

AFYONKARAHİSAR KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KEKLİKLERDE UÇMANIN ENGELLENMESİ ÜZERİNE
ÇALIŞMALAR

Veteriner Hekim
Süleyman ALTIN

VETERİNER CERRAHİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
Doç. Dr. İbrahim DEMİRKAN

Tez No:2008-041

2008- AFYONKARAHİSAR

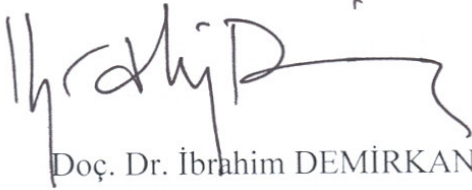
KABUL VE ONAY

Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Veteriner Cerrahi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı
Çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından
Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 16.09.2008

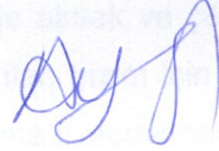
Yrd. Doç. Dr. Vural ÖZDEMİR

Jüri Başkanı



Doç. Dr. İbrahim DEMİRKAN

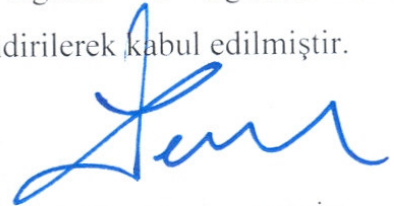
Üye



Yrd. Doç. Dr. Aysun ÇEVİK DEMİRKAN

Üye

Veteriner Cerrahi Dalı Yüksek Lisans programı öğrencisi Süleyman ALTIN'ın
"Kekliklerde Uçmanın Engellenmesi Üzerine Çalışmalar" başlıklı tezi
19.09/2008 günü saat 16:00'da Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Sınav
Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.



Doç. Dr. Yavuz DEMİR

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

İnsanların yaşam kalitesi yükseldikçe ekstrem sayabileceğimiz hayvanların yetiştirilmesi hızla yaygınlaşmaktadır. Yaklaşık on yıl boyunca çalıştığım hayvanat bahçesinde hobi olarak çiftlik hayvanı yetiştiricilerinden hastalıkların tedavisi dışında benden en fazla yardımımı istedikleri konulardan biride bahçelerinde yetiştirdikleri egzotik kuşlara serbest bir şekilde nasıl bakabilecekleri olmuştur. Çok güzel ve koleksiyon değeri bulunan bu hayvanların kafeslerin dışında serbestçe dolaşabilmeleri onlara ayrı bir güzellik kattığı da gerçektir. Sergilenmesinde sağladığı bu orijinalliği ve rahat dolaşıyor olmasının hayvana sağladığı konfor yetiştiricilerin ilgisini cezp etmiştir. Bu ve buna benzer problemler ilerleyen yıllarda veterinerlerin yeni konularda çalışmalarını yoğunlaştırmasını gerektirecektir.

Gerek bu kitlenin taleplerini bilimsel bir zeminde ele almak ve çözüm üretmek gerekse egzotik veteriner hekimliği diye adlandırılan bizim için yeni sayılabilecek bir dalda veteriner hekimlere örnek oluşturması açısından bu çalışmanın kaynak olmasını umuyorum.

Bu çalışmanın tamamlanmasında yardımlarını esirgemeyen değerli hocam ve danışmanım Doç. Dr. İbrahim DEMİRKAN'a, ve değerli öğretim üyeleri Yrd. Doç. Dr. Z. Kadir SARITAŞ ve Yrd. Doç. Dr. Kamuran PAMUK'a çalışma boyunca yakın ilgi ve alakalarını esirgemeyen Arş. Gör. Musa KORKMAZ'a teşekkür ederim.

Ayrıca kıymetli eşim Hatice ALTIN, çocuklarım Uluer ve Ömer'e de desteklerinden dolayı şükranlarımı sunarım.

İÇİNDEKİLER

İç Kapak Sayfası	I
Kabul ve Onay	II
Önsöz	III
İçindekiler	IV
Simgeler ve Kısaltmalar	VI
Şekiller Dizini	VII
Çizelgeler Dizini	VIII
Resimler Dizini	X
ÖZET	1
SUMMARY	2
1. GİRİŞ	3
1.1. Kınalı Keklik	3
1.1.1. Coğrafya Bölge	4
1.1.2. Doğal Yaşam Alanı	5
1.1.3. Fizyolojik Görünüm	5
1.1.4. Üreme	5
1.1.5. Davranış	5
1.1.6. İletişim ve Ötüş	6
1.1.7. Beslenme	6
1.1.8. Yetiştirilme Sebepleri	6
1.2. Anatomi	7

1.2.1. Genel Anatomi	7
1.2.2. Kanat Anatomisi	11
1.2.2.1. Kemik ve Eklemler	11
1.2.2.2. Kanat Kasları	14
1.2.2.2.1. Alt Kol Kasları	15
1.3. Uçmanın Biyomekaniği	17
1.3.1. Vücudun Dengesi	17
1.3.1.1. Vücut Ağırlığı	17
1.3.1.2. Kaldırma Kuvveti	18
1.3.1.3. Havanın Aerodinamik Direnci	18
1.3.1.4. İtme Kuvveti	19
1.3.2. Kuşlarda Uçma Teknikleri	19
1.4. Kınalı Kekliklerin Uçuş Kabiliyeti	20
1.5. Özel Tekniklerle Uçuşun Sınırlandırılması	25
1.5.1. Uçuşu Sınırlandırma Metotları	25
1.5.1.1. Ağlarla Uçuşun Sınırlandırılması	25
1.5.1.2. Tüylerin Kesilmesi	26
1.5.1.3. Tüylerin Kırpılması	26
1.5.1.4. Özel Bantlarla Kanadın Kilitlenmesi	26
1.5.1.5. Ankilozis	27
1.5.1.6. Ampütasyon	27
1.5.1.7. Tenetomi	28
1.5.1.8. Tenektomi	29

2. GEREÇ VE YÖNTEM	30
2.1. Gereç	30
2.2. Yöntem	33
3. BULGULAR	44
4. TARTIŞMA	53
5. SONUÇ	58
6. KAYNAKLAR	59

SİMGELER VE KISALTMALAR

□ □ □ □	İstatistiksel farklılığı ifade eden kısaltmalar
Art. , art.	Artikculatio
cm	Santimetre
Cp	Standart gıda ve pazarlama anonim şirketi
CRD	Chronic Respiratory Disease
g	Gram
kcal/kg	Kilogramdaki kilokalori
ki	Kas içi
kg	Kilogram
l	Litre
ml	Mililitre
MS	Hemogram cihazının model numarası
m	Metre
m.	Muskulus
n.	Nervus
p	İstatistiki olarak gruplar arası taban alınan farklılık değeri
SÜ	Selçuk Üniversitesi
IU	İnternasyonel ünite
IU/ml	Mililitredeki internasyone ünite
V. , v.	Vena
+	Artı

>	Büyüktür
°	Derece
<	Küçüktür
%	Yüzde

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Akciğer ve hava keseleri	7
Şekil 2: M.supracoracoideus ve m.pectoralis'in humerus ve sternum'a yapışma şekli. Kanat çırpma hareketi	8
Şekil 3: Alectoris chukar'ın Kanat Tüyleri ve yerleşim düzeni (Ventral görünüş)	10
Şekil 4:Tüyün Yapısı	11
Şekil 5A: Atr. cubiti ve alt kol kaslarının yerleşim düzeni (Dorsal görünüm)	12
Şekil 5B: Kanadı oluşturan kemik çatı	13
Şekil 6. Kanadın Superficial Kasları (Dorsal görünüm)	14
Şekil 7: Alt kolun önemli ekstensor kasları	16
Şekil 8: Uçan bir kuş üzerine etki eden kuvvetler	17
Şekil 9: Kaldırma kuvveti	18
Şekil 10: Yumurtadan çıkışı takiben kekliğin kanat ve tüy gelişimi	22
Şekil 11: Yetişkin bir Kınalı Kekliğin tipik uçuş şekli	23
Şekil 12: Kekliklerin gelişimi ile kazandıkları dikey ve yataydaki uçuş kabiliyetleri	23
Şekil 13: Art. carpi'den kanadın ampütasyonu	28
Şekil 14: Art. cubiti'de ensizyon hattının gösterilmesi	39

ÇİZELGELER DİZİNİ

Tablo 1: <i>K330, K340, K350, K360, K370</i> Bilezik numaralı keklüklerin operasyondan bir gün önce alınan kanların hemogram sonuçları.	45
Tablo 2: <i>K330, K340, K350, K360, K370</i> Bilezik numaralı keklüklerin operasyondan bir gün sonra alınan kan örneklerinin hemogram sonuçları.	45
Tablo 3: Tenektomi yapılan grubun kontrollerdeki yatay lokomotor performansları (m).	46
Tablo 4: Tenektomi grubunda haftalar arasındaki yatay uçuş lokomotor performans ortalamalarının Wilcoxon eşleştirme testi uygulanarak karşılaştırılması.	46
Tablo 5: Kapsulektomi yapılan grubun kontrollerdeki yatay lokomotor performansları (m).	47
Tablo 6: Kapsulektomi grubunda haftalar arasındaki yatay lokomotor performans ortalamalarının Wilcoxon eşleştirme testi uygulanarak karşılaştırılması.	48

Tablo 7: Tenektomi ve kapsulektomi operasyonunun beraber uygulandığı grubun kontrollerdeki yatay lokomotor performansları (m).	49
Tablo 8 Tenektomi ve kapsulektomi operasyonunun beraber uygulandığı grubun haftalar arasındaki yatay uçuş lokomotor performans ortalamalarının Wilcoxon eşleştirme testi uygulanarak karşılaştırılması	50
Grafik 1: Tenektomi yapılan grubun uçuş kontrollerindeki yatay lokomotor performansları.	46
Grafik 2: Kapsulektomi yapılan grubun kontrollerdeki yatay lokomotor performansları.	48
Grafik 3: Tenektomi ve kapsulektomi operasyonunun beraber uygulandığı grubun kontrollerdeki yatay lokomotor performansları.	49
Grafik 4: Tüm grupların uçuş denmelerine göre yatay lokomotor performansları.	51

RESİMLER DİZİNİ

Resim 1: Kınalı keklik (<i>Alectoris chukar</i>)	4
Resim 2: Kınalı keklik ve yumurtadan yeni çıkmış civcivleri	5
Resim 3: A. Scapula, B. Corocoideus, C. Clavicula	9
Resim 4: Tüylerin kesilmesi (soldaki resim) ve kırılması (sağdaki resim)	26
Resim 5: Klips takılmış bir kuşta kanadın radyolojik görünümü	27
Resim 6: Termokoterle art. carpi'de tenotomi	29
Resim 7: Çalışmanın yapıldığı bahçe	31
Resim 8: Bilezik olarak kullanılan numaralı kablo bağı	32
Resim 9: Sağ ayağa takılmış kablo bağından bilezik	32
Resim 10: Kınalı keklikten kan almak için hazırlanan tüberkülin enjektörü	34
Resim 11: Kınalı keklğin kan almak için hazırlanan v.cutenea ulnaris'i	34
Resim 12: Operasyon alanında, deri üzerinden tendolar ve ensizyon hattının hayali çizgilerle gösterilmesi.	35
Resim (13, 14): Tenektomi operasyonu	36
Resim (15, 16- 20): Tenektomi operasyonu	37
Resim (21, 22-26): Tenektomi operasyonu	38
Resim 27: Operasyondan sonra bandaja alınmış bir keklik	39
Resim (28, 29-30): Kapsulektomi operasyonu	40
Resim (31, 32-36): Kapsulektomi operasyonu	41

ÖZET

Kekliklerde uçuşun engellenmesi üzerine çalışmalar

Kuşlarda uçuşu engellemek için kullanılan yöntemlerin bir ya da birkaç dezavantajı bulunmaktadır. Uygulanan yöntemle elde edilen sonuçların geçici olması, hayvanda fiziksel ve görsel kusurlar bırakması ya da hayatını sürdürmek için gerekli temel ihtiyaçlarını ve üreme gibi faaliyetlerini kısıtlamış olması gibi benzer sonuçları sayabiliriz.

Bu çalışmada kuşların alt kol kaslarından, görevleri carpal eklemi germek olan m. extensor carpi radialis'in ve m. extensor carpi ulnaris'in insersio yerlerinden tenektomileri ve güçlü extensiyon-flexion hareket kabiliyetine sahip articulatio cubiti'nin kapsulektomisinin kınalı kekliklerde (*Alectoris chukar*) uçuşun sınırlandırılmasındaki yeterlilikleri, yöntemlerin ayrı ve beraber uygulanması ile uçuş yeteneği kaybı karşılaştırmalı olarak araştırıldı.

Cinsiyet farkı gözetmeksizin bir yaşını tamamlamış uçuş kusuru bulunmayan 30 kınalı keklikten (*Alectoris chukar*) 10'arlı üç grup oluşturuldu. Birinci grupta, tek taraflı m. extensor carpi radialis'in ve m. extensor carpi ulnaris'in insersio yerinden tenektomileri yapıldı. İkinci grupta tek taraflı art. cubiti'nin kapsulektomisi yapıldı. Üçüncü grupta tenektomi ve kapsulektomi beraber uygulandı. Ameliyattan sonra 28. günde gruplarda uçuş kontrolleri yapıldı. Bu kontroller 15'er günlük periyotlarla 5 kez tekrarlanarak zamanla iyileşmenin uçuş kabiliyetini kazanma üzerine etkileri araştırıldı.

Çalışma sonunda her iki yöntemin de kınalı kekliklerde fizyolojik bir kusur oluşturmadan uçuş kabiliyetlerini sınırladığı yapılan yatay lokomotor performans testlerinde görüldü. Fakat yatay lokomotor performans testleri kapsulektomi yönteminin tenektomi yöntemine göre uçuşu sınırlamada daha başarılı olduğunu gösterdi.

Anahtar Sözcükler: Tenektomi, kapsulektomi, uçuşun engellenmesi, kınalı keklik (*Alectoris chukar*).

SUMMARY

Investigations on flight restraint in partridges

Contemporary techniques commonly used to deflight birds have one or more disadvantages. The results can be temporary, result in physiologic and esthetic malformations, or limit the basic needs and reproduction functions to accomodate daily life.

This study aimed comparatively at revealing the degree of deflight effects of the tenectomies of the radial and ulnar extensor carpi muscles at their insertios both extending the carpal joint and capsulectomy of the cubiti joint possessing strong extention-flexion movements in chukars (*Alectoris chukar*) either seperately or in combination on flight limitation.

A number of 30 mature chukars having no appearent flight faults, regardles of sex, were equally divided into three groups. The first group was applied unilateral tenectomy of the radial and ulnar carpal extensor muscles at their insertios. The second group underwent unilateral capsulectomy of the cubiti joint. Both the unilateral tenectomy and capsulectomy were applied to the third group. Fligth control was done in all the birds from all the groups on the 28th day after the surgery. These controls were done 5 times with 15 days of interwals to evaluate timely effects of the healing on flight.

Consequently, locomotor performans tests done showed that both techniques limited the flight in chukars without any physiological defects. These tests also revealed that capsulectomy technique was more succesful in flight limitation than tenectomy technique.

Key Words: Tenectomy, capsulectomy, deflighting, chukar partridge (*Alectoris chukar*).

1.GİRİŞ

Modern dünyada “dostlarımız” dediğimiz hayvanların bakım ve beslenmesi sosyal bir ihtiyaç olarak görülmekte ve hızla yaygınlaşmaktadır. Kanatlı dostlarımızın uçabilme özelliği; kişisel yetiştiriciler, hobi bahçeleri hayvan barınakları, hayvanat bahçeleri, üretim istasyonları, pet yetiştiricileri ve bakıcıları bazen de ticari işletmeler için sorun olabilmektedir.

Kuşların uçabilme özelliği her zaman bilim dünyasında merak ve araştırma konusu olmuştur. Anatomik farklılıkların uçmaya katkısı, tüyler, kanat yapısı ve uçuşun dinamiği gibi özellikleri sürekli araştırılmıştır. Uçabilmenin avantaj olduğu kuşku götürmez bir özelliktir. Bu avantajların nasıl sınırlanabileceği ya da hangi anatomik ve fizyolojik yeteneğin uçmak için ne kadar gerekli olduğu yönündeki çalışmalar ve bu çalışmalardan elde edilen verilerle, hangi kuşta nasıl bir yöntem kullanarak, uçmayı ne kadar sınırlayabileceğimiz sorularının cevaplarını da vermiş olacaktır.

Folklorumuzda köklü bir yeri olan kınalı keklik (*Alectoris chukar*) sevilen ve değer verilen bir kuştur. Bu özelliği onun Anadolu’da yetiştiriciliğini yaygınlaştırmıştır.

1.1. Kınalı Keklik (*Alectoris chukar*)

Keklikler biyolojik sınıflandırmada Tavuğumsular (*Galliformes*) takımının Sülüngiller (*Phasianidae*) familyasında, urkeklikler, turaçlar ve bıldırcınlar ile beraber incelenir.

Doğal yaşam alanları; Avrupa'nın batısı İspanya'dan Kuzey Afrika, Ortadoğu ülkelerinden Güney Çin'e kadar dağılım gösteren, güzel görünümlü kuşlardır. Farklı türlere ait birçok alttürleri bulunur. Türkülerimize konu olmuş olan kınalı keklik bu alt türlerden biridir. Anadolu’da yaygın olarak bulunan, bilinen ve sevilen bir kuştur. Gaga ve ayaklarının renginden dolayı bu ad verilmiştir.

Kınalı kekliğin (*Alectoris chukar*) biyolojik sınıflandırmadaki yeri aşağıdaki gibidir.

Âlem	: <i>Animalia</i>
Şube	: <i>Chordata</i>
Alt şube	: <i>Vertebrata</i>
Sınıf	: <i>Aves</i>
Takım	: <i>Galliformes</i>
Familya	: <i>Phasianidae</i>
Alt familya	: <i>Perdicinae</i>
Cins	: <i>Alectoris</i>
Tür	: <i>Alectoris chukar</i>



Resim 1: Kınalı keklik (*Alectoris chukar*) (1).

1.1.1. Coğrafi Bölge

Kınalı keklğin halen on dört alt türü bilinmektedir. Yunanistan, Bulgaristan, Anadolu, Ortadoğu, Çin'den Doğu Mançurya'ya kadar uzanan geniş bir coğrafya yaşam alanlarıdır (2). Benzer coğrafik yapıya sahip bölgelerde de rahatlıkla üretilmektedir (3).

1.1.2. Doğal Yaşam Alanı

Ortadoğu ve Asya'nın dağlık, kayalık, taşlık, cılız bitki örtüsüne sahip ve yarı çöl sayılabilecek bölgelerinde yaşar (4).

1.1.3. Fizyolojik Görünüş

Yetişkinler 33-36 cm boyundadır (5). Yuvarlak gövdeli orta boylu ve kahverengidir. Kuyruklar uçuşta belirir ve kırmızı renktedir. Eşlerin dış görünüşleri aynıdır, erkekler daha iridir 510-800 g, dişiler ise 460-680 g'dır. Üst tarafları gridir ve sırtı hafif kahverengiye çalar. Gaga dibi beyazdır. Böğür çizgileri seyrekler (4).

1.1.4. Üreme

Kıvalı keklikler tek eşlidir. Çiftler Mart ayının ortasında kur yapmaya başlar. Erkekler eşlerini sahiplenir ve korur. Kurak mevsimler yumurta ve yavru sayısını etkiler (2). Kuluçka süresi 24 gündür, dişi kuş 7-12 yumurta yapar çıkan civcivler 12 haftada yetişkin boyuna ulaşır.



