sirküler veya linear bir eksternal fikzator ya da kilitli bir plaka sistemi ile tedavi edilmesinin, kırık iyileşmesi bakımından daha mükemmel sonuçlar vereceği aşikârdır. Ancak tıpkı Görgül ve ark (26)'nın belirttiği gibi, birçok sığır yetiştiricisi için bu tür implantların yüksek maliyetinin karşılanması imkânsızdır. Bu çalışmada, APEF sisteminin maliyetinin, buzağı başına yaklaşık 38 TL (\pm 5.4 TL) olduğu belirlendi. Bu bedelin diğer internal ve eksternal fikzasyon yöntemlerine kıyasla tatmin edici düzeyde düşük olduğu düşünüldü.

APEF sisteminin en önemli avantajlarından bir diğeri, metalik eksternal fikzasyon çerçevelerine kıyasla akrilik sütunların istenilen doğrultuda konumlandırılması ve transkortikal pinlerin istenilen çapta ve planda yerleştirmesine olanak sağlamasıdır (39, 46). Yaptığımız çalışmada da APEF sisteminin bu avantajlarından oldukça yararlandı. Buzağılarda metakarpusa yerleştirilecek pinlerin çapı, kırık lokalizasyonu ve kemik boyutuna göre seçilebildi. Pinlerin geçiş doğrultularına karar verirken, çerçeveye uygun doğrultuda yerleştirme şeklinde bir sınırlılık yaşanmadı.

Sunulan çalışmada tartışılması gereken önemli bir nokta, gerçekten ucuz olan APEF sisteminin, buzağuların metapodial kemik kırıklarında ortopedik açıdan tatmin edici bir iyileşme sağlayıp sağlamadığıdır. AO/ASİF beklentilerine göre iyi bir fikzasyon yöntemi, karşı karşıya getirdiği kırık fragmentlerini fazladan bir bandaj işlemine gerek kalmaksızın stabil hale getirirken uygulandığı hastanın da kısa süre içinde ayağa kalkarak yürümesine olanak tanınmalıdır (17, 20, 31, 34, 38, 48). APEF sistemi yerleştirilen 6 buzağının, ekstremitelerine fazladan bir bandaj işlemi uygulanmamış olmasına karşın postoperatif 1. günden itibaren her hangi bir yardım almadan ayakta durabilmeleri ve 10. günden itibaren desteksiz yürüyebilmeleri, AO/ASİF ölçütleri dikkate alındığında tatmin edici bir sonuç olarak değerlendirildi.

Buzağuların metakarpus kırıklarında AO/ASİF kilitli kompresyon plakaları ile osteosentez yapılan bir çalışmada (6), postoperatif 10 gün süre ile ilgili ekstremiteler

alçılı bandajda tutulmalarına karşın, hayvanların desteksiz yürümesinin ancak 45. günden itibaren mümkün olduğu bildirilmiştir. Aynı çalışmada (6), konsolidasyonu tamamlanmış kallus formasyonunun, postoperatif 60. gün röntgenlerinde izlendiği rapor edilmiştir. Sunulan araştırmada ise ilgili ekstremiteye postoperatif dönemde herhangi bir bandaj işlemi uygulanmamış olmasına rağmen buzağuların postoperatif 1. günden itibaren herhangi bir yardım almadan ayakta durabildikleri ve 10. günden itibaren desteksiz yürüyebildikleri gözlemlendi. Diğer taraftan, postoperatif 40. gün kontrollerinde kırık iyileşmesinin tamamlandığı radyolojik olarak izlenebildiği için APEF sistemi tüm buzağularda uzaklaştırıldı. Rijit bir internal fikzasyon tekniğini kullanan Belge ve Akın (6) ile APEF sistemini kullanan bu araştırmanın sonuçları arasında izlenen bu farklılık, yine AO/ASİF kuramları ile açıklanabilir (17, 20, 31, 34, 38, 48). Belge ve Akın (6)'nın çalışmasında, kilitli kompresyon plakasının metakarpusa yerleştirilmesi için bölge açılmış, dolayısıyla hem kırık iyileşmesinin öncü komponentlerini içeren kırık hematomu zarar görmüş hem de bölgede yeni bir travma alanı oluşturulmuştur. APEF sisteminde ise, kapalı redüksiyonu takiben transfikzasyon pinlerinin perkutan yerleştirilmesi söz konusu olduğu için, ne kırık hematomu zarar görmüş ne de kırık hattında yeni bir travma alanı oluşturulmuştur.

