



T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
VETERİNERLİK CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

**ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ VETERİNER
FAKÜLTESİ HASTANESİNE GETİRİLEN YABANI
KANATLILARDA ŞEKİLLENEN KIRIKLARIN
RETROSPEKTİF DEĞERLENDİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ali ÇALIŞKAN

**Samsun
Temmuz - 2019**



T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
VETERİNERLİK CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

**ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ VETERİNER
FAKÜLTESİ HASTANESİNE GETİRİLEN YABANI
KANATLILARDA ŞEKİLLENEN KIRIKLARIN
RETROSPEKTİF DEĞERLENDİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ali ÇALIŞKAN

**Danışman
Doç. Dr. Hatice Özlem NİSBET**

**Samsun
Temmuz – 2019**

T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Ali ÇALIŞKAN tarafından Doç. Dr.Hatice Özlem NİSBET danışmanlığında hazırlanan “Ondokuz Mayıs Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hastanesine getirilen yabancı kanatlılarda şekillenen kırıkların retrospektif değerlendirilmesi” başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından 05/07/2019 tarihinde yapılan sınav ile Veterinerlik Cerrahisi Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan :
Prof. Dr. Ali BUMİN, Ankara Üniversitesi

Üye :
Prof. Dr Ahmet ÖZAK., Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Üye :
Doç. Dr. Hatice Özlem NİSBET, Ondokuz Mayıs Üniversitesi

ONAY:

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen ve yukarıda adları yazılı jüri üyeleri tarafından uygun görülmüştür.

... / ... /.....

Prof. Dr. Ahmet UZUN
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEŞEKKÜR

Yaban Hayatı veteriner hekimliğini bana sevdiren, bu alanda tüm bilgi ve tecrübelerini aktaran, her zaman örnek aldığım ve önümde ışık olan ayrıca yüksek lisans eğitimi almamda beni teşvik eden ve destekleyen değerli büyüğüm, OMÜ Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı Üyesi sayın hocam Doç. Dr. H. Özlem NİSBET' e,

Lisans ve yüksek lisans eğitimim sırasında, bilgi ve tecrübeleriyle örnek aldığım ve bu bilgi ve tecrübelerini bize aktarmak için canla başla uğraşan, veteriner hekimlik ve cerrahlığı bana sevdiren ve bu yolda ilerlememi sağlayan Prof. Dr. Ahmet ÖZAK' a, Doç. Dr. Cenk YARDIMCI' ya,

Hayatımın her alanında ve tez çalışmamda her zaman bana destek olan sevgili eşim Petek Buket ÇALIŞKAN' a, babasının ders çalışması için her zaman uygun bir ortam sağlayan oğlum Ertuğrul ÇALIŞKAN' a ve beni yetiştirip bu günlere gelmemi sağlayan annem Ayşe ÇALIŞKAN' a, babam Şahabettin ÇALIŞKAN' a ve kardeşlerime,

Minnetlerimle sonsuz teşekkürler.

ÖZET

ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ VETERİNER FAKÜLTESİ HASTANESİNE GETİRİLEN YABANI KANATLILARDA ŞEKİLLENEN KIRIKLARIN RETROSPEKTİF DEĞERLENDİRİLMESİ

Amaç: Bu tezin amacı 11 yıllık süre içerisinde (2006-2016) OMÜ Veteriner Fakültesi Kliniklerine getirilen yabancı kanatlılarda travmalar sonucu oluşan kırıkların tiplerinin, lokalizasyonlarının, oluşum sebeplerinin, tedavi seçeneklerinin belirlenmesi ve travmaya maruz kalan türlerin dağılımlarının ortaya konmasıdır.

Materyal ve Metot: 2006-2016 tarihleri arasında fakülte kliniğine getirilen kuşlardaki 35 farklı türde 167 adet kırık olgusu çalışmaya dahil edildi. Bu hastalara ilişkin hasta kayıt dosyaları incelendi ve bilgiler kayıt edildi.

Bulgular: Yapılan taramalar sonucunda kriterleri sağlayan 310 vakanın 167 adedinin kırık olgusu olduğu belirlendi. Kırık kemiğin türüne göre değerlendirme yapıldığında yabancı kanatlılarda en fazla kanat kırığının şekillendiği belirlendi. Kemik kırıkları kırık bölgesine göre değerlendirildiğinde birinci sırada humerus, ikinci sırada radius / ulna ve üçüncü sırada tibiotarsus olduğu tespit edildi. Kırık kemiğe uygulanan tedavi yöntemleri değerlendirildiğinde en fazla bandaj uygulandığı ve operasyon olarak İM pin uygulamasının yapıldığı tespit edildi. Kırıkların oluşum sebepleri değerlendirildiğinde en fazla ateşli silah yaralanmalarının olduğu belirlendi.

Sonuç: Yapılan bu çalışma sonucunda travmaya en fazla maruz kalan türün yırtıcı kuşlar olduğu, kırıkların daha çok kanatta (humerus) şekillendiği, yaralanmaların daha çok kış aylarında olduğu, yaralanma sebepleri arasında ateşli silah yaralanmalarının en fazla olduğu ortaya kondu. Bu tür retrospektif çalışmaların verimli bir şekilde yapılabilmesi için hasta kayıtlarının, teşhis ve uygulanan tedaviler ile elde edilen sonuçların kayıtlarının tam olarak tutulmasının önemli olduğu düşüncesindeyiz.

Anahtar Kelimeler:Kırıklar; tedavi; travma; yabancı kanatlılar

Ali ÇALIŞKAN, Yüksek Lisans Tezi

Ondokuz Mayıs Üniversitesi – Samsun, Temmuz - 2019

ABSTRACT

RETROSPECTIVE EVALUATION OF FRACTURES IN WILD BIRDS BROUGHT TO THE UNIVERSITY OF ONDOKUZ MAYIS VETERINARY FACULTY HOSPITAL

Objective: The aim of this thesis is to determine the types, locations, causes, treatment options, and distribution of species exposed to trauma in wild birds that were brought to OMU Veterinary Faculty Clinics during the 11 years period (2006-2016).

Material and Method: Between 2006 and 2016, a total of 167 fractures of 35 different species of birds admitted to the faculty clinic were included in the study. The registry files of these patients were scanned and their information was recorded.

Results: As a result of the screening, it was found that 167 of the 310 cases fulfilling the criteria were fracture cases. When the evaluation was made according to the type of broken bone, it was determined that most of the fractures were formed in wings. When the bone fractures were evaluated according to the fracture site, humerus was the first, radius / ulna was the second and tibiotarsus was the third. When the treatment methods applied to fractured bone are evaluated, it was determined that the most bandage was applied and IM pin was performed as an operation. When the reasons for the formation of the fractures were evaluated, it was determined that the firearm injuries were the most.

Conclusion: As a result of this study, predators were the most exposed species, the fractures were mostly formed in the wings (humerus), the injuries were mostly in the winter months and firearm injuries were the most common cause of injury. We believe that it is important to keep complete records of the patient records, diagnosis and treatments and the results obtained in order to perform such retrospective studies efficiently.

Key words: Fractures; treatment; trauma; wild birds

Ali ÇALIŞKAN, Master Thesis
Ondokuz Mayıs University – Samsun, July - 2019

SİMGELER VE KISALTMALAR

Ca	: Kalsiyum
ESF	: Eksternal fiksasyon
kg	: Kilogram
IM	: İntramedullar
I.M.	: İntramuscular
ml	: Mililitre
mm	: Milimetre
PMMA	: Polimetilmetakrilat
P.O.	: Per os
sa	: Saat
S.C.	: Subcutan
TIF	: Tie-in fiksasyon

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
SİMGELER VE KISALTMALAR	vi
İÇİNDEKİLER	vii
1.GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. Kanatlı Kemiklerinin Özellikleri	2
2.1.1. Kanatlı Kemiklerinin Ağırlığı.....	2
2.1.2. Kanatlı Kemiklerinin Pnömatizasyonu	2
2.1.3.Kanatlı Kemiklerinin Kimyasal Bileşimi ve Mekanik Özellikleri	3
2.1.4.Kanatlı Kemiklerinin Kortikal Kalınlığı ve Mekanik Özellikleri.....	4
2.1.5.Kemik Morfolojisi ve Medullar Kanal	4
2.2. Genel İskelet Sistemi	5
2.2.1.Kafatası	5
2.2.2. Vertebralar	5
2.2.3.Kaburgalar.....	6
2.2.4.Sternum	6
2.2.5.Göğüs Kemeri	6
2.2.6. Kanatlar.....	7
2.2.7.Pelvis Kemeri.....	8
2.2.8. Ayaklar.....	8
2.3. Kemik İyileşmesi	9
2.4. Kırıkların Oluşum Nedenleri	10
2.5. Kanatlılarda Ortopedik Cerrahi İlkeleri	11
2.6. Kanatlı Kırıklarında Tedavi Metotları	13
2.6.1. Kafes İstirahati	14
2.6.2. Eksternal Sabitleme	14
2.6.3. İntramedullar Fiksasyon.....	16
2.6.4. Eksternal Fiksatörler	19
2.6.5. Kemik Plakları	21
2.7. Kanatlı Kırıklarında Uygun Fiksasyon Yöntemlerinin Seçilmesi	26
2.7.1. Torasik Kemer	26
2.7.2. Patagium	26

2.7.3. Humerus	27
2.7.4. Radius ve Ulna	28
2.7.5. Karpal ve Metakarpal Kemikler.....	29
2.7.6. Pelvik Kemer	30
2.7.7. Femur	30
2.7.8. Diz Eklemi Luksasyonu	31
2.7.9. Tibiotarsus.....	31
2.7.10. Tarsometatarsus	32
2.8. Kanatlı Kırıklarına Yaklaşım Metodları	33
2.8.1. Korakoid ve Klavikula	33
2.8.2. Humerus	33
2.8.3. Radius/Ulna.....	35
2.8.4. Metakarpus.....	36
2.8.5. Coxofemoral Eklem	37
2.8.6. Femur	37
2.8.7. Tibiotarsus.....	37
2.8.8. Tarsometatarsus	38
2.9. Postoperatif Bakım ve Komplikasyonlar	38
2.9.1. Amputasyon	39
2.9.2. Malunion/Nonunion	39
2.9.3. Osteomyelitis	39
2.9.4. Septik Artrit.....	40
2.9.5. Bumblefoot (Pododermatit)	40
3. MATERYAL VE METOT.....	42
3.1. Materyal Temini.....	42
3.2. Metot	42
3.2.1. Tedavi Protokolü.....	42
3.2.2. Anestezi Protokolü.....	43
3.2.3. Tedavi Uygulamaları	43
4. BULGULAR.....	44
5.TARTIŞMA	54
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	64
KAYNAKLAR	66
ÖZGEÇMİŞ.....	73

1.GİRİŞ

Samsun sınırları içerisinde bulunan Kızılırmak Deltası, 1998 yılından itibaren ‘‘Ramsar Alanı’’ olarak kabul edilmiş ve ‘‘Uluslararası öneme sahip alan’’ olma özelliği taşımaya başlamıştır (Tapan, 2008). Deltada bugüne kadar 352 kuş türü saptanmıştır ve bu sayı ülkemiz kuş türlerinin yaklaşık % 75’ini oluşturmaktadır. Küresel ölçekte nesli tehlike altında olan türlerden yaklaşık 10’u da yine deltada bulunmaktadır (Erciyas Yavuz ve İsfendiyaroğlu, 2012).

Son yıllarda kamu, sivil toplum örgütleri ve üniversitelerde yaban hayatını korumaya ve yaşatmaya yönelik umut verici çabalar ve gelişmeler yaşanmaktadır. Özellikle T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı bünyesinde Doğa Koruma Milli Parklar Genel Müdürlüğü kurulması bu harekete ivme kazandırmıştır. Ondokuz Mayıs Üniversitesi ise bölgesel konumu ve kuruluş misyonu gereği gün geçtikçe bu yönde yeni projeler geliştirmektedir. Üniversite bünyesinde kurulan Veteriner Fakültesi de bu yönde önemli katkılar sağlamaktadır.

Doğada yaşayan kuşlar ateşli silahla yaralanma, bina camlarına çarpma, elektrik tellerine takılma, diğer hayvanların saldırısına uğrama gibi etkenlerin dışında göç yorgunluğu, sert iklim koşulları ve yuvayı erken terk etme gibi etkenler sonucunda travmalara maruz kalmakta ve vücutlarının çeşitli bölgelerinde kırıklar meydana gelmektedir.

OMÜ Veteriner Fakültesi’nin Karadeniz Bölgesindeki tek fakülte olması dolayısıyla bu bölgede bulunan yaralı yaban hayvanları hastaneye getirilmekte ve gerekli tedavileri yapılmaktadır. Gelen kanatlı hastaların pek çoğunda kırık şekillendiği tespit edilmiştir. Yapılan tedavilere ilişkin bazı yayımlar yapılsa da yabancı kanatlılara ait genel anlamda detaylı bir envanter oluşturulmamıştır.

Retrospektif olarak yapılan tez çalışmasının amacı OMÜ Veteriner Fakültesine getirilen yabancı kanatlılarda travmalar sonucu oluşan kırıkların yeri, şekli, sayısı, sebepleri ve sağaltım seçeneklerinin yanı sıra travmaya en fazla maruz kalan türlerin belirlenmesi ve hangi mevsimlerde daha çok görüldüğü gibi kriterlerin de ortaya konmasıdır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kanatlı Kemiklerinin Özellikleri

Kanatlılarda tür çeşitliliğine rağmen, iskeletin temel yapısı genelinde birbiriyle tutarlıdır. Memelilerde olduğu gibi, kanatlı iskeletindeki kemiklerin birçoğu, yavaş yavaş kemiğe dönüşen kıkırdaklı bir yapıdan köken alır (König ve ark., 2016).

Kanatlı kemikleri hafif ama aerodinamik bir güce sahiptir. Kemik vidaları için yeterli tutma gücüne sahip olmayan ince, kırılabilir korteksleri vardır. Kırıklar, minimal düzeyde yumuşak doku nedeniyle çoğunlukla parçalı ve açıktır (Doneley, 2010).

Kemiklerin beslenmesi periosteal, medullar, metafizel ve epifizel kan damarlarından sağlanır. Periosteal kan damarları kallus oluşumunda çok önemlidir. Periosteal kan dolaşımı, kemiğe kan sağlayan ana kaynaktır; travma veya kırığın cerrahi onarımıyla bozulması durumunda iyileşme gecikir veya hiç şekillenmez (nonunion) (Doneley, 2010).

2.1.1. Kanatlı Kemiklerinin Ağırlığı

Bazı araştırmacılar benzer vücut ağırlığındaki hayvanlarda, kanatlı kemiklerinin uçmayı kolaylaştırmak için memeli kemiklerinden daha hafif olduğunu belirtmişlerdir (Hickman ve ark., 1974; Welty, 1975; Schwarze ve Schröder, 1985; König ve ark., 2008). Ancak Casinos ve Cubo'nun (2001) orijinal araştırma makalesindeki ölçümler, kuşların uzun kemiklerinin (humerus, ulna, radius, femur, tibia, fibula) benzer ağırlıktaki kemirgen ve böcekçillerin aynı kemikleri ile kıyaslandığında daha ağır olduğunu ortaya koymuştur.

2.1.2. Kanatlı Kemiklerinin Pnömatizasyonu

Schwarze ve Schröder (1985) ile König ve ark. (2008) pnömatizasyonun ağırlığı azalttığını böylece iyi bir uçuş yeteneğine yol açtığını belirtmişlerdir (Şekil 1). Diğer yandan Cubo ve Casinos (2000a)'ın orijinal araştırma makalesi, pnömatizasyonun iskeletin düşük yoğunluklu olmasına katkıda bulunmasına rağmen uçuş yeteneği ile kemik pnömatizasyonu arasında doğrudan bir ilişki olmadığını ortaya koymuştur. Örneğin martıların uzun kemikleri yeterince pnömatize olmamasına rağmen yine de mükemmel uçucudurlar.

Kemiklerin pnömatizasyonu, hava kesesinin kemiğin içine girdiği yerde pnömatik foramina gerektirir ve böylece respiratorik sistemle kemik arasında bağlantı

kurulmuş olur (Casinos ve Cubo, 2001). Pnömatik bir kemiğin penetrasyonu solunum sistemine erişimi açar; bu nedenle pnömatik kemiklerin açık kırıklarında antibiyotik ve antimikotik tedavi solunum sistemi hastalıklarından kaçınmak için gereklidir (Lierz, 2004).



Şekil 1. Tavuk ve horoza ait pnömatik kemik yapısı (König ve ark.'dan, 2016).

2.1.3. Kanatlı Kemiklerinin Kimyasal Bileşimi ve Mekanik Özellikleri

Kanatlı kemiklerinin kimyasal bileşimi ve özellikleri ile ilgili literatürlerde tutarsızlıklar vardır (Gull, 2011). Martin ve Ritchie (1994), kanatlı kemiklerinin kalsiyum (Ca) içeriğinin yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Bush ve ark. (1976b), Schwarze ve Schröder (1985) ve Bennet (1992) kanatlı kemiklerinin yüksek Ca içeriğinden dolayı yüksek kırılma dayanıklılığına sahip olduklarını belirtmişler ve Schuster (1996) ve Dunning (2002) kanatlı kemiklerinin memeli kemiklerinden daha fazla Ca içerdiğini böylece daha fazla kırılma dayanıklı olduklarını iddia etmişlerdir. Nickel ve ark. (2004b) evcil memeli hayvanların kemiklerinde kalsiyum/fosfat oranının % 85 olduğunu kalsiyum/karbonat oranının % 10 olduğunu belirtmişlerdir. Aynı kalsiyum/fosfat ve kalsiyum/karbonat oranları kuşlar için de belirtilmiştir (Nickel ve ark., 2004a). Biltz ve Pellegrino (1969) ve Currey (1988)'nin çalışmalarında ölçülen Ca seviyeleri memeli kemikleri ile karşılaştırıldığında kanatlılarda yüksek değildir. Ancak bu iki çalışmada uçamayan kuşların kemikleri incelenmiştir. Bu nedenle bu mesele henüz çözülememiştir (Gull, 2011). Cubo ve Casinos (2000b), kurutulmuş ama yağı çıkarılmamış 46 farklı türün kemiğinde % 22.86 (228.6 mg/g) Ca ölçmüşlerdir.

Mevcut literatürler ışığında kanatlı kemiklerinin memelilere göre daha yüksek mineral veya Ca oranına sahip olduklarını buna bağlı daha kırılğan olduklarını iddia etmek mümkün değildir (Gull, 2011).

2.1.4. Kanatlı Kemiklerinin Kortikal Kalınlığı ve Mekanik Özellikleri

Memelilerde uzun kemikler eğilme ve kompresyona maruz kalırken kanatlı uzun kemikleri torsiyona maruz kalmaktadır (de Margerie 2002; Garcia ve da Silva, 2006). Kuşlar ve yarasalar karasal memeliler ile karşılaştırıldığında ön ayak kemikleri daha ince duvarlıdır (Currey ve Alexander 1985; Swartz ve ark., 1992). Pnömatik kemiklerde kortikal kalınlık ve bükülme gücü kemik iliği ile dolu kemiklerden bile düşüktür (Casinos ve Cubo, 2001). Kanatlıların ince duvarlı korteksleri zayıf vida tutma gücünden dolayı osteosentezde problemlere neden olabilir (Seebeck ve ark., 2000). İnce korteksler, kanatlı kemiklerinde artan kırılğanlık için fiziksel bir nedeni temsil etmektedir (Gull, 2011).

2.1.5. Kemik Morfolojisi ve Medullar Kanal

Memeli kemikleri ile kıyaslandığında güvercin humerusunun olgun kortikal kemiği nispeten daha az osteon içerir. Osteonlar diyafizin uzun eksenine paralel yerleşen kemik sütunlarıdır (Gull, 2011). Medullar kemik kortikal kemikten daha fazla kalsifiedir (Dacke ve ark., 1993).

Bush ve ark. (1976b), kuş türlerinde kemik onarım dinamiklerinin pnömatik kemiklerde kemik iliği yetersizliğiyle daha az etkilendiğini belirtmişlerdir. Ancak memelilerle kıyaslandığında parçalı kırıklar daha sık meydana gelmektedir (Bush ve ark 1976a). Bu nedenle kanatlı kırıklarında onarımdan sonra fonksiyona dönüş prognozu daha kötüdür (Wander ve ark., 2000). Ancak iyi hizalanmış, stabil kırıklar kuşlarda memeli kırıklarından daha hızlı iyileşir gibi görünmektedir. İki veya üç hafta sonra basit, kapalı bir kırık genellikle klinik olarak stabil hale gelir (Bennett, 1997). Ancak radyolojik olarak belirgin bir kallus şekillenmesi için üç ile altı hafta gereklidir. Radyolojik kaynama klinik kaynamanın genellikle gerisinde kalır (Bennett, 1997).

Bush ve ark., (1976b) tarafından yapılan bir çalışmada ya humerus ya ulna veya ulna ve radius birlikte manuel olarak kırılmış ve fikse edilmemiştir. Köprülü kallus belirtileri iyi hizalanmış ulnar kırıklarda yaklaşık iki haftada radyografik olarak gözlemlenmiştir. Oluşan kallus üç hafta sonra daha açık bir şekilde görüntülenmiştir. Wander ve ark., (2000) tarafından yapılan bir çalışmada güvercinlerde oluşturulan humeral kırıklar

intramedullar (İM) ksenograft kemik pinleriyle fikse edilmiştir. Bu çalışmada palpasyon stabilitesi üç hafta sonra elde edilmiş ve yapısal gücü fiksasyondan altı hafta sonra karşı tarafa eşit olmuştur.

2.2. Genel İskelet Sistemi

2.2.1. Kafatası

Kuşların üst çenesi 3 kemikten oluşur; premaxilla, nasal kemik ve maxilla. Kraniofasial eklemlerle kraniuma rijit bir bağlantı oluştururlar. Bu eklemin elastik bölgesi üst çenenin hareketini sağlar. Orbita sadece papağangillerde bütün bir kemik yapısındadır. Çok ince bir interorbital septum ve bu septumun kaudal kenarından geçen orbital sinir vardır. Alt çene bir symphysis ile birleşik iki ramus mandibuladan oluşur (Doneley, 2010) (Şekil 2).



Şekil 2. Bir sülünün kafatasının yandan ve ventralden görünümü (König ve ark.'dan, 2016).

2.2.2. Vertebralar

Vertebra adı verilen kısa kemiklerin ard arda dizilmesinden oluşan omur sütunu memelilerde olduğu gibi beş bölümden oluşur. Bölümler ve bölümlerdeki vertebra sayıları türlere göre aşağıdaki cetvelde gösterilmiştir (Dursun, 2007);

- Servikal vertebra sayısı: 12-17 adet
- Torakal “ : 7-9 adet
- Lumbal “ : 4 adet
- Sakral “ : 10 adet
- Kaudal “ : 7 adet

Omurganın esnekliği sınırlıdır. Kanatlılarda en hareketli kısım 11-12 vertebradan oluşan servikal omurgadır. Kuşun kuyruğuna ve uropygial beze ulaşabilmesi için yeterli esneklik sağlar. Torasik vertebralar papağangillerde biraz esnektir ama birçok

diğer türde notariumu oluşturmak için kaynaşmıştır. Torasik vertebra/notariumun kaudali birkaç hareketli vertebradan oluşur ve sonuncusu synsacrum'la eklemleşir. Synsacrum torasik, lumbal, sakral ve kaudal vertebraların kaynaşmasıyla oluşur (10-23 adet). Synsacrum'dan sonra 5-8 adet kaynaşmamış kaudal vertebra ve bundan sonra pygostyle (5 ile 10 adet kaynaşmış kaudal vertebra) gelir (Doneley, 2010).

2.2.3. Kaburgalar

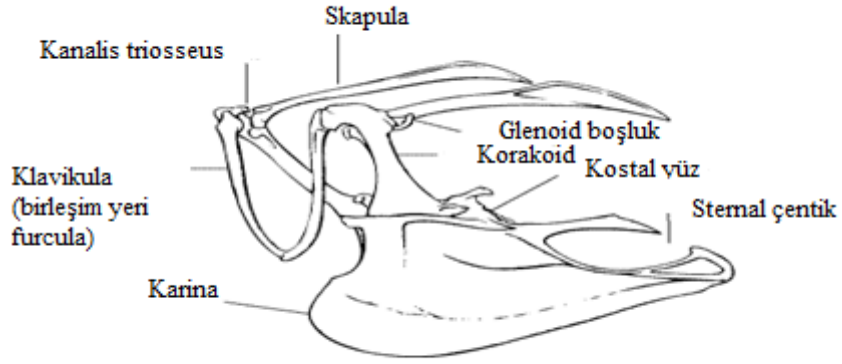
3 ile 9 kaburga çifti vardır. İlk iki tanesi asternal, diğerleri sternaldir. Cartilago costalis bulunmaz (Doneley, 2010; Maierl ve ark., 2016).

2.2.4. Sternum

Sternumun boyutları, uçuş veya yüzme yeteneklerinin artmasıyla artar. Uçuş için gerekli olan pektoral kasların bağlantı bölgesi olarak görev yapar. Alt yüzünün ortasında, iyi uçucu kuşlarda daha iyi gelişmiş, öne ve aşağıya doğru uzanan crista sterni veya carina vardır (Doneley, 2010; Maierl ve ark., 2016).

2.2.5. Göğüs Kemeri

Göğüs kemeri skapula, korakoid, klavikula kemiklerinden oluşmuştur (Şekil 3). Skapula güçlü bir şekilde kaburgalara bağlıdır ve birçok türde ileuma ulaşır. Korakoid uçuş sırasında kanadı sternumdan uzak tutmaya yarar. Klavikula furkulayı oluşturmak için ventralde birleşir. Birçok kanatlıda kıkırdak veya fibröz doku ile birleşmişlerdir. Furkulanın ventral parçası ligamentle sternal omurganın apeksine bağlıdır. Klavikula kanadı aşağı çeken kasın yapışmasını sağlar. Bu üç kemik suprakorakoid kasın tendosunun geçtiği canalis triosseus'dabir araya gelirler. Bu kas kanadın yukarı doğru vuruşu için humerusu kaldırır. Skapula ve korakoid tarafından oluşturulan glenoid boşluk, kanadın abduksiyon ve adduksiyon hareketine izin verir (Doneley, 2010; Maierl ve ark., 2016).