Resim 2: Kıvalı keklik ve yumurtadan yeni çıkmış civcivleri (6).

1.1.5. Davranış

Kıvalı keklikler sabahın erken saatlerinde ya da öğleden sonraları sahiplendikleri bölgelerde yemlenir. Zor mevsimsel şartlarda göç ederler derin engebeli arazide uçarken, düz ve geniş arazide sekerek koşmayı tercih eder. Üreme döneminde olan yetişkin kuşlar su kenarlarında değişen

sayılarda gruplar oluşturur. Erkekler sahiplendikleri bölgelerini ve yuvalarını aktif olarak savunur (2).

1.1.6. İletişim ve Ötüş

Kınalı kekliklerde iletişim amacıyla 3 çeşit ötüş tekniği belirlenmiştir (4);

- A- Grup içinde uyarı amaçlı ötüş.
- B- Agonistik ötüş, erkek kuşların hemcinslerine karşı bölgelerini, yuva ve eşlerini savunmak için tehdit ve kaçırma amaçlı ötüşü (çuk, çuk, çuk, çukar).
- C- Çiftlerin kurlaşma esnasındaki ötüşleri (kakkaba, kakkaba, kakkaba).

1.1.7. Beslenme

Kınalı keklikler sulak olmayan arazilerde otlar, tohumlar ve meyvelerle beslenir. Varsa hububat tarlalarından beslenmeyi tercih eder ve yuvalarını tarım arazilerine yakın yerlerde yapar. Cıvciv ve palazlar böceklerle de beslenebilir. Kurak mevsimlerde küçük su birikintilerinin kenarlarını tercih edebilirler (2).

1.1.8. Yetiştirilme Sebepleri

Kınalı keklik, yavaş gelişimi ve düşük yemden yararlanma kabiliyetinden dolayı ticari amaçla beslenmesi ekonomik olmayan bir kuştur. Fakat etinin lezzetli olması azda olsa ticari amaçla üretilmeleri yönünde talepler doğurmaktadır.

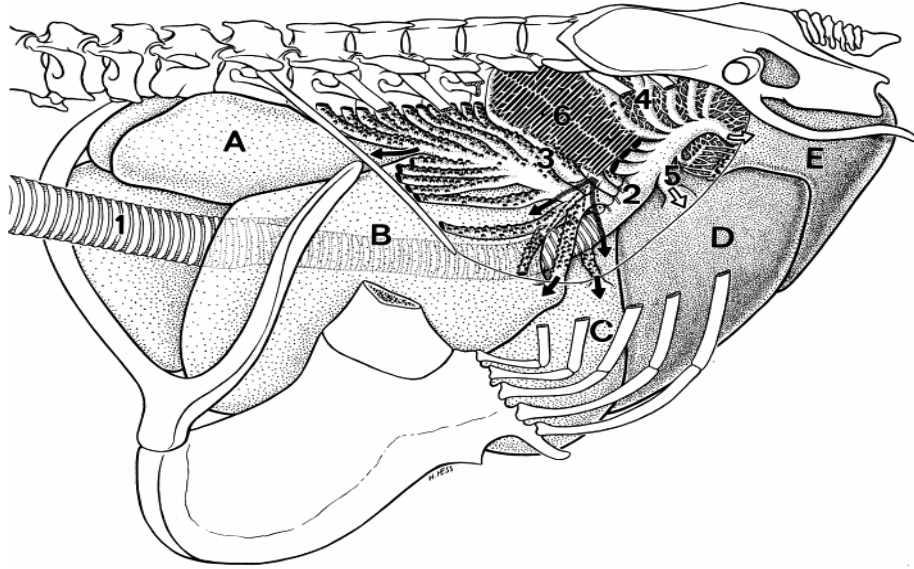
Aşırı ve bilinçsizce avlanmalarından dolayı doğal hayattaki sayıları hızla azalmaktadır. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'nın da desteklediği üretme projeleri ile doğal hayata salınmak için modern kuluçkacılık şartlarında üretimleri yapılmaktadır. Bazı özel avlaklarda benzer amaca hizmet eden küçük üretimler yapılmaya devam etmektedir.

Anadolu'da folklorik bir değeri olduğu için bilinen ve sevilen bir kuş olmuştur. Bu özelliği hobi ya da sergilenme amaçlı beslenmesini artırmıştır. Genel görünümü ve morfolojik / anatomik yapısından dolayı ayrıca bir çekiciliğe sahiptirler.

1.2. Anatomi

1.2.1. Genel Anatomi

Kuşların anatomik yapıları memelilerden farklıdır. Bu farklılıklar kuşlara uçmalarını kolaylaştırıcı özellikler kazandırır. Örneğin; pneumatik kemikler ve hava keseleri vücut ağırlığını azaltır (Şekil 1). Ön bacaklar kanat şeklini almıştır. Kuşlar memelilerden farklı bir anatomik yapıya sahip olmaları yanında kendi aralarında da bir takım farklılıklara sahiptir (7).



Şekil 1: Akciğer ve hava keseleri (8).

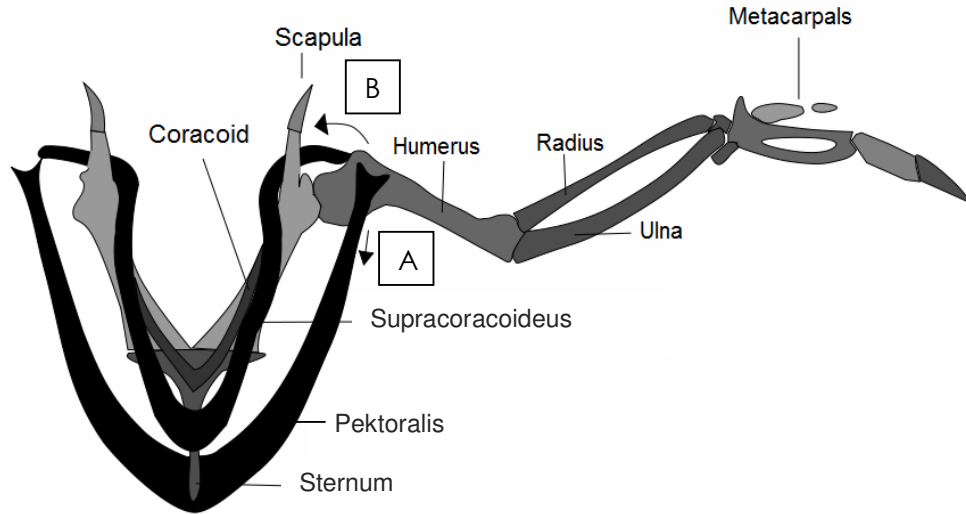
1. Trachea
2. Primer bronşlar
3. Ventral bronşlar ve bu bronşlarla bağlantılı,(A) cervical,(B) interclavicular ve (C) cranial thorasic hava keseleri.
4. Dorsal bronşlar ve (6) parabronşlar.
5. Lateral primer, caudal primer bronşlar ve bu bronşlara açılan, (D)posterior torasic, (E) abdominal hava keseleri.

Kuşların iskeletleri uçuşa en uygun yapıdadır. Hafif ve ince, fakat uçuş ve iniş sırasında oluşan basınca dayanacak sağlamlıktadır. İskelet sistemindeki kemik ve eklem sayısı memelilerden daha azdır. Dişleri

bulunmaz, dişler ve bunların bağlı bulunduğu çenenin yerine gagaya sahiptir. Gaga ağız ve diş görevi yanında civcivlerin yumurtadan çıkışını da sağlar (8).

İçleri hava boşlukları ile dolu kemiklerin yapıları türlere göre farklılıklar gösterir. Uçabilen kuşlarda bu hava boşlukları çok geniştir, kemik ince fakat sağlam bir çepere sahiptir. Uçuş ve süzülme yeteneği kazandıran bu boşluklar hava keseleri ile dolayısıyla solunum sistemiyle de bağlantılıdır. Uçamayan kuşlarda ise (*Penguen, devekuşu vb.*) bu hava boşlukları ya çok az ya da tamamen doludur (9).

Kuşlar, türlerine göre sayıları 13-16 arasında değişen, hareket kabiliyeti ve esnekliği yüksek olan boyun omurlarına sahiptir. Memelilerde bulunmayan corocoid kemik kuşlarda gelişmiş olup, sternum ile beraber supracoracoidal ve pektoral kaslar için uçuşa uygun yapışma yüzeyleri barındırırlar (Şekil 2). Sternal kaburgalar göğüs kemiğine adapte olmuş yapıdadırlar. Sırt omurlarının bir kısmı kendi aralarında kaynaşmışken, bir kısmı ise bel ve sakral omurlar ile birlikte synsacrum'u oluşturmuşlardır. Kuyruk omurlarının belli bir kısmı pygostyle adı verilen ve dümen görevi gören yapıyı meydana getirmiştir (10).

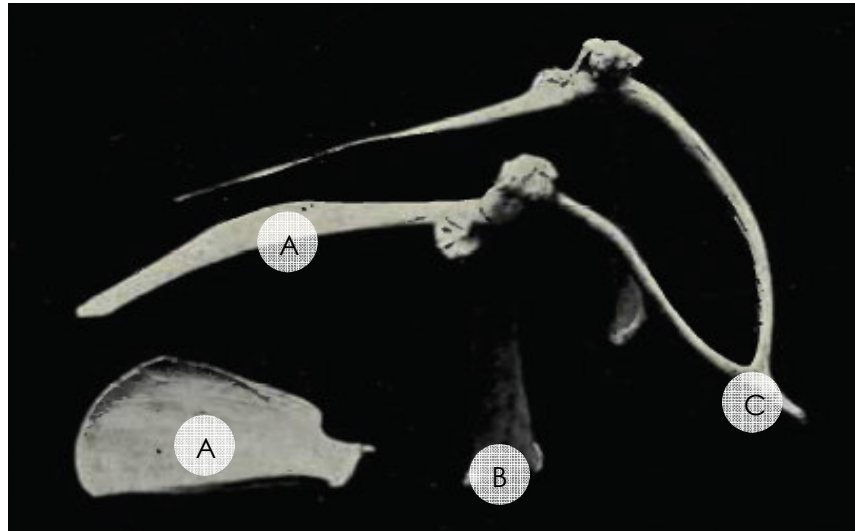


Şekil 2: M. supracoracoideus ve m. pectoralis'in humerus ve sternum'a yapışma şekli. Kanat çırpma hareketi (11).

Kanatlar kuvvetli pektoral kaslarla sternuma bağlanmıştır. Sternum ise os corocoidea ile kaynaşmıştır, clavicle ise uçta birleşir (Resim 3). Scapula ve coracoidea, humerus'la art. humeri'yi oluşturur. Art. cubiti humerus, radius ve ulna tarafından oluşturulur. Art. carpi ve art. digitorum'u oluşturan kemiklerle kanat oluşur. Kanadı oluşturan kemikler dayanıklı ve hafiftir. Bu anatomik yapı kolayca uçmayı sağlar (10).

Uçuş sırasında kanattaki, kaslar ve kemiğin etkileşimi ile oluşan hareketi basit olarak ikiye ayırabiliriz:

- A- Kanadın aşağı hareketi:* Pectoralis major kaslarının kontraksyonu ve bu kas gurubunun humerus'a verdiği hareketle kanadın güçlü bir şekilde aşağı hareketi. Bu hareket kalkış ve ileri uçuşu için güç üretir. Bu hareket supracoracoidal kas gruplarının gevşemesi ile eş zamanlı gerçekleşir (Şekil 2) (12).
- B- Kanadın yukarı hareketi:* Pectoralis major kaslarının, gevşemesi ve supracoracoidal kas gruplarının kasılması ile bu kas gruplarının humerus'a kazandırdıkları hareketle yukarı dönüş başlar ve kanat çırpma hareketi kabaca tamamlanmış olur. Bu hareketlerde os corocoidea da rol oynar (Şekil 2) (12).

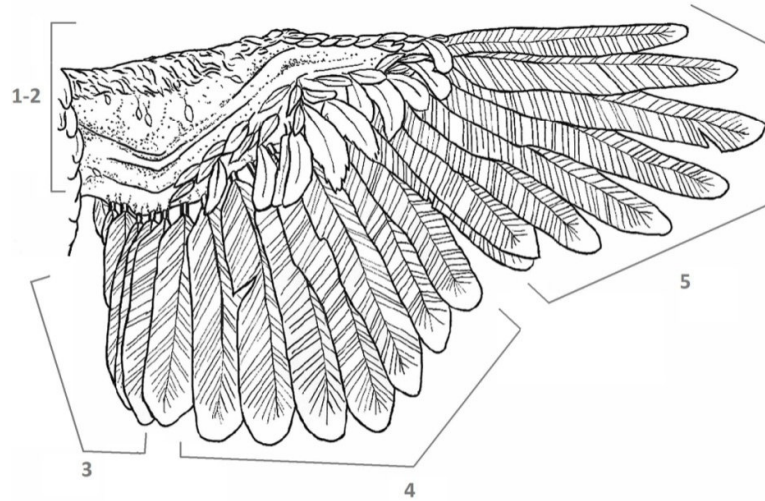


Resim 3: A. Scapula, B. Corocoideus, C. Clavicula (13).

Kuşlarda uçmak için gerekli oksijeni ve enerjiyi vücuda taşıyan kan insanlar, memeliler ve bazı sürüngenler gibi dört bölmeli kalple pompalanır. Yakut boyunlu sinek kuşunun kalbi dakikada 1200 kez atmaktadır (14).

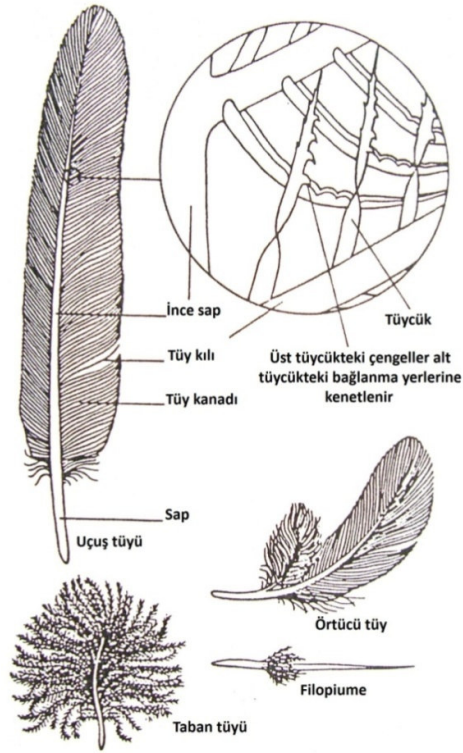
Kuşlar sahip oldukları yaklaşık 175 kas gurubu ile tüm hareketlerini kontrol eder. Uçuş için güçlü kanatlara ihtiyaç vardır ve ventralde yer alan supracoracoidal ve pektoral kaslar en önemli kas gruplarıdır ve vücut ağırlığının %15-25'ini oluşturur. Uçuşlar sırasında kaslarda oluşan ısı terleme özellikleri olmadığı için hava keselerinden geçen havayla soğutulur (14).

Tüyler vücudu örterken hava direncini en aza indirir, ağırlık artışı olmadan hacim sağlar. Kalkış, uçuş ve süzülmede en fonksiyonel tüyler olan birincil uçuş tüyleri kanadı art. carpi'den kanat ucuna kadar kaplar. Art. carpi'den itibaren ikincil uçuş tüyleri art. cubiti'ye kadar devam eder. Art. cubiti'den sonra üçüncül uçuş tüyleri devam eder. Metecarpus l'de alula bulunur ve denge için önem taşır. Küçük tüyler kanadın üzerini örter, aerodinamik yapısını ve havada akabilecek düzgün bir yüzey oluşturur (Şekil 3, Şekil 4) (14).



Şekil 3: Alectoris chukar'ın Kanat Tüyleri ve yerleşim düzeni (Ventral görünüş) (15).

- 1-2. Kanat örtü tüyleri
3. Üçüncül uçuş tüyleri
4. İkincil uçuş tüyleri
5. Birincil uçuş tüyleri



Şekil 4:Tüyün Yapısı (12).

1.2.2. Kanat Anatomisi

Ön kol iskeletini (Şekil 5B) ve kaslarını oluşturan kemik, eklem ve kas grupları ve görevleri şunlardır.

1.2.2.1. Kemik ve Eklemler

Humerus, içi hava dolu (*pneumatic*) bir kemiktir güçlü kalın bir yapısı vardır. İstirahat halinde columna vertebralis'e paralel ve vücuda bitişik tutulur. Proksimal uçta, os corocoideus ve scapula ile eklemlenerek art. humeri (*omuz eklemi*) oluşturulur.

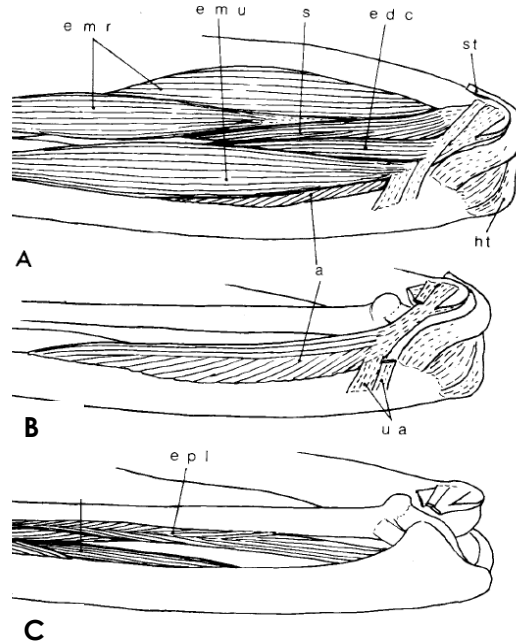
Humerus'un distalindeki condyluslar ve bu condyluslara gelen ulna ve radius'un uçları eklemlenerek art. cubiti (*dirsek eklemi*) şekillendirilir.

Ön kolun iskeleti kuvvetli ve eğikçe olan ulna ile daha zayıf ve düz olan radius'tan kurulmuştur. Her iki kemiğinde boyları hemen hemen aynıdır. Alt ve üst uçları sıkı bir bağdoku ile birbirine hareketsiz bir şekilde bağlanmıştır. İstirahat halindeyken birbirlerine ve humerus'a paralel halde durur (16).

Ulna, kalınlaşmış proksimal ucu humerus'un condylus ulnaris'ini içine alarak humerus'la eklemleşir. Proksimal ucu lateralinde radius'la eklemleşerek, art. radioulnaris prox.'i oluşturur. Distal uçta condylus distalis ile art. radioulnaris dist.'i oluştururken, os carpi ulnaris ve os carpi radialis ile temas ettiği noktada art. carpo-ulnaris'i oluşturur (16).

Radius, caput radii adı verilen proksimal ucu humerus'un yarı küresel condylus radialis'i ile eklemleşir. Distal uçta os carpi radiale ile eklemleşerek art. radio carpale'yi oluşturur (16).

Radius'un caput radii adı verilen proksimal ucu ile ulna'nın proksimal uçları humerus'un distaldeki condylus radialis'i ve condylus ulnaris'i ile eklemleşerek art. cubiti'yi oluşturur (Şekil 5A). Bu eklem güçlü ekstensiyon ve fleksiyon hareket kabiliyetine sahiptir (16).



Şekil 5A: Atr. cubiti ve alt kol kaslarının yerleşim düzeni (Dorsal görünüm) (17).