Diğer eksternal fikzator türlerinde olduğu gibi APEF sisteminin de en önemli uygulama sonrası komplikasyonu transfikzasyon pinleri ile kemik dokusu arasındaki bağlantının erkenden gevşemesidir (18, 34, 35, 38). APEF sisteminde erken pin gevşemesinin temel nedenlerinden birisi ısı nekrozudur. Kemik dokusunda nekroza yol açan bu yüksek ısının 2 olası kaynağı vardır. Akril sütunun polimerizasyonu sırasında yüksek bir ısı açığa çıkarak transfikzasyon pinleri aracılığıyla kemiğe ulaşabilir ya da transfikzasyon pinleri matkap ile kemik korteksinden geçirilirken ısı şekillenebilir (34, 35, 38). Toz ve sıvı bileşenleri karıştırılan akril, polimerize olarak sertleşmektedir. Polimerizasyon eksotermik bir reaksiyondur ve yaklaşık 96 °C'ye kadar ulaşan bir ısının oluşması söz konusudur (34, 35, 37, 38). Martinez ve ark. (37), akril polimerizasyonu sırasında oluşan bu ısının intramedüller pin ya da Kirchner telleri aracılığıyla dokulara ulaşarak termal bir hasar oluşturmaması için akril sütunların deriden en az 10 mm uzakta oluşturulmasını, sütun çapı arttıkça bu mesafenin de arttırılmasını ve polimerizasyon sırasında pin başlarının soğuk su emdirilmiş gazlı bezler ile soğulmasını önermiştir. Akril sütun kalıbı olarak

kullanılan plastik tüplerin çaplarını düşürmek polimerizasyon sırasında daha düşük ısı üretimine yol açsa da, sütun çapının % 50 düşürülmesi, akril sütundaki mekanik mukavemetin 3 kat azalmasıyla sonuçlanmaktadır. Shahar (46), eksternal fikzator amacıyla kullanılan farklı çaplardaki akril sütunların mekanik mukavemetini, klasik çelik barlar ile karşılaştırmış ve kemik çapının 30 mm'den büyük olduğu durumlarda 31.75 mm'den daha kalın çapta akril sütun oluşturulması ile çelik bara özdeş bir mukavemet elde edilebileceğini ortaya koymuştur. Chatre (16) ise, buzağuların metakarpus kırığında 25 mm'lik plastik tüpler (elektrik kablosu tesisatı için üretilmiş plastik tüp) içinde akril sütun oluşturmuş ve vakalarında mukavemetle ilgili herhangi bir komplikasyon ile karşılaşmadığını rapor etmiştir. Sunulan araştırmada, transkortikal pinler yerleştirilirken matkap devrinin düşük olmasına dikkat edildi. Akrilin sertleşmesi sırasında oluşan yüksek ısının fikzasyon pinleri aracılığıyla yumuşak dokulara ve kemiğe iletilmesine engel olmak amacıyla tüpler ile deri arasına yerleştirilen gazlı bezler, soğuk serum fizyolojik ile sürekli ıslatıldı ya da bölge buz aküleri ile soğutuldu. Diğer taraftan çalışmada 4 cm çapında akril sütunlar oluşturulduğu dikkate alınarak, akril sütunlar ile ekstremite arasındaki uzaklığın en az 2 cm olmasına özen gösterildi. Bu önlemlerin alınması neticesinde olguların hiçbirisinde transfikzasyon pinlerinde gevşeme gözlenmedi.