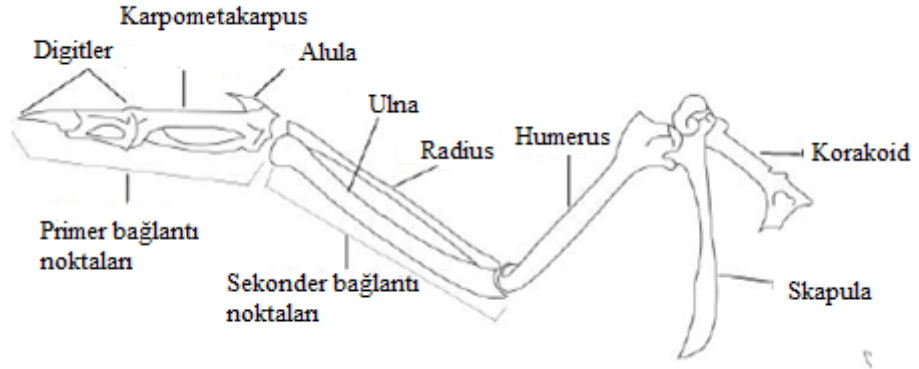


Şekil 3. Göğüs kemeri (<http://people.eku.edu/ritchison/skeleton.html>' den)

2.2.6. Kanatlar

Humerus birçok türde pnömotik bir kemiktir. Klavikular hava kesesinin lateral divertikulumu, tuberkulum medialisin medial bölümündeki pnömotik foramene girer. Kuşlarda radius ulnaya göre daha küçük bir kemiktir (Orosz, 2002). Kanatlı ulnası radiusun kaudaline yerleşmiştir ve radiustan daha kavislidir (Şekil 4). Her iki kemik de pnömatize değildir. Radius ve ulna uçlarında birbirleriyle eklenir ancak kaynaşmazlar (Pennycuick, 1967). Kanat çırparak uçan kuşlarda (örneğin güvercingiller) radius ve ulna daha kavisli iken süzülerek uçan kuşlarda nispeten daha düzdür (Cubo ve ark., 1999; Orosz, 2002). İkincil uçuş tüyleri ligamentlerle ulnaya bağlıdır.

Bilek eklemi (carpometacarpus eklemi), radial karpal kemik (kranial) ve ulnar karpal kemik (kaudal) tarafından oluşturulur. Major ve minor metacarpuslar, interosseus bölge oluşturarak ventral ve dorselde kaynaşır. 3 digit vardır. Bir falankslı alular digit, bir falankslı minor digit, iki falankslı major digit (Doneley, 2010; Maierl ve ark., 2016a).



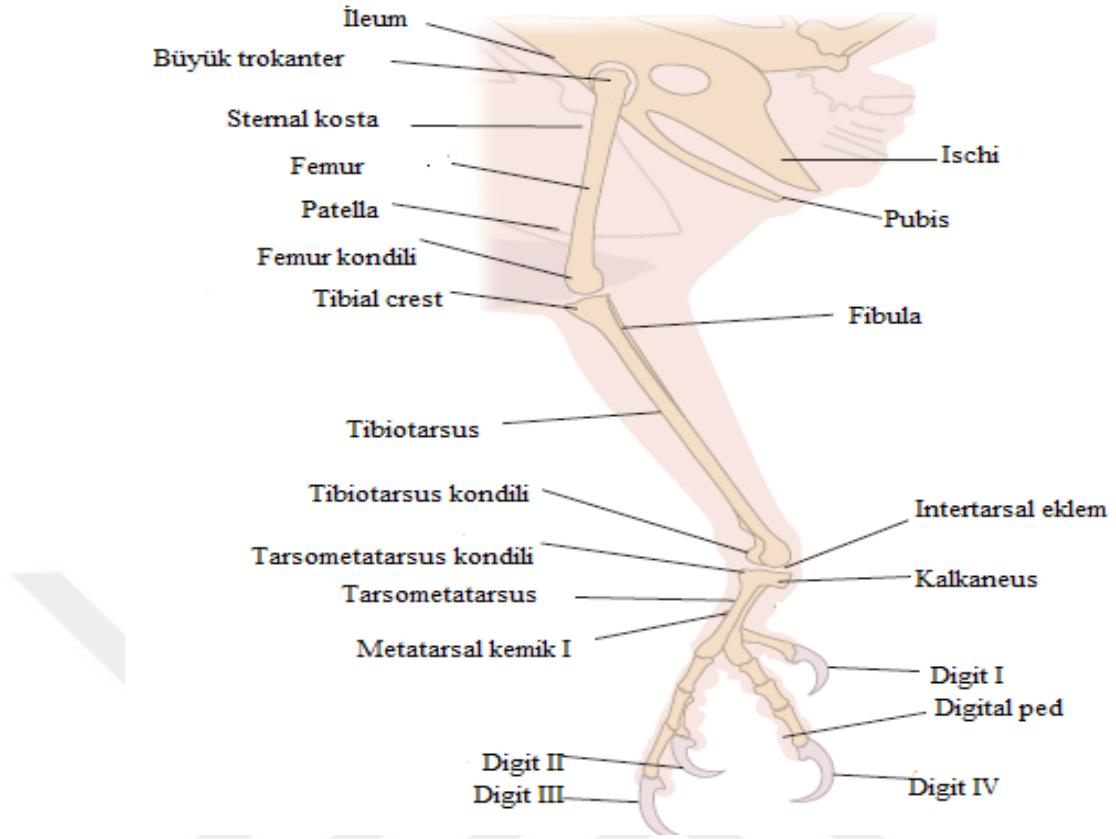
Şekil 4. Kuşlarda genel bir kanat iskeleti (Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Kuş Halkalama Temel Eğitimi Ders Notları' dan, 2013)

2.2.7. Pelvis Kemer

Pelvik kemer birbirleriyle ve synsacrum'la kısmen kaynaşmış ileum, ischi ve pubis'ten oluşur. Kemer büyük, kırılğan yumurtanın geçişi için ventalde birleşmemiştir. Symphysis pelvis sadece devekuşlarında mevcuttur (Doneley, 2010; Maiel ve ark., 2016b).

2.2.8. Ayaklar

Femur, bacakları ağırlık merkezine doğru öne getirecek şekilde eğimli, sağlam ve nispeten kısa bir kemiktir. Patella birçok kuşta mevcuttur. Tibiotarsus; tibia ve tarsal kemiklerin proksimal sırasının birleşmesiyle oluşmuştur. Bu nedenle diz eklemi intertarsal bir eklemdir. Fibula tibiotarsusun üçte ikisine kadar uzanır ve onunla birleşir. Boyutunun büyük olması bacağın rotasyonunu sınırlar. Tarsometatarsus; metatarsusla distal tarsal kemiklerin birleşmesiyle oluşmuştur. Papağanlarda 4 digit vardır. Digit I iki falanksa sahip ve geriye doğru yönelmiştir. Digit II üç falanksa, Digit III dört falanksa, Digit IV beş falaksa sahiptir (Şekil 5). Papağanlarda digit IV kaudale yönelmiştir (Doneley, 2010; Maiel ve ark., 2016b).



Şekil 5. Bacağın lateralden görünümü (Avian Medicine and Surgery in Practice' den, 2010)

2.3. Kemik İyileşmesi

Kemiklerin iki önemli görevi vardır (Doneley, 2010);

- 1-Kas sistemine yapısal destek sağlamak,
- 2-Kalsiyum ve fosfor için rezervuar olarak hizmet etmek.

Kanatlılarda kemik iyileşmesi (Doneley, 2010);

- 1-Primer iyileşme; minimal kallus oluşumu ile Havers Sistemleri aracılığıyla kemik iyileşmesidir. Rijit fikzasyonla sağlanır.
- 2-Endosteal kallus oluşumu; kemikler iyi bir şekilde hizalandığında hızlıca meydana gelir. Bu kemik iyileşmesinin en önemli parçasıdır.
- 3-Periosteal kallus oluşumu; kemikler aynı hizada olmadığında meydana gelir ve kırık hattında hareket vardır.

Kırık iyileşme oranını etkileyen faktörler (Doneley, 2010);

- 1-Kırık Fragmanlarının deplasmanı; segmental kırıklar, periosteal kan dolaşımı etkilenmezse iyi bir şekilde iyileşir. Devitalize durumlarda, kırık bölgesine kortikal kemik

grefti konulabilir. İyileşme yavaştır, kansellöz kemik boşluğa köprü atar sonra segment demineralize olur ve kansellöz hale dönüşür. İyileşmenin bu formu 9-18 hafta sürebilir.

2-Kan dolaşımının hasar görmesi.

3-Enfeksiyon varlığı; Sekesterler kırık stabilizasyonu için gereklidir ve kemik kallusu şekillene kadar uzaklaştırılmamalıdır.

4-Kırık hattında hareket geniş bir hematoma ve büyük bir kartilaginöz köprü oluşumuna neden olur.

Stabil, iyi hizalanmış kırıklar kuşlarda memelilerden daha hızlı iyileşir. Kırığın klinik stabilitesi 2-3 haftada şekillenir ve iyileşmenin radyografik kanıtı 3-6 haftada görünür. Tam kemik iyileşmesi 8 hafta sürer (Doneley, 2010).

Yaklaşık olarak iyileşme süreleri (Doneley, 2010);

1-Eksternal Sabitleme;

1.Hafta: kallus palpe edilir ve palpasyonda hareket vardır.

2.Hafta: hareket önemli ölçüde azalır.

3.Hafta: hiçbir hareket yok ve endosteal kallus mevcuttur.

5-8.Hafta: iyileşme şekillenir, remodelling başlar.

2-İnternal Fiksasyon;

2.Hafta: kaynama mevcuttur.

3.Hafta: remodelling başlar.

Kanatlılarda kırık onarım tiplerinde bazı farklılıklar vardır (Helmer ve Redig, 2006);

- Kemik korteksleri daha ince ve kırılımandır bu nedenle pin ve vidaları tutma güçleri daha azdır.
- Kemiklerin etrafında daha az yumuşak doku vardır dolayısıyla kan ve sinirler daha fazla zarar görür.
- Kemik greftleri yaygın değildir, kansellöz kemik miktarı azdır.
- Medullar kemikler pnömatik kemiklerden daha hızlı iyileşir (Martin ve Ritchie, 1999).

2.4. Kırıkların Oluşum Nedenleri

Kırıkların oluşum insidansı kuşun bulunduğu çevreden etkilenir ve bu nedenle farklı hasta grupları için değişiklik gösterir. Bununla birlikte, görülme sıklığı yabani ve yırtıcı kuşlarda göreceli olarak yüksek olmakla birlikte, evcil ve kafes kuşları, hayvanat

bahçesi kuşları ve aynı zamanda farklı koşullarda bakılan güvercinler de dahil olmak üzere her türdeki kuşta kırıklar görülebilir (Korbel ve ark., 2016).

Kırıkların en sık rastlanan nedeni, bir engel veya araçla çarpışmadan, bir silahla atış / avlanma hasarından veya ısırık yaralarından (genellikle *Pasteurella multocida* enfeksiyonu ile komplike olan) kaynaklanan travmadır. Yanlış taşıma ve kısıtlama, uzuvların vücuttan uzağa sabitlenmesi de dahil olmak üzere pekçok sebep kırılma riskini artırır (Korbel ve ark., 2016).

Kalsiyum ve / veya vitamin D3 eksikliği gibi çeşitli metabolik bozukluklar kırık etiyolojisinde de rol oynayabilir. Yetişkin kuşlarda, bu eksiklikler klinik olarak korteksin regresyonu ile klinik olarak osteoporoz gibi görünen, yumurtlama periyodu gibi zamanlarda ortaya çıkabilir. Büyümekte olan kuşlarda kemik mineralleşmesinin yetersiz olması, potansiyel olarak raşitizme yol açan kemik kuvvetini tehlikeye atabilir. Yetişkin kuşlarda eşdeğer olguya osteomalazi denir (Korbel ve ark., 2016).

Östrojen salgılayan bir over veya Sertoli hücre tümörü sebebiyle oluşan polyostotik hiperostoz vakalarında spontan kırık riski artış gösterir. Bu durum genellikle muhabbet kuşlarında gözlenir (*Melopsittacus undulatus*) (Korbel ve ark., 2016).

2.5. Kanatlılarda Ortopedik Cerrahi İlkeleri

Kanatlılarda kırık tedavisinin temel amacı, fonksiyon kaybını önlemek için kemiğin anatomik yapısını restore etmektir. Kuşlar, bacaklardaki deformiteleri kanatlara göre daha kolay telafi edebildikleri için, özellikle göğüs giridi ve kanatlarda bu restorasyon önem taşır. Kemiklerin hizası veya kanatların uzunluğundaki küçük sapmalar bile uçuşa engel olabilir. Uçuş yeteneğinin kaybedilmesi, kuşun vahşi yaşamdaki hayatta kalma şansını ciddi şekilde azalttığından ötenazi için zemin oluşturabilir (Korbel, 2016).

Prognoz ayrıca türlere bağlı anatomik varyasyonlardan da etkilenir. Kırlangıçlarda (*Hirundo spp.*), adi ebabillerde (*Apus apus*) ve uzun, dar kanatlı diğer kuşların kanat kırıklarında, kanat aerodinamikleri kuşun vahşi yaşama salınmasını sağlayabilecek oranda restore edilemez ve genellikle ötenazi ile sonuçlanır (Korbel, 2016).

Ekipman, cerrahi teknik ve enfeksiyon kontrolü açısından, kırık onarımının temel prensipleri kuşlar ve memeliler için benzerdir. Bununla birlikte, yukarıda bahsedilen kuş anatomisinin özelliklerine ek olarak, kuşlardaki kırıkların tedavisinde bir dizi başka faktörler de göz önünde bulundurulmalıdır (Korbel, 2016).

Kırık onarımı, öncelikle, önemli ölçüde kallus oluşumunu içeren sekonder kemik iyileşmesi yoluyla gerçekleşir. Bu, özellikle memelilere kıyasla radyografik olarak belirgindir. Kapsamlı bir kallus, bir synostosis oluşumu ile radius ve ulna arasındaki boşluğun köprülenmesiyle sonuçlanabilir. Bu, antebrahial kemiklerin “çekme paralelliklerini” etkileyerek (ulna ve radiusun birbirlerine göre uzunlamasına yer değiştirmesini) engelleyerek kuşun kalıcı olarak uçmasını engeller (Korbel, 2016).

Primer kemik iyileşmesi, yalnızca komplike olmayan kemik iyileşmesi için üç temel önkoşul olan optimal kırık redüksiyonu, kırık hattı boyunca kompresyon ve rijit stabilite olduğunda şekillenir. Bununla birlikte, çeşitli anatomik ve fonksiyonel nedenlerden dolayı, kuşlarda bu sonuçları aynı anda elde etmek çok zordur. Bu nedenle primer kemik iyileşmesi kuşlarda nadir görülür (Korbel, 2016).

Uygun bir ortopedik müdahalenin seçimi kısmen kırığın açık veya kapalı olmasına bağlıdır. Mümkünse, kapalı kırıklar, kemik fragmanlarının enfeksiyonu ve yer değiştirmesi gibi komplikasyon riskleri nedeniyle desteksiz bırakılmamalıdır. Bazı hastalar için eksternal sabitleme yeterli olabilir. Sık karşılaşılan çok parçalı kırıklarda, kemik parçaları sadece enfekte olmuş, kurumuş veya nekrotik ise çıkarılmalıdır. Aksi takdirde, kemik parçalarının kallusa dahil edilmesi kırığın stabilize edilmesine yardımcı olabilir. Kemik parçalarının çıkarılması kemik kütlesi kaybına, kemiğin kısılmasına ve diğer ilgili sonuçlara katkıda bulunur (Korbel, 2016).

Kırık iyileşmesi, memelilere kıyasla nispeten hızlıdır. Ameliyat sonrası optimal tedavi (fizyoterapi) ile komplike olmayan vakalarda (yırtıcı kuşlarda tibiotarsusun metafizial kırıkları), 3-4 hafta içinde tam stabilite sağlanır. Ameliyattan 3-4 gün sonra, genel anestezi altında haftada 2-3 kez fizyoterapi uygulanmalıdır. Eklemlerin fleksiyonu ve ekstensiyonuna ek olarak, patagia'nın (pro- ve metapatagium) gerilmesine ve gevşetilmesine dikkat edilmelidir. Bu işlem, kemikler kırık iyileşmesi için hareketsiz hale getirildiğinde, eklemlerin sertleşme eğiliminin ve patagia'nın geri dönüşü olmayan kontraktürlere maruz kalma eğiliminin üstesinden gelmesini sağlar (Korbel, 2016).

Optimum kemik iyileşmesi varlığında bile, ameliyat sonrası yetersiz bakım, kısmen veya tamamen uzuvların fonksiyon kaybına neden olabilir. Bu da, ötenaziye gerektirebilir (Korbel, 2016).

Kuşlar osteomyelite karşı memelilerden daha az hassastır. Bununla birlikte, açık kırıklar veya eksternal fiksatörün kullanıldığı durumlar için antibiyotiklerin (ve ayrıca

analjeziklerin) uygulanması endikedir. Antibiyotik profilaksisi ve aspergillozun önlenmesi için önlemler papağan ve yırtıcı kuşlarda özellikle önemlidir. Rehabilitasyona yardımcı olmak için, bandajlar, etkilenen uzuvun immobilizasyonu için cerrahi fiksasyona ek olarak kullanılır. Kuşun, hareketini sınırlayan ve tırmanmayı kolaylaştırabilecek kafes telinden yoksun bir ortama yerleştirilerek yaklaşık iki hafta dinlendirilmesi de önemlidir. Loş ışık kullanılması da tavsiye edilir (Korbel, 2016).

Kırık iyileşmesi sürecini değerlendirmek için ameliyattan sonraki üçüncü haftada radyografiler çekilmelidir. Kuşların tam uçuş kapasitesine kavuşmasını sağlayabilmek için rehabilite etmek, hareketsiz kaldıkları sürece uçuş kaslarının atrofisi nedeniyle zaman alan ve yoğun emek gerektiren bir süreç olabilir (Korbel, 2016).

2.6. Kanatlı Kırıklarında Tedavi Metotları

Evcil kuşlar ve diğer kafes kuşları uçma yeteneğine fazla ihtiyaç duymadan yaşayabilirken yabani kuşların doğaya bırakılmadan önce bu fonksiyonlarını tam olarak yerine getirmeleri gerekir (Bennett ve Kuzma, 1992). Kırık tedavi başarısı kırığın tipine, durumuna, çevresel yumuşak dokulara, kırık kemiğin türüne ve kırık fiksasyon metoduna bağlıdır (Howard ve Redig, 1993). Kanatlı türlerinde kırık onarım hedefleri memelilerle aynı olup; minimal kallus oluşumu için kırığın rijit fiksasyonu ve doğru hizalanması, mümkün olduğu kadar az yumuşak doku hasarı oluşmasıdır (Bennett ve Kuzma, 1992; Howard ve Redig, 1994; MacCoy, 1991).

Kırık iyileşmesine bağlı synostosis ve taşkın kallus oluşumu radius ve ulna arasındaki kayma mekanizmasını inhibe edebilir ve uçuş yeteneğini engelleyebilir (Christen ve ark., 2005; Howard ve Redig, 1994; Kuzma ve Hunter, 1991). Howard ve Redig, (1994) synostosis durumunda iki kemik arasındaki kemik köprünün kaldırılmasını önermiştir. Yeni synostosis oluşumunu önlemek için bir yağ grefti eski synostosis yerine kemikler arasına yerleştirilebilir (Howard ve Redig, 1994). Ayrıca kuşlarda uzun süren iyileşme periyotlarında eklem hareketsizliğine bağlı olarak eklem ankilozu gelişir bu nedenle uzun iyileşme periyotlarından kaçınılmalıdır (Conzemius ve Kopf, 1991).

2.6.1. Kafes İstirahati

Sadece radius kırıkları kabul edilebilir bir sonuçla özellikle genç kuşlarda kafes istirahatı ile tedavi edilebilir (Hatt, 2008). Bu durumda kalın ulna daha ince radiusa bir atel olarak hizmet etmektedir (Martin ve Ritchie, 1994). Kırık tedavisinin bu tipi küçük kuşlarda minimal deplase kırıklarda uygulanmalıdır (Bennett ve Kuzma, 1992). Ancak Redig ve Cruz, (2008) çok proksimal radius kırıkları için fiksasyonsuz kafes istirahatini önermişlerdir. Bu metotun dezavantajları aşırı kallus oluşumu ile iyileşme sürecinin uzun olması, bazen ciddi hizalama hataları ve uçuş yeteneğinin azalmasıdır. Stabil olmayan kırığa sahip aşırı heyecanlı kuşlar kendilerini travmatize edebilirler (Bennett ve Kuzma, 1992).

Genç kuşların yaş ağaç kırıkları ve digit kırıkları da bu yöntemle tedavi edilebilir. Kafes istirahatı kanarya, ispinoz gibi çok küçük kuşların ağırlık taşımayan kemiklerinin kırıklarında uygun olabilir. Aktivitelerini azaltmak için ışık düzeyleri azaltılabilir, ayrıca tırmanmalarını engellemek için düz yüzeyli tüneksiz kafesler kullanılabilir (Helmer ve Redig, 2006).

2.6.2. Eksternal Sabitleme

Eksternal sabitleme bandajlar, ateller ve askılar ile kırık fiksasyonu anlamına gelmektedir (Orosz, 2002). Sekiz figürü bandajları antebrachium kırıkları için son derece uygundur (Bennett ve Kuzma, 1992; MacCoy, 1996)(Şekil 6). Bandajla kırık onarımı cerrahi kırık onarımı için çok küçük kuşlarda, yüksek anestezi riski olan kuşlarda, minimal deplase kırıklarda, çok parçalı kırıklarda endikedir (Bennett ve Kuzma, 1992). Fonksiyona tam dönüş gerektirmeyen kuşlarda patolojik kırıklar (metabolik kemik hastalıkları) ve diğer kırıklar sekiz figürü bandajıyla stabilize edilebilir (Orosz, 2002; Redig ve Cruz, 2008).

Eksternal sabitlemenin avantajları ucuz olması, uygulama kolaylığı ve kısa anestezi süresidir (Bennett ve Kuzma, 1992). Enfeksiyon riski implant olmadığından azalır, kırık bölgesinde minimal hasar vardır, kan dolaşımı tehlikeye girmez ve genç hayvanların büyümesini engelleyen hiçbir implant yoktur (Weinstein ve Ralphs, 2004). Ayrıca enfeksiyon riski düşüktür, bölgesel damarlar daha az zarar görür, ucuz ve hızlıdır, yüksek riskli hastalarda minimal cerrahi ve anestezi riski vardır (Doneley, 2010).

Kırığın lokalizasyonu eksternal sabitlemede önemlidir. Kırık ekleme yakın yer alıyorsa, kırık ucunun artiküler ve periartiküler dokulara zarar verme olasılığı daha

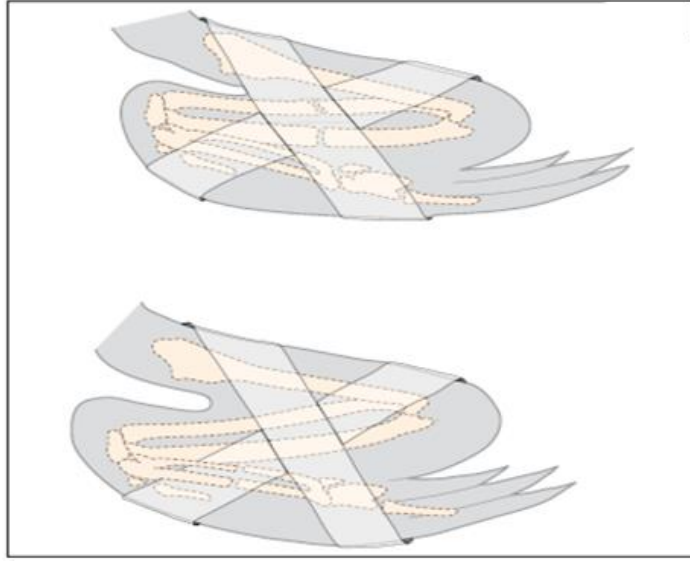
fazladır bu nedenle eksternal sabitleme bu tip kırıklar için daha az uygundur (MacCoy, 1992).

Orta radius ve ulna kırıkları 100 g'dan daha hafif kuşlarda sekiz figürü bandajıyla desteklenebilir. Radius'un sağlam olduğu durumlarda, ulna kırığının sekiz figürü bandajıyla stabil edilmesi yeterli olabilir (Redig ve Cruz, 2008). Sadece ulnada transversal ve iyi hizalanmış bir kırık varsa sekiz figürübandajıyla bandaj uygulaması kabul edilebilir. Ancak immobilizasyondan 3 hafta sonra patagium kontraksiyonu oluşabilir (Redig, 2001). Fragmanlar ciddi derecede deplase değilse distal üçte ikisindeki kırıklar sekiz figürübandajıyla tedavi edilebilir (Howard ve Redig, 1994).

Eksternal sabitlemenin komplikasyonları bandajın kayması (Bennett ve Kuzma, 1992), dermatitis, çevresel yumuşak dokuların şişmesi (Weinstein ve Ralphs, 2004), nonunion, uzun iyileşme süreleri gerektiren hatalı hizalama (Orosz, 2002), eklem ankilozları, tendo kontraksiyonları ve aşırı kallus oluşumlarıdır (Bennett ve Kuzma, 1992). Bütün bunlar uçuş yeteneğinin bozulmasına neden olur (Gull, 2011). Ayrıca kısıtlı eklem hareketi ve yumuşak dokuda sıkışma, yanlış kemik kaynaması, eklem ankilozu, kemik uzunluğunun azalması, tendo kontraksiyonu, kemik rotasyonu, iyileşme gecikmesi ve periostal kallus oluşumu şekillenir (Doneley, 2010).

Kanatlılarda kırık onarımında bandaj ve atel kullanımı sınırlıdır. Bandajlar ağır ve hacimlidirler. Atel ve bandajlar eklemlerin uzun süre hareketsiz kalmalarına ve kırık fragmanlarının kötü bir şekilde uyumuna neden olurlar. Onarımın bu tipi daha az pahalı olmasına rağmen kemiğin fonksiyonel olması daha uzun sürer ve internal fiksasyon gibi tam olmayabilir (Helmer ve Redig, 2006).