A : Superficial kaslar

- emr : M. extensor carpi radialis
 emu : M. extensor carpi ulnaris
 s : M. supinator
 edc : M. extensor digitorum communis

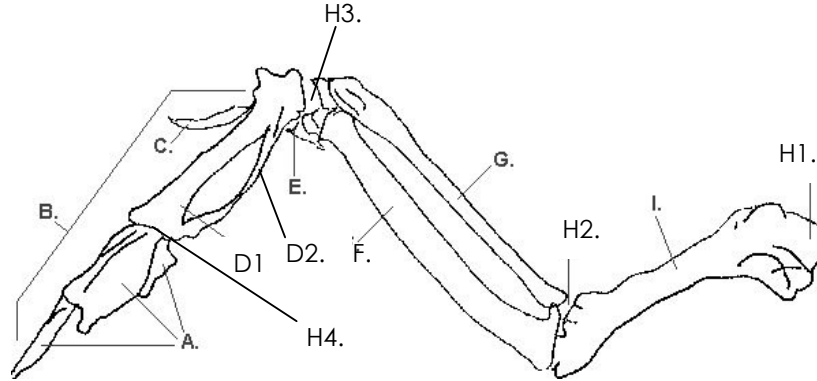
- st : M. scapulotriceps
 ht : M. humerotriceps
 a : M. anconeus
B : M. anconeus ve ondan orijin alan tendolar
 a : M. anconeus
 ua : Ulnar anchor
C : Profund kaslar
 epl : Extensor pollicis longus

Bilek kemikleri antebrachial sıradaki os carpi radiale ve os carpi ulnare'den oluşur (16).

Tarak kemikleri, kuvvetli ve düz olan iki numara (os metacarpale II) ile zayıf ve kemerli olan üç numara (os metacarpale III) dan oluşur (16).

Art. carpi, art. carpi radiale ve art. carpi ulnare ile carpo metacarpal (metacarpal) kemiklerin eklemleşmesi ile oluşur. Bu eklem güçlü ekstensiyon ve fleksiyon hareket kabiliyetine sahiptir. Adduksiyon ve abduksiyon hareketleri ise kısıtlıdır (16).

Art. digitorum'un hareket kabiliyeti çok zayıftır (16).



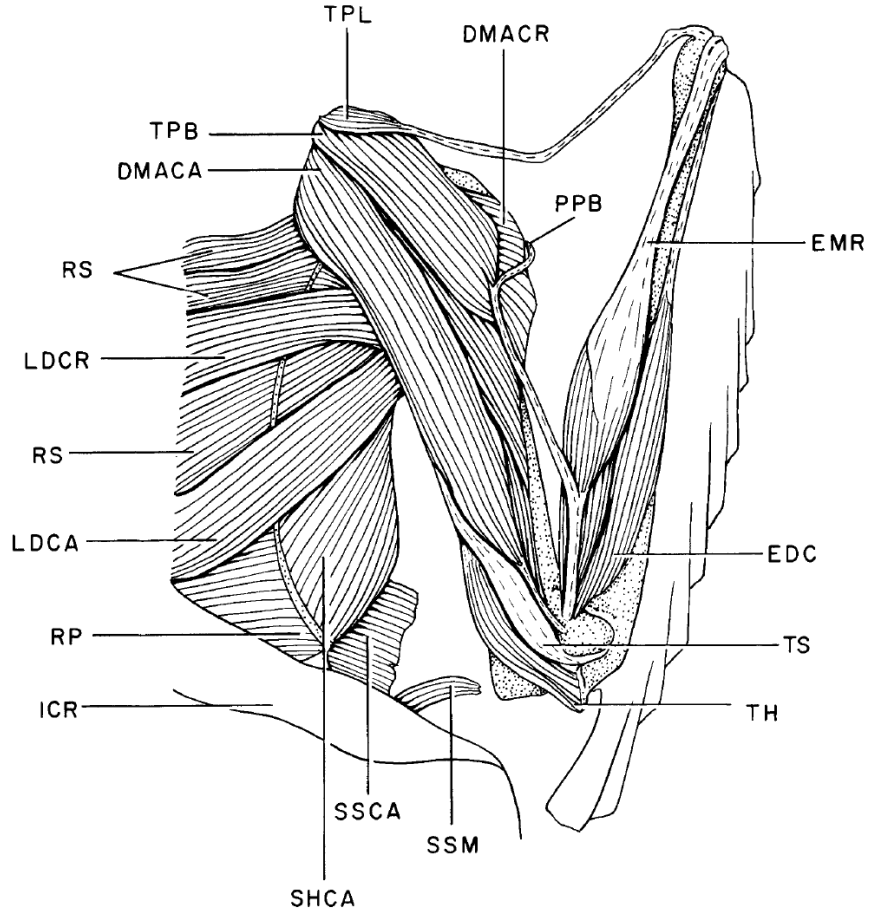
Şekil 5B: Kanadı oluşturan kemik çatı (18).

- A. : Phalankslar (Parmak kemikleri)
 B. : Manus
 C. : Alula
 D1. : Metacarpale III
 D2. : Metacarpale IV
 E. : Carpi radiale ve carpi ulnare
 F. : Ulna
 G. : Radius

H1.	:	Art. humeri
H2.	:	Art. cubiti
H3.	:	Art. carpi
H4.	:	Art. digitorum
I.	:	Humerus

1.2.2.2. Kanat Kasları

Şekil 6'da kanat kasları görülmektedir.



Şekil 6. Kanadın Superficial Kasları (Dorsal görünüm) (19).

DMACA,	:	M. deltoideus major caudalis
DMACR	:	M. deltoideus major cranialis
EDC	:	M. extensor digitorum communis
EMR	:	M. extensor carpi radialis
ICR	:	M. iliobtibialis cranialis
LDCA	:	M. latissimus dorsi caudalis
LDCR	:	M. latissimus dorsi cranialis
PPB	:	M. pectoralis pars propatagialis brevis

RP	:	M. rhomboideus profundus
RS	:	M. rhomboideus superficialis
SHCA	:	M. scapulohumeralis caudalis
SSCA	:	M. serratus superficialis pars caudalis
SSM	:	M. serratus superficialis pars metapatagialis
TH	:	M. humerotriceps;
TPB	:	M. tensor propatagialis pars brevis
TPL	:	M. tensor propatagialis pars longa
TS	:	Scapulotriceps

1.2.2.2.1. Alt Kol Kasları

Alt kola hareket veren kaslar (Şekil7) ve görevleri (16);

M. extensor carpi radialis: Humerus'un lateral epicondylus'undan çıkar os metacarpale I'e yapışır. Görevi carpal eklemi germektir. N. radialis tarafından innerve edilir (20).

M. extensor carpi ulnaris: Humerus'un lateral epicondylus'undan çıkar os metacarpale II'nin lateral kenarına yapışır. Görevi carpal eklemi germektir. N. radialis tarafından innerve edilir (20).

M. ulnometacarpalis dorsalis: Ulna'nın distal ucundan çıkar os metacarpale II'ye yapışır. Görevi carpal eklemi germektir. N. radialis tarafından innerve edilir (20).

M. extensor digitorum communis: Humerus'un lateral epicondylus'undan çıkar. Birinci ve ikinci parmakların phalanx'larına yapışır. Görevi parmak eklemlerini germek ve parmakları yaymaktır. N. radialis tarafından innerve edilir (20).

M. extensor indicis longus: Radius'tan çıkar ikinci parmağın phalanx'larına yapışır. Görevi ikinci parmak eklemine germektir. N. radialis superficialis tarafından innerve edilir (20).

M. flexor carpi radialis: carpal eklemi büker.

M. flexor carpi ulnaris: carpal eklemi büker.

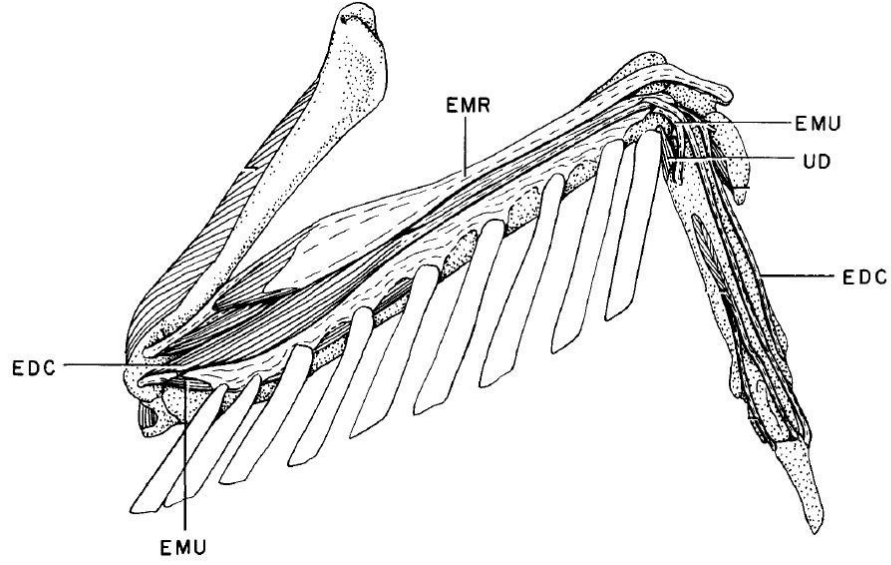
M. flexor digitorum superficialis: kanatları katlar.

M. flexor digitorum profundus: ikinci parmağı büker.

M. pronator longus et brevis: elin pronasyonunu sağlar.

M. supinator: elin supinasyonunu sağlar.

Parmakların hareketlerini sağlayan bir grup özel kas, metakarpal kemiklerden çıkıp parmakların phalanx'larına yapışmaktadır (16).



Şekil 7: Alt kolun önemli ekstensor kasları (19).

EDC	: M. extensor digitorum communis
EMR	: M. extensor carpi radialis
EMU	: M. extensor carpi ulnaris
UD	: M. ulnometacarpalis dorsalis

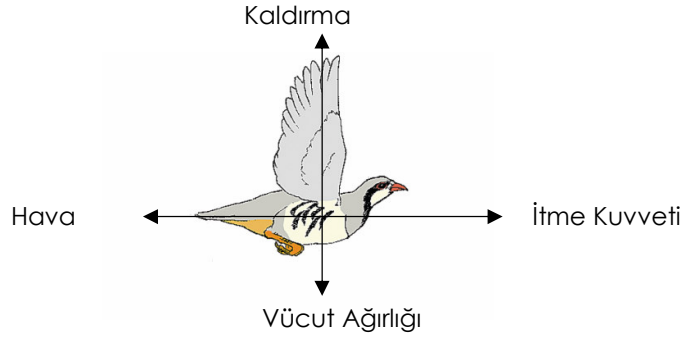
1.3. Uçmanın Biyomekaniği

Kuşun uçabilmesi için, ona uçmasını kolaylaştıran anatomik özelliklerin kazandırılmasının yanı sıra bu özelliklerin, buldukları ortamın etkileri ile de uyumlu olarak kullanılabilmesi gerekmektedir.

1.3.1. Vücudun Dengesi

Sabit hızda uçan bir kuşun vücudu üzerine kuvvetlerin etkisi ve bu etkiye karşılık kuş tarafından verilen tepkiler denge halinde olmak zorundadırlar. Bu etki ve tepkiler temel olarak şunlardır (21):

- 1-Vücut ağırlığı (yerçekimi).
- 2-Kaldırma kuvveti.
- 3-Havanın aerodinamik direnci.
- 4-İtme kuvveti (Şekil 8).



Şekil 8: Uçan bir kuş üzerine etki eden kuvvetler (21).

1.3.1.1. Vücut Ağırlığı

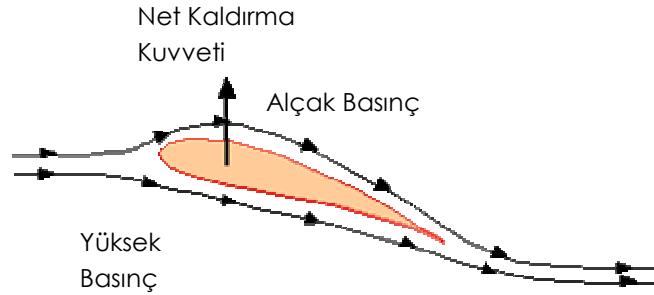
Ağırlık yerçekiminin dünyanın merkezine doğru uyguladığı kuvvettir. Uygun anatomik yapıları ile kuşlar bu kuvveti azaltarak ve etkin karşı kuvvetler uygulayarak uçabilmektedir.

Kuşlarda kanat kemiklerinin birçoğunda ilik yerine hava keseleri mevcuttur, dişler ve çiğneme kasları yoktur. Yine kuşlarda sidik torbası bulunmaz dolayısı ile vücutta sidik birikmesi olayı yoktur. Kuşların yumurtlayarak üremeleri de vücutta yavru taşıma zorunluluğunu ortadan kaldırmıştır (22).

1.3.1.2. Kaldırma Kuvveti

Kaldırma kuvveti vücut ağırlığına ters yönde, yani yukarı doğrudur, kuşlar anatomik yapıları ile vücut ağırlığını azaltmış olsalar da kanat hareketleri ile oluşturacakları kaldırma kuvveti uçuşun temelini oluşturur.

Kuşun kanadının üst yüzeyi konveks alt yüzeyi ise daha düzdür. Bu nedenle üst yüzün uzunluğu alt yüzden daha fazladır. Fiziki bir kural olarak kanadın ön kenarına gelerek üst ve alt yüzlerden ilerleyen hava akımları aynı anda kanadın arka kenarında bir araya gelmek zorundadır (Şekil 9). Bu nedenle, daha fazla yol kat etmek zorunda olduğu için üstteki hava, alttaki havaya oranla daha hızlı hareket eder ve sonuç olarak kanadın üst yüzeyindeki basınç alt yüzeyindeki basınçtan daha az olur. Alt taraftaki artan basınç vasıtası ile de kanat aşağıdan yukarıya doğru itilir. Bunun sonucu olarak ta vücut yukarı doğru kalkar (23).



Şekil 9: Kaldırma kuvveti (21).

1.3.1.3. Havanın Aerodinamik Direnci

Hava direnci, hava içerisinde hareket halinde bulunan bir obje üzerine etki eden kuvettir. Havanın temas ettiği objenin yüzeyi büyük olduğunda, obje hızlı hareket ettiğinde ya da havaya göre hızlı hareket ettiğinde, hava daha fazla momentuma sahip olduğu zaman (*mesela rüzgârlı bir havada yürümekle normal havada yürümek gibi*) direnci büyümektedir (24).

Kuşlar hava direncini temas yüzeyini azaltarak düşürür. Uçuşlarda kullanılan yüzey azaltma, inişlerde kanatlar açılarak temas yüzeyi genişletilir

ve hava direncinin uçuştaki istenmeyen etkisi kullanılarak inişe yardımcı olur (25).

1.3.1.4. İtme Kuvveti

İtme kuvveti kanat çırpmanın olduğu uçuş sırasında meydana gelir. Kaldırma kuvveti vasıtası ile yerden kaldırılan vücudun ileri yönde hareket etmesini sağlar. İtme kuvveti, hava direnci kuvvetine ters yönde, kuşun uçuş doğrultusu yönündedir. Tam olarak yatay doğrultuda, sabit hızda ve sürekli uçmak için hava direncini dengeleyecek kadar itme kuvveti meydana getirilmelidir. Bu olay kanada temas eden havanın geri ve aşağı yönde itilmesi ile meydana getirilir. Eğer itme kuvveti hava direncinden büyük ise kuş hızlı uçabilir, eğer direnç itme kuvvetinden büyük olur ise kuş yavaşlar ve hız kaybeder. Eğer iki kuvvet birbirine eşit ise kuş sabit hızda hareket eder, süzülür (21).

1.3.2. Kuşlarda Uçuş Teknikleri

Kuşlar kanat çırparak havalanırlar ve havada kalmak için kanat çırpmaları gerekir. Fakat özellikle büyük kuşlar iri kanatlarını çırparak aşırı güç harcayacaklarından süzülerek uçuş tekniklerini kullanırlar.

Bu yöntemler:

- A- *Termaller*, güneşin yeri ısıtması sonucu havanın yükselmesi ile meydana gele kolonlardır. Isınan havanın yoğunluğu azalır ve bu düşük yoğunluktaki hava yukarıya doğru daire çizerek yükselmeye başlar. Bu tekniği kullanan kuşlar, düz bir süzölmeye başlamak için gerekli olan yüksekliğe ulaşmak amacı ile yukarıya doğru termalde yükselirler (21).
- B- *Meyilli süzölme tekniği*, meyilli bir yüzey üzerinde yukarı yönde saptırılan hava akımlarını kullanarak uçan kuşlarda görülen bir yöntemdir (21).
- C- *Su yüzeyinde süzölme tekniği*, deniz üzerinde esen rüzgâr alt tabakada olan su ile temas ettiğinden dolayı yavaş ilerler. Yüzeyden birkaç metre yukarıda ise rüzgâr bu alt taraftaki tabakaya oranla daha

hızlıdır. Kuşlar alt taraftaki yavaş rüzgârın az da olsa sahip olduğu kaldırma kuvvetinden yararlanarak ya da bir miktar kanat çırpma sureti ile bu daha hızlı kitleye doğru yükselirler. Hızlı kitleye ulaşan kuş güç harcamadan yükselip bir süre kanat çırpmadan süzülür ve rüzgâr zayıfladığında aşağıya doğru alçalmaya başlar (21).

