

T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
VETERİNERLİK ANATOMİSİ
YÜKSEK LİSANS PROGRAMI
YL-2024-0026

**SCOTTISH FOLD VE BRITISH SHORTHAIR IRKI
KEDİLERDE RADYOGRAFİK GÖRÜNTÜLEME İLE
SKELETON AXIALE’NİN LUMBAL, SACRAL VE CAUDAL
BÖLÜMLERİNİN MORFOMETRİK ANALİZİ**

**BERAY KORKMAZ
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Hasan ERDEN**

AYDIN-2024

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimim ve tez çalışmam süresince tavsiyelerini esirgemeyerek yol göstericim olan, anlayış ve güveniyle beni cesaretlendiren, sabırla destekleyen, danışman hocam Sayın Prof. Dr. Hasan ERDEN'e teşekkürü borç bilirim.

Çalışmamın klinik aşaması ve röntgenlerin temin sürecinde, araştırma yapmama imkân verdiği için Fiona Hayvan Hastanesi Kurucusu Veteriner Hekim Samet Aydın'a teşekkür ederim.

Röntgen görüntülerinin yorumlanma sürecindeki destek ve yönlendirmeleri için Dr. Veteriner Hekim Ayşe Yazıcı'ya teşekkür ederim.

Yüksek lisansa başlamama vesile olan ve tez çalışmamın bitimine kadar olan tüm süreçlerde beni destekleyen yardım ve bilgisini esirgemeyen Dr. Firuze Türker YAVAŞ'a, her konuda katkılarını esirgemeyen Anatomi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Sayın Prof. Dr. Mehmet Erkut Kara ve Doç. Dr. Figen Sevil Kilimci'ye teşekkürlerimi sunarım.

İstatistik analizlerin yapılmasındaki yardımlarından ötürü Fakültemiz Zootekni Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Sayın Prof. Dr. Hüsnü Erbay BARDAKÇIOĞLU'na teşekkür ederim.

Tez çalışmama başlama ve bitirme sürecimde tecrübeleriyle bana yol gösteren Uzman Veteriner Hekim Cennet Dikyar'a destekleri için teşekkür ederim.

Ayrıca eğitim hayatım süresince yanımda olan, hiçbir zaman maddi manevi desteklerini esirgemeyen değerli annem, babam ve ablama sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	i
TEŞEKKÜR	ii
İÇİNDEKİLER	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
RESİMLER DİZİNİ	ix
TABLolar DİZİNİ	x
ÖZET	xi
ABSTRACT	xii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Kedi (Felis Domesticus) Skeleton Axiale Anatomisi	3
2.1.1. Columna Vertebralis Anatomisi	3
2.1.2. Omurların Anatomik Oluşumları	4
2.1.2.1. Corpus Vertebrae	4
2.1.2.2. Arcus Vertebrae	5
2.1.2.3. Processus Vertebrae	5
2.1.2.4. Incisurae Vertebrae ve Foramina Vertebrae	6
2.1.3. Discus intervertebralis	8
2.1.4. Kedi Columna Vertebralis'inin Komparatif İncelemesi	9
2.1.4.1. Vertebrae Lumbales	10
2.1.4.2. Vertebrae Sacrales (Os Sacrum)	12

2.1.4.3. Vertebrae Caudales.....	14
2.2. British Shorthair Kedi Irkı.....	15
2.3. Scottish Fold Kedi Irkı	16
2.4. X-Ray Görüntüleme	19
2.4.1. X-ray LL Görüntüleme Standardizasyonu	21
2.4.2. X-ray VD Görüntüleme Standardizasyonu.....	22
2.5. X-ray Görüntüleme ile Skeleton Axiale’de Görüntülenen Vertebra Bölgesi Deformasyonları.....	23
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	31
3.1. Gereç.....	31
3.1.1. Hayvan Materyali	31
3.1.2. Radyografi	31
3.2. Yöntem	32
3.2.1 Röntgen Çekimleri.....	32
3.2.2. Ölçümler	34
3.2.2.1. Morfometrik Ölçüm Bölgeleri.....	35
4. BULGULAR	38
4.1. Anamnez ve Fiziksel Muayene Analizi.....	38
4.2. Röntgen Görüntüleri Üzerinden Vertebra Bölgesi Deformasyonlarının Analizi	38
4.3. Morfometrik Analizler.....	44
4.3.1. Irklar Arası Karşılaştırma Analizleri	46
4.3.2 Cinsiyetler Arası Karşılaştırma Analizleri	52
5. TARTIŞMA	58
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	65
KAYNAKLAR	67
EKLER	80