Radius ve ulnadan sadece biri kırılırsa, kırılmayan kemik diğeri için atel olarak görev yapar. Her iki kemik kanat boyunca kırıldığında ciddi yumuşak doku hasarı vardır ve prognoz kötüdür. Bazen synostosis, radius ve ulna arasında sağlam bir köprü oluşturur. Bu, kanadı uzatmak için yetersizliğe neden olur çünkü bu kemiklerin birbirleriyle ilişkili olarak hareket etmesi gerekir. Bu durumlarda ötenazi yapılmalıdır (Duerr, 2004-2010).



Şekil 6. Metakarpus/Radius-Ulna kırıklarında sekiz figürü bandajı ile eksternal sabitleme
(Avian Medicine and Surgery in Practice' den, 2010)

2.6.3. İntramedullar Fiksasyon

Klinik pratikte humerus, radius ve ulna, carpometacarpus, femur, tibiotarsus ve tarsometatarsus gibi uzun kemik kırıklarına sık rastlanır. Bu kırıkların cerrahi tespiti hastayı fiziksel olarak normal ve ağrısız bir duruma getirmeyi amaçlar. Bu amacın başarısı, kırık iyileşip kemikler fonksiyonunu kazanana kadar uzuvların geçici olarak dinlendirilmesinin yanı sıra kemiğin doğru longitudinal ve aksial hizada hızlı ve rijit stabilizasyonunun sağlanmasına bağlıdır (Korbel, 2016).

Kuşlarda uzun kemik kırıklarının fiksasyonunda uygun şekilde bandaj ile birlikte kullanılan teknikler arasında intramedullar pinler, eksternal fiksatörler, interlocking çivileri ve ksenotransplantlar kullanılarak intramedullar stabilizasyon bulunur (Korbel, 2016).

İntramedullar Pinler

İmpin uygulaması nispeten ucuz ve basit bir yöntemdir (Bennett ve Kuzma, 1992). İM pinler kırık fragmanlarının hizalanmasını sağlar ve bükülme kuvvetini nötralize eder ancak rotasyon ve makaslama kuvvetine engel olamaz (Bennett ve Kuzma, 1992; Meiners, 2007; Newton ve Zeitlin, 1977). Pozitif ve negatif profilli yivli pinlerin yanı sıra yivsiz pinler de kullanılır. Bunlar manuel veya dril ile yerleştirilebilir (Hatt, 2008). İM pinlerin yerleştirilme yeri ve metodu eklemlerin zarar görmesini engelleyecek

şekilde olmalıdır. Radiusa pin karpal ekleme zarar vermeden distal ucundan çıkacak şekilde retrograt yöntemle yerleştirilebilir. Buna karşılık ulna, triceps tendosunun bağlantı noktasının hemen distaline İM pinin normograt yerleştirilmesiyle onarılabilir (Gull, 2011).

Kanat kemiklerinde minimal rotasyonel deformiteler kanadın aerofil dinamiklerini değiştirerek uçuşa engel olabilir. Kuşlar nispeten ince kortekse sahip olduklarından yivli İM pinlerin yivsiz pinlere göre daha iyi kemik tutma özelliğine sahip oldukları ileri sürülmektedir (Martin ve Ritchie, 1999).

Eksternal fiksatorlere göre İM pinlerin çeşitli dezavantajları vardır. Eklem ankilozuna neden olan artikular ve periartikular hasara neden olma potansiyeline sahiptirler. Ekleme yakın çıkacak şekilde yerleştirilen pinler ekstremitenin disfonksiyonuyla sonuçlanan tendo ve ligament hasarına neden olabilirler (Martin ve Ritchie, 1999).

İM pinler medullar kanalın yaklaşık yarısı ile üçte ikisini dolduracak büyüklükte olmalıdır. Aşırı büyük pinler endosteal kan akışını engelleyerek avasküler nekroz ve iatrojenik kırıklara neden olabilirler. Bu problemlerin çözümü için stack-pinning (İM multiple steinmann pin yerleştirme), cross-pinning (çapraz pin uygulaması) veya Rush-tip pinning ve küçük çaplı pinlerin kullanımı tavsiye edilmiştir (Martin ve Ritchie, 1999).

Serkilaj, hemiserkilaj ve interfragmental teller rotasyon ve makaslama kuvvetini nötralize etmek için internal ve eksternal sabitlemeye yardımcı olarak kullanılabilir. Ayrıca uzun oblik ve spiral kırıkların stabilizasyonunda da yararlıdırlar (Martin ve Ritchie, 1999). Ancak son literatür bilgilerde serkilaj kullanımı önerilmemektedir (Korbel, 2016).

Paslanmaz çelik pinler veya polimer rodlar kullanılabilir. İM pinler hizalamayı ve kemiğin uzunluğunu korur ancak rotasyonu engelleyemez. Bu durumu aşabilmek için; semi veya tam serkilaj ile pin desteklenir ancak periosteal kan dolaşımının zarar görmemesine özen gösterilmelidir; birkaç küçük pin kullanılabilir veya Eksternal Fiksasyon (ESF) fiksatorlerle kombine Tie-in fiksasyon (TİF) oluşturulabilir (Doneley, 2010).

Yalnız İM pinle fikse edilen uzun kemik kırıklarınının 10 ile 21 gün bandaj veya atelle. İM pinle bandaj birlikte kullanıldığında postoperatif dönemde hareket oranında önemli bir kayıp beklenmektedir (Martin ve Ritchie, 1999).

Titanyum İM pinlerin kullanımı paslanmaz çelik pinlerin kullanımına göre daha avantajlıdır. Titanyum pin 180° yay gibi geriye bükülebilir. Pin distal veya proksimal fragmanlar içine sokulur. Pin karşı fragman içine sokulur ve bükülür böylece eklemde geçilmemiş olur. Büyük kuşlarda daha büyük pinlerin kullanılması gerekiyorsa tek bir titanyum İM pin kullanılmaz çünkü büyük pinin bükülmesi sırasında uygulanan güç kemiği parçalar. Bükülmeyi kolaylaştırmak için birden fazla daha küçük çaplı pinler yerleştirilir (Helmer ve Redig, 2006).

İntramedullar Polimer Pinler

Polimer rodlar İM pinlerden daha ucuz, daha hafif, biyolojik olarak inert, stabil kırık onarımı sağlar ve kırık iyileştiğinde çıkartılması gerekmez (Martin ve Ritchie, 1999).

Bir çalışmada kanat kırıkları İM polimer pinlerle onarılmış ve birçok kuş postoperatif 14 ile 21 günde uçmayı başarmıştır (Martin ve Ritchie, 1999).

İntramedullar PMMA (Polimetilmetakrilat)

Polimetilmetakrilat (PMMA), kırık stabilizasyonlarına yardımcı olmak için kuşların İM kanallarında kullanılmıştır. Bu malzeme sıvı monomer ve toz polimerin karıştırılıp ekzotermik (100 °C) polimerizasyona tabi tutulmasıyla oluşur. Malzeme genellikle 10 dk içinde sertleşir. Bu metodun hızlı, ucuz, çabuk stabilite sağlaması ve eklem hasarı olmadan fonsiyona hemen dönüş sağlaması gibi avantajları vardır. Humerus ve femur PMMA ile tam dolduğunda materyal hava keselerine girebilir (Martin ve Ritchie, 1999). PMMA enfeksiyöz ajanların olabileceği açık yaralarda kullanılmamalıdır. Malzeme bakterilerle kontamine olmuşsa PMMA enfeksiyonun kronik kaynağı olarak hizmet eder. Polimerizasyon sırasında meydana gelen nekrozis ve endosteal kan akımının zarar görmesinden dolayı etkilenen ekstremitede osteomyelite yatkınlık olur. Bu tekniğin uzun vadeli etkileri konusunda belirsizlikler göz önüne alındığında dikkatli kullanılması bildirilmiştir (Martin ve Ritchie, 1999). Bu yöntem eski olup günümüzde kullanılmamaktadır.

2.6.4. Eksternal Fiksatorler

Eksternal fiksatorler rotasyon, bükülme ve makaslama kuvvetlerine karşı kırıkları stabilize eder ve adaptasyonu sağlar. Operasyon bölgesine yaklaşımın minimal düzeyde olmasından dolayı, kan damarlarında, yumuşak dokuda, tendonlarda ve eklemlerde minimal düzeyde hasar meydana gelir (Hatt, 2008). ESF endikasyonları; parçalı kırıklar, açık ve kontamine kırıklar, metafiziel ve epifiziel kırıkların yanı sıra rekonstrüktif osteotomilerdir (Meiners, 2007). ESF, ucuz, hafif, kolay çıkarılabilir olması, pek çok kuş türü tarafından tolere edilebilir olması, fonksiyona tam dönüş sağlaması gibi sebeplerle kanatlı cerrahisinde sıklıkla tercih edilmektedir. En sık Tie-in ESF' nin yanı sıra uniplanar Tip-1 ve Tip-2 fiksatorler uygulanır (Martin ve Ritchie, 1999; Lierz, 2004; Hatt, 2008). Kanatlılarda yaygın olarak kullanılan Tip I fiksatorlerde yarım schanz pinleri kemiklerin sadece bir tarafında birleştirilirken, Tip II fiksatorlerde tam pinler kemiğin içinden geçer ve her iki tarafında ayrı ayrı birleştirilir. Tip II fiksatorler, Tip I fiksatorlerden daha stabil ve güçlüdür. İlk önce en distal ve proksimaldeki pinler medialden laterale doğru yerleştirilir. Kırığın her iki tarafına kemiğe 30-40° açıyla üç-dört pin yerleştirilir ve daha sonra bağlantı çubuğu uygulanır (Doneley, 2010). Tip III eksternal fiksatorler, Tip II eksternal fiksatöre dik olarak yerleştirilen Tip I eksternal fiksatorün dışarıdan barlarla birbirine bağlanması ile elde edilir. Kanatlılarda daha az tercih edilir (Martin ve Ritchie, 1999). Henüz kanatlılarda çok yaygın olmamakla beraber tam halkalar, yarım halkalar, 5/8 halkaların ve Schanz pinlerin kullanılması ile uygulanan sirküler ve semisirküler eksternal fiksatorler de mevcuttur.

Tip- I ESF, daha çok proksimal humerus ve femur kırıklarının tedavisinde tercih edilir. Metakarpal kırıklarda da uygulanabilir (Doneley, 2010). Ulna kırıklarında Tip- I ESF veya Tie-in fiksatorler kullanılabilir (Redig ve Cruz, 2008). Kirschner-Ehmer fiksatorler de kullanılır ancak ağırlığı, fiyatı ve klemplerin ebatı gibi dezavantajları vardır (Bennett ve Kuzma, 1992). PMMA ile doldurulmuş tüpler bağlantı çubuğu olarak kullanılabilir. Onlar daha hafif ve daha ucuzdur (Hatt, 2008). Eksternal fiksatorler, minimal yumuşak doku maniplasyonuna gerek duyulması ve cerrahi süresinin kısa olması sebebiyle de sıklıkla tercih edilirler. Eksternal fiksator sakın bir hastadan anesteziye gerek duyulmadan çıkarılabilir (Gull, 2011).

Eksternal Fiksator Uygulaması

Pinler deride küçük bir ensizyon yapılarak yerleştirilmeli, primer ensizyon bölgesinden veya açık yaradan yerleştirilmemelidir. Bu yerleştirme tekniği pinlerin cerrahi bölgede bir enfeksiyon geliştirme olasılığını azaltır. Pinler büyük kas gruplarından kaçınarak yerleştirilmeli ve daha önce açılmış deliklerden geçirilmelidir. Her bir pinin gerilimini azaltmak için kırığın her bir tarafına 3 ile 4 pin yerleştirmek en iyi yöntemdir. Pozitif profilli yivli pinler bazı kuşlarda uzun süreler (3 aya kadar) kemik pin ara yüzeyini korumak için önceden açılmış deliklerden yerleştirilir. Buna karşılık yivli pinlerin diğer tipleri ile yivsiz pinler yerleştirildikten 3 ile 6. hafta içerisinde kortekste sıklıkla gevşeme gösterirler (Martin ve Ritchie, 1999).

Fiksator, pinlere bağlanan çubuk aparatın gücünü arttırmak için mümkün olduğunca deriye yakın yerleştirilmeli, ancak postoperatif ödem göz önünde bulundurulmalıdır (Martin ve Ritchie, 1999).

Tie-in Fiksatorler

TİF, eksternal fiksator pinleri ile bağlantılı bir İM pinin kombinasyonudur. Tarsometatarsus hariç tüm uzun kemiklerin diyafizer ve periartiküler kırıklarının onarımında kullanılır. İM pin medullar kanalın % 50-65'ini dolduracak şekilde seçilmelidir. Pozitif profil ESF pinler İM pine temas etmeyecek şekilde kemiğe dik yerleştirilir. İM pinin dışarıda kalan ucu deriden çıktığı yerde ESF pinler ile aynı düzeyde olacak şekilde 90 derece bükülür. Tüm pinler bağlantı çubuğu ile birleştirilir (akrilik olabilir). Genellikle primer kemik iyileşmesi şekillenir (Doneley, 2010).

Son zamanlarda hibrit fiksatorlerin veya "tie-in" fiksatorlerin kullanımı daha popüler olmaya başlamıştır. Bu teknik bir eksternal fiksatorle bir internal fiksatorün kombinasyonudur (Helmer ve Redig, 2006).

İki veya daha fazla yivli pin yerleştirilir. Yivli pinler yivsiz pinlere göre kanatlı korteksinde daha fazla kemik tutma özelliğine sahiptir. Yakın tarihli bir çalışmada pozitif profilli yivli pinler ile negatif profilli yivli pinler karşılaştırıldığında çekme kuvvetinde önemli bir farklılık gözlenmemiştir. Bununla birlikte pozitif profilli pinler pin-kemik ara yüzünde daha yüksek kilitleme gücüne sahiptir ve uzun kemikler için avantajlı kabul edilebilir. Çapraz pinler ya metal ya da akrilik çubuk ile İM pine bağlanır (Helmer ve Redig, 2006).

ESF pek çok avantaja sahip olsa da bazı dezavantajları da vardır. Bar ve klemler geleneksel sistemlere oranla ağırdır ve kemik hizalanması zordur. Pinlerin yerleştirildiği

bölgelerde iatrojenik kırık oluşumu riski vardır. Barları bağlamak için metilmetakrilat kullanılırsa, uygulama sırasında ısı üretimi yanıklara neden olabilir; bu nedenle serum ile soğutma işlemine gerek duyulabilir. Ayrıca metilmetakrilatın sertleşmesi nispeten uzun zaman alır. Pinler zamanından önce gevşeyebilir (özellikle Tip I fiksatorlerde). Pinler vasıtasıyla enfeksiyon etkenlerinin kemiğe ulaşma riski potansiyeli mevcuttur (Bennett ve Kuzma, 1992; Simpson, 1996; Martin ve Ritchie, 1999; Doneley, 2010).

2.6.5. Kemik Plakları

İnsan ve küçük hayvan cerrahisinde kemik plakları sıklıkla osteosentezde kullanılmaktadır. Kemik plakları diğer fiksasyon metotlarına göre daha avantajlı olmalarına rağmen kanatlı cerrahisinde nadiren kullanılır. Bunun ana nedeni kanatlı kırık onarımı için gerekli küçük ebatlarda uygun plakların olmamasıdır (Bennett ve Kuzma, 1992). Diğer bir neden kanatlı kemiklerinin memeli kemiklerine göre parçalı kırıklara daha yatkın olduğuna inanılmasıdır (Bennett ve Kuzma, 1992).

Kuşlarda kemik plaklarının kullanımı tartışmalıdır çünkü korteksleri ince ve yumuşak dokuları azdır. Ayrıca ekipmanlar pahalıdır, uygulama tekniği tecrübe gerektirir, anestezi süresi uzundur (Martin ve Ritchie, 1999).

İnsanlar için tasarlanmış küçük parmak plakları, kesilebilir metal plaklar ve akrilik plaklar 350 g ve daha ağır kuşlarda uzun kemiklerin kırıklarında kullanılır (Martin ve Ritchie, 1999).

İnsan ve veteriner cerrahide kemik plakları yaygın olarak kullanılmaktadır. Kırık fiksasyonunda diğer yöntemlere göre avantajları rotasyonel stabilite ve rijit internal stabilitedir. Bu faktörler diğer metotlarla kıyaslandığında fonksiyona erken dönüş sağlar (Bennett ve Kuzma, 1992; Howard, 1990; Johnson, 2007). Kemik plaklarıyla az veya hiç kemik kallusu oluşmadan iyileşme mümkündür. Küçük hayvanlarda kemik plakları anatomik rekonstrüksiyon (yeniden şekillenme), minimal kallus formasyonu gerektiren kırıklarda (örneğin artikular kırıklar), kompresyon gerektiren kırıklar (örneğin nonunion kırıkları) ve artrodezler için tavsiye edilmektedir (Coughlan ve Miller, 1998, Martin ve Ritchie, 1999).

Yırtıcılarda kapalı kırıkların onarımı için kullanılan plaklar iyileşme süresini ve rehabilitasyon periyodunu uzatır ama mükemmel redüksiyon ve tam fonksiyonel dönüş sağlar (Martin ve Ritchie, 1999).

Bazı kanatlı kırıklarında kemik plaklarıyla onarım uygun değildir. Plaklar enfeksiyon kaynağı olarak hizmet edebilir ve açık kırıklarda kullanılması tavsiye edilmez. Plak çıkarıldıktan sonra normal kullanıma hemen başlanırsa genellikle vida yerlerinden kemik kırılabilir. Bu nedenle kademeli olarak fiziksel tedavi programlarına başlanmalıdır. Plak çıkarıldıktan sonra 7 ile 10 gün kadar kuşun hareketleri kısıtlanmalı ve sonra kademeli olarak normal fonksiyonuna dönmesine izin verilmelidir. Doğaya salınmadan önce plakların çıkartılması gerekir, çünkü hem derin kemik ağrısına hem de soğuğa maruz kalındığında kemikte ve çevre dokularda soğuk acısına yol açarlar. Kuşlar dondurucu soğuklara maruz kalmaz veya plak herhangi spesifik soruna neden olmazsa yerinde kalabilir (Martin ve Ritchie, 1999).

Diğer metotlarla kıyaslandığında kemik plaklarıyla kemik fizyasyonunun ekipmanların pahalı olması, teknik olarak uygulama zorluğu, uzun anestezi ve cerrahi süresi gerektirmesi ve yumuşak doku hasarına neden olması gibi dezavantajları vardır (Coughlan ve Miller, 1998). Kemik plaklarının diğer dezavantajı kırık iyileştikten sonra plağın çıkarılmasının gerekli olmasıdır (Gull, 2011).

Kemik plaklarının kanatlı cerrahisinde yaygın olarak kabul edilmemesinin diğer nedenleri kanatlı kemiklerinin ince ve kırılğan bir kortekse sahip olmasından dolayı iatrojenik kırıklara meyilli olduklarına inanılmasıdır (Bennett ve Kuzma, 1992; Kuzma ve Hunter, 1991). Ayrıca kanatlı kemiklerinin ince kortekslerinin kemik vidalarını iyi tutmayacağına dair genel bir inanış vardır (Bennett ve Kuzma, 1992; Degernes ve ark., 1998; Levitt, 1989; Withrow, 1982). Ayrıca Howard' ın (1990) bir çalışmasında semitubuler plaklar Kızılkuyruklu Şahinin ve Kanada Turnasının tibiotarsal kırıklarının onarımı için uygulanmıştır. Plaklar bükülmüş ve deforme olmuştur ama her iki vakada da biri hariç tüm vidalar güvenli kalmıştır. Bu nedenle araştırmacı kanatlı kemiklerinin kemik vidalarını yeterince tutmadığından şüphe etmiştir (Gull, 2011).

Kemik plakları, gerilme stresini absorbe etmek için kemiğin gerilim yüzeyine uygulanmalıdır. Genellikle kompresyon kemiğin konkav (iç yüzey) yüzeyinde, gerilim kemiğin konveks (dış bükey) yüzeyinde meydana gelir. Kanatlı kemiklerinde gerilim yüzeyi henüz tanımlanmadığından (Bennett ve Kuzma, 1992) kuşlarda osteosentez daha da zor olarak kabul edilir. Yine de kemik plakları kanatlı türlerinde zaten başarıyla kullanılmaktadır (Bush ve ark., 1976a; Christen ve ark., 2005; Davidson ve ark., 2005; Hatt ve ark., 2001; Howard, 1990; Kuzma ve Hunter, 1989; Kuzma ve Hunter, 1991).

Ağırlıklı olarak veteriner kesilebilir plaklar ve akrilik plaklar büyük kuşlarda uygun boyutlarda olduğunda kolayca kullanılabilir (Martin ve Ritchie, 1994).

Adaptasyon Plakları 1.3

Modular Hand Sistem'in 1.3 adaptasyon plakları, insanlarda distal orta falanksların selektif travmalarının rekonstruktif (yeniden yapılandırma) işlemlerine yöneliktir. Plaklar yumuşak doku hasarını azaltmak için düşük bir profile sahip ve iyi bir anatomik uyum için önceden şekillendirilirler. Öne eğik, 12 delikli, 48 mm (milimetre) uzunluğunda 1.3 adaptasyon plağı; 0,7 mm kalınlığında, 3.4 mm genişliğinde ve delik açıklığı 4 mm dir(Şekil 7). Modular Hand Sistem'de titanyumun yanı sıra paslanmaz çelik de kullanılabilir. 1.3 adaptasyon plağı bu sistemin en küçük plağıdır. 1 mm çapında vidaları mevcuttur. 1.5, 2, 2.4 mm çapındaki vidalarıyla fonksiyon gören büyük plakların yanı sıra değişik şekillerde (H, T, Y şekilli) plaklar mevcuttur. 2, 2.4 ebatlar için kilitli mekanizmalı plaklarda (sınırlı temas dinamik kompresyon plakları LC-DCP) mevcuttur. 1.3 vidalar tapping işlemini kendi yapar ve yumuşak doku travmasını azaltmak için düşük profilli baş kısma sahiptir (Gull, 2011).

Martin ve Ritchie (1994) kanatlı cerrahisinde insan hekimliği için tasarlanmış küçük parmak plakları tavsiye etmektedirler.



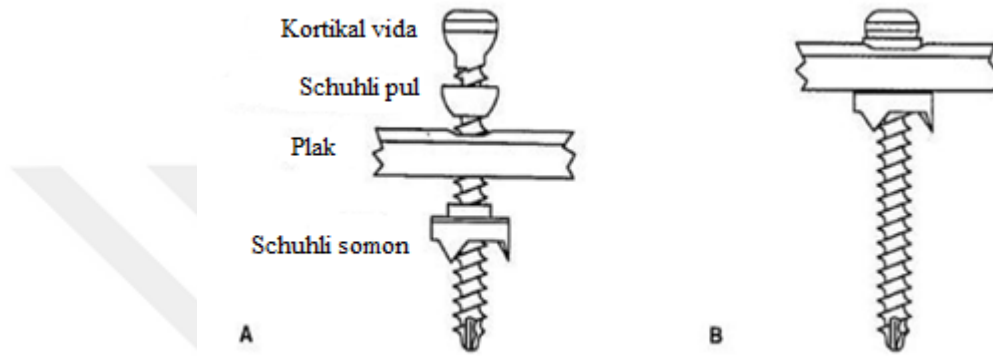
Şekil 7. Adaptasyon plağı 1.3 (Gull' dan, 2011)

Pullarla (washers) 1.3 Adaptasyon Plağı

Plak yerleştirilecek kemik segmentine vasküler hasarı ve periosteum kompresyonunu azaltmak için kemiğe sınırlı temas eden plaklar dizayn edilmiştir (Jörger, 1987; Perren ve ark., 1990; Tepic ve ark., 1992). Bu plaklar, plak yerleştirilecek kemik segmentine kan akımını arttırmak için oluklu veya köşeli bir alt yüzeye sahiptir. Plak osteosentezinde diğer bir gelişme kilitli mekanizmalı plaklardır (Schütz ve Südkamp,

2003). Bu plaklar implantta vidanın kilitleme mekanizmasıyla açışal stabilite sağlayarak periosteumda kompresyon kuvvetine negatif etkiyi azaltır.

Kemik plağında kilitli vidalar kullanılan diğer sistem Schuhli somunlarıdır (El-Sayed ve ark., 2001; Kolodziej ve ark., 1998). Sistem kortikal vida, pul, kemik plağı ve bir Schuhli somununu içerir. Bu aygıt kemik plağına kortikal vidayı 90 derecelik bir açıyla kilitler. Buna ek olarak somun, kortikal yüzeyler üzerinde plağı yükseltir böylece kemik ile plak arasındaki teması en aza indirir (Kolodziej ve ak., 1998) (Şekil 8).



Şekil 8. Schuhli sistem (Gull' dan, 2011) **A:** Schuhli sistemin bileŐenleri; kortikal vida, schuhli pul, plak ve schuhli somon, **B:** Schuhli sistemin son hali

Güvercinlerin ebatları için uygun ve sınırlı temas sağlayan plak sistemleri bulmak için plağın altına pullar yerleştirilerek Schuhli sistemine benzer alternatif bir çözüm oluŐturulmuŐtur. Bu pullar kesilen plak deliklerinden yapılmıştır dolayısıyla plaklar ile aynı materyalden oluşmuştur. Schuhli sisteminin aksine pullar, yivli olmadıklarından kilitli bir mekanizma sağlamazlar (Gull, 2011) (Şekil 9).



Şekil 9. Washers 1.3 Adaptasyon Plağı (Gull' dan, 2011)

Maxillofasial Miniplak, Kompakt 1.0

Maxillofasial 1.0 sistem, önceden şekillendirilen titanyum adaptasyon plaklarının varyasyonlarını içerir ve insan sağlığında kraniofasial ve çene cerrahisi için tasarlanmıştır. Maxillofasial plak kompakt 1.0, kesilebilir ve saf titanyum içerir. Vidalar klavuzludur, 0.7 mm merkezi bir çapa ve 1 mm yiv çapına sahiptirler. Daha büyük çaplı vidalar da mevcuttur (merkezi çapları 0.9 mm, iç çapı 1.2 mm). Düşük profilli maxillofasial plaklar (0.7 mm kalınlığında), diğer plaklarla karşılaştırıldığında minimal gerilimle yara kapanmasına olanak sağlar (von Werthern ve Bernasconi, 2000)(Şekil 10).