1.4. Kınalı Kekliklerin Uçuş Kabiliyeti

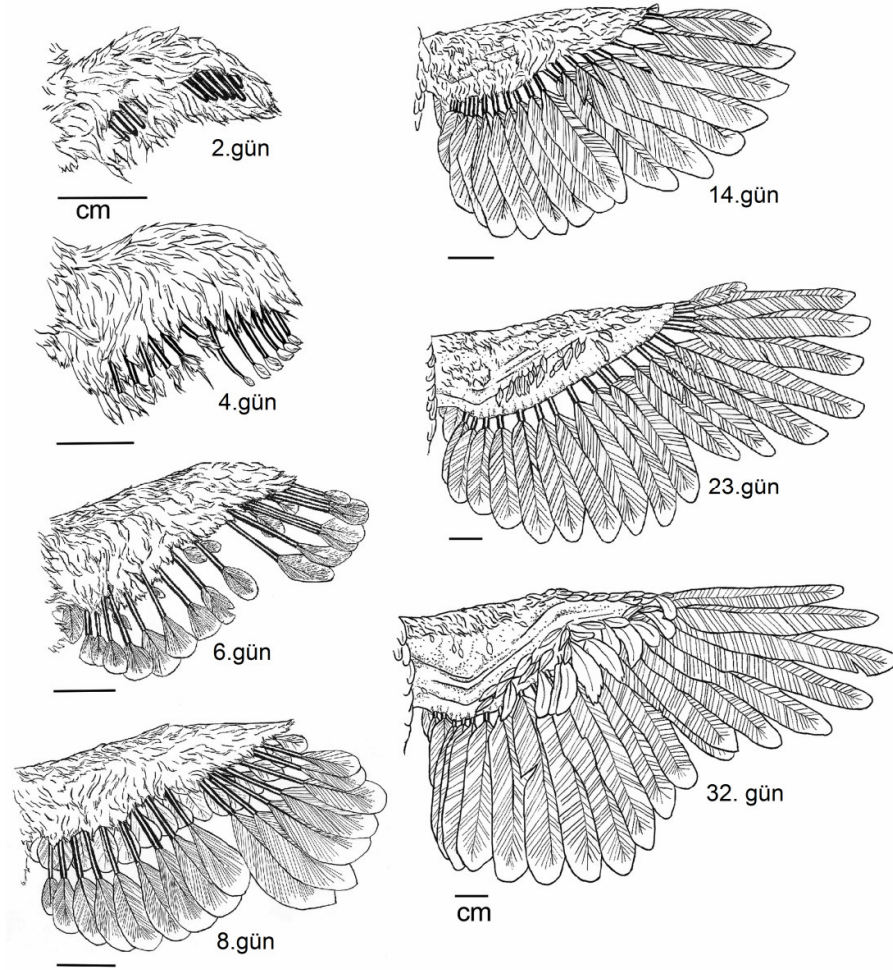
Kuşlar; besin elde etmek, eşlerin yerlerini bulmak, göç etmek, bir bölgeyi savunmak, barınak aramak ve avcılardan kaçmak için yer değiştirirler. Avcıdan kaçınmak için lokomotor performans tüm yaş grupları ile ilgilidir, civcivlerin kuluçkadan çıkışından lokomotor yeterliliği kazanana kadar olan dönemi savunmasız bir yaşam evresidir (26). Avcıya ve avlanmaya karşı seçicilik toprak üzerinde kuluçkaya yatan kuşlarda daha fazladır (27), bu da civcivlerin kendilerini savunmak için kaçma ve gizlenme yeteneklerinin gelişmiş olmasını gerektirir. Çalışmalar çoğunlukla geç gelişen ve yumurtadan çıkan civcivlerin ebeveynlerine yaşam kabiliyetleri için doğrudan bağlı türlerde yapılmıştır, bu türlerde kuluçkadan çıkan civcivlerin neredeyse yaşam şansları yok gibidir. Bu durum ebeveynlerin bakımına muhtaç geç gelişen yavruların hareketli olma zorunluluğunu ve ihtiyacını ortadan kaldırır, yavrular ancak yetişkin forma yakın bir hale geldikten sonra yuvalarını terk ederler. Fakat erken gelişim gösteren kuş türleri (*Galliform*, *Anseriform* ve *Tinamiformlar*) kuluçkadan çıktıkları gün hareketlidirler ve çoğunluğu rudimenter uçuş teşebbüsleri yapabilirler (26).

Kınalı keklikler ince tüylü bir örtü ile yumurtadan çıkarlar ve 12 saat içinde yürüyüp koşabilirler. Gerçekte hiç ebeveyn bakımına ihtiyaç duymazlar, fakat yaşamın ilk haftaları sırasında uçamazlar. Yetişkinler oldukça atletiktir ve hem yüksek hızlarda koşabilme hem de kısıtlı süreler için kuvvetli uçabilme kapasitesine sahiptir. Yani yaşamının ilk birkaç ayında morfolojik ve davranışsal olarak zorunlu bir karasal iki ayaklıdan tam uçuş kapasitesine sahip bir hayvana dönüşürler (15).

Yavru kuşlar, kuluçkadan çıktıklarında yaklaşık 10 g ağırlığındadır kuluçka sonrası 120 ile 150 gün içinde yetişkin ağırlığına (*yaklaşık 500 g*)

ulaşmak suretiyle normal bir sigmoid büyüme eğrisi gösterir (28). Kuluçka sonrası 50. güne gelindiğinde, hayvanlar normalde yetişkin ağırlığın %50'sine ulaşır (15).

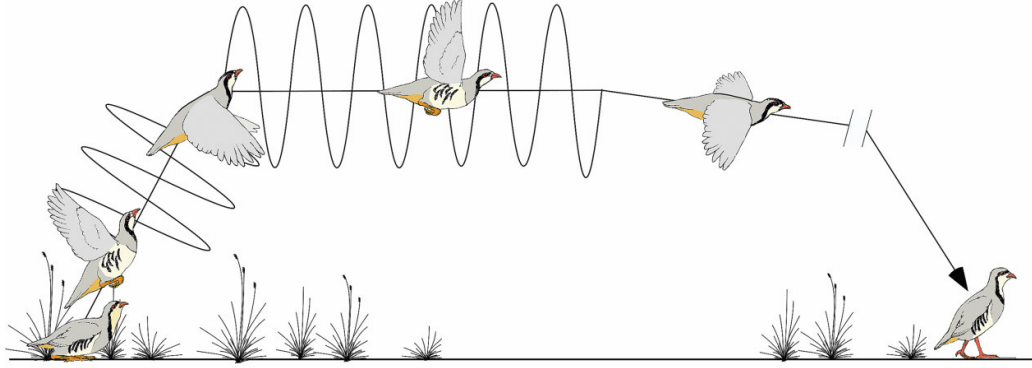
Kekliklerde büyümenin en önemli özelliği, fonksiyonel uçuş tüylerinin hızlı gelişimidir. Altıncı güne gelindiğinde erken uçuş tüyleri yuvarlak ve sert saplı kısa, geniş kürek şeklini alır (Şekil 10). Bu büyüme şekli erken dönemde gelişmemiş bir uçuşa imkân sağlayan aerodinamik becerileri sağlar. Sekizinci güne gelindiğinde uçuş tüyleri daha uzun bir gövdeye ve artmış yüzey alanına sahip olur. Altıncı günde ki erken uçuş tüyelerine benzeyen ikincil kuşak uçuş tüyelerinin gövdelerinin yanındaki boşlukları doldurmak üzere kanadın ventral yüzünde gözükrürler. Uçuş tüyleri simetrik şeklini muhafaza etmekle birlikte (*yani merkezi gövdenin her iki yanında eşit oranlar*) bu büyüme devresi sırasında, dik eğimli pistlerde performans gösterilerinden anlaşıldığı üzere, genç kuşun çırpmalı öncü (*gelişimini tamamlamamış*) kanatları yararlı aerodinamik kuvvetler üretebilme kapasitesine sahiptir (15).



Şekil 10: Yumurtadan çıkışı takiben kekliğin kanat ve tüy gelişimi (15).

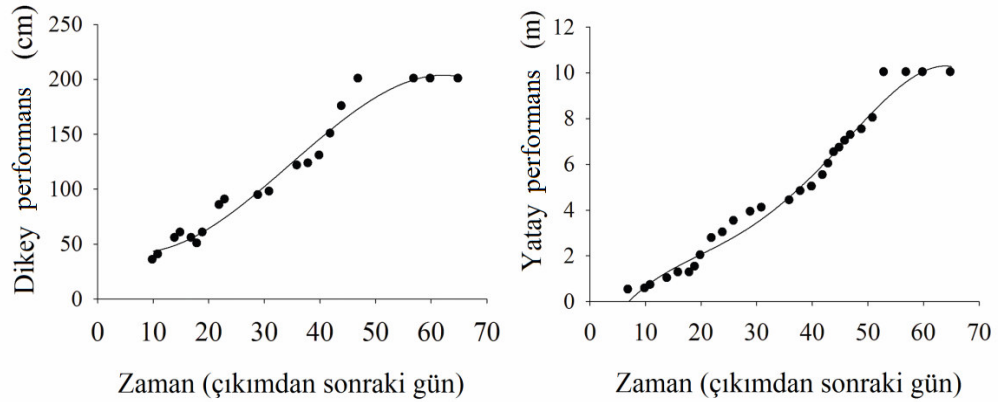
Ürkütüldükleri zaman, yavru kınalı keklıklar, kanatları tamamen gelişmemiş olmasına rağmen uçmaya çalışırlar. Ayrıca dik yokuşlardan yukarı koştukları zaman gelişimini tamamlamamış kanatlarını çırparlar, bu durum kanat yardımcı yokuş çıkma olarak tarif edilen bir davranıştır ve yüksek yapılardan havaya fırladıklarında kanatlarını çırparlar (15).

Yetişkin kınalı keklıklar için tipik olan uçuş şekli, fırlama tarzındaki uçuştur, dikeye yakın (1-3 m yükseklikte) bir havalanma (kalkış) takiben yatayda hızlanarak uçuş (birkaç yüz metre kadar) ve sığ bir süzülme ile sonlanır (15) (Şekil 11).



Şekil 11: Yetişkin bir Kınalı Kekliğin tipik uçuş şekli (15).

Kınalı kekliklerin uçuş kasları, sürdürülemeyen anaerobik metabolizmaya dayanan hızlı glikolitik liflerden oluştuğundan, kolaylıkla yorulur (29). Yere indikten sonra, yorgunluğa daha dirençli olan ayaklarını kullanarak koşmaya devam eder. Büyüme ve gelişimleri ile birlikte kazandıkları uçuş kabiliyetleri, yatay ve dikeyde ki uçuş mesafeleri Şekil 12’de verilmiştir (15) (Şekil 12).



Şekil 12: Kekliklerin gelişimi ile kazandıkları dikey ve yataydaki uçuş kabiliyetleri (15).

Keklik türlerinin çoğu karakteristik bir gruplaşma davranışı gösterir ve kardeşlerinden ayrılan bir yavru kuş rutin olarak gruba tekrar katılma eğilimi gösterir. Bu nedenle, hafif bir eğitimle, basitçe onu gruptan ayırmak ve tayin edilmiş bir başlangıç noktasından elimizden bırakmak suretiyle her bir kuş tutarlı olarak istenen barınağa doğru gitmeye motive edilir. Burada bildirilen sonuçlar yavru kuşlardan en az 5 tanesinin kat edebildiği en büyük dikey veya yatay mesafeyi göstermektedir.

Yatay lokomotor performans testleri için kardeşler yaklaşık 1 m yükseklikte bir masanın üzerinde sığ bir kutunun içine yerleştirildi ve tek başına bir test hayvanı birinci masadan belirli bir mesafede eşit yükseklikte ikinci bir masaya yerleştirildi. Aynı kuluçkadaki beş birey mesafeyi

başarıyla kat ettikten sonra, beş kuştan herhangi biri yatay açıklığı geçmeyi başaramayana kadar masalar kademeli olarak 5 cm'lik artışlarla ayrılmıştı. Başarı ile geçemeyen kuşların yaralanmalarını önlemek için masalar arasındaki boşluk yumuşak bir dolgu ile doldurulmuştu. Tüm denemeler yüksek hızlı dijital video kullanılarak (60-500 hertz, Redlake MotionScope ve Sony DCR-VX1000) kaydedildi.

Yaklaşık 7. veya 8. güne kadar kuşlar gerçek uçuş becerisine (*yani devamlı yatayda yükselen kanat çırpmalı uçuş*) sahip değildir (Şekil 3). 20. güne gelindiğinde, kuşlar 1 m'ye kadar dikey uçuş ve 3 m'yi geçen yatay uçuş kapasitesine sahiptirler. Altmışınıcı güne gelindiğinde genç kuşlar dikey olarak 2 m ve yatay olarak 10 m'den fazla uçuş kapasitesine sahiptir. Vahşi ortamda serbest bırakılan yetişkinlerin (>140 gün) 4 m'nin üzerinde dikey ve yüzlerce metre yatay uçabilecekleri gözlemlenmiştir. Vahşi ortamda gözlemlenen çeşitli keklik benzeri türlerin (burada bildirilen kekliklere ilave olarak Gambel, California ve Bobwhite bıldırcını, Kolyeli ve Kafkas sülünü, mavi orman tavuğu) genç ve yetişkin kuşları benzer uçuş hamleleri gösterir (15).

Keklikler 70° veya daha fazla eğimli yokuşları tırmandıklarında, kanatlarını çıkararak hem ayak traksiyonunda yardımcı olan aerodinamik kuvveti hem de hareket yönünde ciddi itme kuvveti sağlar (30). Kekliklerin ayakları oksidatif yorulmayan kas lifleri ile donanmışken, aksine ön kolları aerobik olmayan ve güç kaynağı hızlı glikolitik, yorulabilen liflerden oluşmuştur. Ön kolları fırlama tarzda kaçışlar sırasında keklik uçuşunda görev alırlar, fakat muhtemelen kısa ömürlü glikojen arzlarını tükettiklerinden dolayı kasları hızla yorulur. Keklikler yerde dolaştıklarından ve kuluçkadan çıktıkları anda kaslı, güçlü ayaklara sahip olduğundan, kanat çırpmanın sadece ayaklarını eğimli yüzeye tutmaya ve ağırlık merkezi üzerindeki yerçekimi kuvvetini etkisiz hale getirmeye yetecek kadar aerodinamik kuvvet üretmesi gerekecektir (30).

1.5. Özel Tekniklerle Uçuşun Sınırlandırılması

Hayvanat bahçeleri, parklar ve hobi bahçelerinde sergilenen kuşların, geniş ağlarla kapalı barınaklara ihtiyaç duymadan yetiştirilebilmesi için uçmalarının engellenmesi gerekmektedir. Bu amaç için birçok metot denenmiş ve rasyonelliği izlenmiştir. Veteriner hekim ve yetiştirici için en radikal yöntemin ampütasyon, tenektomi, kapsulektomi, patagiektomi ya da ankiloz olduğu bilinmektedir. Fakat bunların dışında ihtiyaçlar doğrultusunda; birincil tüylerin kırılması, özel kanat bantları gibi pratik ve geçici uygulamalarda kullanılmaktadır.

Kımalı keklik (*Alectoris chukar*) Anadolu'da folklorik değer taşıdığı için sevilen ve koleksiyoncular tarafından sahip olmak istenen bir kuştur. Kımalı keklik; hayvanat bahçeleri, parklar ve hobi bahçelerinde koleksiyona alınmaya ve sergilenmeye özen gösterilmektedir. Sergilenen bu kuşların yetiştirilmelerini kolaylaştırmak ve ziyaretçilere daha rahat seyir imkânı sağlamak için uçmalarının engellenmesi gerekmektedir.

Beslenen kuşların uçmasını sınırlandırarak kaçmasını engellemek için birçok teknik kullanılmaktadır. Bunlar; tenotomi, tenektomi, radikal ampütasyon (*kanadı kesmek*), ağlar, tüylerin kesilmesi, tüylerin kırılması, kanadın bantlanması (*özel klipslerle*) ve diğer benzer yöntemlerdir (31). Her tekniğin sunduğu avantajlar ve sınırlama kabiliyeti farklıdır.

1.5.1. Uçuşu Sınırlama Metotları

Kanadın radikal olarak (*carpal ya da tarsal eklemlerden*) kesilmesi uçuşun sınırlandırılmasında en güvenilir metot gibi görünse de özellikle yetiştirmede, üreme ve diğer temel ihtiyaçların karşılanmasında problemler oluşturabilmektedir. Büyük operasyon yaraları da çoğu zaman stres faktörü olabilmektedir. Bazı üreticiler neonatal dönemde civcivlerin carpal eklemlerini koterle keserek oluşabilecek riskleri en aza indirmektedir (32).

1.5.1.1. Ağla Uçmanın Sınırlandırılması

Ağla sınırlandırma serbest yetiştiricilikte tercih edilen bir yöntemdir. Kalabalık grupların üretim ve yetiştirilmesini kolaylaştırmak için uçuşlarını

sınırlandırmakta uygulanmaktadır. Barınakların üzerlerine yetiştirilen kuşun ihtiyaçlarına göre naylon ya da naylon kapı tel ağların, istenen yükseklikte takılması ile uçuşlar sınırlandırılmaktadır (32).

1.5.1.2. Tüylerin Kesilmesi

Kesme işlemi tüy değişimlerinden sonra yapılmalıdır. Kesme için iki yöntem izlenir; ya kanada ait tüm uçuş tüyleri kesilir, ya da sadece birincil uçuş tüyelerinin tamamı ile ikincil tüylerin bir kısmını kapsayan bir kesim yapılabilir (Resim 5). Kesimi tüylerin canlı kısmından yapmak folüküller de kanamaya neden olacağından dikkat etmelidir, kanayan folükülleri çekerek çıkarmak gerekir. Kesim her tüy değişiminde tekrarlanmalıdır (32).

1.5.1.3. Tüylerin Kırpılması

Uçuş tüyelerinin tüy kanatlarının kırılması da uçuşun sınırlandırılmasında kullanılan bir yöntemdir. Tüylerin kırılması tüy folüküllerinde kanama riskini ortadan kaldırırken kuşun fiziki görünüşünü bozmaz (Resim 4). Kırk-60 günlük periyotlarla tüyler kontrol edilmeli gerekirse yeniden kırılmalıdır (32).

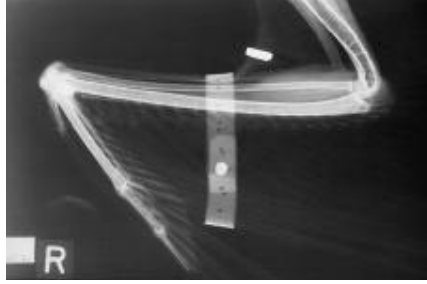


Resim 4: Tüylerin kesilmesi (soldaki resim) ve kırılması (sağdaki resim)

1.5.1.4. Özel Bantlarla Kanadın Kilitlemesi

Kullanılan polietilen bantlarla kanadın karpal eklemi kapatılır, antebrachium'la dar bir açı oluşturarak sabitlenmesi sağlanır, bant antebrachium'dan parmaklar hizasındaki birincil uçuş tüyelerinin arasından geçirilerek takılır (Resim 5), böylece carpal eklemin ekstensiyonu ve manusun gerilmesi önlenmiş olur. Kullanılan bantların yeterli genişlikte ve yumuşaklıkta olması,

takarken çok sıkılmaması dokuların nekroza olmaması için önemlidir. Bantların belli aralıklarla kontrolü gerekebilir (32).



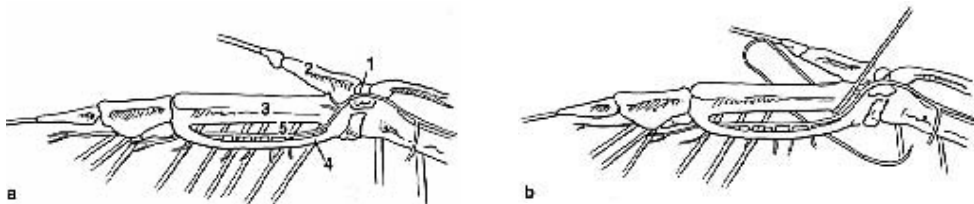
Resim 5:Klips takılmış bir kuşta kanadın radyolojik görünümü (32).

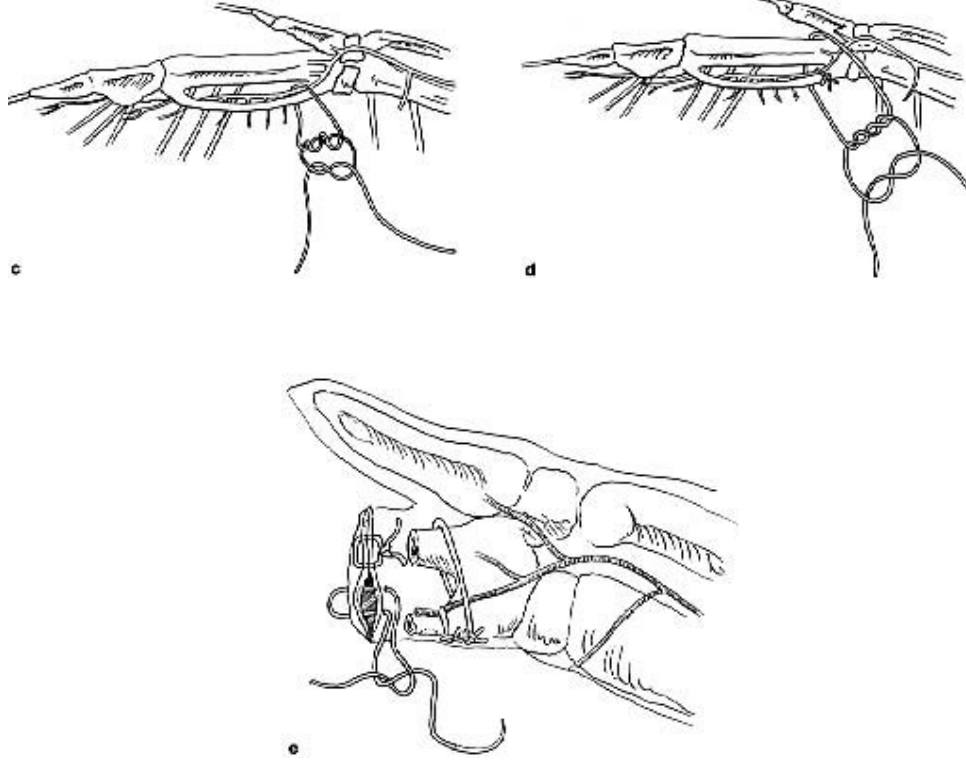
1.5.1.5. Ankilozis

Uçuşta etkili olan art. carpi veya art. cubiti'nin ankilozudur. Bunu sağlamak için kapsulektomi veya eklemin vidalanması işlemi yapılır.