EK-1 Etik Kurul Onayı- HADYEK.....	80
EK-2 Gönüllü Onam Formu-HADYEK.....	81
BİLİMSEL ETİK BEYANI	85
ÖZ GEÇMİŞ.....	86



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ABD	: Amerika Birleşik Devleti
ACF	: The Australian Cat Federation
BASRI	: Bath Ankilozan Spondilit Radyoloji İndeksi
BSD	: British Shorthair Dişi
BSE	: British Shorthair Erkek
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
Ca	: Vertebra Caudalis
CFA	: Cat Fanciers Association
FiFe	: The Federation Internationale Feline
GCCF	: The Governing Council of the Cat Fancy
Kg	: Kilogram
L	: Vertebra Lumbalis
LL	: Latero-lateral
mm	: Milimetre
MRI	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
MSASS	: Modifiye Stoke Ankilozan Spondilit Spinal Skoru
Proc	: Processus
S	: Vertebra Sacralis
SASSS	: Stoke Ankilozan Spondilitis Spine Skoru
SD	: Spondiloz Deformans
SFD	: Scottish Fold Dişi
SFE	: Scottish Fold Erkek
SFOCD	: Scottish Fold Osteokondrodisplazi

T	: Vertebra Thoracalis
TICA	: The International Cat Association
USG	: Ultrasonografik Görüntüleme
VD	: Ventro-dorsal



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Kedilerde medulla spinalis'in genişlik ve yükseklik değerleri	7
Şekil 2. Kedide 6. Lumbal omurun sağ lateral görünümü	11
Şekil 3. Kedide os sacrum'un kısımları	13
Şekil 4. Kedide os sacrum	14
Şekil 5. Kedi latero-lateral (LL) columna vertebralis konumlandırma diyagramı.....	22
Şekil 6. Kedi ventro-dorsal (VD) columna vertebralis konumlandırma diyagramı	22
Şekil 7. Değişik derecelerde spondilozun ilerleyerek ankiloz oluşturmaları.....	27
Şekil 8. Anamnez ve fiziksel muayene bulguları.	38
Şekil 9. Röntgen bulgularının ırklar arası karşılaştırması.	42
Şekil 10. Röntgen bulgularının cinsiyetler arası karşılaştırması.	43
Şekil 11. Röntgen bulgularının British Shorthair ırkında cinsiyetler arası karşılaştırması. ..	43
Şekil 12. Röntgen bulgularının Scottish Fold ırkında cinsiyetler arası karşılaştırması... ..	44
Şekil 13. ırklar arası foramen vertebrale yükseklik karşılaştırması.	45

RESİMLER DİZİNİ

Resim 1. Kedi skeleton axiale.....	4
Resim 2. Kedi iskeletin lateral görünümü	9
Resim 3. British Shorthair ırkı erkek kedide lumbal vertebrae	10
Resim 4. Bir kedinin lumbal bölgesinin lateral radyografisi.	11
Resim 5. Kedide lumbal vertebraların VD ve LL görünümü.....	12
Resim 6. British Shorthair ırkı kedide caudal omurların LL ve VD görünümü.....	14
Resim 7. Kedide caudal vertebranın sağ anterior görünümü ...	15
Resim 8. Scottish Fold ırkı kedinin spesifik dış görünümü	17
Resim 9. Kedide lumbosakral lateral radyografi	26
Resim 10. Çalışmada kullanılan röntgen cihazı.....	31
Resim 11. Vertebra lumbalis yükseklik ölçümleri-LL görünüm	36
Resim 12. Vertebra lumbalis uzunluk ölçümleri-LL görünüm	36
Resim 13 Vertebra caudalis ölçümleri..	37
Resim 14. British Shorthair ve Scottish Fold ırkı kedide lumbosacral radyografi (LL ve VD görünüm).....	40
Resim 15. Bir yaşında dişi Scottish Fold ırkı kedide tespit edilen deformasyonların LL ve VD görünümü.....	41
Resim 16. Scottish Fold ırkı iki kedide ankilozan spondilitis LL ve VD görünüm.....	42