Maxillofasial miniplak kompakt 1.0, sistemin en küçük implantlarıdır, dolayısıyla minyatür kırıklar için yararlıdır. Maxillofasial miniplak kompakt 1.0, kanatlı cerrahisinde halihazırda kullanılmaktadır. Distal tibiotarsal kırığı olan bir Afrika gri papağanına iki maksillofasial plaklı double plak yerleştirilmiş ve çok iyi sonuç alınmıştır (Hatt ve ark., 2001). Christen ve ark., (2005), güvercinlerde deneysel olarak oluşturulan radius ve ulna kırıklarında ulnanın stabilizasyonu için maxillofasial miniplak kompakt 1.0'ın kullanımını değerlendirmiştir. 6 güvercinde, diyafizier kırık oluşturmak için ulna ve radius kesilmiştir. Ardından ulna, 6 delikli maxillofasial miniplakla stabilize edilmiştir. Ancak plak kırığı stabilize etmek için çok zayıf kalmış ve plak distorsiyonu ve bükülmesi meydana gelmiştir.



Şekil 10. Maxillofasial Miniplak, Kompakt 1.0 (Gull' dan, 2011)

Parakortikal Klemp Serklaj Tekniği

Slunsky ve ark. (2017) tarafından yapılan bir çalışmada bir Kongo Afrika Gri Papağanında Parakortikal Klemp Serklaj Tekniği ile femur kırığıının onarımı yapılmıştır. Proksimal ve distal kemik fragmentleri parakortikal klemp serklaj tekniği ile stabilize edilmiştir. Distal fragmente, kemiğin uzun eksenine 110 derece' lik bir açıda 0,6 mm K-teli ile lateral yzeyden bir delik açılmıştır. Hafifçe bükülmüş bir ucu olan bir enjeksiyon kanülü (24 gauge) bu delikten geçirilmiş ve femurun uzun eksenine paralel olarak bükülmüştür. Kanül daha sonra çıkarılmış ve kanül model olarak kullanılarak K-teli önceden şekillendirilmiştir. Bu K-teli kısa ucuyla önceden açılmış deliğe yerleştirilmiştir. K-telinin proksimal ucu yaklaşık 90 derece açıyla bükülmüştür. Proksimal kemik fragmentine 90 derece' lik açıyla bir delik açılmıştır. Önceden delinmiş deliğin derinliği ölçülmüş ve K-telinin kavisli kısmı uygun bir şekilde kısaltılmış ve deliğe sokulmuştur. Bu yapı geçici olarak kemik pozisyon forsepsiyile sabitlenirken, ikinci K-tel ilki ile aynı şekilde hazırlanmıştır. İkinci K-teli, kemiğin kranial yzeyine birinciye dikey olarak hafif merkeze doğru yerleştirilmiştir. Daha sonra forsepsler çıkarılmış ve K- tellerinin 0.5 mm serklaj teli ile kemik yzeyine kesin olarak sabitlenmesi yapılmıştır (proksimalde iki serklaj, distalde iki serklaj). Kaslar ve deri altı doku basit süreklili dikişle (Monocryl 4-0), deri basit ayrı dikişle (Ethilon 4-0) kapatılmıştır. Kuşta klinik anormallik olmadığı için implantın çıkarılmasına gerek duyulmamıştır.

2.7. Kanatlı Kırıklarda Uygun Fiksasyon Yöntemlerinin Seçilmesi

2.7.1. Torasik Kemer

Skapula, korakoid ve klavikula kırıkları her boyuttaki kuşlarda konservatif olarak tedavi edilir. Vücut bandajı ile 8 figürü bandajı 3 hafta boyunca yerinde kalır sonra yeniden radyografik değerlendirme yapılır. Korakoid kırıklarının internal fiksasyonu bandajla kıyaslandığıında fragmanlar ciddi oranda deplase olmasa bile yırtıcı kuşlarda düşük başarı oranı ile sonuçlanmıştır (Helmer ve Redig, 2006).

Eğer korakoid paralanmışsa operatif redüksiyon endike olabilir (Doneley, 2010).

2.7.2. Patagium

Patagium metakarpustan omza uzanan kas ve tendo dokularını içeren yumuşak doku yapısıdır. Bu yapı uçuş sırasında kanatın ön kenarını oluşturur. Patagiumun

yaralanması yırtılma ve ayrılmaya neden olabilir. Bu yaralanmaların iyileşmesi kontraksiyona, biçim değişikliğine ve kanat uzamasının kısıtlanmasına neden olur (Helmer ve Redig, 2006).

2.7.3. Humerus

Humerus kırıkları anatomik olarak proksimal, diyafizer ve distal olmak üzere sınıflandırılır (Helmer ve Redig, 2006).

Minimal düzeyde deplase olan humerus kırıkları kanadın, vücuda bandajla sabitlenmesi ile iyi bir iyileşme gösterir. Ancak postoperatif uçuş şansını arttırmak amacıyla veya dislokasyon durumlarında internal fiksasyon gereklidir.

Genellikle proksimal humerus kırıklarında, proksimal fragmanda pinleri yerleştirmek için yeterli alan olmadığından dolayı ESF uygulanması zordur ve İM pin uygulaması için yetersiz kullanım alanı vardır. Semiserkilaj teli kullanılarak uygulanan bir gerdirme bandı metodu daha uygun olabilir (Helmer ve Redig, 2006; Doneley, 2010).

Proksimal humerusa dorsal açıdan yaklaşılar. İki küçük çaplı pin pektoral giridin dorsal ve ventral yönlerinden çıkmak üzere gönderilir. Kırık redüksiyonunu takiben pinler distal fragman içine gönderilir. Bu ilerleme güç olabilir. Pinler aynı anda her biri küçük miktarlarda itilerek ilerletilmelidir. Teller ilerleyen zamanda çıkarılacağı için humerus başında bir miktar çıkıntı bırakılır. Bu fiksasyon yöntemi 300 g altındaki kuşlarda yeterlidir ve yaklaşık bir hafta kanadın vücuda sarılmasını gerektirir (Helmer ve Redig, 2006).

Büyük kuşlarda çapraz pinleri yerleştirdikten sonra kırık bölgesinin yaklaşık 1 cm distalinden ve tellerin çıkış noktasının hemen kaudalinden bir delik açılır. Bir tel bu delikten geçirilir ve gerdirme bandı oluşturmak üzere 8 figürü şeklinde sıkma işlemi gerçekleştirilir (Helmer ve Redig, 2006).

Humerusun diyafizer kırıkları oblik olma eğilimindedirler ve en iyi şekilde “tie-in” yöntemi ile tedavi edilir. Radial sinir yaklaşık uzunluğunun yarısında humerusun dorsalinden geçer (Helmer ve Redig, 2006; Doneley, 2010).

Humerusta İM pini yerleştirmek için iki yöntem vardır (Helmer ve Redig, 2006).

1. Retrograt metot; genellikle açık kırıklarda kullanılır.
2. Normograt metot; kapalı kırıklarda kullanılır.

Retrograt İM pin yerleştirmek için hasta ventral pozisyonda yatırılır ve humerusa dorsal yüzünden yaklaşılar. İM pinin çapı kemik boşluğunun çapının % 50 sinden biraz

daha fazla olmalıdır. Pin kırık hattına getirilir ve retrograd yöntemle itilir, omzun hemen distalinde humerusun proksimalinden çıkar. Matkap pinin serbest ucuna bağlanır ve pin kırık bölgesiyle aynı hizaya gelecek şekilde çekilir. Daha sonra pin distal fragmana gönderilir (Helmer ve Redig, 2006).

Normograd pin gönderme kapalı diyafizer kırıklarda mümkündür. Humeral kondülün dorsal veya lateralinin hemen proksimalinde, distal humerusun dorsal yüzünden küçük bir deri ensizyonu yapılır. Triceps tendosunun kaudale çekilmesi sonrasında yivsiz pin gönderilir. Pin pektoral giridin orta bölgesinde proksimal humerusun korteksine gönderilmek üzere proksimal yönde itilir (Helmer ve Redig, 2006).

Pozitif profilli K-telleri (Kirschner teli) İM pine dışarıdan bağlanmak üzere humerusun distal ve proksimal kısmına yerleştirilir. Önce distal pin yerleştirilir. Lateral veya dorsal kondülün en yüksek noktasının hemen proksimalinden küçük bir ensizyon yapılır ve ventral kondüle doğru yönlendirilir. Pin karşı kortekse uzanmaya kadar itilir. Proksimal pini göndermeden önce fragmanların rotasyonunu düzgün ayarlamak için kanat vücuda doğru katlanır. Pektoral giridin serbest kenarının orta bölümü palpe edilir ve pinuç noktaya ulaşmaya kadar ilerletilir. Pin distal olana paralel, her iki korteksten geçene kadar ilerletilir. İM pinin serbest ucu deriden yaklaşık 2 cm mesafeden, 90 derece bükülür (Helmer ve Redig, 2006).

Distal humerus kırıkları sorunludur. Distal humerus kırıklarında çapraz pin uygulaması tavsiye edilir, bu uygulama ESF ile kombine edilebilir (Helmer ve Redig, 2006; Doneley, 2010).

Deri ensizyonu kırığın dorsalinden yapılır. Distal fragman yumuşak dokuları koruyarak ve yumuşak dokuya bağlı parçalı fragmanların ayrılmasından kaçınarak izole edilir. İki K-teli, kemik boşluğun karşı tarafındaki fragmandan çıkacak şekilde bir açıyla retrograd yöntemle yerleştirilir. Pin uçları kırık hattıyla aynı hizada olduğunda pinler proksimal fragmana itilir. Pinler daha önce tarif edildiği gibi distal ve proksimal humerusa yerleştirilir ve parçalar hibrit fiksasyon oluşturmak için bağlanır (Helmer ve Redig, 2006).

2.7.4. Radius ve Ulna

Radius ve ulna kırıklarının tedavisi için metot seçimi, kemik çiftinin bütünlüğüne bağlıdır. Küçük kuşlarda eksternal sabitleme yöntemi, ulna ya da radius'tan birisi kırık ve fragmanların deplasmanı minimum düzeyde ise uygun bir seçenektir.

Muhtemel komplikasyonlar; uzun süre hareketsiz kalmaya bağlı patagial kontraksiyon, deplase fragmanlar ve kemikler arasında synostosis oluşmasıdır. Bu durumlar kuşların uçma yeteneğini etkiler (Helmer ve Redig, 2006; Doneley, 2010).

Radius ve/veya ulnanın internal fiksasyonu ESF, İM pinler veya TİF ile yapılabilir. Diyafizer kırıkların prognozu iyidir ancak bazı çok proksimal radius ve ulna kırıkları sadece transartiküler ESF ile tedavi edilebilir (uğuş sırasında dönüş için prognoz kötüdür) (Helmer ve Redig, 2006; Doneley, 2010).

Radius ve ulnanın her ikisinin kırıklarında ulnanın fiksasyonu isteğe bağlı iken radiusun fiksasyonu zorunludur. Radiusun İM pin fiksasyonu ve ulnanın TİF fiksasyon kombinasyonu oldukça etkilidir (Helmer ve Redig, 2006).

İM pinler radius ve ulnaya yerleştirilebilir ancak yerleştirmenin metot ve yeri çok farklıdır. Radiusta pin kırık bölgesine uygulanır ve karpus fleksiyonda iken kemiğin distal ucundan çıkmak için retrograd yöntemle itilir. Distal radius kaudale doğru eğri olduğundan pin karpal eklemin kranialine çıkacaktır. Daha sonra pin proksimal fragman içine gönderilir. Pinin proksimal ucu kleştirilirse dirsek ekleminin içine girme riski azaltılmış olur (Helmer ve Redig, 2006).

Ulna normograd yöntemle sabitlenir. Retrograd yerleştirme pinin olekranondan çıkma ve ekleme zarar verme riskinden dolayı kontraendikedir. Kanadın distali ile olekranon arasında dorsal ve kaudal açılardaki örtü ve alt tüyleri temizlenir. Sekonder uğuş tüyelerine dokunulmaz. Pin giriş noktası, ikinci ve üçüncü ile son sekonder tüylerin gövdeleri arasında ulnanın kaudal yönüdür. Küçük bir deri ensizyonu yapılır ve pin kaudal kemik korteksine neredeyse dik bir açıyla yönlendirilir. Pin yavaşca kortekse itilirken aı kademeli olarak ulnanın uzun ekseniiyle aynı hizada olacak şekilde azaltılır. Pin kemiğin distal açısına yerleştirilir. Proksimal ulnar çapraz pin ulnanın proksimal ucu ve İM pin arasına yerleştirilir. Distal apraz pin yerleştirilirken karpal ekleme zarar vermekten kaçınılmalıdır (Helmer ve Redig, 2006).

2.7.5. Karpal ve Metakarpal Kemikler

Bu kemiklerin tedavisini zorlaştıran en önemli faktör, onları koruyan ve beslenmesini sağlayan etraflarındaki yumuşak dokuların az olmasıdır. Ayrıca yumuşak dokuların yetersiz olması nedeniyle ateşli silahlar ve elektrik çarpması sonucu açık parçalı kırık oluşma insidasınısı yüksektir. Metakarpal kemik kırıklarının fiksasyon başarı oranı diğer kanatlı kırıklarına göre düşüktür. Karpal ve metakarpal kemik kırıklarının

tedavisinde kullanılan iki önemli yöntem vardır; curved-edge sandwich splint (kenarı kavisli sandviç ateli) ve Tip I ESF (Helmer ve Redig, 2006). Curved-edge sandwich splint kapalı, uç uca metakarpal kırıklar için uygundur (Helmer ve Redig, 2006).

ESF, geniş yumuşak doku hasarının olduğu kırıklarda ve metakarpal kemiklerin çok parçalı kırıklarında idealdir. Fragmanlar minimal yumuşak doku manüplasyonu ile uç uca getirilebilir (Helmer ve Redig, 2006; Doneley, 2010).

Yerleştirmek için, pin kırık bölgesine uygulanır ve karpal eklem fleksiyonda iken proksimale itilir. Fragmanların redüksiyonunu takiben pin distal fragmana yerleştirilir ve fiksatöre bağlamak için 90 derece bükülür (Helmer ve Redig, 2006).

2.7.6. Pelvik Kemer

Femur başı, femoral kapital ligament ile asetabulumla bağlanır ve eklem kapsülünün kalınlaşmasıyla desteklenir. Femoral kapital ligamentin travmatik rupturu eklem dislokasyonuna neden olur (Helmer ve Redig, 2006).

Küçük kuşlarda, kapalı redüksiyon ve sıkı kafes istirahati, koksofemoral luksasyonların tedavisinde etkili olabilir. Bununla birlikte, daha büyük türlerde açık redüksiyon tercih edilir. Femur başı asetabulumla yerleştirilir ve yumuşak dokular onarılır. Operasyon sonrası 3 hafta boyunca kafes istirahati gereklidir. Pinler, femur başının asetabulumla sabitlenmesi için kullanılmamalıdır, çünkü böbreklerin zarar görme ihtimali yüksektir. Kuşlarda asetabulum sadece kenarı kemik dokudur; yapının geri kalanı fibröz dokudur (Helmer ve Redig, 2006).

2.7.7. Femur

Femur, kranialde iliotibialis ve femorotibialis medius kasları, medialde vücut duvarı ve kaudalde fleksör kruris ve puboischiofemoralis pars medialis kasları ile çevrilidir. Siyatik ven, arter ve sinir, proksimalde kaudolateral olarak tespit edilir ve distal femurdan daha lateral olarak geçer. Femura cerrahi yaklaşım lateral açıdan yapılır (Helmer ve Redig, 2006).

Proksimal femur kırıklarında yine humerusta olduğu gibi semiserkilaj teli kullanılarak gerdirme bandı metodunun uygulanması tavsiye edilir. Femurun diafiz kırıklarında TIF önerilirken, distal kırıklarında çapraz pin uygulamasıyla beraber ESF kombinasyonu önerilir (Helmer ve Redig, 2006; Doneley, 2010).

Diyafiz kırıkları en iyi şekilde TİF ile tedavi edilir. İM pin, kırık bölgesinden yerleştirilir ve retrograd yöntemle üst fragmana doğru itilir. Kırık redüksiyonunu takiben, pin distal fragmana itilir. Çapraz pinler, nörovasküler demetten kaçınmak için hafif kraniolateral'den kaudomedial'e yerleştirilir. Proksimal pin, dorsal asetabuler kenarın hemen distalinde femura yerleştirilir. Distal pin kondüllerin içine yerleştirilir. İM pinler 100 g altındaki kuşlarda tek başına yeterlidir (Helmer ve Redig, 2006).

2.7.8. Diz Eklemi Luksasyonu

Diz eklemi luksasyonu veya femorotibial eklem, birkaç yöntem kullanılarak tedavi edilebilir. Kısa süre önce bildirilen yöntemlerin birindediz eklemi, İM pinlerin femur ve tibiotarsus'a yerleştirilmesi ile tedavi edilmeye çalışılmıştır. Bu pinlerin serbest uçları birbirine paralel olarak bükülür ve bacak normal basışpozisyonunda iken, pinler az miktarda akrilik ile birlikte tutturulur. Ayrıca, femur ve tibiotarsus'a yerleştirilmiş ve akrilikle bağlanmış yivli pinleri olan transartiküler ESF yerleşimi de tarif edilmiştir. Yırtılmış çapraz ve kollateral bağlar, PTFE (Teflon) sütün malzemesi kullanılarak onarılabilir. Hipodermik iğneler kemikte delikler açmak için kullanılabilir (Helmer ve Redig, 2006).

2.7.9. Tibiotarsus

Tibiotarsal kırıklar evcil kuşlarda ve doğangillerde çok yaygındır. Papağangillerde orta ile distal diyafizier kırıklar daha sık şekillenirken, doğangillerde proksimal 1/3 kırıklara daha fazla rastlanır. Tibiotarsal kırıklar genellikle kapalıdır ve tedavi prognozu iyidir. Tibial ve / veya fibüler sinirlersıklıkla zarar görür ve değerlendirilmesi gerekir (Helmer ve Redig, 2006).

Tibiotarsal kırıklar, kemik uçlarında dislokasyon yoksa eksternal sabitleme ile tedavi edilebilir. Tip II ESF ve TİF uygulamaları bu kırıklarda başarı ile kullanılır (Helmer ve Redig, 2006, Doneley, 2010).

300 gr'ın altındaki hastalar, bir İM pin veya K-teli ve bir Altman splint bandajından oluşan eksternal sabitleme ile çok iyi iyileşir. Hipodermik iğnelerle mükemmel İM pinler yapılır ve 22-gauge iğne muhabbet kuşları, sultan papağanları ve benzeri büyüklükteki kuşlarda çok iyi çalışır. Pin, proksimal tibiotarsusun kranial yönüne sokulur, patellar ligamente dikkat edilir ve kırık redüksiyonunu takiben distal fragmana

ilerletilir. Bu İM pin tekniği, rotasyon kuvvetini kontrol etmek için bir Altman splint ile birleştirilir (Helmer ve Redig, 2006).

Altman ateli yerleştirmek için, kuş lateral pozisyona getirilir. Üst üste gelen yapışkan bant şeritleri, yapışkan tarafı uzuva doğru bakacak şekilde yatay bir şekilde lateral ve medial olarak yerleştirilir, diz ekleminin proksimalinden başlanır ve tarsal eklemin immobilazasyonu için distal olarak devam edilir. Bandın yapışkan tarafları, bacağın kranial ve kaudal yönlerinde hemostatiklerle bastırılır. Ekstremitte normal tüneme pozisyonunda atellenir. Ateli güçlendirmek için birkaç katman gerekebilir veya bant, onu güçlendirmek için az miktarda siyanoakrilik yapıştırıcı ile kaplanabilir. Çıkarılması zor olabilen beyaz yapışkan bantlara alternatif olarak, kendinden yapışkanlı bandaj materyali de aynı şekilde kullanılabilir. İyileşme yaklaşık 3 hafta sürer (Helmer ve Redig, 2006).

Daha büyük kuşlarda, TİF tercih edilen sabitleme yöntemidir. İM pin, normograd bir şekilde veya kırık hattından retrograd olarak yerleştirilebilir. Bu bölgedeki tibial kırıkdaktan geçen dijital fleksör kaslarının tendonları hasar görebileceğinden, pinler intertarsal eklem içine çıkmamalıdır (Helmer ve Redig, 2006).

Cerrahi yaklaşım planlamasında veya çapraz pinlerin yerleştirilmesinde, fibula ve lateralde nörovasküler demet ve kaudalde gastrokinemius kası, kraniomedial yaklaşımı gerektirir. Distal çapraz-pinler, kondüllerin içerisinden lateralden mediale yerleştirilir. Proksimal çapraz-pinler, tibial platoya distal ve fibulaya kranial olarak kraniolateral yönde yerleştirilmelidir. Pin kaudomedial olarak yönlendirilir. Bu pinler, fiksatorü oluşturmak için İM pine tutturulur. Tip II ESF fiksatorleri ayrıca tibiotarsal kırıkların tedavisinde büyük başarı ile kullanılmıştır. Rotasyonel veya açısız deformiteler, osteotomi, ESF veya TİF ile düzeltiler (Helmer ve Redig, 2006).

2.7.10. Tarsometatarsus

Tarsometatarsus'un şekli kuş familyaları arasında değişiklik gösterir. şahinlerin tarsometatarsusu, küçük medüller boşluğa sahip olup, C şeklinde düz bir kesiti vardır, oysa papağanlarda kemik, daha geniş bir boşluğa sahip olup, daha yuvarlaktır. Kemiğin kaudal tarafında seyreden fleksör tendonları etkilendiğinden İM pinler önerilmez. ESF çapraz pinler, metatarsal arter, dorsal seyreden ekstansör tendolar ve ventral seyreden fleksör tendolardan kaçınarak dikkatli bir şekilde yerleştirilmelidir. Tarsometatarsal kırıkların L şeklinde metal atel ile desteklenmesi iyi sonuç verir. Kallus oluşumu sırasında

fleksör tendonların hareketsiz kalmasını önlemek için ayak parmaklarının serbestçe çalışmasına izin verilmelidir (Helmer ve Redig, 2006; Doneley, 2010).

2.8. Kanatlı Kırıklarına Yaklaşım Metodları

2.8.1. Korakoid ve Klavikula

Ventral yaklaşım kullanılır. Furkulanın lateral kenarından başlayarak kaudal kenarı boyunca bir deri ensizyonu yapılır ve omurganın uzunluğunun ilk beşte biri veya altıda birine kadar, omurganın lateral kenarı boyunca mediale de devam edilir. Furkulanın kaudal kenarı boyunca süperfisial pektoral kasa bir ensizyon yapılır. Yüzeysel ve derin pektoral kaslar arasında kranial ve kaudal pektoral damarlar ve sinirler görülür. Derin pektoral kas kesilir ve klavikula ve omurga boyunca devam edilir. Göğüs kaslarının bir kısmını besleyen klavikular arterdeki kanama (furfulanın kaudal orta noktasında karşılaşılr) kontrol edilmelidir(Helmer ve Redig, 2006; Doneley, 2010).

Korakoid kasları; supracoracoideus ve coracobrachialis caudalis'tir. Bunlar, korakoidi daha iyi ortaya çıkarmak için ayrılabilir. Kırık bölgeye çok sayıda küçük intramedüller pinler yerleştirilir ve omuz noktasından dışarı çıkartılır, daha sonra pinler perikard ve kalbi delmemeye özen göstererek distal fragmana yerleştirilir. Supracoracoideus ve coracobrachialis caudalis ayrılırsa dikilir. Pektoreller, ayrı katmanlardaki periosta yeniden bağlanır. Deri kapatılır (Helmer ve Redig, 2006; Doneley, 2010).

2.8.2. Humerus

Proksimal Humerus

Proksimal üçte bir kırıklarda dorsal yaklaşım kullanılır. Tüylar proksimal, medial ve ventral humerus üzerinden koparılır. Deri, humerusun şaftı boyunca kesilir. Aksiller sinir humerusun proksimal üçte birinde propatagial kompleksin derinindedir. Subscapular arterin dalı sinirin medial ve kranialindedir. Radial sinir, deltoideus major kasının yerleştirildiği yerin yakınında, şaftın altından humerusun üçte ikisinden geçer. Propatagial kas, distal 1/3'te transekte edilebilir. Deltoideus proksimal olarak geri çekilebilir, ancak prosedür tamamlandığında kemiğe yeniden bağlanmalıdır.

Tedavi için iki teknik vardır: 300 g altındaki kuşlarda “pin kümelemesi”, 300 g’ın üstündeki kuşlarda germe bandı uygulanır. İkinci teknikte, iki K-teli pektoral giride dorsal ve ventral olarak retrograd yerleştirilir, daha sonra pinler distal fragmana ilerletilir. Eğer deltoideus kaldırılmışsa, kasın kemiğe yeniden oturmasını sağlamak için bir dikişe izin verecek kemikten bir delik açılır. Propatagialis kası transforme edilirse dikilir (Helmer ve Redig, 2006; Doneley, 2010).

Distal Humerus

Dorsal yaklaşım daha yaygın olarak kullanılır.

Dorsal Yaklaşım:

Kuş, etkilenen kanat açılarak sternal pozisyona getirilir. Tüyler pektoral giritten en proksimal radius/ ulna’ya kadar koparılır. Deri ensizyonunu yapmadan önce radial sinir palpe edilmelidir. Deri humerus proksimalinden fossa olekranon ve ventral epikondil’e kadar veya daha kaudale kadar kesilir. Humerusun kaudal yönündeki deltoideus ve triceps kasları, aralarındaki radial siniringörülmesiyle tanımlanır. Humerus'un kranial tarafında biceps brachi ve tensor propatagialis pars brevis tendonları tespit edilir. Distal’de, antebrachium kaynaklı üç tendon belirlenir: kranialde, ekstansör metakarpi radialis; kaudalde, ekstansör metakarpi ulnaris; ve aralarında, supinator ve ekstansör dijitalcommunis tendonları.

Distal kırıklarda, dorsal ve ventral epikodüller arasında çapraz olarak iki K-teli kullanılabilir. Bunlar daha sonra bir ESF'ye bağlanabilir (Helmer ve Redig, 2006; Doneley, 2010).

Ventral Yaklaşım:

Bu humerusun distal 2/3 kırıkları için kullanılır.