APEF sisteminde transkortikal pinlerin gevşemesine yol açan diğer neden, pin penetrasyon bölgesinde oluşan enfeksiyonlardır. Enfeksiyon sırasında kemik dokusunda şekillenen yangı, pin kemik bağlantısının zayıflaması ile sonuçlanabilmektedir. Pin geçişlerinin aseptik tekniğe uyulmadan yapılması ve işlemi takiben bölgenin temiz tutulmaması önemli enfeksiyon kaynaklarıdır (18, 34, 35, 38). Bu çalışmada, gerek APEF sistemi yerleştirilirken aseptik tekniğe uyulması, gerekse pin penetrasyon bölgelerine % 10'luk polyvidone iode ile günlük pansuman uygulanması ve vakaların postoperatif 10 gün süresince kas içi yoldan seftiofur hidroklorür (1 mg/kg/gün) almaları sayesinde enfeksiyon komplikasyonu çok önemli oranda önlendi. Bir vaka haricinde (postoperatif 10. gün kontrollerinde 4 numaralı olgunun sadece 2 pininin penetrasyon bölgesinde tespit edilen enfeksiyon), hiçbir olguda pin penetrasyon bölgesinde enfeksiyon gözlenmedi.

Ferguson (24), neonatal buzağularda kırık açık ve enfekte olmadığı sürece, I ve II. tip Salter-Harris kırıklarında bile iyileşmede çoğunlukla problem

yaşanmadığını ve kırığın hızla (yaklaşık 3 hafta) iyileştiğini ve bu durumun buzağılarda periostal yeni kemik üretme potansiyelinin yüksek olmasından kaynaklandığını vurgulamaktadır. Bu bilgi ile uyumlu olarak sunulan araştırmada da 6 buzağının hepsinde kapalı metakarpus kırığı vardı ve buzağıkların tümünde 40. günde fonksiyonel kemik iyileşmesinin şekillendiği klinik ve radyolojik olarak gözlemlendi.

Ülkemizde neonatal dönem buzağı kırıklarını konu alan araştırmalarda (2, 6, 25, 26), en yaygın kırık nedeninin doğuma yardım sırasında uygulanan aşırı çekme işlemi olduğu ve dolayısıyla en çok metakarpus kemiğinin kırıldığı bildirilmektedir. Bu çalışmada da 6 olgudan 5'inde kırığa, doğuma yardım sırasında uygulanan hatalı girişimlerin yol açması hayvan yetiştiriciliği açısından önemli bir bulgu olarak değerlendirildi.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Altı vakalık çalışma serisinden elde edilen bulgular ışığında APEF sisteminin neonatal buzağuların metapodial kırıklarında alternatif bir tedavi yöntemi olduğu söylenebilir. Özellikle kırık iyileşmesinin takibinde kullandığımız “yürüme-ağırlık yüklenebilme” ve “radyolojik” değerlendirmelerinden elde edilen skorlara bakıldığında, APEF sisteminin, bandaj veya atel uygulamaları gibi konservatif tedavi uygulamalarına göre belirgin derecede üstün olduğunu söylemek mümkündür. Diğer taraftan diğer internal ve eksternal osteosentez yöntemleri ile karşılaştırıldığında, buzağuların metapodial kemik kırıklarında kullanılan APEF sisteminin ucuz ve kolay uygulanabilir olması, çiftlik hayvanları hekimliği bakımından önemli bir avantajdır. Buzağı sahiplerinin 500-1000 TL maliyetli bir plaka osteosentezini ya da sirküler eksternal fikzator uygulamasını ekonomik kaygılar nedeniyle kabul etmedikleri durumlarda, APEF sistemi mutlaka alternatif tedaviler arasına dâhil edilmelidir.