1.5.1.6. Ampütasyon

Uçuşta etkili olan art. carpi (Şekil 13) veya art. cubiti'den kanadın ampütasyonudur. Ampütasyonun tek taraflı yapılmasından sonra kuşların adaptasyon evresinde zorlandıkları ve operasyon bölgesinde sık sık yaralanmalar olduğu görülmüştür, yine bu kuşların üreme sırasında hareket kabiliyetlerinde ki sınırlanma problem oluşturmaktadır. Ampütasyonun art. cubiti'den yapılması kuşlarda yürüyüş ve diğer hareketler sırasında dengeyi sağlamada güçlükler neden olmaktadır. Bu komplikasyonlarından dolayı özel durumlar dışında tercih edilmemelidir. Doğacak fiziksel kusurlarda ampütasyondan önce gözden geçirilmelidir.





Şekil 13: Art. carpi'den kanadın ampütasyonu (33).

a: Art. carpi'nin ventral görünümü

1: Ventral carpal vena, 2: Alula, 3: Metacarpale III, 4: Metacarpale IV

b-c: Metacarpale IV 'den arterin ligatürü.

d: Metacarpale III-IV den ikinci bir ligatür uygulaması.

e: Metacarpale III-IV kesilmesi ve deriye uygulanan dikişlerle yaranın kapatılması.

1.5.1.7. Tenotomi

Termokoter ile m. extensor carpi radialis'in tendosunu (*longus tendosu*) keserek (Resim 6), bilek ekleminde kapsulektomi yaparak, manus'un ekstensiyonu sınırlandırılmış olacaktır. Kapsulektomi den sonra ekleminde ankiloz oluşumunu sağlamak için, kanadı 3-6 hafta sıkı bir bandajda tutmak uçuşun sınırlandırılmasında iyi sonuç verir (34).

Başarılı bir tenotomi, sadece manusun ekstensiyon yeteneğini sınırlar.



Resim 6: Termokoterle art. carpi'de tenotomy (32).

1.5.1.8. Tenektomi

Kanada hareket kazandıran kasların tendolarının origo ya da intensiyolarından ya da her ikisinin de bir parçasının kesilerek uzaklaştırılması ve hareketin sınırlandırılmasıdır. Kuşun büyüklüğü, anatomik yapısı, hareket kabiliyetleri kesilecek tendo ya da tendo grupları hakkında karar vermede etkilidir. Operasyondan önce, operasyon yarasının komplikasyonları, fiziki bozukluklar, hareket kaybındaki olumsuzluklar düşünülmelidir. Bir çeşit tenektomi olan pategiektomide, triosseal kanaldan geçerek humerus'a makara tarzı hareket kazandıran m. supracoracoideus'un tendosunun pars propatagialis brevis ten kesilir (35).

Bu çalışmanın amacı kınalı keklikte uçmanın engellenmesi ya da sınırlandırılması için basit cerrahi yöntemlerden tenektomi metodu ile m. extensor carpi radialis ve m. extensor carpi ulnaris'in insersiyon yerlerinden tek taraflı tenektomileri ve art. cubiti'nin kapsulektomi metodu ile de kapsulektomisi yapılarak eklem kabiliyetlerinin sınırlandırılması sağlanarak tenektomi ve kapsulektominin uçmayı sınırlamadaki yeterliliği karşılaştırmalı olarak araştırmaktır. Çalışmayla uygulanan diğer yöntemlerin dezavantajı olarak sayabileceğimiz kanat ve tüy bütünlüğünü bozmadan (*kozmetik*) uçuşun engellenmesi radikal olarak sağlanmış olacaktır.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Gereç

Çalışmada 30 tane kınalı keklük (*Alectoris chukar*) kullanıldı. Kınalı keklüklerin hepsi Selçuk Üniversitesi (SÜ) Veteriner Fakültesi Zootekni Anabilim Dalı Alternatif Kanatlı Ünitesi'nden temin edildi. Damızlıklardan elde edilen yumurtaların kuluçka makinelerinden çıkarılan civcivlerinden, 8-10 ayını doldurmuş, yaklaşık 500 g ağırlığındaki keklükler seçildi. Seçim sırasında kınalı keklüklerde cinsiyet ayrımı yapılmadı. Seçilen tüm kınalı keklükler anatomik ve fizyolojik bir kusurun olmadığını tespit etmek için genel muayene den geçirildi. Keklikler üretme tesisindeki ilk 60 gününde civciv büyütme yemi ile devamında ise etlik piliç yemi ile beslendi.

Üretme tesisinden alınan kınalı keklükler çalışma boyunca Ankara-Gölbaşı'nda özel bir hobi bahçesinde (Resim 7), 6 m uzunluğunda, 3 m genişliğinde ve 2,4 m yüksekliğinde, tel göz genişliği 3×3 cm olan kafeste beslendi. Açık alanda bulunan kafesin üstü kiremit döşemeli çatı ile arkası tamamen her iki yanı ise yarısına kadar branda ile kapatılarak hava akımına ve yağmura karşı korunaklı hale getirildi, içine 1,5×2,0 m ölçülerinde, kapısı olan kapalı bir bölme ilave edildi. Kafese altlık olarak 0,3 cm ölçüsünde ve 3-4 cm kalınlığında yıkanmış kum serildi. Galvanizli tenekeden yapılmış yemlik (*yemlik yaklaşık 2 kg yem kapasiteli*) ve plastik suluk (*5 l su kapasiteli*) kullanıldı. Keklikler, antibakteriyel ilaç içermeyen, ham selülozu %6, ham külü %8, ham proteini %20, metabolik enerjisi 3100 kcal/kg olan (*CP 5111*) yem ile beslendi. Yem ve su ad libitum verildi.

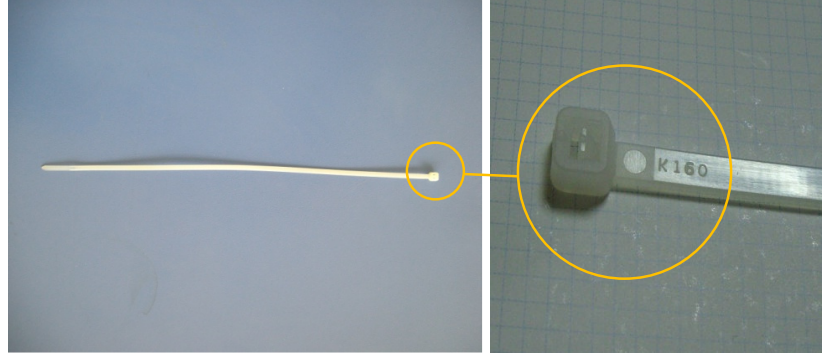


Resim 7: Çalışmanın yapıldığı bahçe.

Kafese alınan keklükleri koksidiozdan korumak için sulfakinoksalin (*Coxidin, çözelti, Pfizer, 5 l içme suyuna 15 ml*) 4 gün ilaçlı su, 3 gün ara ve 4 gün ilaçlı su şeklinde toplam 8 gün verildi, uygulama 25 gün sonra tekrarlandı. Sularına haftada 3 gün (*Pazartesi, Salı, Çarşamba şeklinde*) devamlı vitamin mineral karışımı (*Rovimix 711, toz, Roche, 5 l içme suyuna 5 g*) katıldı. Otuz altıncı günde bazı keklüklerde görülen Chronic Respiratory Disease (*CRD*) benzeri klinik semptomlardan dolayı tüm kınalı keklüklerin sularına 5 gün boyunca Eritromisin (*Eritrom, toz, Vetaş, 5 l içme suyuna 10 g*) katıldı.

Kınalı keklükler operasyonlardan önce 45 gün kafeste tutularak, ortama adaptasyonları sağlandı. Selçuk Üniversitesinde Alternatif Kanatlı Ünitesinin dar üretim kafeslerinde tutulan kınalı keklükler yeterli hareket ve uçuş alanına sahip bu kafeste kanat gelişimini tamamlayarak, tam bir uçuş kabiliyeti kazandı.

Kınalı keklüklere, uçuş ve diğer istatistiksel çalışmalarda verilerin doğru kaydını ve takibini sağlamak için bilezik takıldı. Bilezik olarak üzerinde numaralar olan kablo bağları kullanıldı (Resim 8).



Resim 8: Bilezik olarak kullanılan numaralı kablo bağı.

Bilezikler her hayvanın sağ bacağına, bileği sıkmayacak ve ayaktan çıkmayacak şekilde takıldı (Resim 9). Takılan kablo bağlarının fazlalık kısmı hayvanın hareketini kısıtlamaması ve zarar vermemesi için kesildi. Bu bilezikler uçuşların kontrolünde naylon iplerin bağlanmasında da kullanıldı.



Resim 9: Sağ ayağa takılmış kablo bağından bilezik.

2.2. Yöntem

Çalışmada kullanılan keklikler operasyon için rastgele 10'arlı 3 guruba ayrıldı. Bu grupların bilezikleri takıldı ve numaraları kaydedildi.

Keklik türleri karakteristik bir gruplaşma davranışı gösterdiğinden, gruptan ayrılan bir keklik rutin olarak tekrar gurubuna katılma eğilim gösterir (20). Bu özelliğinden yararlanmak için keklikler basit bir eğitim sürecinde, birkaç uçuş denemesinden sonra, başlangıç noktasında elden bırakılarak düzenli olarak istenen gruba doğru uçmaya motive edildi. Operasyondan önce yapılan kontrollerde tüm kekliklerin yatayda 40 m mesafeyi başarı ile uçtukları tespit edildi.

Tenektomi yapılacak; *K100, K110, K120, K130, K140, K150, K160, K170, K180, K190* bilezik numaralı 10 kekliğe, unilateral (*tek taraflı*) olarak humerus'un lateral epicondylus'undan çıkıp os metacarpale I'e yapışan ve görevi carpal eklemi germek olan m. extensor carpi radialis'in, os metacarpale I'e insersiyon yerinden (*yapışma yeri*) tenektomisi ile humerus'un lateral epicondylus'undan çıkıp os metacarpale II'in lateral kenarına yapışan ve görevi carpal eklemi germek olan m. extensor carpi ulnaris'in insersiyon yerinden tenektomileri yapıldı. Operasyon için sağ kanat seçildi.

Kapsulektomi yapılacak ve bilezik numaraları; *K200, K210, K220, K230, K240, K250, K260, K270, K280, K290* olan 10 kekliğe, unilateral olarak Radius'un kaput radii adı verilen proksimal ucu ile ulna'nın proksimal ucunun humerus'un distaldeki condylus radialis'i ve condylus ulnaris'i ile eklemleşmesi ile oluşan ve güçlü ekstensiyon - fleksiyon hareket kabiliyetine sahip, art. cubiti'nin kapsulektomisi yapıldı. Operasyon için sağ kanat seçildi.

Her iki operasyonun unilateral olarak beraber uygulandığı; *K300, K310, K320, K330, K340, K350, K360, K370, K380, K390* bilezik numaralı 10 kekliğin operasyon yeri olarak yine sağ kanat seçildi.

Operasyondan bir gün önce bilezik numaraları *K330, K340, K350, K360, K370* olan 5 kınalı kekliğin kanat venalarından, içlerine 0.01 ml heparin (*Nevparin flakon, Mustafa Nevzat, 5000 IU/ml*) çekilen tüberkülin enjektörleri (*Ayset tüberkülin enjektörü, 100 IU.*) (Resim 10) ile yaklaşık 0,5 ml. kan alındı.



Resim 10: Kınalı keklikten kan almak için hazırlanan tüberkülin enjektörü.

Kanat venasından kan almak için sağ kanadın ventralinden art. cubiti üzerindeki tüyler, kanat venasına rahatlıkla ulaşmak için deri bütünlüğüne zarar vermeden yolundu (Resim 11). Bölge alkolle silindi ve kuruması bekledi. Tüberkülin enjektörünün iğnesi ile sağ kanat altı venası (*v. cutenea ulnaris*) üzerine punksiyon yapıldı ve damardan sızan kan deri üzerinden enjektöre alındı. Kanamayı durdurmak için kuru pamukla damar üzerine birkaç dakika basınç uygulandı.

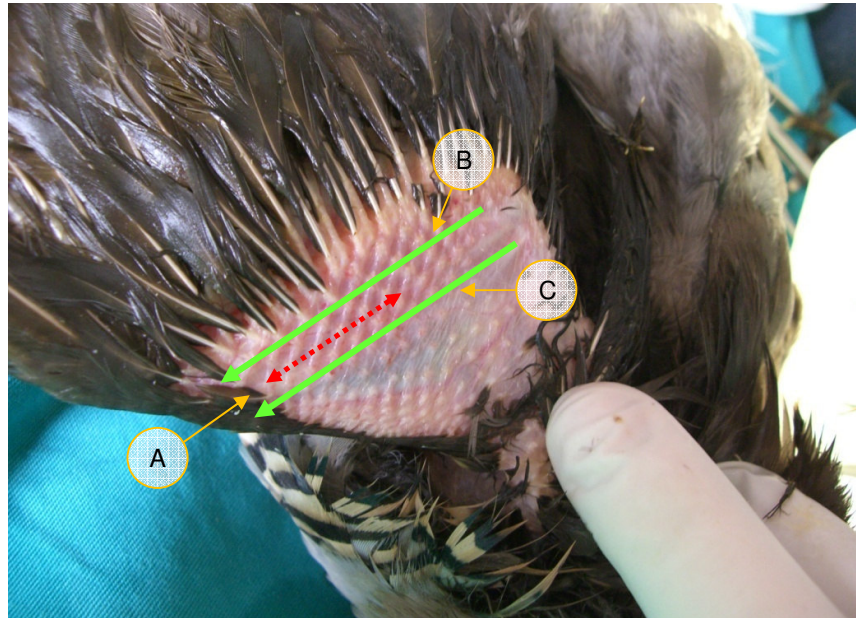


Resim 11: Kınalı kekliğin kan almak için hazırlanan *v. cutenea ulnaris*'i.

Alınan kan örnekleri soğuk zincirle Ankara Büyükşehir Belediyesi Evcil Hayvanlar Sağlık Merkezi'ne götürüldü. Kanların hemogramları, MS-48 kan sayım cihazı ile yapıldı.

Operasyondan 8 saat önce kekliklerin yemleri ve suları kafesten alındı. Genel anestezi ile yapılan operasyonda Ketamin hidroklorür göğüs kasından 40 mg/kg yapıldı (*Ketasol, Richter Pharma, im. her keklik için 0,2 ml*) (33).

Tenektomi Tekniği: Anesteziye alınan kekliğin operasyon yapılacak olan sağ kanadın dorsalinde karpal eklem den radius ve unlanın proksimal 1/3 'üne kadar tüyler deri bütünlüğüne zarar vermeden yolundu (Resim 13). Operasyon bölgesi polyvinylpyrolidone iyod (*Batticon solüsyon, Adeka*) ile silindi, 2-3 dk bekleddikten sonra alkol dökülerek saha aseptik olarak hazırlandı. Alan steril serviyetle (*Op-corver, 30x45 cm, Buster*) sınırlandırıldı (Resim 14). İnce deriden m.extensor carpi radialis'in tendosu carpal eklemin proksimalinde görüldü. Tendo radius'un üstünde parmaklarla da hissedildi. Dört cm lik ensizyon hattı m. extensor carpi ulnaris'e de rahatlıkla ulaşmak için iki tendonun arasından radius ve unlanın da arasından, radius ve ulna'ya paralel, karpal ekleme mümkün olduğunca yakın yapıldı (Resim 12, Resim 15).



Resim 12: Operasyon alanında, deri üzerinden tendolar ve ensizyon hattının hayali çizgileriyle gösterilmesi.

A: Ensizyon hattı

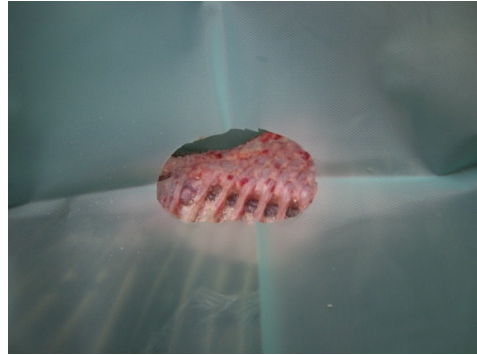
B: M. extensor carpi ulnaris'in tendosu

C: M. extensor carpi radialis'in tendosu

Ensizyon hattının anteriorunda derinin hemen altında 0,3-0,5 cm kalınlıkta gri renkli m. extensor carpi radialis'in tendosu (Resim 16) bir pens yardımı ile tutulup (Resim 17) tedinun altından geçirilen 1 numara ipek ipin ileri geri hareketi ile diseke edildi (Resim 18). İp ensizyon hattının karpal ekleme yaklaşan tendonun distalinde ulaşabilen en son noktasına kadar çekilerek tendo insersyo yerine kadar diseke edildi. Tendo pensle tutuldu, pensin önünden ve arkasından bistürü ile kesilen (Resim 19) tendodan alınan 0,5 cm parça çıkarıldı (Resim 20). Diğ er operatör yardımı ile ensizyon hattında deri ulna'ya doğru çekilerek unlanın üzerinde seyreden, m. extensor carpi ulnaris'in tendosuna ulaşıldı (Resim 21). İki tendo arasındaki m. extensor digitorum comminus'un tendosu korundu (Resim 22). M. extensor carpi radialis'in tendosundan oldukça ince olan bu tendo yine aynı yöntemle diseke edildikten sonra kesilen 0,3 cm parça uzaklaştırıldı (Resim 23, Resim 24). Küçük kanamalar steril gazlı bezle tamponlandı ve deri 4/0 cerrahi ipele (*Ethibond 1.5 metric,(4/0), Ethicon*) uygulanan 5 basit ayrı dikişle kapatıldı (Resim 25-26). Operasyon yarasına deri altı rifamycin (*Rif ampul 125 mg, Koçak,0,3 ml*) yapıldı. Yaraya polyvinylpyrolidone iyod solüsyon ile pansuman yapıldıktan sonra 1-2 dakika beklendi, yaraya antibiyotikli spreyle (*Blue spreyle, Kruuse*) uygulanarak steril gazlı bezle kapatıldı. Kanat dinlenme sırasındaki anatomik pozisyonuna getirilerek hipoallerjenik esnek flasterle (*Roll fix, Kurtsan*) kapalı bandaja alındı (Resim 37). Bu operasyon *K100, K110, K120, K130, K140, K150, K160, K170, K180, K190* bilezik numaralı 10 keklige, unilateral (*tek taraflı*) olarak uygulandı.