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Vertebral kolonun enflamatuvar durumlarının belirgin radyografik özellikleri.....	24
Tablo 2. British Shorthair ve Scottish Fold ırkı kedilerin sahiplerinden alınan anamnez ve fiziksel muayene bilgileri	33
Tablo 3. Çalışmaya dahil edilen kedilerden elde edilen bulgular... ..	39
Tablo 4. British Shorthair ve Scottish Fold ırkı dişi ve erkek kedilerde röntgen bulguları	41
Tablo 5. British Shorthair (A) ve Scottish Fold (B) ırkı kedilerde foramen vertebrale ve vertebra lumbalis' in ortalama yükseklikleri ile birbirlerine oranları	44
Tablo 6. British Shorthair ve Scottish Fold ırkı kedilerde lumbal vertebralardan alınan ölçümler (mm).....	47
Tablo 7. British Shorthair ve Scottish Fold ırkı kedilerde lumbal vertebralardan alınan corpus vertebrae ölçümleri (mm).....	48
Tablo 8. British Shorthair ve Scottish Fold ırkı kedilerde lumbal vertebralardan alınan foramen vertebrale ölçümleri	49
Tablo 9. British Shorthair ve Scottish Fold ırkı kedilerde caudal vertebralardan alınan ölçümler.....	51
Tablo 10. Dişi ve erkek kedilerde lumbal vertebralardan alınan ölçümler	53
Tablo 11. Dişi ve erkek kedilerde corpus vertebrae ölçümleri.....	54
Tablo 12. Dişi ve erkek kedilerin vertebra lumbalis'lerinin foramen vertebrale ölçümleri	55
Tablo 13. Dişi ve erkek kedilerde caudal vertebralardan alınan ölçümler.....	56

ÖZET

SCOTTISH FOLD VE BRITISH SHORTHAIK İRKİ KEDİLERDE RADYOGRAFİK GÖRÜNTÜLEME İLE SKELETON AXIALE'NİN LUMBAL, SACRAL VE CAUDAL BÖLÜMLERİNİN MORFOMETRİK ANALİZİ

Korkmaz, B. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Veterinerlik Anatomisi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Aydın, 2024.

Amaç: Bu tez çalışması ile; Scottish Fold ve British Shorthair ırkı kedilerde skeleton axiale'nin pars lumbalis, pars sacralis ve pars caudalis'lerinin radyografik görüntülerinin analizi ve görüntüler üzerinden alınacak morfometrik verilerin karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmada, 16 Scottish Fold ve 16 British Shorthair olmak üzere toplam 32 kedi kullanılmıştır. Skeleton axiale'nin pars lumbalis, pars sacralis ve pars caudalis'lerini oluşturan anatomik yapıların ventro-dorsal ve latero-lateral radyografileri alınmış, bu görüntüler üzerinden karşılaştırmalı makroanatomik inceleme ve morfometrik ölçümler yapılarak, elde edilen veriler istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.

Bulgular: British Shorthair ve Scottish Fold ırkı kedilerin röntgen görüntüleri üzerinden yapılan makroanatomik incelemede, iki kedide 8 adet bel omuru ve sakralizasyon, yetişkin dört kedide tam kaynaşmamış S₂-S₃, on aylık bir kedide tam kaynaşmış S₃-Ca₁ olgusuna rastlanmıştır. Morfometrik verilerin analizinde, tüm bel omurlarının ortalama uzunluk ve genişlik değerlerinin British Shorthair, foramen vertebrale yüksekliğinin ise Scottish Fold ırkı kedilerde daha büyük olduğu görülmüştür. Irk farkı göz ardı edilerek yapılan karşılaştırmada erkeklerde, L₇ dışındaki diğer tüm bel ve kuyruk omurları daha uzun, bel omuru ortalama genişlikleri de daha büyük bulunmuştur.

Sonuç: Her iki ırka ait bazı morfometrik veriler ve makroanatomik bulgular sunulmuştur. Bu çalışma sonucunda elde edilen verilerin, sağlıklı kediler yetiştirilmesi ve vertebraların stabilizasyonu için güvenli implantasyon koridorlarının tanımlanmasına yönelik araştırmalara katkı sağlaması beklenmektedir.