Kuş, etkilenen kanat açılarak sırt üstü pozisyonda yatırılır. Tüyler ventral humerustan ve pektoral girit üzerinden dorsal ve kranial olarak koparılır. Biceps brachi kası humerus shaftının kranialinde palpe edilir. Bu kasın kaudal kenarında veya daha derinde unlar ve radial damarlara ve medioulnar sinire ve süperfisial basilik vene ulaşılır. Bu yapılardan kaçınmak için, deri ensizyonu ya biceps kasının üzerinde ya da humeral shaftın kaudali üzerinden yapılır. Ensizyon distale dirseğe doğru devam eder. Biceps, damar ve sinirler geri çekilir. Triceps kaudal yönde çekilir (Helmer ve Redig, 2006; Doneley, 2010).

2.8.3. Radius/Ulna

Proksimal Radius ve Ulna

Proksimal radius ve ulna kırıkları ile dirsek çıkıklarında dorsal yaklaşım kullanılır (Doneley, 2010).

Kuş ventral pozisyona getirilir ve etkilenen kanat uzatılır. Humerusun ortasından antebrachium'un distaline kadar tüyler koparılır. Radius ile ulna arasında, distal humerustan eğri bir deri ensizyonu yapılır ve yeteri kadar uzatılır. Supinator kas kranial yönde çekilir ve ekstensor digitorum kası kaudal yönde çekilir. Radius başını daha iyi görmek için tensor propatagialis pars brevis tendosunun yeri değiştirilmelidir. Hala yeterli alan yoksa derin radial sinirden kaçınarak supinator kasın yeri değiştirilir. Ulna, ekstensör metakarpi ulnarisin retinakulumu (tutucu bağ) ve kendi kası arasından bir ensizyonla açığa çıkarılır. Burada ortaya çıkan ve ulnanın kaudalinde seyreden derin radial sinirin dalı ve interosseous dorsalis arter ve veninden kaçınılmalıdır (Doneley, 2010).

Distal Radius ve Ulna

Radius ve ulna kırıklarının açık redüksiyonu ve bu kemiklerin luksasyonunda dorsal yaklaşım kullanılır (Doneley, 2010).

Kuş ventral pozisyona getirilir ve etkilenen kanat uzatılır. Kemikten tüyler koparılır ama sekonderlere dokunulmaz. Radius ve ulna arasından deri ensizyonu yapılır. Gerekirse radiusun kranial yüzeyinde ekstensör metakarpi radialis ve ulnanın dorsal yüzeyinde ekstensör metakarpi ulnaris geri çekilebilir. Ulnayı onarmak için gerekliyse kemik ile deri arasında sekonder tüylerin kalamusu follikülere zarar vermeden kesilebilir (Doneley, 2010).

Radius

Sadece distal radius kırıkları için ventral yaklaşım kullanılır. Proksimal kırıklar ve ulnar kırıklar için dorsal yaklaşım tercih edilir (Doneley, 2010).

Kuş dorsal pozisyonda yatırılır ve etkilenen kanat uzatılır. Ventral antebrachium'dan tüyler koparılır. Süperfisiyal ulnar arter dirsek ekleminin distalinde palpe edilir. Bu arterin distalinden başlayarak ekstensor metakarpi radialis kasının anterioru ile interosseöz boşluk üzerinde ekstensor digitorum communis arasında, radiusun kaudal yönü üzerinden ensizyon yapılır (Doneley, 2010).

İM pinler karpusun dışından çıkacak şekilde kırık bölgesine yerleştirilir (ekleme dikkat edilmeli) ve sonra retrograd yöntemle proksimal fragmana yerleştirilir (Doneley, 2010).

İM pinler radius ve ulnaya yerleştirilebilir ancak yerleştirmenin metot ve yeri çok farklıdır. Radiusta pin kırık bölgesine uygulanır ve karpus fleksiyonda iken kemiğin distal ucundan çıkmak için retrograd yöntemle itilir. Distal radius kaudale doğru eğri olduğundan pin karpal eklemde kranialine çıkacaktır. Daha sonra pin proksimal fragman içine gönderilir. Pinin proksimal ucu kütleştirilirse dirsek eklemine içine girme riski azaltılmış olur (Helmer ve Redig, 2006).

Ulna

Basit ulna kırıkları için dorsal yaklaşım kullanılabilir. Kuş ventral pozisyonda yatırılır. Antebrachium'un dorsal ve kaudal bölümündeki örtü ve alt tüyler koparılır sekonder tüyler yerinde bırakılır. İM pinler ikinci ve üçüncü son sekonder tüyler arasında ulnanın kaudal açısında deriye dik bir açıyla yerleştirilir. Pinin açısı ulna ile aynı hizada olana kadar yavaş yavaş değiştirilir ve medullar kanala yerleştirilir (Doneley, 2010).

Ulna normograd yöntemle sabitlenir. Retrograd yerleştirme pinin olecranon'dan çıkma ve eklem zarar verme riskinden dolayı kontraendikedir. Kanadın distali ile olecranon arasında dorsal ve kaudal açılardaki örtü ve alt tüyler temizlenir. Sekonder uç tüylerine dokunulmaz. Pin giriş noktası ikinci ve üçüncü son sekonder tüylerin şaftları arasında ulnanın kaudal yönüdür. Küçük bir deri ensizyonu yapılır ve pin kaudal kemik korteksine neredeyse dik bir açıyla yönlendirilir. Pin yavaşça kortekse itilirken açı kademeli olarak ulnanın uzun eksenine aynı hizada olacak şekilde azaltılır. Pin kemiğin distal açısına yerleştirilir. Proksimal ulnar çapraz pin ulnanın proksimal ucu ve İM pin arasına yerleştirilir. Distal çapraz pin yerleştirilirken karpal eklemde kaçınılmalıdır (Helmer ve Redig, 2006).

2.8.4. Metakarpus

Primer tüylerin dorsal yüzeye yerleşmesinden dolayı ventral yaklaşım tercih edilir. Deri iki metakarpus arasından ensize edilir. Abductor digiti majoris kası iki major tendon arasında (derin ve yüzeysel dijital fleksörler) seyrederek. Bu iki fleksör tendon kranial olarak geri çekilir ve kas transekte edilir (Doneley, 2010).

2.8.5. Coxofemoral Eklem

Bu yaklaşım coxofemoral eklemin stabilizasyonu ve femur başının eksizyon artroplastisi için kullanılır. Kuş lateral pozisyonda yatırılır ve tüyler dorsolateral femur ve pelvis üzerinden koparılır. Deri ensizyonu, femoral trochanter üzerine uzanan, ileumun dorsal ateral cresti üzerinden yapılır. İliotibialis lateralis kası (kranial) ve iliofibularis kası (kaudal) distalden proksimale doğru ayrılır. İliofemoralis externus ve iliotrochantericus caudalis, yeniden bağlanma için yeterli doku bırakılarak kesilir. Bu iki kas, acetabulum'a dorsal uzanır. Kuş, eklemi örten şeffaf membranı görüntülemek için 180° döndürülür, bu membranı geçen femoral arter dalına ve femoral vene ve sinir derinliğine dikkat edilmelidir. Luksasyon artık azaltılabilir ve eklem kapsülü iki ila üç noktada dikilir. Transekte edilen kaslar ve tendonlar yeniden bağlanır (Doneley, 2010).

2.8.6. Femur

İki yaklaşım vardır. Akbabalar ve tavuksular iyi gelişmiş bir iliotibialis lateralis kasına sahiptir (Doneley, 2010).

Akbabalar ve Tavuksular: Kuş kısmi sternal veya lateral pozisyona getirilir. Femur shaftı palpe edilir ve üzerinde bir kesi yapılır. İliotibialis lateralis, çok fazlakaudale gitmemeye ve siyatik sinirlere zarar vermeye dikkat edilerek, açık bir şekilde ayrılır. İliotibialis lateralis'in geri çekilmesi, femoral shaftın üstündeki femorotibialis externus'u (kranial) ve kaudalinde seyreden iliofibularisi ortaya çıkartır. Femuru açığa çıkarmak için femorotibialis externus cranialis geri çekilebilir (Doneley, 2010).

Papağanlar, Atmacalar, Baykuşlar: İliotibialis lateralis bu kuşlarda iyi gelişmemiştir. Femoral trochanter'den lateral kondüle deri ensizyonu yapılır. Bu, iliotibialis lateralis'i (kranial olarak, femorotibialis externus'u örten) ve iliofibularis'i (kaudal olarak siyatik siniri örten) ortaya çıkarır. Bu iki kas ayrılır ve iliotibialis lateralis ve femorotibialis externus kranial olarak geri çekilir. Bu femur shaftını ortaya çıkarır. Ischiatic ven femurun orta 1/3' lük kısmında kaudale uzanır (Helmer ve Redig, 2006).

2.8.7. Tibiotarsus

Lateral tarafta kas kitlesi nedeniyle medial yaklaşım kullanılır. Kranial kompleks kası (fibularis longus ve tibialis cranialis) gastroknemiusun medial başından ayrılır. Operasyon bölgesini kapatmak için, bu bağlantı deriyi kapatmadan önce dikilir (Doneley, 2010).

2.8.8. Tarsometatarsus

Tarsometatarsus kırıkları açık kırık olma eğilimindedir ve en iyi ESF ile onarılır. Eğer İM pinler kullanılırsa, kırık bölgesinden gönderilir, retrograd yöntemle eklemin medial veya laterale yönlendirilir sonra normograd yöntemle distale ilerletilir (Helmer ve Redig, 2006; Doneley, 2010).

Lateral yaklaşım kullanılır. Şaft boyunca ensizyon yapılır. Kemik arka tarafta bir oluk nedeniyle U- şekindedir. Bu olukta fleksör tendonlar seyredir; ekstansor tendonları, arterler ve sinir kaynağı şaftın kranial yüzünde ilerler; venler medial ve lateral taraftadır (Helmer ve Redig, 2006; Doneley, 2010).

2.9. Postoperatif Bakım ve Komplikasyonlar

Komplike olmayan kırıklarda postoperatif 5 gün sefalosporin veya enrofloksasin kullanılması önerilir. Açık kırıklar, kontamine ve enfekte kırıklarda klindamisin veya amoksisilin-klavulonik asit, enfeksiyon riski varsa bazı kırıklarda antibiyotik emdirilmiş metilmetakrilat boncuklar kullanılabilir (Doneley, 2010).

Hafif bir kompresyon sağlamak ve pinlerin çevresindeki sıvıları emmek için bağlantı çubuğu ile deri arasına gazlı bez yerleştirilir ve günlük olarak değiştirilir. Ağrı için opioid ve NSAİ'lar kullanılır. Sefotaksim, enrofloksasin ve amoksisilin klavulonik asit gibi bakterisid antibiyotiklerle preoperatif antibiyotik terapisi sağlanır. Osteomyelit endişesi olan hastalarda klindamisin endikedir (Helmer ve Redig, 2006).

Fiziksel terapinin anestezi altında yapılması gerekebilir. Tedaviye humerus kırıklarında postoperatif ikinci günde, diğer kırıklarda 10. günde başlanır. İki hafta boyunca haftada iki kez 5 dakikalık seanslar halinde yapılır (Doneley, 2010).

Patagial kontraksiyon yaygındır ve kuşun kanatı uzatma hareketini kısıtlar. Bu durum, rijit fiksasyon, pasif fiziksel terapi, ultrason masajı ve fiziksel masaj ile aşılabılır (Doneley, 2010).

Radyografiler iyileşmeyi değerlendirmek amacıyla 7 gün arayla üç hafta boyunca tekrarlanmalıdır. Kırıklar çoğunlukla radyografik olarak belirgin olmayan fibröz kallus ile iyileşir (Helmer ve Redig, 2006). İyileşme altı haftada tamamlanmış olmalıdır ve tüm fiksatörler çıkartılmalıdır (Doneley, 2010).

Karşılaşılabilecek komplikasyonlar; amputasyon, malunion/nonunionlar, kaynama gecikmesi, osteomyelitis, septik arthritis, bumblefoot'tur (Helmer ve Redig, 2006).

2.9.1. Amputasyon

Bir kuşun bireysel olarak torasik veya pelvik uzuv amputasyonu ile başa çıkabilmesi, kuşun büyüklüğüne, tavrına ve işlevine geri dönüşüne bağlıdır. Dezartikülasyondan çok kemik amputasyonu tercih edilir. Kemik ucu atrofiye uğrayacak ve yeterli yumuşak doku ile çevrilecektir.

Kanat amputasyonları çoğu papağan için oldukça uygundur, ancak denge önemli ölçüde etkilenir. Çoğu kuş uyum sağlamayı öğrenir. Kanat genellikle humerusun proksimal ve orta üçte birinin birleşiminden kesilir ve üstünün kapanması için yeterli yumuşak doku bırakılır.

Pelvik uzuv amputasyonu, her zaman diğer uzuvda bumblefoot gelişimi endişesini taşır. Papağanlar, özellikle daha küçük türleri, formüle edilmiş diyetlerle beslenir ve uygun tüneler kullanılırsa, pelvik uzuv amputasyonunu iyi tolere ederler.

Amputasyon için iki ortak alan vardır: proksimal tarsometatarsus ve orta femur. Tarsometatarsal amputasyonunun avantajı, bölgede kalın, pullu derinin kapladığı ağırlık taşıyan küt bir uç oluşturmamasıdır. Bazı kuşlarda bu uç travmatize olabilir ve orta femoral amputasyon bölgesi kapatma için yeterli yumuşak dokuyu da sağlar. Ameliyat sonrası, kuşlar genellikle dengelerini yeniden kazanıncaya kadar daha geniş, dolgulu tünelerden faydalanırlar (Helmer ve Redig, 2006).

2.9.2. Malunion/Nonunion

Malunion ve nonunion'lar kırık bölgesindeki instabilitenin sonuçlarıdır. Tedavisi, kırığın yeterli immobilizasyonunun sağlanması ile olur; bu da ilave aparat, ilave bandaj veya kuşun hareket alanının azaltılmasıyla olabilir. Eğer kallus mevcutsa, bu çıkartılabilir ve defekt, greft ile doldurulabilir. Daha uzun süren vakalarda kemik grefti gerekebilir. Karından kemik parçaları toplanabilir, bunlar küçük parçalara bölünebilir ve defekt doldurulabilir. Bu kortikal kemiktir ve sekestruma dönüşebilir (Helmer ve Redig, 2006).

2.9.3. Osteomyelitis

Birçok kuşta açık kırıklar kontamine olur. Rutin antibiyotik tedavisi yapılabilir. Postoperatif osteomyelit vakaları cerrahi debridement, kültür ve duyarlılığa dayalı antibiyotik uygulaması ile tedavi edilir. Linkomisin ve klindamisin genellikle tercih edilen ilaçlardır.

AIPMMA boncuklarının implantasyonu, bulunduğu çevrede yüksek miktarda antibiyotik konsantrasyonuna ulaşılmasından dolayı faydalı olabilir. *Aspergillus* sp. ve *Mycobacterium* spp. gibi yanıt vermeyen durumlarda etiyolojik ajan olarak düşünülebilir (Helmer ve Redig, 2006).

2.9.4. Septik Artritis

Eklemler, doğrudan penetre bir yara veya hematogen yoldan enfekte olabilir. Klinik bulgular topallık ve eklem şişmesini içerir. Tanı radyografiler, sitoloji ve eklem sıvısı kültürüyle ortaya konulur. Septik artritin radyografik bulguları, subkondral kemiğin artan radyodansitesini ve ilerleyen vakalarda osteolizisi içerir. Tedavi kombinasyonu, günlük olarak serum fizyolojik ve antibiyotikle eklem irrigasyonu ve kültür ve duyarlılığa göre belirlenmiş oral antibiyotik uygulamasıdır. Radyografik kemik değişiklikleri kötü prognostik bir göstergedir. Enfeksiyon kontrol altına alınabilmesine rağmen, eklem hareket alanında bir düşüş olması beklenmelidir (Helmer ve Redig, 2006).

2.9.5. Bumblefoot (Pododermatit)

Bumblefoot, ayağın plantar yönünün basınç yaraları ve enfeksiyonunun bir birleşimidir, avcı ve su kuşlarından esaret altında olanların ortak bir sorunudur ve özellikle de Sultan papağanları ve Amazon papağanlarında görülür. Ortaya konan faktörler arasında, şişmanlık, yetersiz beslenme, hareketsizlik, uygun olmayan tünekler vardır (Helmer ve Redig, 2006).

İlk lezyonlar, maksimum ağırlık taşıyan bölgeler olan digital deri ve metatarsal pedlerin hiperemi ve düzleşmesi olarak kabul edilir (Tip-1). Tedavi edilmezse ve subcutiste bakteriyel enfeksiyon meydana gelirse bu lezyonlar ilerler, böylelikle kabuk ve hafif bir şişlik oluşur (Tip-2). Bazıları, belirgin şişlik ve ağrıyla birlikte kazeöz bir apse oluşturmak üzere ilerleyebilir (Tip III). Tendon kılıfı enfeksiyonu, enfeksiyon ve intertarsal eklem ve digitlere karşı gelen selülitisin, flexor tendon rupturu (Tip IV), digit II'nin ventralindeki sesamoid kemiğin osteoartriti ve tarsometatarsal-falangeal eklem septik artritisinin sonucudur (Tip V) (Helmer ve Redig, 2006).

Tedavi ve prognoz hastalığın derecesine bağlıdır, ancak lezyonlu tüm kuşlarda aşağıdaki değişiklikler yapılmalıdır.

Papağanlarda, formüle edilmiş bir diyet uygulamak çok önemlidir. Daha fazla ağırlık taşımaya izin vermek için tünek yüzeylerini değiştirin. Suni çim veya diğer halı malzemeleri ile ahşap tünekleri sarma, her defasında farklı bir ağırlık dağılımı ile sonuçlanacaktır. Çimento kaplı ve pürüzlü yüzeyler elimine edilmelidir. Kuşun ağırlığı azaltılmalıdır. Bu genellikle, yüksek yağlı tohumlu bir diyetten formüle edilmiş bir diyetle dönüşümle mümkün olacaktır. Egzersiz arttırılmalıdır. Evcil hayvanlar çeşitli yüzeylerde dolaşmaya teşvik edilmeli ve kafeslerinden çıkarılmalıdır. Uçmasına izin verilmelidir (Helmer ve Redig, 2006).

Yukarıdaki değişiklikler genellikle Tip I hastalığın tedavisi için yeterlidir. Dirençli vakalar, ayağa perfüzyonu azaltan veya iyileşmeyi geciktiren diğer sistemik hastalıklar yönünden değerlendirilmelidir (Helmer ve Redig, 2006).

Tip II-V bumblefoot ayağı olan bütün kuşlar antibiyotiklerle tedavi edilmelidir. İlaçların seçimi kültür ve duyarlılık testine dayanır. İyi başlangıç seçenekleri arasında amoksisilin / klavulanik asit kombinasyonları, enrofloksasin veya linkosin bulunur. Tip II bumblefoot ayağı, hidrokolloidal yara pansuman malzemesi veya sodyum fusidat merhem gibi, kabukların yumuşatılmasını sağlayan ilaç uygulamaları ve ayakların iyice temizlenmesi ile tedavi edilebilir (Helmer ve Redig, 2006).

Daha ileri vakalar (Tip III, IV, V) cerrahi müdahale gerektirir. Tedavi yara debridementi ve re-epitelizasyonu amaçlar. Lokal olarak antibiyotik seviyelerini arttırmak için AIPMMA boncukları yarada kalabilir. Büyük yaralarda granülasyon oluşumuna izin verilir. Ayağı desteklemek için sert bir ayak ateli yapılır ve tünekle temastan kaçınmak için plantar yüzey yükseltilir. Tip IV ve V bumblefoot, ayak parmaklarında şekil ve fonksiyon bozukluğu ile sonuçlanır (Helmer ve Redig, 2006).

Bu tezin amacı 11 yıllık süre içerisinde (2006-2016) OMÜ Veteriner Fakültesi Kliniklerine getirilen yabancı kanatlılarda travmalar sonucu oluşan kırıkların tiplerinin, lokalizasyonlarının, oluşum sebeplerinin, tedavi seçeneklerinin belirlenmesi ve travmaya maruz kalan türlerin dağılımlarının ortaya konmasıdır.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal Temini

2006-2016 tarihleri arasında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hastanesine getirilen, 43 farklı türdeki toplam 310 yabancı kanatlının, 35 farklı türündeki 167 adedi değişik bölgelerdeki kırık oluşumları sebebiyle çalışmaya dahil edildi. Bu hastalara ilişkin Cerrahi Anabilim Dalı'na ait hasta kayıt dosyaları incelendi ve çeşitli bilgiler elde edildi.

Değerlendirme yapılırken yabancı kanatlıların türü, getirilme dönemleri (mevsimsel, yıl), kırık bölgeleri (kafa, kanat, ekstremiteler, gövde vb...), kırık adeti, kırık tipleri, uygulanan tedavi yöntemleri, yapılan tedavilerin başarı düzeyleri, komplikasyonları ve tedavi edilen hastaların doğaya salınma sayıları kriter olarak alındı.

Kırıklara ilişkin değerlendirmeler yapılırken daha önce çekilmiş olan preoperatif ve postoperatif röntgen görüntülerinden de yararlandı.

3.2. Metot

3.2.1. Tedavi Protokolü

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı bünyesindeki Doğa Koruma Milli Parklar Genel Müdürlüğü çalışanları veya duyarlı vatandaşlar tarafından OMU Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı'na getirilen yaralı kuşların gerekli klinik ve radyolojik muayeneleri yapıldıktan sonra tedavisine karar verilenlerin, öncelikle genel durumlarının düzeltilmesi yönünde müdahaleleri yapıldı. Bu amaçla büyük kanatlılara intraket kullanılarak brachial veya tarsal venalardan, küçük ırk kanatlılarda intraosseos veya subcutan (S.C.) yolla serum fizyolojik, %5 dekstroz ve laktatlı ringer solusyonları (50 ml/kg/gün) (mililitre/kilogram) uygulandı. Vücut ısısı düşük olanlara sıcak su torbaları veya ısıtıcılar kullanılarak müdahale edildi ve desteklendiler. Genel durumlarına göre oral veya paranteral yollarla geniş spektrumlu antibiyotiklerden enrofloksasin [(Baytril® %5; 10-30 mg/kg İ.M veya Baytril® %2,5; 10-30 mg/kg P.O. (per os) 12 sa (saat)] ve sefalekssin (Sef® 250 mg/5 ml; 50-100 mg/kg, P.O. 12 sa) uygulamaları yapıldı. Daha sonra küçük hayvan boklarında hospitalize edildiler.

Genel durumu düzelenler oral olarak beslenirken, kendileri beslenemeyenlerinorogastrik sonda ile beslenmesi sağlandı.

Genel durumu kötü olan, açık, parçalı ve enfekte kırığı olan hastalara ötenazi uygulandı.

Tedavi amacı ile getirilen kuşların bazılarında kırığın yeri, pozisyonu, dislokasyona uğramamış olması gibi faktörlere bağlı olarak sadece kafes istirahati gerektiren durumlarla karşılaşıldı. Bu hastalar iyileşme süresince hospitalize edildiler ve tedavi süresince haftalık radyografileri alınarak durumları değerlendirildi.

3.2.2. Anestezi Protokolü

Genel durumu iyi olan veya medikal tedavi sonrası durumu düzelen, bandaj uygulaması veya operatif müdahaleye gerek duyulan hastalar anestezide alındı. Bu hastaların cüsselerine göre %1 - 5 oranında isofluran ile maskelenerek veya anestezi kutusuna konularak indüksiyonları sağlandıktan sonra genellikle maske ile bazen de entübe edilerek % 0.5 - 2 isofluran ile anestezilerinin idamesi sağlandı.

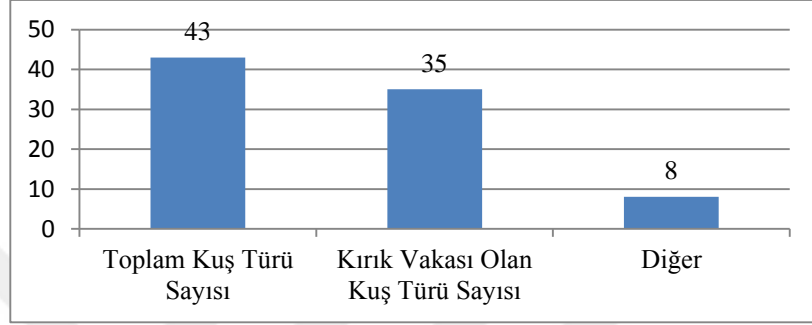
3.2.3. Tedavi Uygulamaları

Hastaların cüsselerine, kırığın yerine ve pozisyonuna göre farklı bandaj uygulamaları (8 figürü bandajı, gövdeye sabitleme, atelli, atelsiz eksternal sabitleme vb...) veya operatif tedavi yöntemleri uygulandı. Kırık kemikler İM pinlerle (Steinmann, Kirschner, Schanz) veya eksternal fiksasyon uygulamaları ile tespit edildi. Bu hastalar postoperatif dönemde hospitalize edilerek medikal tedavileri ve radyografik takipleri yapıldı.

İyileşme süreçlerinde imkanlar dahilinde uçuş denemeleri yapıldı. Tamamen iyileşen, uçuş ve avlanma yetisini kazanan hayvanlar doğaya salındı. Doğal yaşamda hayatta kalamayacak olduğu düşünülenler ise kabul gördüğü oranda hayvanat bahçelerine gönderildi veya ötenazi yapıldı.