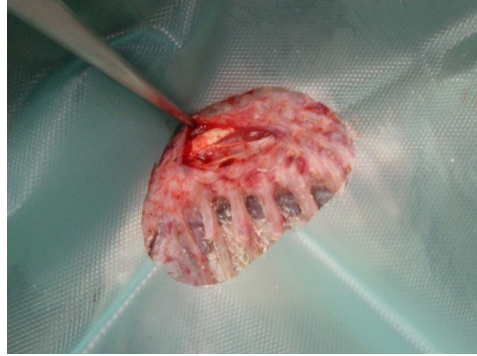
Resim 13:



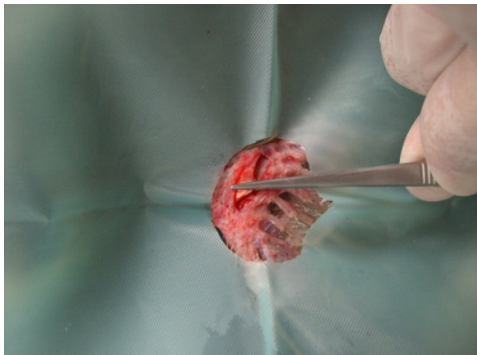
Resim 14



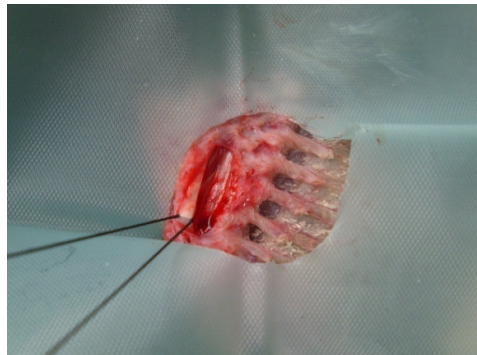
Resim 15



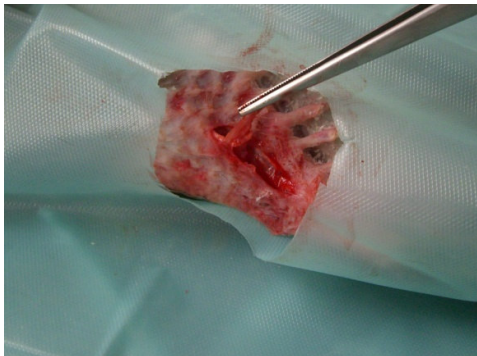
Resim 16



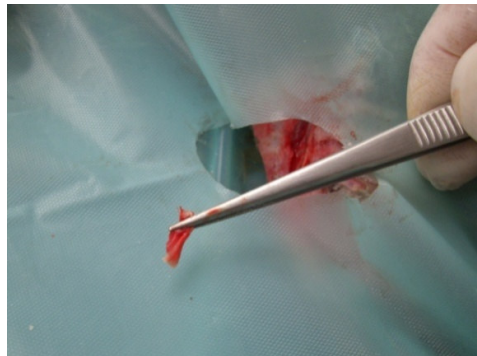
Resim 17:



Resim 18



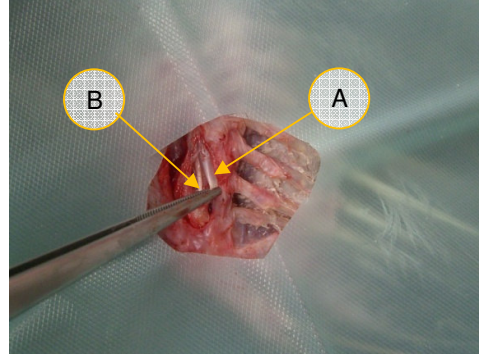
Resim 19



Resim 20



Resim 21

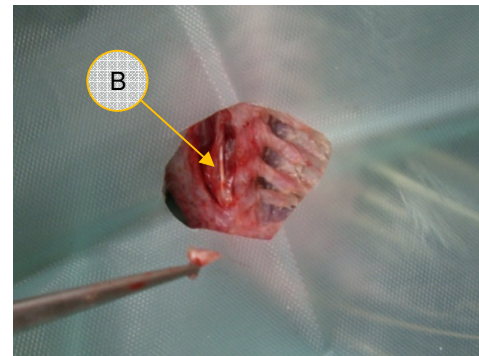


Resim 22

A: M.extensor carpi ulnaris'in tendosu
B: M.extensor digitorum comminus'un tendosu

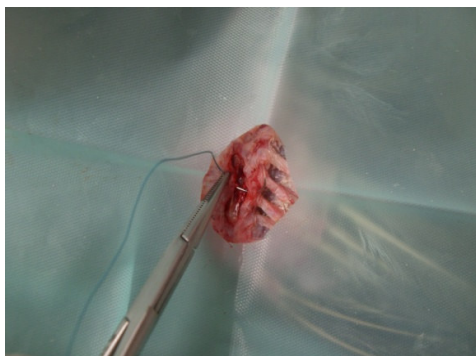


Resim 23

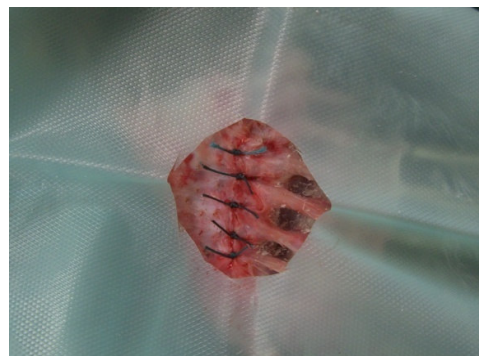


Resim 24

B: M.extensor digitorum comminus'un tendosu



Resim 25

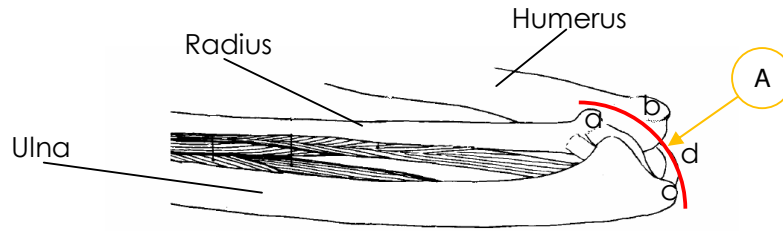


Resim 26



Resim 37: Operasyondan sonra bandaja alınmış bir keklik.

Kapsulektomi Tekniği: Anesteziye alınan kınalı kekliğin sağ kanadı dorsalinden art. cubiti parmakla hissedildikten sonra operasyon alanını hazırlamak için kanadın ventraline de incek şekilde, dirsek eklemi merkezli 7 cm çapında dairesel bir alanın tüyleri deri bütünlüğüne zarar vermeden yolundu. Operasyon bölgesi polyvinylpyrolidone iyod ile silindi, 2-3 dakika bekledikten sonra alkol dökülerek saha aseptik olarak hazırlandı. Alan steril serviyetle sınırlandırıldı (Resim 27). İnce deri ve deri altı dokulardan humerus'un epicondylus lateralis ve epicondylus medialis'i, radius'un proksimalinde caput radii'nin tuberositas radii'si, ulna'nın tuber olecrani'si parmakla rahatlıkla hissedildi. Ekleme ekstensiyon-fleksiyon yapılarak hareket kabiliyeti ve ensizyon hattı belirlendi (Şekil 14). Derinin ensizyonu epicondylus lateralis ile tuberositas radii'nin orta hattından başlayıp epicondylus medialis ile tuber olecrani'nin orta hattında kadar devam ettirilerek sonlandırıldı (Resim 28).

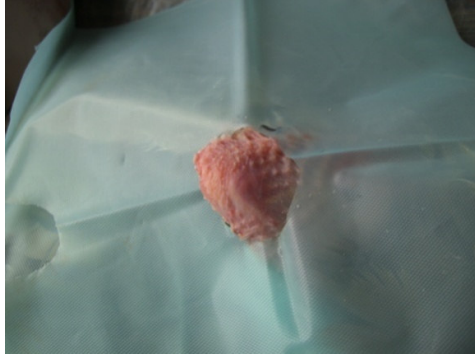


Şekil 14: Art. cubiti'de ensizyon hattının gösterilmesi (17).

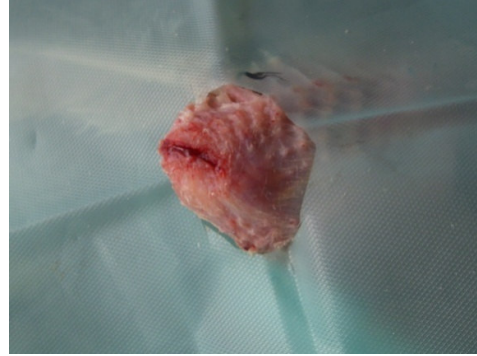
A: Ensizyon hattı

a: Tuberositas radii, b: Epicondylus lateralis, c: Tuber olecrani, d: Epicondylus medialis

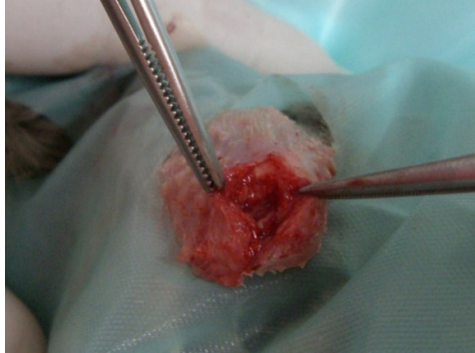
Deri ve deri altı dokular ayrıldıktan sonra eklem kapsulasına ulaşıldı (Resim 29) kapsulaya eklemin ortasından sivri bir makasla girildi (Resim 30) girilen kısımdan eklem kapsulası ensizyon hattına paralel 0,5 cm uzunluğunda şerit şeklinde kesilerek uzaklaştırıldı (Resim 31, Resim 32). Küçük kanamalar steril gazlı bezle tamponlandıktan sonra deri altı dokulara herhangi bir dikiş uygulanmadan deri 4/0 cerrahi iple uygulanan 3 basit ayrı dikişle kapatıldı (Resim 33, Resim 34). Operasyon yarasına deri altı rifamycin yapıldı. Yaraya polyvinylpyrolidone iyod ile pansuman yapıldıktan sonra 1-2 dakika beklendi, yaraya antibiyotikli sprej uygulanarak steril gazlı bezle kapatıldı. Kanat dinlenme anındaki anatomik pozisyonuna getirilerek hypoallerjenik esnek flasterle kapalı bandaja alındı (Resim 35, Resim 36). Operasyon bilezik numaraları; *K200, K210, K220, K230, K240, K250, K260, K270, K280, K290* olan 10 keklige, unilateral olarak uygulandı.



Resim 27



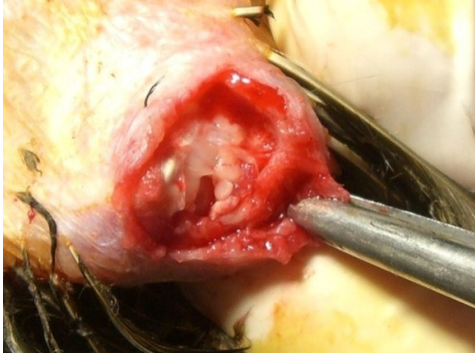
Resim 28



Resim 29



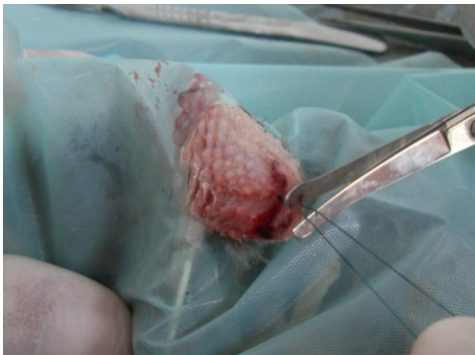
Resim 30



Resim 31



Resim 32



Resim 33



Resim 34



Resim 35



Resim 36

Tenektomi ve Kapsulektomi Tekniği: Kapsulektomi ve tenektomi nin beraber uygulandığı *K300, K310, K320, K330, K340, K350, K360, K370, K380, K390* bilezik numaralı 10 kınalı kecliğe yukarda anlatılan kapsulektomi ve tenektomi operasyonları sağ kanattan unilateral olarak yapıldı.

Operasyondan sonra kecliklere 3 gün boyunca göğüs kasından enrofloksasin (*Baytiri %5 flakon, Bayer, 0,2 ml ki.*) uygulandı. Ağrikesici ya da benzer başka ilaç kullanılmadı. Operasyondan bir gün sonra bilezik numaraları *K330, K340, K350, K360, K370* olan 5 kınalı kecliğin kanat venalarından tekrar kan alındı, alınan kan örneklerinden tam hemogram yapıldı.

Operasyondan sonra tüm keclikler aynı kafeste, operasyondan önceki bakım ve besleme şartlarında tutulmaya devam edildi. On dördüncü günde tüm kecliklerin bandajları ağıldı ve dikişleri alındı. Kapsulektomi yapılan kınalı kecliklerin dikişi alındıktan sonra tekrar bandaja alındı. Bandajlar 21. gün ağıldı.

Uğuş Kontrolleri: Operasyondan 28 gün sonra tüm keclikler uğuş kontrolüne alındı. Uğuş kontrolleri aynı bahđe içinde çimlendirilmiş 12x40 m llerinde açık alanda yapıldı. Keclik türleri karakteristik bir gruplaşma davranışı gösterir, gruptan ayrılan bir keclik rutin olarak tekrar gurubuna katılma eğilim gösterir (15). Bu özellikten yararlanmak için keclikler basit bir eğitim sürecinde, birkaç uğuş denemesinden sonra, başlangıç noktasında elden bırakılarak düzenli olarak istenen guruba doğru uçmaya motive edildi. Onarlı gruplara ayrılan kınalı keclikler yatay lokomotor performans testine alındı. Uğuş kontrolü yapılan kecliklerin konacağı kutu 40x40 cm llerinde ve 35 cm ykseklisinde kenarları ve üstü kafes teli (*3x3 cm göz aralıklı*) ile kapatıldı ve bir metre yksekliteki masaya kondu. Uğuş kontrolü yapılacak kecliğin bırakılacağı 1 m ykseklisinde ki masadan, her uğuş kontrolünden önce rastgele yapılan birkaç denmede kecliklerin en fazla aldıkları mesafe ldkten sonra bu deneme uğuşlarındaki yatayda aldıkları mesafeden 5 m ileri kondu.

Yatay lokomotor performans testleri yapılacak keclik uğuş için bırakılmadan önce bileziğinden 45 m uzunluğunda naylon ipe (*polipropilen*

multifilament ip, 6000 denye, Soylu iplik sanayi) bağlandı. Böylece teste alınan kekliğin kontrolü sağlanmış oldu. Keklik masanın üzerine, uçuşa teşvik etmek için 10 cm havadan bırakıldı. Gruba doğru uçan kekliğin yatayda aldığı mesafe ölçüldükten sonra kafes telinden kutuya kondu, diğer kekliklerde aynı şekilde performans testine tabi tutuldu. Testler 4, 6, 8, 10 ve 12. haftalarda tekrarlandı.

Uçuş kontrolleri genellikle gün içinde bölge için rüzgârsız, gürültüsüz ve güneşli zaman dilimi olan saat 11-14 arasında yapıldı.

İstatistik ve Değerlendirmeler: Yatay lokomotor performans testlerinden alınan sonuçlar grup içi ve gruplar arası olarak ikiye ayrıldı. Grup içi sonuçları Wilcoxon eşleştirme test yöntemi uygulanarak değerlendirmeye alındı. Gruplar arası sonuçlar ise Mann-Whitney test yöntemi uygulanarak değerlendirildi.

3. BULGULAR

Çalışmamızda kullanılan kınalı kekliklerin bazılarında 36. günde görülen Chronic Respiratory Disease benzeri klinik semptomlardan dolayı tüm kınalı kekliklerin sularına 5 gün boyunca Eritromisin (*Eritrom, toz, Vetaş, 5 l içme suyuna 10 g*) katıldı ve dişi kınalı keklikler 58. günden sonra yumurtlamaya başladı. Yumurtalar kafesten toplandı fakat kuluçkaya alınmadı.

Gruplara ayrılan kınalı kekliklerin hepsi operasyona alındı. Tenektomi gurubundaki tüm keklikler operasyon ve anestezi ile başarı ile çıktı. Kapsulektomi gurubundaki kekliklerden *K200, K230 ve K280* bilezik numaralı üç kınalı keklik başarılı geçen operasyondan sonra anestezi ile çıkamadı. Tenektomi ve kapsulektominin beraber uygulandığı grupta, *K390* bilezik numaralı kınalı keklik operasyon sırasında, *K320* bilezik numaralı kınalı keklikse ikinci uçuş kontrolü yapıldıktan 8 gün sonra kafesinde ölü olarak bulundu. Bu kekliklere otopsi yapılmadı ve histopatoloji için herhangi bir laboratuara gönderilmedi. Bu yüzden her bir grup için 7 tane keklığın verileri değerlendirmeye alındı. Tenektomi grubunda *K100, K110, K120, K130, K140, K150, K160* bilezik numaralı, kapsulektomi grubunda *K210, K220, K240, K250, K260, K270, K290* bilezik numaralı, tenektomi ve kapsulektominin beraber uygulandığı grupta *K300, K310, K330, K340, K350, K360, K370* bilezik numaralı kekliklerin uçuşlardaki yatay lokomotor performans sonuçları değerlendirmeye alındı.

K330, K340, K350, K360, K370 bilezik numaralı kekliklerin operasyondan bir gün önce alınan kanların hemogram sonuçları Tablo 1'de ve operasyondan bir gün sonra alınan kanların hemogram sonuçları Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo1: K330, K340, K350, K360, K370 Bilezik numaralı kekliklerin operasyondan bir gün önce alınan kanların hemogram sonuçları.

HEMATOLOJİ	REFERANS(33)	K330	K340	K350	K360	K370
WBC	16.2 — 23.6	20.81	16.8	15.51	16.96	16.70
Lym (%)	34.0 — 75.0	48.1	55.3	57.4	52.8	56.5
Mno (%)	8.0 — 16.5	13.6	14.2	13.4	13.4	13.7
Gra (%)	19.8 — 48.0	38.3	30.5	29.2	33.8	29.8
Lym	1.0 — 14.9	10.00	8.75	8.32	8.95	7.74
Mno	0.0 — 2.5	2.33	2.24	1.94	2.27	1.87
Gra	1.7 — 17.2	7.98	4.84	4.25	5.74	4.09
RBC	1.8 — 3.3	2.10	2.46	2.27	2.38	2.08
MCV (fl)	117. — 155.	116.9	115.1	127.1	119.4	117.2
Hct (%)	24.0 — 34.0	24.4	25.8	24.90	26.5	23.5
MCH (pg)	35.0 — 62.0	42.8	32.9	34.3	36.1	37.0
MCHC (g/dl)	23.0 — 32.0	40.1	31.3	35.4	32.4	32.7
RDW	7.0 — 12.0	7.1	7.4	9.2	7.4	6.0
Hb (g/dl)	7.4 — 11.8	9.0	8.1	7.8	8.6	7.7

Tablo2: K330, K340, K350, K360, K370 Bilezik numaralı kekliklerin operasyondan bir gün sonra alınan kan örneklerinin hemogram sonuçları.