Buzağuların postoperatif süreçte yaşadıkları ortam dikkate alındığında, APEF sisteminin yerleştirilmesi sırasında asepsi ve antisepsi kurallarına üst düzeyde uyulması, olası komplikasyonların önlenmesi bakımından önemlidir. Özellikle postoperatif dönemde tranfiksasyon pini geçiş bölgelerinin düzenli pansumanı ve antibiyoterapinin, APEF için kritik uygulamalar olduğu unutulmamalıdır.

Bu araştırmanın sonuçları, APEF sisteminin tip II konfigürasyonda yerleştirilmesi ile sınırlıdır. Ucu vidalı tranfiksasyon pinleri kullanarak tip I konfigürasyonda yerleştirilecek APEF sisteminin, buzağı metapodial kemik kırıklarında ne tür sonuçlar vereceği, yapılacak yeni araştırmalar ile aydınlatılmalıdır. Zira ISI WEB of SCIENCE ve SCOPUS taramalarına göre buzağularda bu konuda yapılmış bir araştırma mevcut değildir.

Bu araştırmanın doğrudan ortopedi bilimi ile ilişkili olmayan, ancak hayvan yetiştiriciliği bakımından üzerinde düşünülmesi gereken bulgusu, buzağularda metakarpus kırığına yol açan nedendir. Hayvan yetiştiricilerinin doğuma yardım etmesi ne derece doğrudur tartışılabilir ancak, doğuma yardımın sınırları ve doğru teknikleri mutlaka ilgililere öğretilmelidir.

7. KAYNAKLAR

1. **Akman Ş, Göğüş A, Şener N, Bilgiç B, Aksoy B** (2001): Sığan tibia kırıkları sonrası uygulanan diklofenak-sodyum'un kırık kaynaması üzerine etkileri: Deneysel çalışma. *Hacettepe Ortop Derg.*, **11**, 55-60.
2. **Aksoy Ö, Özaydın İ, Kılıç E, Savaş Ö, Güngör E, Başak K, Hasan O** (2009): Evaluation of fractures in calves due to forced extraction during dystocia: 27 calves (2003-2008). *Kafkas Üniv Vet Fak Derg.*, **15 (3)**, 339-344.
3. **Anderson LD, Hutchins WC, Wright PE** (1974): Fractures of the tibia and fibula treated by casts and transfixing pins. *Clin Orthop Rel Res.*, **2**, 105-179.
4. **Arıcan M** (2006): *Sığır Cerrahi Hastalıkları ve Operasyonları Atlası*, 1. baskı, Bahçıvanlar Basım San. AŞ., Konya, s: 134-139.
5. **Aronson J** (1994): *The biology of distraction osteogenesis and operative principles of İlizarov*. Course of ASAM- Group I, Feb. 18, Utrecht, p: 42-52.
6. **Belge A, Akın İ** (2013): Buzağılarda distal metakarpus kırıklarının kilitli kompresyon plak ile sağaltımı. *TÜBİTAK TOVAG Projesi*, Proje no: 110O366, Aydın, s: 1-47.
7. **Bilgili H, Yıldırım M, Olcay B** (1998): *Köpek tibialarında sirküler eksternal fikzator uygulamalarında pin dibi infeksiyon komplikasyonu*. VI. Ulusal Veteriner Cerrahi Kongresi Bildiri Kitabı, Elazığ, s: 160-163.
8. **Bilgili H, Zoltan D** (2003): *İlizarov metodu ile köpeklerde kırık sağaltımında bilgisayarlı tomografi ve radyografi eşliğinde preoperatif planlama ve alınan sonuçların değerlendirilmesi*. II. Ulusal Küçük Hayvan Hekimliği Kongresi Bildiri Kitabı, Bursa, s: 140.
9. **Blokhuis TJ, de Bruine JH, Brammer JA, den Boer FC, Bakker FC, Patka P, Haarman HJ, Manoliu RA** (2001): The reliability of plain radiography in experimental fracture healing. *Skeletal Radiol.*, **30 (3)**, 151-156.
10. **Bradley RL, Rouse GP** (1980): External skeletal fixation using the through-and-through kirschner-ehmer splint. *JAAHA*, **16**, 523-530.
11. **Brianza S, Vogel S, Rothstock S, Desrochers A, Boure L** (2013): *In vitro* evaluation of the torsional strength reduction of neonate calf metatarsal bones

with bicortical defects resulting from the removal of external fixation implants. *Vet Surg.*, **42**, 75-78.