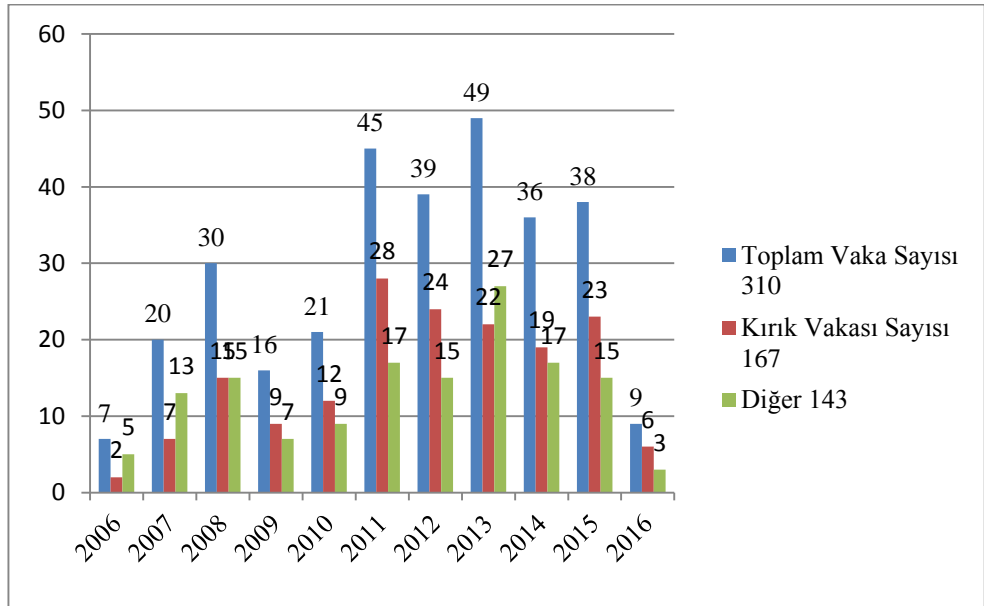
4. BULGULAR

Yapılan taramalarda 2006-2016 tarihleri arasında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hastanesine getirilen 43 farklı yabancı kuş türü olduğu, bunlardan 35 adedinin çeşitli yerlerinde kırık şekillendiği, 8 adedinin farklı sebeplerle getirildiği tespit edildi (Şekil 11).



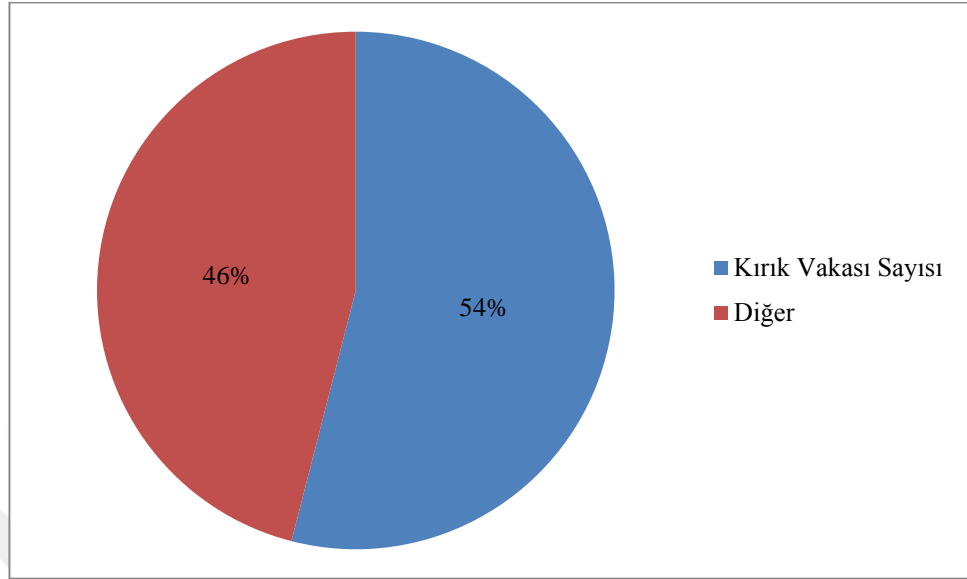
Şekil 11. Kuş türü sayısının vakalara göre dağılımı

Toplam vaka sayısının 310 olduğu, bunlardan 167 adedinin kırık vakası, 143 adedinin diğer vakalar olduğu belirlendi. Yıllara göre değerlendirildiğinde toplam vaka sayısının 2013 yılında (n=49), kırık vakası sayısının (n=28) 2011 yılında, diğer vakaların (n=27) 2013 yılında zirveye ulaştığı görüldü (Şekil 12).



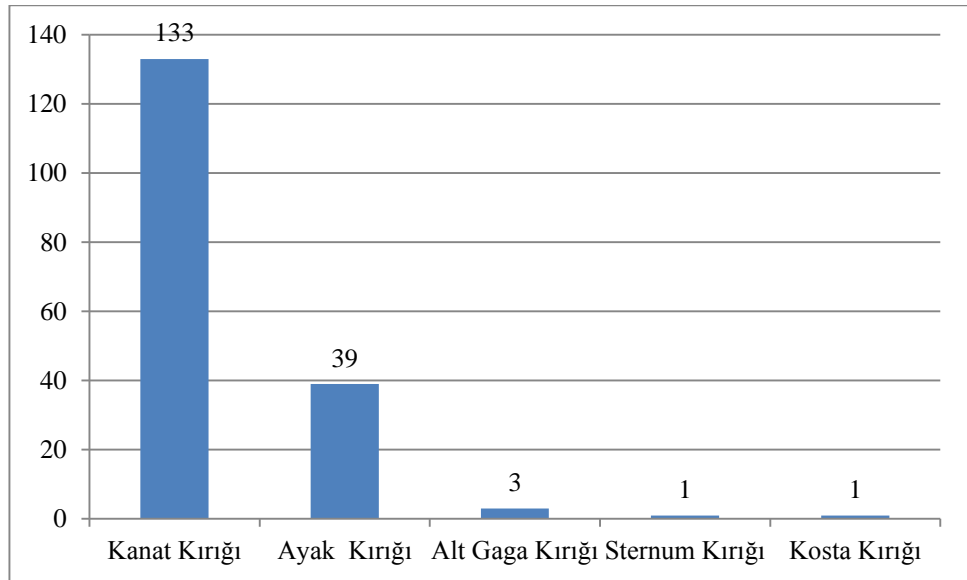
Şekil 12. Vakaların yıllara göre dağılımı

Olgularda ki kırık vakası oranının % 54, diğerk vakaların % 46'lık bir orana sahip olduğu görüldü (Şekil 13).



Şekil 13. Vakaların yüzde olarak dağılımı

Vakaların 133 adedinde kanat kırığı, 39 adedinde ayak kırığı, 3 adedinde alt gaga kırığı, 1 adedinde sternum kırığı ve 1 adedinde Kosta kırığı tespit edildi (Şekil 14).

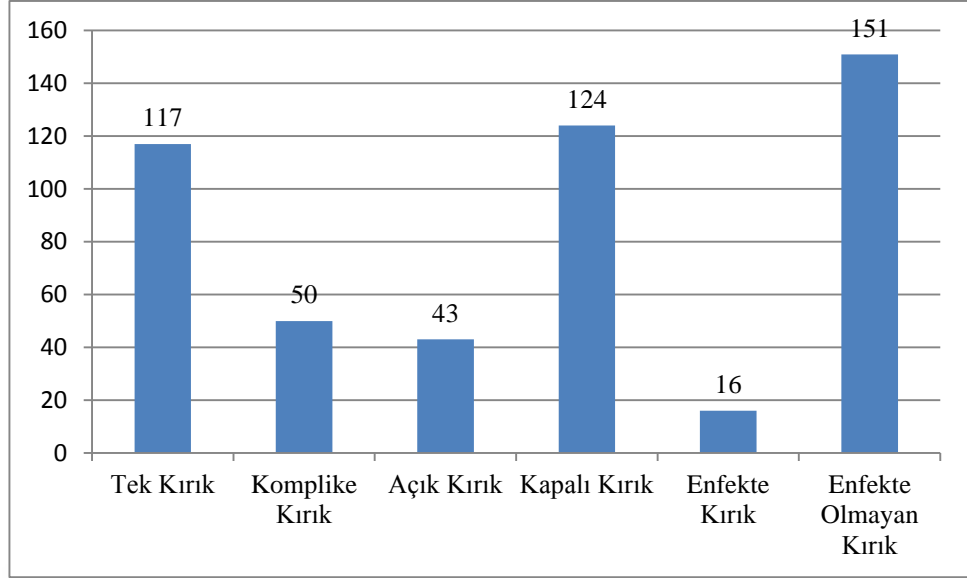


Şekil 14. Kırık kemiğin türüne göre dağılımı

167 adet kırık vakasının durumuna bakıldığında tek kırık (n=117), komplike kırık (n=50) (Şekil 15); açık kırık (n=43), kapalı kırık (n=124); enfekte kırık (n=16), enfekte olmayan kırık (n=151) olarak değerlendirildi (Şekil 16).

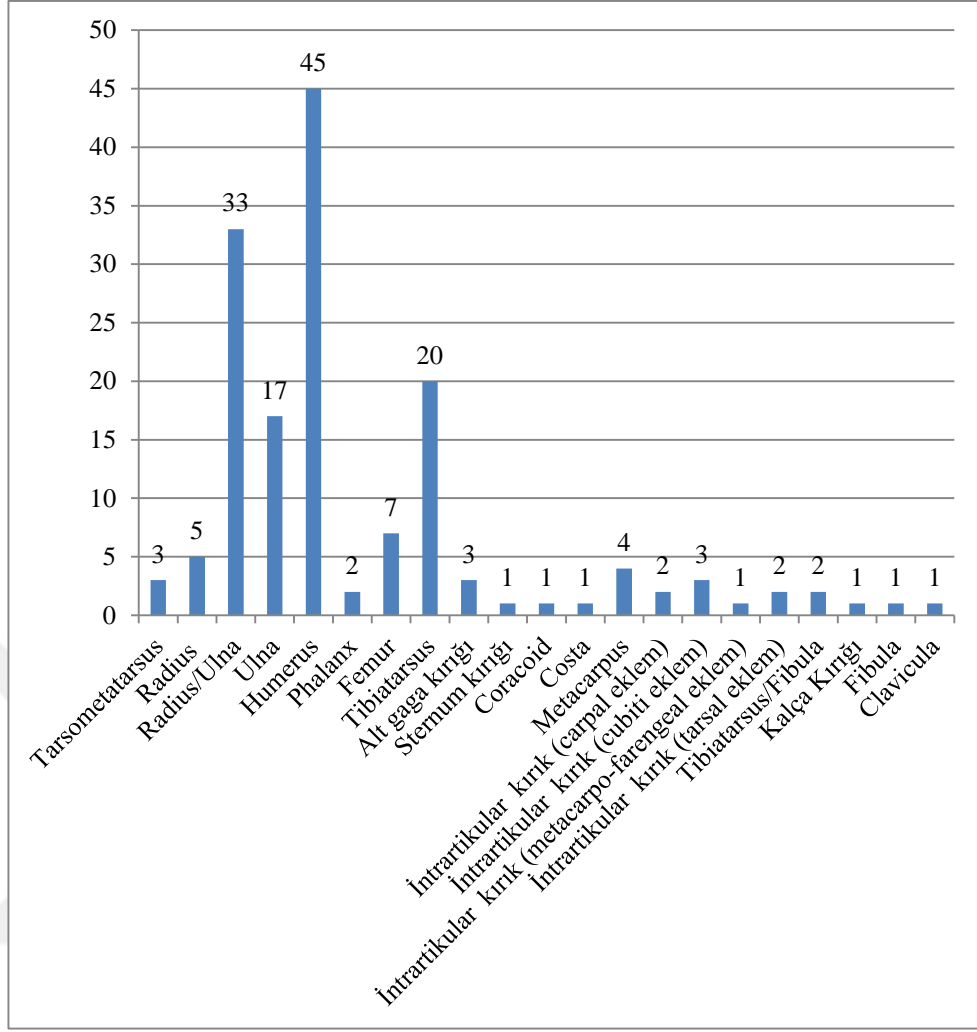


Şekil 15. Peçeli baykuşta sağ femurda ve her iki tibiotarsusunda şekillenen komplike kırık vakasının atelli bandaj uygulaması ile sağaltımı (OMÜ Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı'ndan)



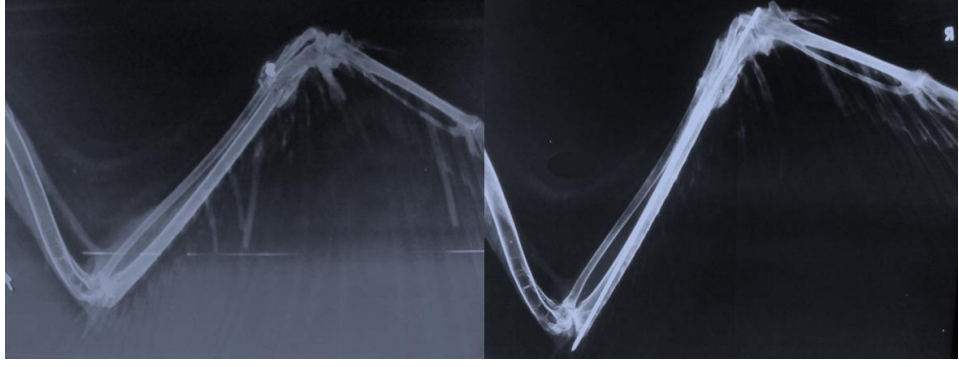
Şekil 16. Kırık kemikte belirlenen kırığın durumu

Kemik kırıkları kırık bölgesine göre değerlendirildiğinde birinci sırada humerus (n=45), ikinci sırada radius/ulna (n=33) ve üçüncü sırada tibiotarsus (n=20) olduğu tespit edilmiştir (Şekil 17).

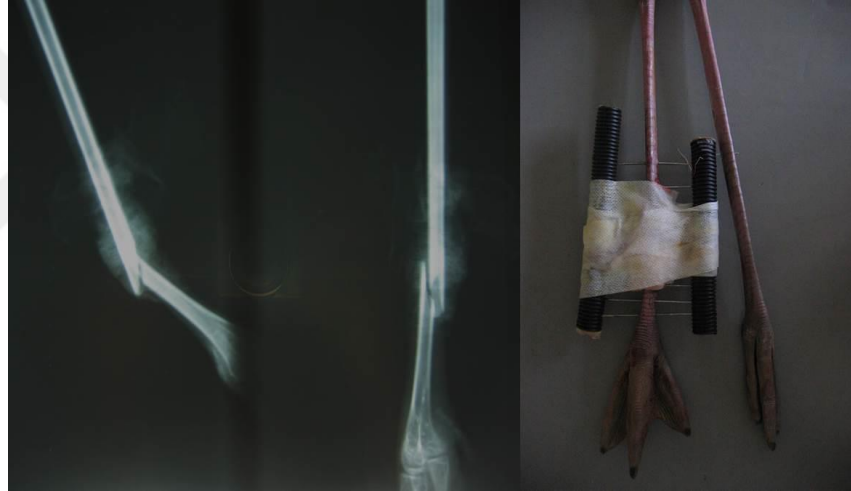


Şekil 17. Kırık kemikte kırığın bölgesine göre dağılımı

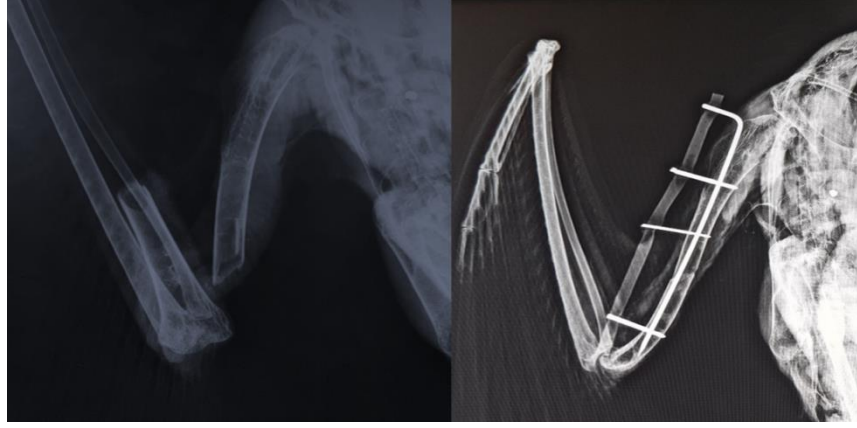
Kırık kemiğe uygulanan tedavi yöntemleri değerlendirildiğinde ötenazi (n=46), amputasyon (n=1), bandaj (n=46), kafes istirahati (n=29), İM pin (n=11) (Şekil 18), serklaj+akrilik (n=1), medikal tedavi (n=7), İM pin ve serklaj (n=1), tavsiye (n=3) ve eksternal fiksasyon (n=4)(Şekil 19), tie-in fiksasyon (n=1) (Şekil 20) olarak tespit edildi (Şekil 21).



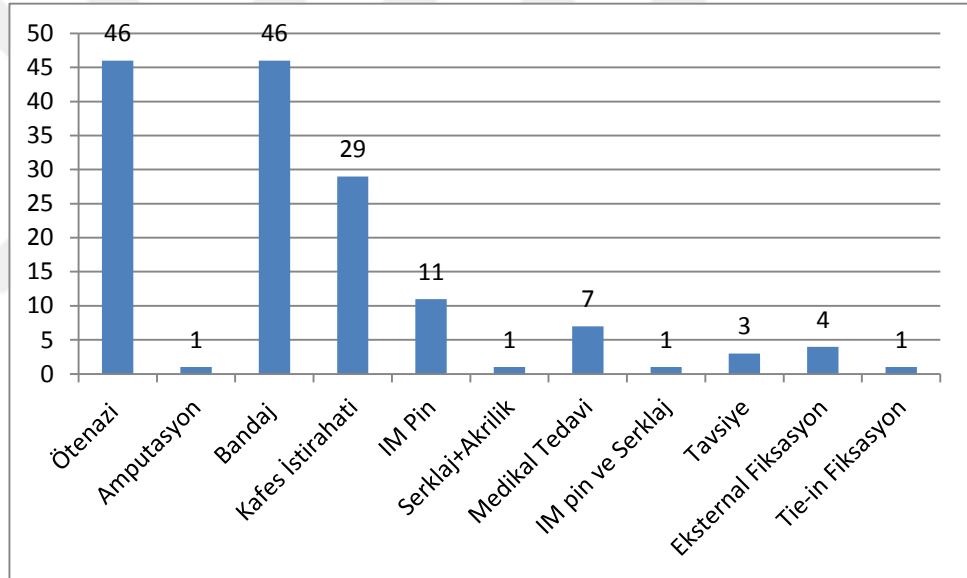
Şekil 18 . Ateşli silah yaralanması sonucu bir leylekte şekillenen sağ radius – ulnanın komplike kırığında, ulnaya yerleştirilen İ.M. pin uygulaması (OMÜ Veteriner Fakültesi CerrahiAnabilim Dalı'ndan)



Şekil 19. Bir flamingoda sağ tibiotarsus kırığının PMMA eksternal fiksasyon ile tedavisi (OMÜ Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı'ndan)

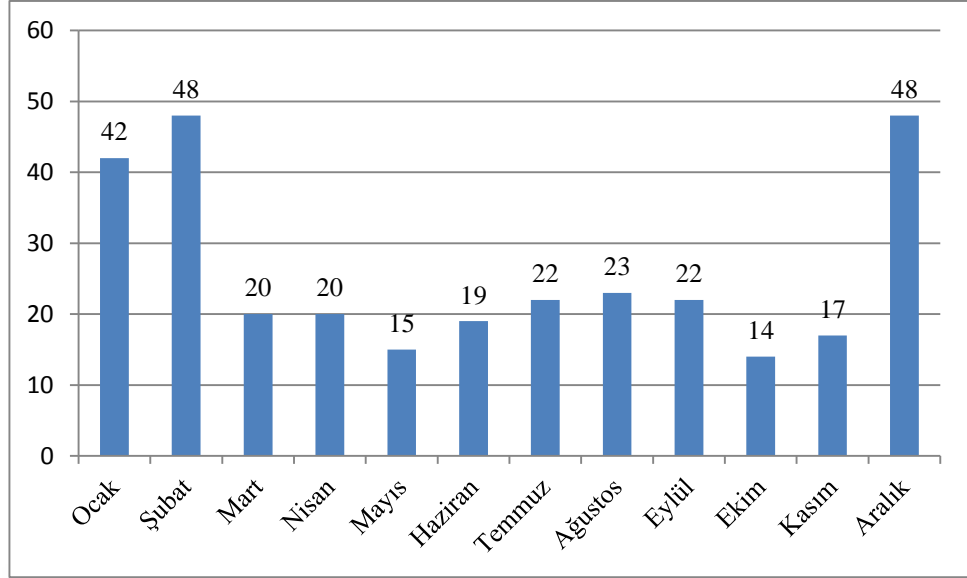


Şekil 20. Bir leylekte ateşli silah yaralanması sonucu oluşan humerus kırığının tie – in yöntemi ile tedavisi (OMÜ Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı'ndan)



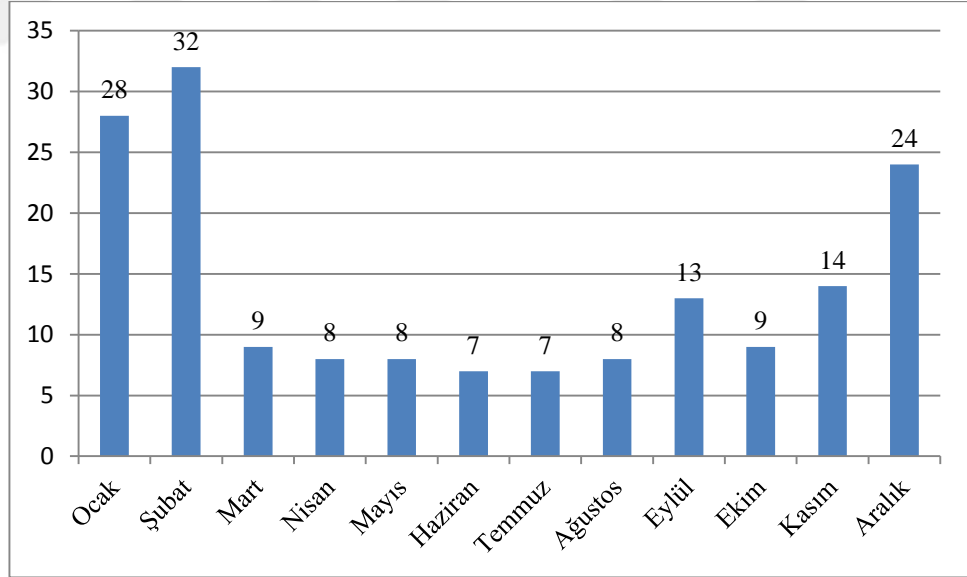
Şekil 21. Kırık kemiğe uygulanan tedavi şekli

Tüm vakaların aylara göre dağılımında Aralık (n=48) ve Şubat (n=48) aylarının birbirine eşit olduğu, bunları Ocak (n=42) ayının takip ettiği görüldü (Şekil 22).



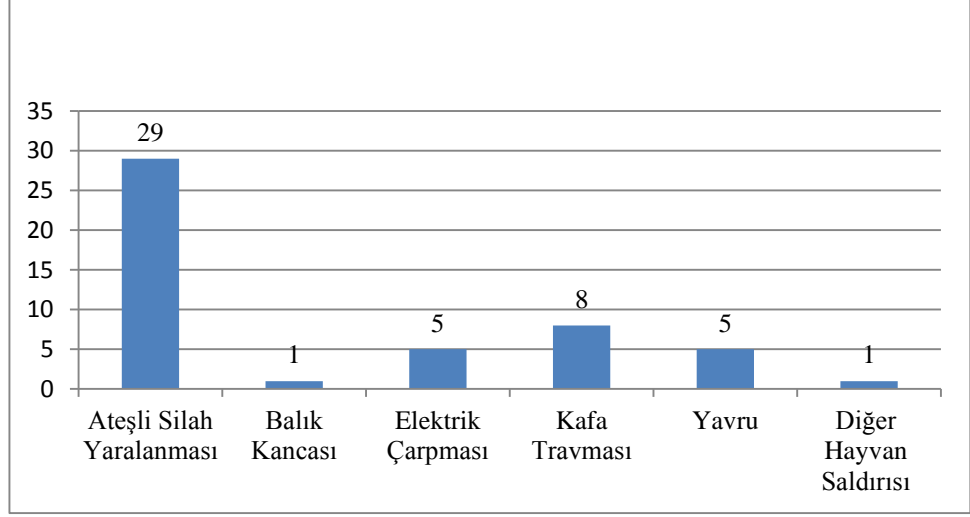
Şekil 22. Tüm vakaların mevsime göre dağılımı

Kırık vakalarının mevsime göre dağılımında birinci sırada Şubat ayı (n=32), ikinci sırada Ocak ayı (n=28), üçüncü sırada Aralık ayı (n=24) olduğu tespit edildi (Şekil 23).



Şekil 23. Kırık vakaların mevsime göre dağılımı

Tüm vakalardaki oluşum sebeplerine bakıldığında ateşli silah yaralanması (n=29), balık kancası (n=1), elektrik çarpması (n=5), kafa travması (n=8), yavru (n=5), diğer hayvan saldırısı (n=1) olarak tespit edildi (Şekil 24).