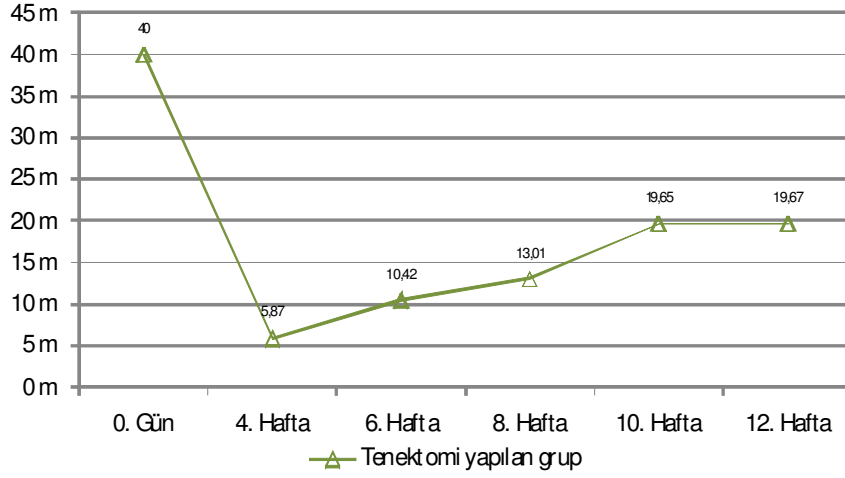
HEMATOLOJİ	REFERANS(33)	K 330	K 340	K 350	K 360	K 370
WBC	16.2 — 23.6	17.15	22.32	20.3	17.86	17.84
Lym (%)	34.0 — 75.0	55.1	46.9	48.7	50.5	52.3
Mno (%)	8.0 — 16.5	14.3	14.4	13.9	13.8	14.5
Gra (%)	19.8 — 48.0	30.6	38.7	37.4	35.7	33.2
Lym	1.0 — 14.9	9.44	10.46	9.75	9.01	9.33
Mno	0.0 — 2.5	2.45	2.21	2.78	2.46	2.58
Gra	1.7 — 17.2	5.26	8.65	7.50	6.39	5.93
RBC	1.8 — 3.3	2.28	2.77	2.55	2.38	2.40
MCV (fl)	117. — 155.	117.0	119.8	118.9	119.3	116.6
Hct (%)	24.0 — 34.0	25.5	30.4	29.0	26.7	25.5
MCH (pg)	35.0 — 62.0	35.5	36.4	37.5	35.7	35.3
MCHC (g/dl)	23.0 — 32.0	31.7	29.6	30.3	31.8	31.3
RDW	7.0 — 12.0	7.4	7.3	6.8	6.6	7.5
Hb (g/dl)	7.4 — 11.8	8.1	9.0	8.8	8.5	8.0

Operasyondan önceki ve sonraki hemogram değerleri karşılaştırıldığı zaman referans değerlerin dışına çıkan yüksek sapmalara rastlanmamıştır. Yapılan operasyonlar hemogram değerlerini değiştirecek fizyolojik değişikliklere sebep olmadığı görülmüştür.

Tenektomi gurubunun 4, 6, 8, 10 ve 12. haftalarda yapılan uçuş kontrollerinde yatay lokomotor performansları Tablo 3'te ve her denemede alınan sonuçların ortalamaları Grafik 1'de verilmiştir. Performans ortalamalarının Wilcoxon eşleştirme testi uygulanarak karşılaştırılması Tablo 4'de gösterilmiştir.

Tablo 3: Tenektomi yapılan grubun kontrollerdeki yatay lokomotor performansları (m).

UÇUŞ NO	K100	K110	K120	K130	K140	K150	K160	ORTALAMA
1 (0.gün)	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,00
2 (4.hafta)	8,1	6,4	6,0	8,1	3,4	4,5	4,6	5,87
3 (6.hafta)	11,3	12,3	9,6	10,4	11,3	8,7	9,4	10,42
4 (8.hafta)	14,7	13,8	12,6	16,4	11,4	6,3	15,9	13,01
5 (10.hafta)	18,2	17,3	19,3	22,3	17,2	23,6	19,7	19,65
6 (12.hafta)	18,0	19,4	18,7	20,7	19,2	21,9	19,8	19,67

**Grafik 1:** Tenektomi yapılan grubun uçuş kontrollerindeki yatay lokomotor performansları.**Tablo 4:** Tenektomi grubunda haftalar arasındaki yatay uçuş lokomotor performans ortalamalarının Wilcoxon eşleştirme testi uygulanarak karşılaştırılması.

Uçuş Denemeleri	0. Gün	4. Hafta	6. Hafta	8. Hafta	10. Hafta	12. Hafta
Uçuş Ortalamaları (m)	40,00	5,87	10,42	13,01	19,65	19,67

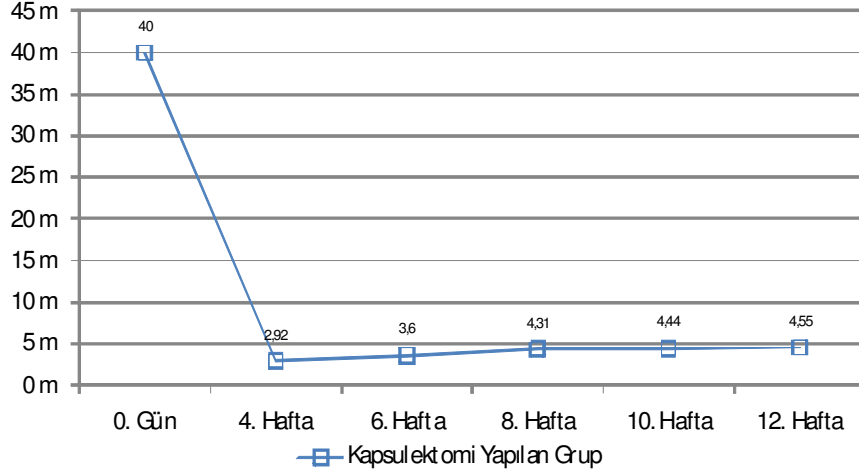
a, b, c, d: Aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arası farklılıklar önemlidir ($p < 0,05$).

Tenektomi grubunda operasyondan sonra 4. haftadaki yatay lokomotor performansları ile kabiliyetinin sınırlandırıldığı görüldü. Sıfırıncı günde 40 m olan uçuş ortalaması 5,87 m ye düştü. İlerleyen haftalarda yapılan testlerde performansın iyileşme ve alt kolun diğer ekstensiyon kaslarının adaptasyonu ile arttığı görüldü. Altıncı ve 8. Haftalarda ki performans artışı 8. ve 10. haftalardaki artıştan daha düşük bulunmuştur. Onuncu haftadan sonra iyileşme faktörünün uçuş kabiliyetine etkisi minimuma inmiştir. Sonuçlar Wilcoxon eşleştirme testi uygulanarak grup içinde karşılaştırıldığında 10. ve 12. haftalar arasında uçuş potansiyeli arasında fark bulunmamıştır (19,65 \square ve 19,67 \square). On ve 12. haftadan sonunda operasyon yarasındaki iyileşmenin uçuşu engellemede etkili olmadığı (acı, ağrı vs. gibi), 12. haftadan itibaren ölçülen uçuş kayıplarının m. extensor carpi ulnaris'in ve m. extensor carpi radialis'in tendolarının işlev kaybından kaynaklandığı görüldü.

Kapsulektomi gurubunun 4, 6, 8, 10 ve 12. haftalarda yapılan uçuş kontrollerinde yatay lokomotor performansları Tablo 5'te ve her denemede alınan sonuçların ortalamaları Grafik 2'de verilmiştir. Performans ortalamalarının Wilcoxon eşleştirme testi uygulanarak karşılaştırılması Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 5: Kapsulektomi yapılan grubun kontrollerdeki yatay lokomotor performansları (m).

UÇUŞ NO	K210	K220	K240	K250	K260	K270	K290	ORTALAMA
1 (0.gün)	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,00
2 (4.hafta)	2,6	3,1	2,0	3,3	3,4	4,0	2,1	2,92
3 (6.hafta)	4,5	2,7	1,8	2,4	5,4	5,8	2,6	3,60
4 (8.hafta)	5,8	3,1	2,2	4,3	6,8	4,2	3,8	4,31
5 (10.hafta)	5,5	4,5	2,1	3,9	5,3	5,6	4,2	4,44
6 (12.hafta)	5,6	4,4	2,3	4,1	5,4	6,0	4,1	4,55



Grafik 2: Kapsulektomi yapılan grubun kontrollerdeki yatay lokomotor performansları.

Tablo 6: Kapsulektomi grubunda haftalar arasındaki yatay lokomotor performans ortalamalarının Wilcoxon eşleştirme testi uygulanarak karşılaştırılması.

Uçuş Denemeleri	0. Gün	4. Hafta	6. Hafta	8. Hafta	10. Hafta	12. Hafta
Uçuş Ortalamaları (m)	40,00	2,92 ^a	3,60 ^b	4,31 ^c	4,44 ^c	4,55 ^c

a, b, c, d: Aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arası farklılıklar önemlidir ($p < 0,05$).

Kapsulektomi grubunda operasyondan sonraki kontrollerde ileri derecede uçuş kaybı görüldü. Yatay lokomotor performans kontrollerinde 0. günde 40 m olan yatay lokomotor performansın 4. haftadaki ölçümlerde ortalama 2,92 m'ye düştüğü görüldü. Dördüncü, 6. ve 8. haftalarda kazanılan yetersiz fonksiyon kabiliyetinden dolayı azımsanacak ölçüde uçuş artış sergiledi (2,92 ^a-3,60 ^b ^a -4,31^c ^a ^a). Sekizinci, 10. ve 12. haftalarda kazanılan bir uçuş yeteneğinin olmadığı grup içinde uygulanan Wilcoxon

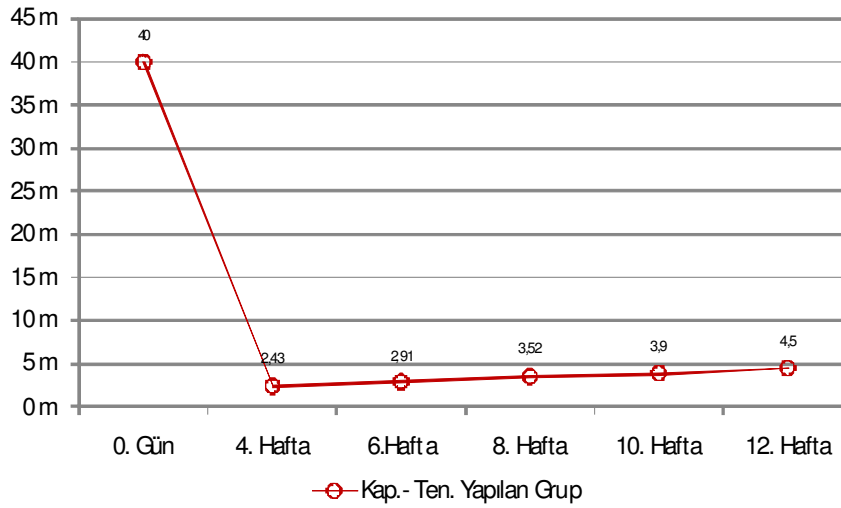
eşleştirme testi ile doğrulandı (4,31 - 4,44 - 4,55). Kapsulektomi operasyonunda 8. haftadan sonra yara iyileşmesinin uçuş üzerine etkisi kalmadığı, kaybın art. cubiti'nin fonksiyonlarının sınırlanmasından kaynaklandığı görüldü.

Tenektomi ve kapsulektomi operasyonunun beraber uygulandığı grubun 4, 6, 8, 10 ve 12. haftalarda yapılan uçuş kontrollerinde yatay lokomotor performansları Tablo 7'de ve her denemede alınan sonuçların ortalamaları Grafik 3'te verilmiştir. Performans ortalamalarının Wilcoxon eşleştirme testi uygulanarak karşılaştırılması Tablo 8'de gösterilmiştir.

Tablo 7: Tenektomi ve kapsulektomi operasyonunun beraber uygulandığı grubun kontrollerdeki yatay lokomotor performansları (m).

UÇUŞ NO	K300	K310	K330	K340	K350	K360	K370	ORTALAMA
1 (0.gün)	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,00
2 (4.hafta)	1,1	1,2	3,5	1,9	3,7	3,2	3,9	2,64
3 (6.hafta)	2,0	1,9	3,9	1,7	4,1	3,7	4,0	3,04
4 (8.hafta)	2,3	2,4	3,7	2,7	4,9	4,4	5,1	3,64
5 (10.hafta)	2,5	2,1	4,4	3,4	4,3	5,0	4,9	3,80
6 (12.hafta)	2,3	2,2	5,0	3,1	5,0	6,2	5,8	4,22

Grafik 3: Tenektomi ve kapsulektomi operasyonunun beraber uygulandığı grubun kontrollerdeki yatay lokomotor performansları.



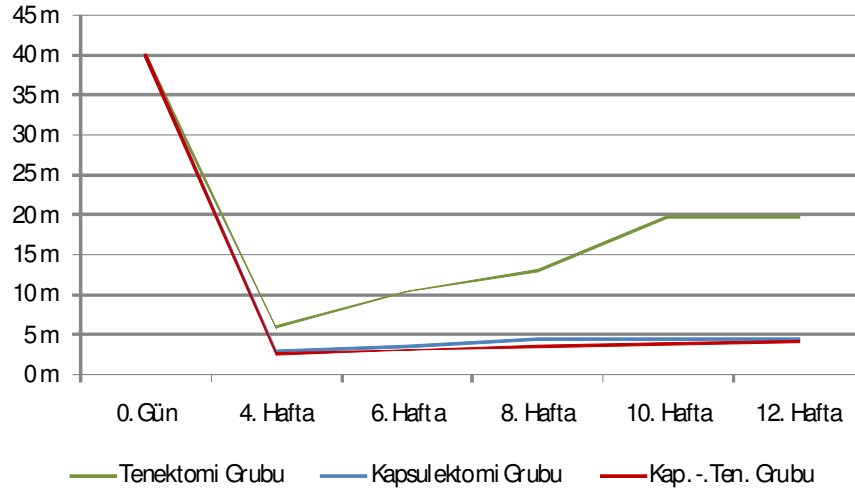
Tablo 8 Tenektomi ve kapsulektomi operasyonunun beraber uygulandığı grubun haftalar arasındaki yatay uçuş lokomotor performans ortalamalarının Wilcoxon eşleştirme testi uygulanarak karşılaştırılması.

Uçuş Denemeleri	0. Gün	4. Hafta	6. Hafta	8. Hafta	10. Hafta	12. Hafta
Uçuş Ortalamaları (m)	40,00 □	2,64 □	3,04 □	3,64 □	3,80 □	4,22 □

a, b, c, d: Aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arası farklılıklar önemlidir ($p < 0,05$).

Tenektomi ve kapsulektomi operasyonunu beraber uygulandığı grupta elde edilen sonuçların kapsulektomi grubuna çok yakın olması bu gruptaki uçuş yeteneği kaybının kapsulektomi operasyonundan kaynaklandığını göstermektedir. Bu grupta da yara iyileşmesinin uçuşa etkisinin 8. haftadan sonra kalmadığı ve 8. ,10. ve 12. haftalarda uçuş performansları arasında fark olmadığı grup içinde uygulanan Wilcoxon eşleştirme testi ile doğrulandı (3,64 □ - 3,80 □ - 4,22 □).

Grupların haftalara göre yatay lokomotor performansları gruplar arasında karşılaştırma yapabilmek ve istatistiksel olarak değerlendirmeye alabilmek için tabloya alındı ve gruplar arasındaki ilişki Mann-Whitney test yöntemi uygulanarak araştırıldı. Grafik 4'de tüm grupların haftalık uçuş ortalamaları beraber gösterildi. Tablo 9'da Mann-Whitney test yöntemi uygulanarak gruplar arası performans ortalamaları yapıldı.



Grafik 4: Tüm grupların uçuş denmelerine göre yatay lokomotor performansları.

Tablo 9: Tüm grupların haftalar arasındaki yatay lokomotor performans ortalamalarının Mann-Whitney test yöntemi uygulanarak karşılaştırılması.

Uçuş Denemeleri	0. Gün	4. Hafta	6. Hafta	8. Hafta	10. Hafta	12. Hafta
Tenektomi Grubu	40,00 □	5,87 □	10,42 □	13,01 □	19,65 □	19,67 □
Kapsulektomi Grubu	40,00 □	2,92 □	3,60 □	4,31 □	4,44 □	4,55 □
Ten. Kap. Grubu	40,00 □	2,64 □	3,04 □	3,64 □	3,80 □	4,22 □

a, b: Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arası farklılıklar önemlidir ($p < 0,05$).

Gruplar arasında karşılaştırma yapıldığında kontrol yapılan tüm haftalarda kapsulektomi ve tenektomi-kasulektomi gruplarının birbirine çok yakın uçuşlar sergilerken tenektomi grubunun uçuş ortalamalarının bu iki gruptan çok yüksek olduğu görüldü ($p < 0,05$). Yatay lokomotor performans

kayıplarının tenektomi grubunda % 50,82 kapsulektomi grubunda % 88,62 tenektomi-kapsulektomi grubunda % 89,45'lik oranda olduğu görüldü.

Kapsulektomi ve tenektomi-kapsulektomi grubunun birbirine çok yakın verilerde olması uçuşu engellemedeki etkinliğinin kapsulektomi operasyonundan kaynaklandığını ortaya koymuştur. Tenektomi-kapsulektomi grubundaki % +0,83'lük fark Mann-Whitney test yöntemi için fark oluşturmeyen bir değerdir ($p < 0,05$). Bu farkın tenektomideki yara iyileşmesinden ziyade m. extensor carpi ulnaris'in ve m. extensorcarpi radialis'in tendolarının fonksiyon kaybından kaynaklandığı da düşünülebilir.

Uçuşu engellemedeki yeterlilikleri incelendiğinde tek başına m. extensor carpi ulnaris'in ve m. extensor carpi radialis'in tendolarının tenektomisinin manusun gevşemesinde yetersiz kaldıkları yara iyileşme dönemiyle birlikte alt kola ait diğer ekstensiyon kasların ve tendoların bu iki kasın tendo grubunun fonksiyonlarını bir noktaya kadar kompanse edebildiklerini ve bu kabiliyetlerini de 10. hafta kadar artırabildikleri görülmüştür. Diğer tendo gruplarının manusun ekstensiyonundaki etkinlikleri 10. ve 12. haftalarda en üst düzeye ulaşmıştır. Tenektomi sonunda diğer tendo gruplarının bu iki tendonun hareketlerini kompanse edebilme kabiliyetleri sayesinde operasyondan sonra kınalı keklikler uçuş kabiliyetlerinin yaklaşık yarısını geri kazanmışlardır. Bu kas gruplarının tenektomileri bazı kuşlarda (*Turna, flamingo, vb.*) uçuşu engellemede tek başlarına yeterli olurken kınalı kekliklerde sadece uçuşu sınırlandırabilmiş engelleyememiştir. Kapsulektomi tekniği ise art. carpi'de oluşturduğu kısmi ankiloz ile fonksiyon kaybına neden olmuştur bu kayıp kınalı kekliklerde uçuşun engellemede yeterli sonucu vermiştir.

4. TARTIŞMA

Kuşhanelerde beslenen kuşların cerrahi metotlar kullanılmadan uçuşunun engellenmesinin sağladığı avantajları; uygulama kolaylığı, minimum stres kaynağı olması, acı, ağrı oluşturmaması ve geçici bir uçuş kaybı sağlaması olarak sayabiliriz.