12. **Canpolat İ, Bulut S, Kılıç S, Han MC** (1997): Köpeklerde sert akrilik dışçı alçısı kullanılarak tam pin (bilateral) yöntemiyle deneysel yapılan eksternal fikzasyonla tibia-fibula kırıklarının sağaltımı. *Vet Cer Derg.*, **3**, 14-18.
13. **Canpolat İ, Bulut S, Kılıç S, Han MC, Hayat A** (1997): Köpeklerde diyafizer tibia-fibula kırıklarında yarım pin (unilateral) yöntemi uygulanarak akrilik barlı eksternal fikzasyonla sağaltımda pin ve vida kullanılmasının karşılaştırılması. *Vet Cer Derg.*, **3**, 32-36.
14. **Chao EY, Aro HT, Lewallen DG, Kelly PY** (1989): The effect of rigidity on fracture healing in external fixation. *Clin Orthop.*, **241**, 24-35.
15. **Chao EY, Hein TJ** (1988): Mechanical performance of the standard orthofix external fixator. *Orthopaedics*, **11(7)**, 1057-1069.
16. **Chatre JL** (2010): Changes in the treatments of fractures in cattle. *Bull Acad Vet France*, **45(1)**, 364-368.
17. **Christian CA** (1998): *General principles of fracture treatment*. Ed(s): Canale ST, Campbell's operative orthopaedics, Vol: 3, 9th edition, Mosby, Missouri, p: 2017-2025.
18. **Çelik MT** (2011): Ortopedik cerrahide dinamik aksiyel eksternal fikzatorün (orthofiks) kullanımı. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Semineri*, Burdur.
19. **de Bastiani G, Aldegheri R, Renzibrivio L** (1984): The treatment of fractures with dynamic axial fixator. *J Bone Joint Surg.*, **66**, 538- 545.
20. **Dell'oca AF** (2001): *External fixation*, Ed(s): Ruedi TP, Murphy WM, AO principles of fracture management, AO Publishing, p:233-249.
21. **Demirkan İ, Korkmaz M, Çevik-Demirkan A** (2009): Simental ırkı buzağıda aşağı ektremite amputasyonu ve protez uygulaması. *Kocatepe Vet Derg.*, **2(2)**, 39-43.
22. **Dienst M, Wosazek GE, Seligson D** (1997): Dynamic external fixation for distal radius fractures. *Clin Orthop.*, **338**, 160-171.