Şekil 24. Tüm vakalardaki oluşum sebeplerinin dağılımı

Tablo 1. Kemik kırığına sahip kuş türlerinin yıllara göre dağılımı

Türler	Yıllar										
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Atmaca (<i>Accipiter nisus</i>)	1		1		2		3	2	1	3	
Şahin (<i>Buteo buteo</i>)	1	3	8	2	3	10	11	7	6	9	2
Alaca Baykuş (<i>Strix aluco</i>)		1	1	1	1	1	1	1	2	1	
Kaya Güvercini (<i>Columba livia</i>)		1	1				1	1	2		
Bıldırcın (<i>Coturnix coturnix</i>)		1									
Gümüş Martı (<i>Larus michahellis</i>)		1	2	2	1	2	2	2		2	1
Flamingo (<i>Phoenicopterus roseus</i>)		1									
Balaban (<i>Botaurus stellaris</i>)			1						1		
Kuşu (<i>Cygnus olor</i>)			2		1	3					
Fiyu (<i>Anas penelope</i>)				1							
Sülün (<i>Phasianus colchicus</i>)				1		1					
Leylek (<i>Ciconia ciconia</i>)				1	1	2	2	1	2	1	
Karga (<i>Corvus</i>)				1		1				1	
Kerkenez (<i>Falco tinnunculus</i>)					1						
Peçeli Baykuş (<i>Tyto alba</i>)					2	1	1		1	1	1
Sığırcık (<i>Sturnus vulgaris</i>)					1						
Puhu (<i>Bubo bubo</i>)						1					
Kızıl Şahin (<i>Buteo rufinus</i>)						1		1			
Gri Balıkçıl (<i>Ardea cinerea</i>)						1					
Yalı Çapkını (<i>Alcedo atthis</i>)						1		1			
Kumru (<i>Streptopelia decaocto</i>)						1					
Serçe (<i>Passer domesticus</i>)							1				
Doğan (<i>Falco</i>)							1	1	1	1	
Yeşil Ağaçkakan (<i>Picus viridis</i>)							1				
Gök doğan (<i>Falco peregrinus</i>)								1			
Çamurçulluğu (<i>Limosa limosa</i>)								2			
Erguvani Balıkçıl (<i>Ardea purpurea</i>)								1			
Karabaş Martı (<i>Chroicocephalus ridibundus</i>)								1			
Saz Delicesi (<i>Circus aeruginosus</i>)									1		
Ebabil (<i>Apus apus</i>)									1		
İspinoz (<i>Fringilla coelebs</i>)									1		
Çulluk (<i>Scolopax rusticola</i>)										1	1
Küçük Balaban (<i>Ixobrychus minutus</i>)										1	
Mezgeldek (<i>Tetrax tetrax</i>)											1
Üveyik (<i>Streptopelia turtur</i>)											1

5. TARTIŞMA

Kızılırmak Deltası, Türkiye'nin Karadeniz kıyılarında doğal özelliklerini kısmen koruyabilmiş en büyük sulak alanıdır. Ekolojik anlamda Kızılırmak Deltası özelliklerinden ve bu alanlarda yaşayan canlıların çeşitliliğinden dolayı önemli bir konuma sahiptir. Kızılırmak Deltası oldukça geniş bir alana sahip olup irili ufaklı 20 adet göl, bataklık ve sazlıklarıyla kuşların barınması açısından sadece Türkiye' de değil, aynı zamanda dünyada da önemli bir yere sahiptir. Kızılırmak deltasının bir kısmı Ramsar alanı olarak, diğer bir kısmı ise Kültür bakanlığı tarafından Doğal Sit alanı olarak ilan edilmiştir. İlkbahar aylarında göç eden kuşlar Karadeniz'i geçmek için hazırlanırken, kış ayında kışlayan kuş sayısı da oldukça büyük rakamlardadır. Bölge, kuşların göç zamanı Karadeniz'i geçerken dinlendikleri bir alandır. Deltada, kış döneminde yüz bin dolayında su kuşu kışlanmaktadır. Karadeniz'i direkt olarak aşan göçmen kuşların uçuş hazırlığı yaptıkları ve uçuş sonrası dinlenebildikleri, beslenebildikleri ve korunabildikleri tek alandır. Sadece kuşların değil aynı zamanda yaban hayvanların da yaşam alanıdır (Pancarve Genç, 2015).

4915 sayılı Kara Avcılığı Kanunu ve T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Merkez Av Komisyonu Kararı gereğince Bafra Kızılırmak Deltası Yaban Hayatı Geliştirme Sahasında her türlü kara avcılığı yasaklanmıştır. Ayrıca Kızılırmak Deltasının Yaban Hayatı Geliştirme Sahası dışında kalan bölümlerinde ise kara avcılığı Merkez Av Komisyonu Kararınca düzenlenmiştir. Yapılan tüm yasal düzenlemelere ve denetimlere rağmen kaçak ve bilinçsizce yapılan avcılık neticesinde deltada bulunan yabani kuşlar ciddi oranda zarar görmektedir.

Retrospektif olarak yapılan bu çalışma ile çeşitli etkenler sonucunda travmalara maruz kalan ve vücutlarının çeşitli bölgelerinde kırıklar meydana gelen yabani kuşların bir envanteri çıkarılmaya çalışılmıştır. Mevcut kayıtlar üzerinden yapılan değerlendirmeler sonucunda, meydana gelen kırıkların yeri, şekli, sayısı, sebepleri ve sağaltım seçeneklerinin yanı sıra travmaya en fazla maruz kalan türlerin belirlenmesi ve hangi mevsimlerde daha çok görüldüğü gibi kriterler de ortaya konmuştur.

Ülkemizde ve dünyada farklı araştırmacılar, farklı bölgelerde benzer çalışmalar yapmışlardır. Özsoy (1996), tarafından yapılan çalışmanın materyalini, Eylül 1991 ile Nisan 1996 tarihleri arasında İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Kliniği' ne getirilen 68 yabani kuşun oluşturduğu, bunların 25' i şahin, 6' sı güvercin, 6' sı leylek,

5' i martı, 4 kartal, 4' ü doğan, 3' ü kuğu, 3'ü keklik, 2' si karga, 2'si baykuş, 2' si atmaca, 1' i kumru, 1' i puhu kuşu, 1' i gri balıkçıl, 1' i çulluk, 1' i Avrupa beyaz pelikanı ve 1' i yaban ördek olduğu bildirilmiştir. Kibar ve Bumin (2006) yırtıcı kuşlarda yapmış oldukları ateşli silah yaralanması sonucu oluşan kırıkların değerlendirilmesinde 57 adet Kızıl Şahin (*Buteo rufinus*), 11 adet Doğan (*Falco columbarius*), 11 adet Atmaca (*Accipiter nisus*), 5 adet Baykuş (*Strix aluco*), 1 adet Kartal (*Aquila nipalensis*) olmak üzere 85 olgu bildirmişlerdir.

2006-2016 yılları arasında, 11 yıllık bir süreç içerisinde yapmış olduğumuz bu çalışmada toplam 167 yabancı kuş içerisinde yırtıcı kuş sayısının [(62 Şahin (*Buteo buteo*), 13 Atmaca (*Accipiter nisus*), 10 Alaca Baykuş (*Strix aluco*), 7 Peçeli Baykuş (*Tyto alba*), 4 Doğan (*Falco*), 2 Kızıl Şahin (*Buteo rufinus*), 1 Kerkenez (*Falco tinnunculus*), 1 Puhu (*Bubo bubo*), 1 Gök doğan (*Falco peregrinus*), 1 Saz Delicesi (*Circus aeruginosus*)] fazla olması yukarıdaki araştırmacıların bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Yapılan çalışmada da yırtıcılar içerisinde kırık olgularına en fazla Şahin (*Buteo buteo*)'lerde rastlanmıştır.

Yabancı kuşlarda yaralanma ve kırık olgularında tedavinin başarı şansını artırmak için, yaralanmanın nedeni, süresi, yeri, büyüklüğü ve hastanın genel sağlık durumunun belirlenmesi ve ilk yardım tedavisinin zaman geçirilmeden yapılması gerektiği bildirilmektedir (Degernes, 2009; Aslan ve ark., 2009). Yabancı bir kuşun ilk muayenesinden sonra, öncelikleyaşamsal fonksiyonlarının devamlılığı gereklidir. Genellikle en ciddi problem şoktur. Bunun yanı sıra kan kaybı ve sepsis de önemlidir. Şoku gidermek için yüksek dozda kortizonlar kullanılabilir. Ayrıca sıvı ve antibiyotik tedavisi de hemen yapılmalıdır. Ancak hayvanlar normale döndükten sonra rutin muayene ve tedaviye geçilir (Özsoy, 1996). T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı bünyesindeki Doğa Koruma Milli Parklar Genel Müdürlüğü çalışanları veya duyarlı vatandaşlar tarafından OMU Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı'na getirilen yaralı kuşların gerekli klinik ve radyolojik muayeneleri yapıldıktan sonra tedavisine karar verilenlerin, öncelikle genel durumlarının düzeltilmesi yönünde müdahaleleri yapıldı. Bu amaçla büyük kanatlılara intraket kullanılarak brachial veya tarsal venalardan, küçük ırk kanatlılarda intraosseos veya S.C. yolla serum fizyolojik, %5 dekstroz ve laktatlı ringer solusyonları (50 ml/kggün) uygulandı. Vücut ısısı düşük olanlara sıcak su torbaları veya ısıtıcılar kullanılarak müdahale edildi ve desteklendiler. Genel durumlarına göre oral veya

parantral yollarla geniş spektrumlu antibiyotik uygulamaları yapıldı (enrofloksasin 10-30 mg/kg, İ.M. veya P.O. 12 sa (saat), sefalekssin 50-100 mg/kg, İ.M. veya P.O. 12 sa). Daha sonra küçük hayvan bokslarında hospitalize edildiler. Yırtıcı kuşlarda yaralanmayı takiben kısa süre içerisinde dikkatli bir şekilde acil müdahalelerin yapılması gerektiği, zamanında yapılmaması halinde osteomyelitis ya da nonunion şekillendiği vurgulanmaktadır (Kibar ve Bumin, 2006).

Yapılan araştırmalara göre toplam vaka sayısı (310 adet) içerisinde kırık vakası oranının % 54 (167 adet) olduğu belirlenmiştir. Yabani kuşlarda yapılan bir çalışmada toplam vaka sayısı (26 adet) içerisinde kırık vakası oranının % 46 (12 adet) olduğu bildirilmiştir (Aslan ve ark., 2009). Yabani kuşlarda kırıkların değerlendirildiği çalışmalarda kırıkların kanatlarda % 80, pelvik ekstremitelerde % 20 (Kibar ve Bumin, 2006), kanatlarda % 85, pelvik ekstremitelerde % 15 (Özsoy, 1996), kanatlarda %66.7, pelvik ekstremitelerde %33.3 (Korkmaz ve ark., 2014) olduğu gözlenmiştir. Trah ve Wrieg (1984), farklı kuş türlerinde kırıkların oluşumunu ve lokalizasyonunu analiz etmişlerdir. İncelemelerinde evcil kuşlarda ayak kırıkları daha sık meydana gelirken yabani kuşlarda kırıkların % 70'ini kanat kırıkları oluşturmuştur. Radius kırığı olguların % 5.2'sini, ulna kırığı % 1.3'ünü oluştururken radius ve ulna kırıkları kanat problemlerinin % 10,6'sını oluşturmuştur (McCartney, 1994).Yapılan bu çalışmada yabani kuşlarda şekillenen kırıkların kanatlarda % 79.64, pelvik ekstremitelerde % 23.35, gagada % 1.79, sternumda ve kostada % 0.59 olduğu tespit edilmiştir. Çalışmamızda kırık vakalarının en fazla kanatlarda görülmesi yukarıdaki araştırmacıların bulgularını destekleyici niteliktedir.

Kanatlılarda, ekstremitelerin distal kısımları ile kanatlarda humerustan sonra kalan kısımda kemiklerin çok ince bir yumuşak doku ile örtülü olmasına bağlı olarak kırıkların çoğunlukla açık ve parçalı olarak şekillendiği bildirilmektedir (Bennet ve Kuzma 1992; Bennet 1997; Doneley, 2010; Korkmaz ve ark., 2014). Kuş kemikleri fragmente olmaya ya da travma ile çok parçaya ayrılmaya dispozedir. Distal ekstremitte kemiklerinin çoğu, yetersiz yumuşak doku desteğine sahiptir. Sadece tendo ve deri ile çevrelenir. Kırık fragmentleri, kemiklerin beslenmesini sağlayan kandamarları ve yumuşak dokulardan kolayca ayrılabilirler. Bu durum; parçalı kırıkların yüksek insidenste açık kırığa dönüşmesine yardım eder. Aynı zamanda hekim tarafından iatrojenik kırık oluşturmaya da müsaittirler (Özsoy, 1996). Yabani kuşlarda kırıkların

değerlendirildiği bazı çalışmalarda kırıkların çoğunun açık kırık olduğu bildirilirken (Özsoy, 1996; Kibar ve Bumin, 2006), bazı çalışmalarda ise kapalı kırık oranının yüksek olduğu bildirilmiştir (Aslan ve ark., 2009; Korkmaz ve ark., 2014). Çalışmamızda 167 kırık vakasından 43 adedinin açık kırık, 124 adedinin kapalı kırık olduğu belirlenmiştir. Bu da, Aslan ve ark., 2009; Korkmaz ve ark., 2014 tarafından yapılan çalışmalarla paralellik göstermektedir.

Yabani kuşlarda yapılan çalışmalarda, kanatlarda oluşan kırıkların en fazla humerusta daha sonra ise radius-ulna'da şekillendiği bildirilmektedir (Degernes ve ark., 1989; Özsoy 1996; Kibar ve Bumin 2006). Aslan ve ark., (2009) ise kanatlarda oluşan kırıkların daha çok radius/ulna'da daha sonra ise humerus ve metacarpusta meydana geldiğini aktarmaktadırlar. Korkmaz ve ark., (2014) ise pelikanlarda kanatta meydana gelen kırıkların en fazla radius-ulna'da şekillendiğini bildirmişlerdir. Yapılan bu çalışmada ise toplam 167 vaka içerisinde birinci sırada humerus (n=45), ikinci sırada radius/ulna (n=33) ve üçüncü sırada tibiotarsus (n=20) olduğu tespit edilmiştir. Kibar ve Bumin (2006), kanatlarda şekillenen kırıkların bacakta şekillenen kırıklardan daha fazla olmasını kuşların daha çok uçarken ateşli silahla yaralanıyor olabileceğine bağlamıştır. Yapılan çalışmada da özellikle kanat kırıklarında ateşli silahla yaralanma oranının fazla olduğu tespit edilmiştir.

Kanatlılarda kırık onarımında, kırığın yeri ve şekline göre bandaj, vida, İ.M. pin, eksternal fiksasyon, plaka ve serklaj telleriyle çeşitli yöntemler uygulanmaktadır (Meij 1996; Bennet 1997; Hollamby ve ark., 2004; Kılıç ve Timurkaan, 2004; Kibar ve Bumin, 2006; Hatt ve ark., 2007; Aslan ve ark., 2009; Doneley, 2010). Bunların yanında metilmetakrilat kemik sementi (Dergenes ve ark., 1989), intramedullar kemik pin (Alkan ve ark., 1992), kemik plaka (Kılıç ve Timurkaan, 2004) ve kemik grefti de (Bennet ve Kuzma, 1992) kanatlılarda kırık tedavisinde uygulanmaktadır (Korkmaz ve ark., 2014). Yapılan çalışmada, kırık kemiğe uygulanan tedavi yöntemleri değerlendirildiğinde ötenazi (n=46), amputasyon (n=1), bandaj (n=46), kafes istirahati (n=29), İM pin (n=11), serklaj+akrilik (n=1), medikal tedavi (n=7), İM pin ve serkilaj (n=1), tavsiye (n=3) ve eksternal fiksasyon (n=4), tie-in fiksasyon (n=1) olarak tespit edildi. Kibar ve Bumin (2006), tarafından yapılan çalışmada sağaltım uygulanan 61 vakanın 57'sinde değişik osteosentez teknikleri, 4'ünde ise bandaj uygulandığı, olguların 18'inde (%21) yaralanmadan uzun bir süre sonra getirilmesi ve enfekte yaraya bağlı olarak kanat ucunda

gelişen nekroz nedeniyle amputasyon yapıldığı, olguların 6'sında (% 7) ise geniş doku kaybı ve nekroz nedeniyle ötenazi yapıldığı bildirilmiştir. Çalışmamızda 46 vakada, kuşların genel durumunun kötü olması, kemik uçlarının enfektif ve nekrotik olması, osteomyelitis olasılığının yüksek olması ve bandaj uygulanan olgularda synostosis ve kontraksiyonlarına bağlı uçuşun engellenmesi durumlarında ötenazi yapılmıştır. Yine çalışmamızda tercih edilmemesine rağmen 1 adet Puhu (*Bubo bubo*) kuşunda amputasyon yapılmıştır. Amputasyonun tercih edilmeme sebebi yabancı bir kuşun ait olduğu doğal ortamına dönemeyecek olması ve ömrünün sonuna kadar bir kafeste yaşamını sürdürmesidir. Bu Puhu (*Bubo bubo*) kuşu, Samsun Büyükşehir Belediyesi Hayvanat Bahçesi tarafından bakılmak üzere talep edildiği için amputasyon yapıp hayvanat bahçesine teslim edilmiştir.

Radius ve ulnadan sadece biri kırılırsa, kırılmayan kemik diğeri için atel olarak görev yapar. Her iki kemik kanat boyunca kırıldığında ciddi yumuşak doku hasarı vardır ve prognoz kötüdür. Bazen synostosis, radius ve ulna arasında sağlam bir köprü oluşturur. Bu, kanadı uzatmak için yetersizliğe neden olur çünkü bu kemiklerin birbirleriyle ilişkili olarak hareket etmesi gerekir. Bu durumlarda ötenazi yapılmalıdır (Duerr, 2004-2010). Bu çalışmada antebrachiumun tek kırıklarında bandaj uygulaması yapılmıştır. Ancak synostosis ve kontraksiyonlarına bağlı uçuşun engellenmesi nedeniyle bazı olgularda ötenazi yapılmıştır. Bu da kemik iyileşmesi sonrası fizyoterapinin ve özellikle rehabilitasyon merkezlerinde uçuş alanlarının ne kadar önemli olduğunu göstermektedir. Yaralanmalardan sonra eklem, ligament kontraktürleri ya da kas kopmaları oluşmaktadır. Bundan dolayı iyileşmeden sonra bir süre fizyoterapi gerektiği bildirilmektedir (Kibar ve Bumin, 2006).

Özsoy (1996), kuşlarda kırık tedavisinin prensiplerini, yumuşak dokuların diseksiyonu, kallus oluşumunun minimal düzeylerde kalmasının sağlanması ve anatomik bütünlüğün sağlanmasında titizlik gösterilmesi şeklinde açıklamıştır.

Sadece radius kırıkları kabul edilebilir bir sonuçla özellikle genç kuşlarda kafes istirahati ile tedavi edilebilir (Hatt, 2008). Bu durumda kalın ulna daha ince radiusa bir atel olarak hizmet etmektedir (Martin ve Ritchie, 1994). Kırık tedavisinin bu tipi küçük kuşlarda minimal deplase kırıklarda uygulanmalıdır (Bennett ve Kuzma, 1992). Ancak Redig ve Cruz, (2008) çok proksimal radius kırıkları için fiksasyonsuz kafes istirahatini önermişlerdir. Bu metodun aşırı kallus oluşumu ile iyileşme sürecinin uzun olması, bazen

ciddi hizalama hataları ve uçuş yeteneğinin azalması gibi dezavantajları vardır. (Bennett ve Kuzma, 1992). Genç kuşların yaş ağaç kırıkları ve digit kırıkları da bu yöntemle tedavi edilebilir. Kafes istirahati çok küçük kuşların ağırlık taşımayan kemiklerinin kırıklarında uygun olabilir (Helmer ve Redig, 2006). Yapılan çalışmada 167 kırık vakasının 29'unda çeşitli kırıkların tedavisinde kafes istirahati tercih edilmiştir.

Ateller ve askılar ile kırık fiksasyonu anlamına gelen eksternal sabitleme (Orosz, 2002) içerisinde özellikle sekiz figürü bandajları antebrachium kırıkları için son derece uygundur (Bennett ve Kuzma, 1992; MacCoy, 1996). Bandajla kırık onarımı cerrahi kırık onarımının zor olduğu çok küçük kuşlarda, yüksek anestezi riski olan kuşlarda, minimal deplase kırıklarda, çok parçalı kırıklarda endikedir (Bennett ve Kuzma, 1992).

Kırığın lokalizasyonu eksternal sabitlemede önemlidir. Kırık ekleme yakın yer alıyorsa, kırık ucunun artiküler ve periartiküler dokulara zarar verme olasılığı daha fazladır bu nedenle eksternal sabitleme bu tip kırıklar için daha az uygundur (MacCoy, 1992). Eksternal sabitlemenin komplikasyonları bandajın kayması (Bennett ve Kuzma, 1992), dermatitis, çevresel yumuşak dokuların şişmesi (Weinstein ve Ralphs, 2004), nonunion, uzun iyileşme süreleri gerektiren hatalı hizalama (Orosz, 2002), eklem ankilozları, tendo kontraksiyonları ve aşırı kallus oluşumlarıdır (Bennett ve Kuzma, 1992). Bütün bunlar uçuş yeteneğinin bozulmasına neden olur (Gull, 2011). Ayrıca kısıtlı eklem hareketi ve yumuşak dokuda sıkışma, yanlış kemik kaynaması, eklem ankilozu, kemik uzunluğunun azalması, tendo kontraksiyonu, kemik rotasyonu, iyileşme gecikmesi ve periostal kallus oluşumu şekillenir (Doneley, 2010).

Yapılan çalışmada bazı olgularda bandaj uygulama hataları sonucu yara oluşumları gözlenmiştir. Ayrıca bazı olgularda özellikle kanatlarda uygulanan bandaj uygulamaları sonrasında kontraktür şekillendiği ve kanatların normal fonksiyonel pozisyonlarına dönemedikleri gözlenmiştir. Yara oluşumlarının tedavileri yapılmış, kontraktür şekillenen kanatlarda fizik tedavi uygulamaları denenmiştir. Bir kısmında olumlu sonuçlar alınırken, bir kısmında düzelme olmamış, uçuş yetenekleri bozulduğu için ötenazi uygulaması yoluna gidilmiştir.

Klinik pratikte humerus, radius ve ulna, carpometacarpus, femur, tibiotarsus ve tarsometatarsus gibi uzun kemik kırıklarına sık rastlanır. Bu kırıkların cerrahi tespiti hastayı fiziksel olarak normal ve ağrısız bir duruma getirmeyi amaçlar. Bu amacın başarısı, kırık iyileşip kemikler fonksiyonunu kazanana kadar uzuvların geçici olarak

dinlendirilmesinin yanı sıra kemiğin doğru longitudinal ve aksial hizada hızlı ve rijit stabilizasyonunun sağlanmasına bağlıdır (Korbel, 2016).

İM pin uygulaması nispeten ucuz ve basit bir yöntemdir (Bennett ve Kuzma, 1992). Eksternal fiksatlörlere göre İM pinlerin çeşitli dezavantajları vardır. Eklem ankilozuna neden olan artikular ve periartikular hasara neden olma potansiyeline sahiptirler. Ekleme yakın çıkacak şekilde yerleştirilen pinler eksremitenin disfonksiyonuyla sonuçlanan tendo ve ligament hasarına neden olabilirler (Martin ve Ritchie, 1999). Serklaj, hemiserkilaj ve interfragmental teller rotasyon ve makaslama kuvvetini nötralize etmek için internal ve eksternal sabitlemeye yardımcı olarak kullanılabilir. Ayrıca uzun oblik ve spiral kırıkların stabilizasyonunda da yararlıdırlar (Martin ve Ritchie, 1999). Ancak son literatür bilgilerde, periostal kan dolaşımına zarar vermesinden dolayı serklaj kullanımı önerilmemektedir (Korbel, 2016). Yapılan çalışmada İM pin uygulaması yapılan 12 vakanın sadece bir tanesinde serkilaj uygulanmış, diğerlerinde tercih edilmemiştir.

Periosteal kan dolaşımının zarar görmemesine özen gösterilmelidir; bu amaçla birkaç küçük pin kullanılabilir veya eksternal fiksasyonfiksatlörlere kombine tie-in fiksasyon oluşturulabilir (Doneley, 2010).

Eksternal fiksatlörlere rotasyon, bükülme ve makaslama kuvvetlerine karşı kırıkları stabilize eder ve adaptasyonu sağlar. Operasyon bölgesine yaklaşımın minimal düzeyde olmasından dolayı, kan damarlarında, yumuşak dokuda, tendonlarda ve eklemlerde minimal düzeyde hasar meydana gelir (Hatt, 2008). ESF, ucuz, hafif, kolay çıkarılabilir olması, pek çok kuş türü tarafından tolere edilebilir olması, fonksiyona tam dönüş sağlama gibi sebeplerle kanatlı cerrahisinde sıklıkla tercih edilmektedir (Martin ve Ritchie, 1999; Lierz, 2004; Hatt, 2008).

PMMA ile doldurulmuş tüpler bağlantı çubuğu olarak kullanılabilir. Onlar daha hafif ve daha ucuzdur (Hatt, 2008). Eksternal fiksatlörlere, minimal yumuşak doku maniplasyonuna gerek duyulması ve cerrahi süresinin kısa olması sebebiyle de sıklıkla tercih edilirler. Eksternal fiksatlör için bir hastadan anesteziye gerek duyulmadan çıkarılabilir (Gull, 2011).

TİF, eksternal fiksatlör pinleri ile bağlantılı bir İM pinin kombinasyonudur. Tarsometatarsus hariç tüm uzun kemiklerin diyafizer ve periartiküler kırıklarının onarımında kullanılır. Genellikle primer kemik iyileşmesi şekillenir (Doneley, 2010).

Son zamanlarda hibrit fiksatorlerin veya “tie-in” fiksatorlerin kullanımı daha popüler olmaya başlamıştır. Bu teknik bir eksternal fiksatorle bir internal fiksatorün kombinasyonudur (Helmer ve Redig, 2006).

ESF pek çok avantaja sahip olsa da bazı dezavantajları da vardır. Bar ve klemler geleneksel sistemlere oranla ağırdır ve kemik hizalanması zordur. Pinlerin yerleştirildiği bölgelerde iatrojenik kırık oluşumu riski vardır. Barları bağlamak için metilmetakrilat kullanılırsa, uygulama sırasında ısı üretimi yanıklara neden olabilir; bu nedenle serum ile soğutma işlemine gerek duyulabilir. Ayrıca metilmetakrilatın sertleşmesi nispeten uzun zaman alır. Pinler zamanından önce gevşeyebilir (özellikle Tip I fiksatorlerde). Pinler vasıtasıyla enfeksiyon etkenlerinin kemiğe ulaşma riski potansiyeli mevcuttur (Bennett ve Kuzma, 1992; Simpson, 1996; Martin ve Ritchie, 1999; Doneley, 2010).

Yapılan çalışmada eksternal fiksasyon uygulamaları daha çok iri cüsseli olan kuğu, puhu, flamingo ve leylek gibi kuşların kırıklarında tercih edilmiştir. Özellikle TİF uygulamaları için hem medullar boşluğun kullanılması hem de kortikal kemiklerden geçilmesi gerektiğinden, iatrojenik kırıkların oluşma riskinden dolayı iri cüsseli ırklar tercih edilmiştir. Eksternal fiksatorlerin pek çok avantajları olmasına rağmen düzenli olarak pin dibi bakımlarının yapılması gerektiğinden sürekli olarak yabancı kuşlara temas edilmiştir ve bu durum hayvanlarda huzursuzluğa, strese yol açmıştır. Ayrıca kuğu gibi su kuşlarında uygulanması, su ile temaslarının fazla olması sebebiyle pin dibi bakımlarının yapılmasında sıkıntıya sebep olmuş ve enfeksiyon olasılığını arttırmıştır.