Birincil tüylerin kesilmesi ve kırılmasının dezavantajları, uçuşu engellemede bireyler arasında tutarsızlık sergilemesi, özellikle tüy değişiminde ve hemen sonra yapılan kesimlerinde foliküllerin zarar görmesi, durdurulamayan ya da tekrarlayan kanamlar, düzensiz kesimlerde koordinasyon bozuklukları ve bunun sonunda travmaya bağlı yaralanmalar, stres, işlemin yılda birkaç kez yapılacak olması ve yakalamalar sırasında tüy bütünlüğünün bozulması ve benzer komplikasyonlardır.

Genç kuşlarda ve yetişkin güvercinlerde uygulanan kanatların bantlaması cerrahi metotların dışındaki diğer bir yöntemdir. Bu yöntemde esnek bir plastik ya da deriden bant şeklinde hazırlanan özel kilitlenebilir materyal deri üzerinden 7. ve 8. birincil tüylerin arasından geçirilerek propatagiyum'un üstünden bağlanır. Yöntemin komplikasyonları genç kuşlarda iki haftadan fazla kalan bantların tüy foliküllerinde bozulmalara neden olması ve kuşlar üzerinde unutulmuş ya da çok uzun süre kalan bantların nekroz ve deri bütünlüğünde bozulmalara sebep olmasıdır (35).

Çalışmamızda kullanılan metotlardan tenektominin hayvanda optimal konfor sağlaması estetik ve kozmetik kusur bırakmaması en büyük avantajıdır. Bu yöntemin dezavantajı kınalı kekliklerde uçuşu engelleyemeden sadece sınırlayabilmesidir. Tenektomi gerek tüylerin kırılması ve kesilmesi gerekse kanadın bantlanmasına göre yetersiz bir uçuş sınırlaması sağlamıştır. Kapsulektomi ise art. cubiti'de ankiloz oluşturduğu için tam bir uçuş kaybı olmuştur. Çözümün radikal olarak sağlanması ve yukarıda sayılan komplikasyonları ortadan kaldırması kapsulektominin avantajıdır. Operasyonun dönüşümsüz olması ve diğer yöntemler kadar kolay uygulanmaması ise dezavantajıdır.

Kuşların kafeslerinin dışında uçmadan ve yukarda sayılan dezavantajları yaşamadan beslenmesi sağlanmak için kullanılan cerrahi yöntemler tüm kuşlarda her zaman aynı sonucu vermemektedir.

Ampütasyon özellikle yetiştiriciler tarafından tercih edilen cerrahi yöntemlerden biridir. Art. carpi'de tarak kemiklerinin kesilerek manusun uzaklaştırılmasını kapsayan cerrahi bir prosedürdür. Bir haftalıktan küçük civcivlerde elektrokoterle yapılan yöntemin yetişkin kuşlarda anestezi gerektirmesi, kanamalara neden olması, operasyon sonunda nadirde olsa osteomyelit ve miyasis oluşabilmesi, kuşta hareket ve koordinasyon bozukluğuna bağlı çarpmalarla açık yaralar oluşabilmesi ve stres komplikasyonlardır (33, 35).

Silva ve arkadaşları tarafından yetişkin güvercinlerde (*Columba livia*) II. ve III. metacarpus'dan elektrokoterle yapılan ampütasyonla uçuş başarı ile engellenmiştir (36). Yukarda sayılan komplikasyonlardan bu çalışmada da bahsedilmiştir.

Unilateral metacarpal amputasyon yöntemi kuşlarda da kullanılan güvenilir bir uçuşu engelleme yöntemidir (37).

Kınalı kekliklerde uygulanan tenektomi ampütasyon gibi radikal bir uçuşu engelleme sağlayamamıştır. Kapsulektomi ise ampütasyonla aynı sonucu vermiştir ve ampütasyona göre üstünlüleri vardır. Operasyon sonunda kekliklerde hareket yeteneklerinde bozulma olmaması ve kozmetik bir kusur oluşturmaması önemli bir avantajdır. Operasyon sonundaki komplikasyonları taşımamış da diğer üstünlüğüdür.

Nicolich ve arkadaşlarının turnalar (*Grus canadensis tabida*) üzerinde yaptıkları çalışmalarda tenotomy operasyonu ile m. extensor carpi radialis'in tendosunun tek başına unilateral tenektomisi ya da tenotomi ile birlikte art. carpi'nin nin kapsulektomisinin benzer sonuçlar vererek turnalarda uçuşu engellediğini göstermiştir (32). Kınalı kekliklerde aynı tendonun tenektomisi tek başına kuşların uçmasını engelleyememiş ve yeteri kadar da sınırlayamamıştır. Turna ve benzer fiziksel yapıya sahip kuşlar havalanmak için yeterli kaldırma kuvvetini güçlü kanat çarpmalarla yaratabilirler. İri bir vücuda sahip olmaları daha fazla kaldırma gücünü gerektirir buda kalkışta

daha büyük bir kanat alanı demektir. Bu kuşlarda kanat alanın büyük bir kısmını birincil tüyler yani manusa bağlı tüyler oluşturur (32). Turnalarda manusun ekstensiyonunu sağlayan m. extensor carpi radialis'in tendosu çok güçlüdür bu tendonun tenektomisi sonucu ortaya çıkan fonksiyon kaybını diğer ekstensor tendoların kompanse edebilmeleri mümkün değildir. Manus'un yeteri kadar gerilememesi kanat alanında daralma ve asimetriye neden olur böylece kuş havalanamaz.

Kınalı keklikler havalanmak için koşmazlar onlar güçlü bacak kaslarını kullanarak oldukları yerden dikeye yakın 3 m kadar kanat çırpılarak fırlarlar bu fırlama kalkış için güç kaynağıdır ve uçuş için ivme oluşturur bundan sonra kanat çırpma ile uçuşu devam ettirirler (15). Bu sayede kalkışta geniş bir kanat alanına gerek duymazlar manusun ekstensiyonunu devam eden uçuş için gereklidir. Keklikte de m. extensor carpi radialis'in tendosu manus'un gerilmesinde en fazla görev yapan tendodur fakat keklikte diğer tendo gurupları bu tendonun görevini bir noktaya kadar kompanse edebilmektedirler. Kanatların anaerobik glikolitik bir kas yapısına sahip olmaları aşırı yüklenen bu kas gruplarının çok çabuk yorulmalarına sebep olmakta ve uçuş çok kısa sürmektedir. Turna, flamingo, ibis gibi kuşlarda uçuşu sınırlamada çok etkili bir yöntem olan m. extensor carpi radialisin tenektomisi ya da tenotomisi kınalı kekliklerde ilave olarak m. extensor carpi ulnarisin'de tenektomisini yapılmasına rağmen aynı sonucu vermemiştir (32). Diğer çalışmamız olan art. cubiti'nin kapsulektomisi kınalı kekliklerde uçmayı engellemiştir fakat bu operasyondan sonra eklemden kısmi ankiloz oluşması ekstensiyon kabiliyetini sınırlı oranda kaybetmesi dezavantaj sayılabilir. Bu fonksiyon kaybı kekliklerin uçuş denemelerinde doğrusal uçuş hattından operasyon yapılan kanada doğru yay çizerek sapmalara neden olmuştur. Kınalı keklikler kapsulektomi operasyonundan sonra tehlike anında sıçrayarak kanat hareketlerinin yardımıyla yaklaşık 4 m'lik basit uçuş denemeleri ile kendilerini koruyabilirler fakat tenektomi operasyonu geçiren turnalar ancak koşarak kendilerini koruma şanslarına sahiptirler. Bu özellik kınalı kekliklerde kapsulektomi operasyonunun avantajıdır.

Pategiyektomi, triosseal kanaldan geçerek humerus'a makara tarzı hareket kazandıran m. supracoracoideus'un tendosunun pars propatagialis brevis'ten tenektomisidir (35). Güçlü uçuş yeteneğine sahip kompakt yapılı kuşlarda bu operasyonun uçuşu sınırlandırmada etkili olabileceği düşünülebilir.

Güvercinler (*Columba livia*) ve cocotiellerde (*Nymphicus hollandicus*) oldukları yerden kanat çırparak uçabilecek güçlü kanat ve pektoral kas yapısına sahiptir. Degernes ve arkadaşlarının bu iki kuşta yaptıkları çalışmada pategiyektominin güvercin ve cocotiellerde uçuşu engelleyemediği sadece yetersiz oranda sınırladığını göstermiştir (35). Teorik olarak kanat çırpmada çok etkili olan m. supracoracoideus'un tendosunun pars propatagialis brevis ten tenektomisi yapılan çalışmada uçuşu engellemede neden yeterli sonucu vermediği düşünüldüğünde kınalı kekliklerin alt kol kaslarının m. extensor carpi radialis'in tenektomisindeki benzer adaptasyon sürecinin bu kuşların pektoral kaslarında da gerçekleştiği düşünülmektedir. Operasyon sonrası yapılan ilk kontrollerde çok yüksek düzeydeki uçuş engellenmesi ilerleyen zamanlardaki denemelerde azalmıştır. Bu çalışmalar kanat çırpmada tek bir kas grubunun teorik olarak düşünüldüğü kadar etkili olmadığını tek bir kas grubunun tendolarındaki tenektomi ve tenektomilerinin uçuşu belli bir düzeyde sınırladığını fakat tamamen engelleyemediğini göstermiştir.

Kınalı kekliklerde uygulanacak olan pategiyektomi operasyonunun uçuşu engellemede başarısız olacağı kekliklerin uçuş özelliği akla geldiğinde düşünülebilir. Kekliklerin güçlü bacak kaslarını kullanarak oldukları yerden dikeye yakın 3 m kadar kanat çırparak fırladıkları biliniyor bu özellikleri operasyonu onlarda da başarısız kılabilir.

Tavuskuşlarında (*Pavo cristata*) uçuşu engellemek için art. cubiti'de humerus ve ulna'nın cerrahi vidalarla immobilizasyonu Gross ve Alexander tarafından başarı ile uygulanmıştır (38). Tavuskuşunda humerus ve ulna'nın medulla ve korteksin yeterli kalınlık ve sağlamlıkta olması yöntemi uygulanır kılınmıştır. Kınalı kekliklerde benzer yöntemleri zayıf kemik yapısından dolayı uygulamak zor olabilir. Eklemi vidalamak kuşlarda hareket kabiliyetini

kısıtlayan bir yöntemdir. Kınalı keklikte uygulanan art. cubiti'nin kapsulektomisi benzer şekilde eklem hareket kabiliyetini kısıtlar ama vidalamadaki gibi immobilize etmez buda kuşa belli bir oranda konfor sağlar. Kınalı kekliklerde uygulanacak vidamla işleminde eklemde parçalı kırık oluşma riski büyüktür.

Cerrahi prosedürlerden m. extensor carpi radialis'in ve m. extensor carpi ulnaris'in tenektomisi kınalı kekliklerde uçuşu engelleyememiştir fakat belli ölçüde sınırlandırabilmiştir. Pategiektomininde kekliklerde benzer şekilde uçuşu sadece sınırlandırabileceği engelleyememeği düşünülmektedir. Art. cubitini'nin kapsulektomisi bu kuşta diğer çalışmalarda da olduğu gibi uçuşu engellemiştir. Benzer şekilde ampütasyon ve eklem vidalanması da aynı sonucu verecektir, bu iki cerrahi yöntemin gerek kozmetik olmayışları gerekse kuşun konforunda bozulmalara neden olacağından, kekliklerde uçuşu engellemek için kapsulektominin tercih edilmesinin daha uygun olacağını göstermektedir.

5. SONUÇ

Çalışmamızdan elde edilen veriler, cerrahi yöntemlerle kınalı kekliklerde (*Alectoris chukar*) uçuşu engellemek için m. extensor carpi radialis, m. extensor carpi ulnaris'in tenektomisi ve art. cubiti'nin kapsulektomisinin karşılaştırmalı olarak uygulamalarında. Tek başına m. extensor carpi radialis ve m. extensor carpi ulnaris'in tenektomisinin uçuşu engelleyemediği sadece sınırlayabildiğini, alt kola ait diğer ekstensiyon kasların ve tendo guruplarının bu iki kasın fonksiyonlarını bir noktaya kadar kompanse edebildiklerini gösterdi. Böylece bu cerrahi prosüdür kınalı kekliklerde sadece yetersiz uçuş sınırlaması sağlamıştır. Tek başına kapsulektomi operasyonu ise kekliklerde art. cubiti'de kısmi ankiloz oluşturarak fonksiyon kaybına, böylece uçuşun engellenmesine neden olmuştur. Her iki operasyonun beraber uygulanmasında kapsulektomi ile aynı sonuçlar alınmış ve uçuş engellenmiştir. Tek başına tenektomi operasyonunun uçuşu engellemede başarısız olması ve kapsulektomi ile kapsulektomi - tenektomi operasyonunun beraber yapıldığı guruplardaki verilerin nerdeyse aynı olması, tenektomi - kapsulektomi operasyonunda tenektominin uçuşu engellemede katkı sağlamadığını göstermiştir.

Çalışmamızda uçuşu engellemek için kapsulektomi operasyonunun etkili olduğu ve tak başına kınalı kekliklerde uçuşu engellemek için yeterli olduğu sonucuna varılmıştır.

6.KAYNAKLAR

1. http://www.birding.in/birds/Galliformes/chukar_partridge.htm.
Erişim tarihi:29.12.2007,12:06
2. Del Hoyo J. , Elliot A. , Sargatal J. (1994) *Alectoris Chukar*. Pp. 485-486 in Handbook of the birds of the world, vol. 2: New world vultures to guinea fowl. Barcelona: Lynx Edicons.
3. Christensen C. (1996) *Chukar: Alectoris chukar*. Pp. 1-20 in A. Poole, F. Gill, eds. *The Birds of North America (0)*: 258. Philadelphia, PA: The Academy of Natural Sciences of Philadelphia.
4. Heinzel H. , Fitter R. , Parslow J. (1995) *Türkiye ve Avrupa'nın Kuşları*, Rotolito Lombarda, İtalya.
5. Gooders J. (1995) *Field Guide to the Birds of Britanian & Europe*, Larousse plc, London.
6. <http://nsdl.org/resource/2200/20061002150126255T>.
Erişim tarihi:30.12.2007,17:10
7. Eren G. (2001) *Kuşlarda Uçmanın Biyomekaniği*, U. Ü. Veteriner Fakóltesi Anatomi Anabilim Dalı, *J Fac Vet Med*, 20 199-203, Bursa.
8. Duncker H. , Duncker R. (2004) *Respiratory Physiology & Neurobiology*, Volume 144, Issues 2-3, Pages 111-124.
9. Welty J.C., Baptista L. (1988). *The Life of Birds Fourth Edition*, Saunders College Publishing, New York.

10. Leonaed W. (1956) Natural History of Birds. The Ronald Press Company, New York.
11. Hinchliffe J. R. , Johnson D. R. (1980) The Development of the Vertebrate Limb, Clarendon, Oxford.
12. Baumel J. J. (1993) Handbook of Avian Anatomy, Published by the Club, Massachusetts.
13. Beebe C. W. (1906) The Bird its form and Function, Henry Holt and Company, New York.
14. Osborne J. (1998) The Ruby-Throated Hummingbird, University of Texas Press, Texas.
15. Kenneth P. D. , Ross J. R. , Terry R. D. (2006) What Use Is Half a Wing in the Ecology and Evolution of Birds? , Bio Science, Charleston.
16. Dursun N. (2002) Evcil Kuşların Anatomisi, Medisan Yayın serisi, Ankara.
17. Zusi L. R. , Bentz G. D. (1978) The Appendicular Myology Of The Labrador Duck (*Camptorhynchus Labradorius*), *Condor*, 80:407-418, The Cooper Ornithological Society.
18. http://images.google.com.tr/imgres?imgurl=http://www.landfall-learning.org/images/misc/birdAnatomy.jpg&imgrefurl=http://www.landfall-learning.org/envirBirds.htm&h=230&w=600&sz=27&hl=tr&start=8&sig2=Q4n3GKjp27beGbcryhWNCA&tbnid=yn4mD8TRupOTMM:&tbnh=52&tbnw=135&ei=QuCIR_LqCIPqwwHPicT8Ag&prev=/images%3Fq%3Danatomy%2Bof%2Bwing%26gbv%3D2%26hl%3Dtr
Erişim tarihi:03.02.2008,18:20

19. Mc. Kitrick M. C. (1985) Myology of The Pectoral Appendage in Kingbirds (Tyzzwus) And Their Allies, The Condor, New York.
20. Nickel R. ,Schummer A. ,Seiferle E. (1977) Anatomy of the Domestic Birds, Verlag Paul Parey, Berlin.
21. Eren G. (2001) Kuşlarda Uçmanın Biyomekaniği, U. Ü. Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, *J Fac Vet Med*, 20 199-203, Bursa.
22. Nickel R. , Schummer A. , Seiferle E. (1977). The Anatomy of the Domestic Birds, Verlag Paul Parey, Berlin Hamburg.
23. Alexander R. , M. (1975) Biomechanics, William Clowes & Sons Ltd. , Great Britain.
24. Alexander R. , M. (1992) Exploring Biomechanics Scientific American Library, A Division of HPHLP, New York.
25. Schmidt-Nilsen K. (1974) How Animals Work. Cambridge University Press, USA.
26. Starck J. M. , Ricklefs R. E. (1998) Avian Growth and Development Evolution within the Altricial, Precocial Spectrum, Oxford University Press, New York.
27. Dial K. P. (2003) Wing-assisted incline running and the evolution of flight. , 299: 402–404.
28. Pis T. (2003) Energy metabolism and thermoregulation in hand reared chukars (*Alectoris chukar*), *Comparative Biochemistry and Physiology*, A 136: 757–770.

29. Tobalske B. W. , Dial KP. 2000. Effects of body size on take-off flight performance in the Phasianidae (Aves), *Journal of Experimental Biology* 203: 3319–3332.
30. Bundle M. W. , Dial K. P. (2003) Mechanics of wing-assisted incline running, *Journal of Experimental Biology* 206: 4553–4564.
31. Ellis D. H. , Dein F. J. (1991) Flight restraint techniques for captive cranes, Pages 447-451 Harris J. editor.
32. Ellis D. H. , Dein F. J. , Mirande C. M. (1996) Cranes, Printed in the United States, America.
33. Ritchie B. W. , Harrison G. J. , Harrison L. R. (1994) Avian Medicine: Principles And Application, Wingers Publishing. Inc. , Lake Worth, Florida.
34. Schroeder C. R. , Koch K. (1940) Preventing Flight in Birds by Tenotomy, *Journal of the American Veterinary Medical Association* 97:169-170.
35. Degernes L. A. , Feduccia A. (2001) Tenectomy of the Supracoracoideus Muscle to Deflight Pigeons (*Columba livia*) and Cockatiels (*Nymphicus hollandicus*), *Journal of Avian Medicine and Surgery*, 15(1):10–16.
36. Silva Da L. A. F. , Menezes Da L. B. (2002) Comparison Between the Amputation of II and III Metacarpus and Termocauterization Method to Obstruct the Flight of Pigeons (*Columba Livia*), *Ciência Animal, Brasileira*.
37. Speckmann G. , (1973) Unilateral Metacarpal Amputation Used on Cygnets, *Can Vet J. , Canadian*.

38. Gross W. B. ve Alexander J. , (1988) A Surgical Method for Controlling the Fflight of Peafowl (*Pavo cristata*), *Avian Diseases* 32: 553-555, 1988.