23. **Durmuş AS, Karabulut E, Sağlıyan A** (2009): Yeni doğan bir buzağda suprakondiler femur kırığı olgusu ve operatif sağaltımı. *FÜ Sağ Bil Vet Derg.*, **23(2)**, 119-122.
24. **Ferguson JG** (1997): *Surgery of the distal limb*. Ed(s): Greenough PR, Weaver AD, Lameness in cattle, 3rd edition, pp: 259-260, WB Saunders, Philadelphia, USA.
25. **Firet O** (2007): Buzağlarda kırıkların oluşum nedenleri, dağılımı, radyolojik bulguları, sağaltım yöntemleri ve sonuçlarının değerlendirilmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, Aydın.
26. **Görgül OS, Seyrek-İntaş D, Çelimli N, Çeçen G, Salcı H, Akın İ** (2004): Buzağlarda kırık olgularının değerlendirilmesi: 31 olgu (1996-2003). *Vet Cer Derg.*, **10(3-4)**, 16-20.
27. **Gül NY** (2003): Köpeklerde ortofiks tipi dinamik aksiyel eksternal fikzator ile tibia kırıklarının onarımı. *Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi*, Bursa.
28. **Harari J, Bebachuk T, Seguin B, Lincoln J** (1996): Closed repair of tibial and radial fractures with external skeletal fixation. *Comp Cont Educ Pract Vet (USA)*, **18**, 651-665.
29. **Harkess JW, Ramsey WC** (1996): *Principles of fractures and dislocations*. Ed(s): Rockwood CA, Green DP, Bucholz RW, Heckmann JD. Rockwood & Green's fractures in adults. Vol: 1, 4th edition, Lippincott-Raven Publishers, Philadelphia, p: 54-82.
30. **Hoerdemann M, Gédet P, Ferguson JS, Sauter-Louis C, Nuss K** (2012): *In vitro* comparison of LC-DCP and LCP-constructs in the femur of newborn calves: A pilot study. *BMC Vet Res.*, **8(1)**, 139.
31. **Hulse D, Johnson AL** (1997): *Fundamentals of orthopedic surgery and fracture management*. Ed(s): Fossum TW, Small animal surgery. 2nd edition, Mosby, Missouri, p(s): 735-742 and 868-882.
32. **Johnson AL, DeCamp CE** (1999): External skeletal fixation and linear fixators. *Vet Clin North Am: Small Anim Pract.*, **29(5)**, 1135-1150.

33. **Kaya Ü, Şengöz Ö** (2008): *Bir buzağıda metakarpus kırığının hibrid yivli rodlarla oluşturulan sirküler eksternal fikzator ile sağaltımı*. XI. Ulusal Veteriner Cerrahi Kongresi Bildiri Özetleri, Kuşadası, Aydın, pp: 180-181.
34. **Kraus KH, Toombs JP, Ness MG** (2003): *External fixation in small animal practice*. Blackwell Science UK, p: 5-99.
35. **Lewis DD, Cross AR, Carmichael S, Anderson MA** (2001): Recent advances in external skeletal fixation. *J Small Anim Prac.*, **42**, 103-112.
36. **Ma Z, Chai W, Wen L** (1997): Correction of lower extremity deformity by unilateral axial dynamic fixator. *Zhonghua Wai Ke Za Zhi. [Chinese J Vet Surg]*, **35(5)**, 283-285.
37. **Martinez S, Arnoczky PS, Flo GL, Brinker WO** (1997): Dissipation of heat during polymerization of acrylics used for external skeletal fixator connecting bars. *Vet Surg.*, **26**, 290-294.
38. **Piermattei DL, Flo GL, DeCamp CE** (2006): *Brinker, Piermattei, and Flo's Handbook of small animal orthopedics and fracture repair*. 4th edition, Elsevier Saunders, p: 69-99.
39. **Roe SC, Keo T** (1997): Epoxy putty free-form external skeletal fixators. *Vet Surg.*, **26(6)**, 472-477.
40. **Sadak S** (2007): Köpeklerde ve kedilerde distal ekstraartiküler tibia kırıklarının sağaltımında transartiküler yöntem ve ucu yivli pinlerin intramedullar uygulamalarında alınan sonuçlarının klinik ve radyolojik değerlendirmesi. *Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi*, Ankara.
41. **Sağlam M, Yeşilören M** (2013): Kedilerde karşılaşılan ekstremitte uzun kemiklerinin kırıklarında modifiye eksternal fikzator kullanımıyla sağaltım sonuçlarının klinik ve radyolojik değerlendirilmesi. *Ankara Univ Vet Fak Derg.*, **60**, 103-108.
42. **Sarıerler M, Derincegöz OÖ, Gülaydın A, Karahallı A** (2013): *Bir buzağıda proksimal tibia kırığının linear eksternal fikzator ile sağaltımı*. XIII. Ulusal Veteriner Cerrahi Kongresi Bildiri Özetleri, Sarıkamış, Kars, s: 155-156.
43. **Sarıerler M, Gülaydın A** (2013): *Bir buzağıda açık enfekte metatarsus kırığının ilizarov eksternal fikzatorü ile sağaltımı*, XIII. Ulusal Veteriner Cerrahi Kongresi Bildiri Özetleri, Sarıkamış, Kars, s: 147-148.