Özsoy (1996), tarafından yapılan bir çalışmada, yabancı kuşların mevsime göre yaralanmaları değerlendirildiğinde su kuşları ve yırtıcılar için genellikle o yılın Ekim-Mart ayları arası, leylekler için Temmuz-Eylül ayları arasında olduğu bildirilmiştir. Kibar ve Bumin (2006), ise yırtıcı kuşlarda ateşli silah yaralanmalarının en fazla Şubat-Nisan ve Eylül-Kasım ayları arasında olduğunu, yaralanmaların en fazla göç aylarında görüldüğünü belirtmişlerdir. Bu çalışmada ise türlere göre bir değerlendirme yapılamamakla birlikte kırık vakalarının birinci sırada Şubat ayı (n=32), ikinci sırada Ocak ayı (n=28), üçüncü sırada Aralık ayı (n=24) olduğu tespit edildi. Yabancı kuş yaralanmalarının özellikle kış döneminde artması, yasal ve kaçak avcılığın yoğun olarak yapılması, bazı kuşlar için göç zamanı olması, ağır kış şartları ve besin yetersizliği olarak değerlendirilmiştir.

Yabani kuşlarda yaşamı tehdit eden nedenlerin başlıcaları; yaşam alanlarının tahrip edilmesi, ateşli silahlar (tatbikat, nişan talimi), kazalar (binalar, elektrik telleri, araçlar), başka hayvanların saldırımları, petrol ve yağlarla kirlenme, tarımsal mücadelede kullanılan çeşitli ilaç ve kimyasallar ile temas edilmesi, göç yorgunluğu, açlık, sert iklim koşulları, yuvayı erken terk etme, yuvadan veya anneden uzaklaşma, çeşitli hastalıklar (bakteriyel, viral, mikotik, paraziter), insanlar tarafından yapılan yabani hayvan kaçakçılığı ve bilinçsiz avlanmadır (Hatt ve ark. 1995; Joseph 1998; Kibar ve Bumin 2006; Aslan ve ark., 2009). Yapılan bu çalışmada yabani kuşların yaşamını tehdit eden nedenlerin başında ateşli silah yaralanmalarının en fazla olduğu tespit edilmiştir. Yabani hayvanların yaralanma sebepleri için yeterli anemnez bilgisi almak çoğu zaman imkansızdır. Ateşli silah yaralanmaları da her zaman fiziksel muayenede tespit edilememektedir. Bu nedenle kesin tanı için mutlaka radyolojik muayenenin yapılması gerekmektedir.

Kuşlar doğal dengenin sağlıklı bir şekilde devamlılığı için vazgeçilmez unsurlardır. Bu canlıların hayatımıza dolaylı ya da direkt etkileri vardır. Birçok kuş türü çekirge, sinek gibi tarım zararlılarını tüketerek yaşamımıza katkıda bulunurlar. Kuşların bir biyolojik mücadele yöntemi olarak düşünülmesi, tonlarca zararlı kimyasalın doğaya atılmasını engeller. Besin basamaklarının üst kısımlarında yer alan yırtıcı kuşlar, kemirgenlerin aşırı üremesini engelleyerek hem tarım ürünlerini hem de bu hayvanlarla insanlara bulaştırılan hastalıklara engel oldukları bildirilmektedir (Kızıroğlu, 2008; Aslan ve ark., 2009). Ülkemizde, yırtıcı kuşların korunması amacıyla ciddi yasal önlemler alınmıştır. Merkez Av Komisyonu gündüz ve gece yırtıcı kuşların yıl boyu avlanmasını yasaklamıştır. Ayrıca Türkiye'nin 1984 yılında onaylayarak T.C. yasası haline getirdiği "Avrupada Yaban Hayatının ve Yaşama Ortamlarının Korunması Sözleşmesi"nin (1979 Bern Sözleşmesi) 6. maddesine göre bütün yırtıcı kuşların avlanması yasaklanmıştır. Ancak ülkemizde bilinçsiz avlanma hala önemli bir sorundur ve güncelliğini korumaktadır. Silahla yaralanma sonucu yırtıcı kuşlarda kırık olgusuna ülkemizde sık rastlanılmasına karşın, birçok ülkede yasal yaptırımlar ve kültür farkı etkisiyle ender rastlanmaktadır (Kibar ve Bumin 2006). Evcil kuşlar ve hayvanat bahçesindekiler, yeterli uçuş fonksiyonuna sahip olmadan da yaşayabilirler. Oysa doğada kendi başına yaşayacak kuşların normal fonksiyonuna % 100 dönmeleri gerektiği bildirilmektedir (Özsoy, 1996). Bu nedenle yaralı, öksüz veya bakıma muhtaç halde rehabilitasyon

merkezlerine getirilen yabani kuşların tekrar doğal denge içerisinde yerlerini alabilmeleri için tedavilerinin eksiksiz bir şekilde yapıp uçuş, avlanma ve barınma gibi yaşamsal fonksiyonlarının geri kazandırılması önem arz etmektedir.

Fonksiyonların tam geri kazanımı için prognoz değişkendir ve kırığın bölgesine bağlıdır. Minnesota Üniversitesi Raptor Merkezi tarafından başarılı bir şekilde rehabilite edilen kırık hastalarının uzun süreli telemetrik izlemesi sonucu, vahşi yaşamda minimum 12 aylık hayatta kalma oranları tespit edilmiş ve yüzde 14'ün biraz altında olduğu görülmüştür.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak yapılan bu retrospektif çalışma ile OMÜ Veteriner Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Uygulama Hastanesi getirilen yabancı kanatlılarda travmalar sonucu oluşan kırıkların yeri, şekli, sayısı, sebepleri ve sağaltım seçeneklerinin yanı sıra travmaya en fazla maruz kalan türlerin belirlenmesi ve hangi mevsimlerde daha çok görüldüğünün değerlendirilmesi ile aşağıdaki sonuçlara varılmıştır;

1- Yapılan bu genel değerlendirme ile hastanemize getirilen yabancı kuş türleri ve sayıları ortaya konuldu

2- Yabancı kuşlarda hangi kemiklerde daha fazla oranla kırık şekillendiği belirlendi

3- Uygulanan tedavi seçenekleri, avantaj ve dezavantajları ortaya konuldu

4- Yabancı kuşların hangi sebeplerle yaralandığı ve şekillenen yaralanmaların yılın hangi mevsiminde daha çok meydana geldiği belirlendi.

Bu çalışma sonucunda, yabancı kuşlarda görülen kırık olgularının başlıca nedenlerinin ateşli silahlar olduğu, kırık olgularının en fazla kanatlarda şekillendiği, yabancı kuşlarda kırık olgularında ilk yardım uygulanmasının ve rehabilitasyon merkezlerine hızlıca sevk işleminin yapılması ile tedavide başarı oranının artacağı belirlendi. Ayrıca postopeatif dönemde kuşların medikal tedavilerinin, barınma ve beslenme gibi ihtiyaçlarının düzenli bir şekilde yapılması, özellikle fizyoterapi ve uçuş alanlarında uçuş egzersizi gibi rehabilitasyon işlemlerinin yapılmasının başarı oranını arttıracığı kanısına varılmıştır.

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü bünyesinde ve bazı illerde üniversitelerle işbirliği içerisinde 11 adet (Bursa, Çanakkale, Hatay, Mersin (2), Çankırı, Muğla, Kars, Van, Şanlıurfa, Sinop) Yaban Hayatı Kurtarma ve Rehabilitasyon Merkezleri kurulmuştur. Bu merkezinin sayısının artırılması, yaban hayatı hekimlerinin yetiştirilmesi ve halkın bilinçlendirilmesi için çeşitli eğitim faaliyetlerinin yapılması özellikle çocuklara ana sınıfından başlayarak doğa ve hayvan sevgisi eğitiminin verilmesi ile doğal hayatın korunmasına büyük katkı sağlanacağı kanaatine varıldı.

Diğer taraftan ülkemizde kaçak avlanmanın engellenebilmesi için yasal tedbirlerin daha caydırıcı olması gerektiği düşünüldü.

Ülkemizde tedavi ve rehabilitasyon sürecinden sonra doğaya salınan kuşlar için halkalama çalışmaları yapılmaktadır. Ancak bu halkalama işlemi tedavi ve rehabilitasyon sürecinden sonra doğaya salınan kuşların hayatta kalma oranları için yeterli geri bildirim sağlamamaktadır. Bu nedenle doğaya salınan yabani kuşların göç zamanları, göç rotaları, ölüm ve hayatta kalma oranları vb. verileri elde etmek için chip yerleştirme programlarının uygulanması önem arz etmektedir.

Bu tür retrospektif çalışmaların verimli bir şekilde yapılabilmesi için hasta kayıtlarının, teşhis ve uygulanan tedaviler ile elde edilen sonuçların kayıtlarının tam olarak tutulmasının önemli olduğu düşüncesindeyiz.



KAYNAKLAR

- Alkan Z, Koç B, Güzel N, Özyayın İ. Yırtıcı kanatlılarda (Şahin, Kartal, Atmaca) ve tavuklarda ekstremite kırıklarının operatif sağaltımı. 3. Ulusal Veteriner Cerrahi Kongresi, İstanbul, 1992; 58-64.
- Aslan L, Adızel Ö, Karasu A, Özkan C, Genççelep M, Durmuş A, Akgül Y. Van Gölü Havzasında 2006-2008 yılları arasında yabani kuşlarda yaralanma ve kırık olgularının tedavisi. YYU Veteriner Fakültesi Dergisi 2009; 20(2): 7-12.
- Bennet R. Orthopedic Surgery. In: Altmann R, Clubb S, Dorrestein G, Quesenberry K, editors. Avian medicine and surgery. W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1997; 733-766.
- Bennett RA, Kuzma AB. Fracture management in Birds. Journal of Zoo and Wildlife Medicine 1992; 23: 5-38.
- Biltz RM, Pellegrino ED. The chemical anatomy of bone. The Journal of Bone and Joint Surgery. 1969; 51-A: 456-466.
- Blair J. Bumblefoot: a comparison of clinical presentation and treatment of pododermatitis in rabbits, rodents, and birds. Vet Clin North Am Exot Anim Pract. 2013;16(3): 715-35.
- Bush M, Hughes JL, Ensley PK, James AE. Fracture repair in exotics using internal fixation. Journal of the American Animal Hospital Association. 1976a; 12: 746-753.
- Bush M, Montali RJ, Novak GR, James AE. The healing of avian fractures: a histological xeroradiographic study. Journal of the American Animal Hospital Association. 1976b; 12: 768-773.
- Casinos A, Cubo J. Avian long bones, flight and bipedalism. Comparative Biochemistry and Physiology . 2001; Part-A 131: 159-167.
- Christen C, Fischer I, von Rechenberg B, Flückiger M, Hatt JM. Evaluation of a maxillofacial miniplate compact 1.0 for stabilization of the ulna in experimentally induced ulnar and radial fractures in pigeons (*Columba livia*). Journal of Avian Medicine and Surgery. 2005; 19: 185-190.
- Conzemius T, Kopf N. Treatment of fractures in wild birds indication and possibilities. In: First Conference of the European Committee of the Association of Avian Veterinarians, Vienna, Austria, pp 118-124. 1991.
- Cooper JE. Foot conditions. Birds of Prey: Health and Disease. 3rd ed. Oxford: Blackwell Publishing Company; 2002. p.121-31.

- Coughlan A, Miller A. Manual of small animal fracture repair and management. British Small Animal Veterinary Association, Shirdington. 1988.
- Cubo J, Casinos A. Mechanical properties and chemical composition of avian long bones. *European Journal of Morphology*. 2000b; 38: 112-121.
- Cubo J, Casinos A. Incidence and mechanical significance of pneumatization in the long bones of birds. *Zoological Journal of the Linnean Society*. 2000a; 130:499-510.
- Cubo J, Menten L, Casinos A. Sagittal long bone curvature in birds. *Annales des Sciences Naturelles*. 1999; 20: 153-159.
- Currey JD, Alexander RM. The thickness of the walls of tubular bones. *Journal of Zoology*. 1985; 206: 453-468.
- Currey JD. The effect of porosity and mineral content on the young's modulus of elasticity of compact bone. *Journal of Biomechanics*. 1988; 21: 131-139.
- Dacke CG. Medullary bone and avian calcium regulation. *Journal of Experimental Biology*. 1993; 184: 63-88.
- Davidson JR, Mitchel MA, Ramirez S. Plate fixation of a coracoid fracture in a bald eagle. *Journal of Avian Medicine and Surgery*. 2005; 19: 303-308.
- Degernes LA, Roe SC, Abrams CF. Holding power of different pin designs and pin insertion methods in avian cortical bone. *Veterinary Surgery*. 1998; 27: 301-306.
- Degernes LA. Trauma Medicine. In: *Avian Medicine: Principles and application*. Rithie BW, Harrison GJ, Harrison LR, editors. Florida, Wingers Publishing. 1994; 417-433.
- Doneley B. *Avian Medicine and Surgery in Practice*. 2 nd., Australia, Manson Publishing. 2010; 266-284.
- Duerr R. *Splinting avian fractures*. 2 nd., Cordelia. 2004-2010.
- Dunning D. Basic mammalian bone anatomy and healing. *Veterinary Clinics of North America Exotic Animal Practice*. 2002; 5: 115-128.
- Dursun N. *Evcil Kuşların Anatomisi*. 4. baskı, Ankara, Medisan Yayınevi. 2007; 1-216.
- El-Sayed A, Said HGZ, Abdel-Aal A, Farouk O. Locked plate fixation for femoral shaft fractures. *International Orthopedics*. 2001; 25: 214-218.
- Erciyas Yavuz K, İsfendiyaroğlu S. *Türkiye Kış Ortası Su Kuşu Sayımları*, Samsun, 2012.

- Garcia GJM, da Silva JKL. Interspecific allometry of bone dimensions: a review of the theoretical models. *Physics of Life Reviews*. 2006; 3: 214-218.
- Gull J. Comparison of three miniplate systems in experimentally induced ulnar and radial fractures in pigeons (*Columba livia*). Departement für Kleintiere, Klinik für Zoo-, Heim- und Wildtiereder Vetsuisse-Fakultät Universität Zürich, Zürich, zur Erlangung der Doktorwürde der, 2011; 1-93.
- Hatt JM, Not Schlapfer I, von Werthern C. Verwendung der maxillofazialen Miniplatte Compact 1.0 zur Behandlung einer distalen Tibiotarsusfraktur bei einem Afrikanischen Grauppagei (*Psittacus erithacus*). *Tierärztliche Praxis*. 2001; 29: 135-138.
- Hatt JM. Hard tissue surgery. In: Chitty J, Lierz M, editors. *Raptors, Pigeons and Passerine Birds*. British Small Animal Veterinary Association, Gloucester, 2008; 157-175.
- Hatt JM, Baumgarther R and Isenbugel E. Raptor rehabilitation-practical experiences for the evaluation of injured animals. *Proceedings Joint Conference 1995*; 286-292.
- Hatt, JM, Christen C, Sandmeier P. Clinical application of an external fixator in the repair of bone fractures in 28 birds. *Vet Rec* 2007; 160: 188-194.
- Helmer P, Redig PT. *Surgical Resolution of Orthopedic Disorders*. Harrison GJ, Lightfoot TL, editors. Clinical avian medicine. 1 st Ed., Florida, Spix Publishing Inc. 2006; 761-774.
- Hickman CPS, Hickman CPJ, Hickman FM. *Integrated principles of zoology*. 5 th Ed. Mosby, St. Luis. 1974.
- Hollamby S. Tibiotarsal fracture repair in a Bald Eagle (*Haliaeetus Leucocephalus*) using an interlocking nail. *J Zoo Wildl Med* 2004; 35 (1): 77-81.
- Howard PE. The use of bone plates in the repair of avian fractures. *Journal of the American Animal Hospital Association*. 1990; 26: 613-622.
- Joseph V. Emergency care of raptors. *Vet Clin North Am Exot Anim Pract* 1998; 1: 77-98.
- Jörger KA. Akute intrakortikale Durchblutungsstörung unter Osteosyntheseplatten mit unterschiedlichen Auflageflächen. In: *Vetsuisse Bern*. University of Bern, Bern. 1987.
- Kılıç S, Timurkaan N. Repair of humeral fractures with pins in pigeons. *Indian Vet J* 2004; 81: 995-998.

- Kibar M, Bumin A. Yırtıcı kuşlarda ateşli silah yaralanması sonucu oluşan kırıkların değerlendirilmesi. 85 olgu (1998-2005). Kafkas Üniv Vet Fak Derg. 2006; 12 (1): 11-16.
- Kızıroğlu İ. Türkiye kuşları tür listesi ve Türkiye kuşları kırmızı listesi. Hacettepe Üniversitesi, Çevre Eğitimi, Kuş Araştırmaları ve Halkalama Merkezi, Ankara, 2008.
- Kolodziej P. Biomechanical evaluation of the Schuhli nut. Clinical Orthopaedics and Related Research. 1988; 347: 79-85.
- Konig HE, Korbel R, Liebich HG. Anatomie der Vögel. 2 nd Ed. Schattauer GmbH, Stuttgart. 2008.
- Korkmaz M, Yaprakçı MV, Pamuk K, Demirkan İ, Sarıtaş ZK. Pelikanlarda (Pelecanus onocrotalus) ateşli silah yaralanması sonucu oluşan kırıkların değerlendirilmesi. YYU Veteriner Fakültesi Dergisi 2014; 25(2): 37-40.
- König HE, Maierl J, Weissengruber G, Forstenpointner G. Locomotor apparatus. Koenig HE, Korbel R, Liebich H-G (Editors), Klupiec C (Translator) Avian Anatomy: Textbook and Colour Atlas, second edition, 5M Publishing Ltd., UK, 2016; 17-20.
- Korbel R, Liebich H-G, Meiners M. Surgical fracture management. Koenig HE, R, Liebich H-G (Editors), Klupiec C (Translator) Avian Anatomy: Textbook and Colour Atlas, second edition, 5M Publishing Ltd., UK, 2016; 309-318.
- Kuzma AB, Hunter B. A new technique for avian fracture repair using intramedullary polymethylmethacrylate and bone plate fixation. Journal of the American Animal Hospital Association. 1991; 27: 239-248.
- Kuzma AB, Hunter B. Osteotomy and derotation of the humerus in a turkeyvulture using intramedullary polymethylmethacrylate and bone plate fixation. The Canadian Veterinary Journal. 1989; 30:900-901.
- Levitt L. Avian Orthopedics. Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian. 1989; 11: 899-907.
- Lierz M. Störung des Bewegungsapparates (inklusive der Ständer und der Krallen). In: Pees M Leitsymptome bei Papageien und Sittichen. Enke Verlag, Stuttgart. 2004.
- MacCoy DM. General Principles of Avian Surgery. Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian. 1991; 13: 989-992.
- MacCoy DM. Orthopedic Surgery. IN: rosskopf W, Woerpel R, editors. Diseases of cage and aviary birds, 3 rd Ed. Williams and Wilkins, Baltimore, pp 722-738. 1996.

- MaierlJ, König HE, LiebichH-G,KorbelR.Thoracic limb (membrumthoracicum).Koenig HE, Korbel R, Liebich H-G (Editors), Klupiec C (Translator) Avian Anatomy: Textbook and Colour Atlas, second edition, 5M Publishing Ltd., UK, 2016; 45-59.
- MaierlJ, LiebichH-G,König HE, KorbelR.Pelvic limb (membrumpelvinum).Koenig HE, Korbel R, Liebich H-G (Editors), Klupiec C (Translator) Avian Anatomy: Textbook and Colour Atlas, second edition, 5M Publishing Ltd., UK, 2016; 62-72.
- Martin H, Ritchie BW. Orthopedic Surgical Techniques. Ritchie BW, Harrison GJ, Harrison LR, editors. Avian Medicine: Principles and Application. 1 st Ed. 1999; 1137-1169.
- Martin H, Ritchie BW (1994) Orthopedic surgical techniques. In: Ritchie BW, HarrisonGJ, Harrison LR, editors. Avian medicine: principles and application. 1 st Ed. 1994; 1137-1169.
- McCartney WT. Orthopaedic injuries in pigeons. The Veterinary Record. 1994; 134: 305-307.
- Meiners M. Frakturversorgung der Beckengliedmabe beim Vogel mittels Kombinations-Osteosynthese mit Fixateur externe und integriertem Marknagel (External Skeletal Fixator Intramedullary-Pin "tie-in"). In: Klinik für Vögel. Ludwig-Maximillians-Universität München, Munich, p 195.2007.
- Meij BP, Hazewinkel HAW, Westerhof I. Treatment of fractures and angular limb deformities of the tibiotarsus in birds by type 11 external skeletal fixation. J Avian Med Surg 1996; 10(3): 153-162.
- Newton CD; Zeitlin S. Avian fracture healing. Journal of the American Veterinary Medical Association. 1977; 170: 620-625.
- Nickel R, Schummer A, Seiferle E. Lehrbuch der Anatomie der Haustiere; Anatomie der Vögel, 3 rd Ed. Parey, Berlin. 2004a.
- Nickel R, Schummer A, Seiferle E. Passiver Bewegungsapparat Skelettsystem; Knochenlehre, Osteologia. In: Frewein J, Wille KH, Wilkens H, editors. Lehrbuch der Anatomie der Hustiere, vol 1. Parey, Stuttgart. 2004b.
- Nielsen AM, Nielsen SS, King CE, Bertelsen MF. Classification and prevalence of foot lesions in captive flamingos (Phoenicopteridae). J Zoo Wildl Med 2010;41(1):44-49.
- Orosz SE. Clinical considerations of the thoracic limb. Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice. 2002; 5: 31-48.
- Özsoy S. Yabani kuşlarda ekstremitelerin ortopedik problemlerinin klinik değerlendirilmesi. İstanbul Üni Vet Fak Derg. 1996;22(1): 107-125.

- Pancar EB, Genç M. Kızılırmak Kuş Cennetinde doğal yaşam için ulaşım ve yol düzenlemeleri. 2 nd International Sustainable Buildings Symposium, Ankara, Özet Kitabı, 2015; 474-478.
- Pennycuick CJ. The strength of the pigeon' s wing bones in relation to their function. *Journal of Experimental Biology*. 1967; 46: 219-233.
- Perren S, Klaue K, Predieri M, Steinemann S, Gautier E. The limited contact dynamic compression plate (LC-DCP). *Archives of Orthopedic and Trauma Surgery*. 1990; 109: 304-310.
- Redig PT, Cruz L. Fractures. In: Samour J, editor. *Avian Medicine*. Mosby Elsevier, pp 215-245. 2008.
- Redig PT. Effective methods for management of avian fractures and other orthopaedic problems. In: *Proceedings of the EAAV Conference, Munich*, pp 26-41. 2001.
- Redig PT, Cooper JE, Remple JD, Hunter DB. Raptor bumblefoot: a new treatment technique. In: Remple JD, ed. *Raptor Biomedicine*. 1st ed. Minneapolis: University of Minnesota Press; 1993;154-160.
- Schuster S. Untersuchungen zu Häufigkeit, Lokalisation und Art von Frakturen beim Vogel. In: *Institut für Geflügelkrankheiten. Justus-Liebig-Universität Giessen, Giessen*, p 150. 1996.
- Schütz M, Südkamp NP. Revolution in plate osteosynthesis: new internal fixator systems. *Journal of Orthopaedic Science*. 2003; 8: 252-258.
- Schwarze E, Schröder L. *Kompodium der Geflügelanatomie*. 4 th Ed. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena. 1985.
- Seebeck J, Morlock MM, Schneider E. Optimal implant anchorage in osteoporotic bone using unicortical screws. In: 46 th annual meeting orthopaedic research society, Orlando, FL, p 879. 2000.
- Simpson, G.N. Wing Problems (Raptors). Beynon PH, Forbes NA, Harcourt-Brown NH, editors, *BSAVA Manual of Raptors, Pigeons and Waterfowl*. First edition, UK, 1996; 169-179.
- Slunsky P, Halter L, Florczak S, Haake A, Brunnberg L, Müller K. Repair of a femoral fracture in a Kongo African Grey Parrot (*Psittacus Erithacus Erithacus*) with a paracortical-clamp-cerclage technique. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* 2017; 48(4): 1204-1209.
- Swartz SM, Bennett MB, Carrier DR. Wing bone stresses in free flying bats and the evolution of skeletal design for flight. *Nature*. 1992; 359: 726-729.

- Tapan DŞ. Türkiye'deki Ramsar Alanları Değerlendirme Raporu. WWF -Türkiye (Doğal Hayatı Koruma Vakfı), İstanbul 2008.
- Tepic S, Predieri M, Plavljanic M. Internal fixation with minimal plate-to-bone- contact. Transactions Orthopaedic Research Society. 1992: 54.
- Trah M, Wrieg HH. Operative Frakturversorgung bei Kleinvögeln. Kleintierpraxis. 1984; 29: 133-142.
- Von Werhern CJ, Bernasconi CE. Application of the maxillofacial mini-plate compact 1.0 in the fracture repair of 12 cats/2 dogs. Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology. 200; 13: 92-96.
- Wander KW, Schwarz PD, James SP, E PB, Taylor B, Wimsatt JH. Fracture healing after stabilization with intramedullary xenograft cortical bone pins: a study in pigeons. Veterinary Surgery. 2000; 29: 237-244.
- Weinstein J, Ralphs SC. External coaptation. Clinical Techniques in Small Animal Practice. 2004; 98-104.
- Welty JC. The life of birds. 2 nd Ed. Saunders, Philadelphia. 1975.
- Withrow SJ. General principles of fracture repair in raptors. Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian. 1982; 4: 116-122.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Ali ÇALIŞKAN

Doğum Yeri: Samsun/TÜRKİYE

Doğum Tarihi: 10.08.1988

Medeni Hali: Evli

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl): 75. Yıl İlköğretim Okulu 1995-2002; Mithat Paşa Lisesi 2002-2005; Ondokuz Mayıs Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Lisans eğitimi 2006-2012; Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Veterinerlik Cerrahisi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans eğitimi 2015-

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl: 2013 yılından itibaren Tarım ve Orman Bakanlığı 10. Bölge Müdürlüğü Sinop Şube Müdürlüğünde (Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü) çalışmaktayım.

E-posta: caliskan.ali@tarimorman.gov.tr