44. **Schultz JH, Wolter D, Ortel G, Fink B** (1992): Fracture treatment in the area of the tibia. *Der Unfallchirurg.*, **95**, 537-540.
45. **Sevil F, Öcal MK** (2006): Cross-sectional geometry of the metapodial bones in the calf and ox. *Dtsch Tierarztl Wschr.*, **113(11)**, 423-428.
46. **Shahar R** (2000): Relative stiffness and stress of type I and type II external fixators: Acrylic versus stainless-steel connecting bars -a theoretical approach. *Vet Surg.*, **29**, 59-69.
47. **Terosky TL, Wilson LL, Stull CL, Stricklin WR** (1997): Effects of individual housing design and size on special-fed Holstein veal calf growth performance, hematology, and carcass characteristics. *J Anim Sci.*, **75(7)**, 1697-1703.
48. **Us AK** (2008): Kırıklar hakkında genel bilgiler ve tedavi ilkeleri. *Ankara Üniv Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Ders Notları*, internet erişimi: www.ortopedivetravmatoloji.us (erişim tarihi: 30 Ocak 2015).
49. **Worth AJ** (2007): Management of fractures of the long bones of eight cats using external skeletal fixation and a tied-in intra-medullary pin with a resin-acrylic bar. *NZ Vet J.*, **55(4)**, 191-197.
50. **Yüçetürk G, Özyalçın H, Ulusoy E, Evcim Ü** (1981): Simple external fixation system formed with methyl methacrylate or polyester and its biomechanical aspects. *Acta Orthop Traumatol Turcica*, **15(3)**, 163-171.

8. EKLER

(Ek-1: Vaka Takip Formu)

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi



Burdur

Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı

NEONATAL BUZAĞILARDA METAPODİAL KIRIKLARIN OSTEOSENTEZİNDE APEF SİSTEMİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ
için VAKA TAKİP FORMU (Vet. Hek. Ece Öztaş, master tezi)

HASTA SAHİBİ:

Adı ve soyadı:		Vaka no:	
Adresi:		Operasyon tarihi:	
İrtibat telefonu:		APEF uzaklaştırma tarihi:	

BUZAĞI'NIN:

ırkı:	
Yaşı: günlük
Cinsiyeti:	Dişi <input type="checkbox"/> Erkek <input type="checkbox"/>
Beden ağırlığı: kg
Akciğer oskültasyonu:	Normal <input type="checkbox"/> Patolojik <input type="checkbox"/>
Beden ısısı: °C
Kolostrum (ilk 48 saat):	Aldı <input type="checkbox"/> Almadı <input type="checkbox"/>

KIRIĞIN:

Oluşum nedeni:	
Üzerinden geçen süre: gün
Tipi:	Açık <input type="checkbox"/> Kapalı <input type="checkbox"/>
Kliniğe geliş şekli:	Bandajlı <input type="checkbox"/> Açık <input type="checkbox"/>
Fragment deplasmanı:	Belirgin <input type="checkbox"/> Minimal <input type="checkbox"/> Yok <input type="checkbox"/>
Kırığın şekli ve lokalizasyonu →	



APEF PROTOKOLÜ:

Redüksiyon:	Açık <input type="checkbox"/> Kapalı <input type="checkbox"/>
Fiksasyon pini sayısı:	
Fiksasyon pini yerleşimleri →	
Fiksasyon pini çapları →	
Ekstra osteosentez materyali uygulandı mı? →	



POSTOPERATİF DEĞERLENDİRME SKORLARI:

	10. GÜN	20. GÜN	40. GÜN	80. GÜN
"YÜRÜME ve AĞIRLIK YÜKLENEBİLME" DEĞERLENDİRMESİ				
1 → ayakta duramıyor, taşınarak geldi				
2 → destekle ayakta durabiliyor ancak ilgili bacak askıda				
3 → destekle ayakta durabiliyor ve ilgili bacağına az da olsa basabiliyor				
4 → yürüyebiliyor ancak ilgili bacak askıda				
5 → yürüyebiliyor ancak ilgili bacağına basış süresi kısa (aksak)				
6 → normal yürüyebiliyor ve ilgili bacağına basabiliyor				
"RADYOLOJİK" DEĞERLENDİRME				
1 → kırık hattı izleniyor, periostal veya endostal kallus yok				
2 → kırık hattı kısmen izleniyor, periostal ve endostal kallus kısmen mevcut				
3 → kırık hattı kısmen izleniyor, periostal ve endostal kallus mevcut				
4 → kırık hattı izlenmiyor, periostal ve endostal kallus mevcut				
"PİN DİBİ ENFEKSİYON" DEĞERLENDİRMESİ				
1 → tüm pin penetrasyon bölgelerinde enfeksiyon var				
2 → bazı pin penetrasyon bölgelerinde enfeksiyon var				
3 → hiçbir pin penetrasyon bölgesinde enfeksiyon yok				

(Ek-2: Tez çalışmasından üretilen kongre tebliği)

(Ek-3: Tez çalışmasından üretilen makale)

9. ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : Ece ÖZTAŞ
Doğum Yeri ve Yılı : Antalya / 13 Ağustos 1990
Medeni Hali : Bekâr
Yabancı Dili : İngilizce
Uyruğu : Türkiye Cumhuriyeti
T.C. Kimlik No : 20239325286
Telefon No : 0544 3007280
Elektronik Posta : eceoztas@windowslive.com
İletişim Adresi : Fevzi Çakmak Mh. 6244 Sk. No:67, Kepez/ANTALYA



Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl):

Lise: Atatürk Lisesi, 2007, Antalya

Lisans: Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Burdur Veteriner Fakültesi, 2012

Yüksek Lisans: Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Veteriner Cerrahi Anabilim Dalı (*devam ediyor*)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl (Mesleki Deneyim):

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi Kliniği 2013-

Yayınları (SCI ve diğer makaleler):

1. **Adanır R, Köse O, Öztaş E, Baştan İ, Baytaroğlu AR** (2010): The occurrence of gastrointestinal cestoda and nematoda infections in stray cats and dog in Burdur province. *XII. International Veterinary Medicine Students Scientific Research Congress*, 6-8 May, İstanbul, Turkey.
2. **Adanır R, Köse O, Öztaş E, Koçak E** (2011): Determination of gastrointestinal helminths and eimaria species according to fecal examination in chicken in Burdur region. *XIII. International Veterinary Medicine Students Scientific Research Congress*, 5-7 May, İstanbul, Turkey.
3. **Yukarı BA, Adanır R, Köse O, Öztaş E, Koçak E, Arıkan OV, Bayko S** (2012): Prevalance of parasites in domestic animals in Burdur region. *XIII. International Veterinary Medicine Students Scientific Research Congress*, 3-5 May, İstanbul, Turkey.
4. **Öztaş E, Yiğitarıslan K, Sırrı A** (2014): Neonatal buzağuların metakarpal kırıklarında akrilik pin eksternal fikzasyon (APEF) sisteminin değerlendirilmesi: Ucuz ama etkili mi? *XIV. Ulusal Veteriner Cerrahi Kongresi Bildiri Özetleri*, 23-26 Ekim, Antalya, s: 239-240.
5. **Öztaş E, Sırrı A** (2015): Evaluation of acrylic pin external fixation (APEF) system in metacarpal fractures of newborn calves: Cheap but effective? *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 21(3), 433-436.