Anahtar kelimeler: British Shorthair, Kedi, Morfometrik, Scottish Fold, Skeleton Axiale.

ABSTRACT

RADIOGRAPHIC IMAGING IN SCOTTISH FOLD AND BRITISH SHORTHAIK CATS AND MORPHOMETRIC ANALYSIS OF LUMBAL, SACRAL AND CAUDAL SECTIONS OF SKELETON AXIALE

Korkmaz, B. Aydın Adnan Menderes University, Health Sciences Institute, Department of Veterinary Anatomy, Master Thesis, Aydın, 2024.

Objective: The aim of this thesis study is to analyze the radiographic images of the pars lumbalis, pars sacralis and pars caudalis of the skeleton axiale in Scottish Fold and British Shorthair cats and to comparatively evaluate the morphometric data obtained from these images.

Material and Methods: A total of 32 cats, 16 Scottish Fold and 16 British Shorthair have been in the experimental group of this study. Ventro-dorsal and latero-lateral radiographs of the anatomical structures forming the pars lumbalis, pars sacralis and pars caudalis of the skeleton axiale were imaged, comparative macroanatomical examination and morphometric measurements were run on these images and the obtained data have been evaluated statistically.

Results: In the macroanatomical examination made on the x-ray images of British Shorthair and Scottish Fold cats, eight lumbar vertebrae and sacralization were detected in two cats, incompletely fused S2-S3 in four adult cats, fully fused S3-Ca1 in a ten-month-old cat. In the analysis of morphometric data, it was observed that the average length and width values of all lumbar vertebrae were greater in British Shorthair cats, and the height of the foramen vertebrae was greater in Scottish Fold cats. With the comparison by ignoring racial differences, all lumbar and tail vertebrae except L₇ were detected to be longer in men as well as the average width of the lumbar vertebra was larger.

Conclusion: Alongside some morphometric data of both races macroanatomical findings are presented. It is expected that the data obtained as a result of this study will contribute to the researches of raising healthy cats as well as identifying safe implantation corridors for and stabilizing vertebrae.

Keywords: British Shorthair, Cat, Morphometry, Scottish Fold , Skeleton Axiale.

1. GİRİŞ

Şehirlere göç edilmesiyle başlayan iletişim ve yaşam şeklindeki değişimlere, insanların karşılaştıkları ekonomik, sosyal ve psikolojik sorunlarından kaynaklanan olumsuz duygu halleriyle mücadele zorunluluğu ortaya çıkmış ve farklı baş etme yöntemleri kullanılmıştır. Bu yöntemlerden biri de evcil hayvan edinip, onunla etkileşim kurarak yaşamaktır. Evcil hayvan ile yaşamak mutsuzluk ve yalnızlık gibi duygulara karşı iyileştirici ve yatıştırıcı etkisi nedeniyle depresyonla baş etmeye yardımcı olmaktadır (Haskaya Suna, 2019).

Parlak ve diğerleri (2020), evcil hayvan olarak ülkemizde en çok kuş beslenildiğini bunu ikinci sırada kedinin takip ettiğini ve kedi sahiplenme oranlarında ciddi bir artışın görüldüğünü raporlamıştır. Son dönemlerde artan evcil hayvan sahiplenme, hayvanlara karşı olumlu yönde değişen farkındalıklar ve bunun bir sonucu olarak koruyucu tedbirler ya da tedavi amaçlı kliniklere getirilen kedi sayısındaki artış, bu alanda daha detaylı bilimsel çalışmalar yapılmasını gerekli kılmıştır.

British Shorthair ve Scottish Fold ırkı kediler, sempatik dış görünüşü ve yavaş hareketleri sebebiyle ülkemizde en çok tercih edilen ırklardandır (Aydın ve diğerleri, 2015). Özellikle Scottish Fold ırkı kediler taşıdığı birden fazla kalıtsal hastalıktan da kaynaklanan sebeplerle kliniklere sıkça getirilmektedir (Atagür ve Arıcan, 2021; Bellows ve diğerleri, 2019; Clarke, 1999).

Widmer ve Thrall (2017), columna vertebralis'in en sık görüntülenen anatomik bölgelerden biri olduğunu, radyografinin akılcı kullanımının columna vertebralis'in birçok hastalığına ilişkin değerli, uygun maliyetli bilgiler sağlayabildiğini bildirmiş ve ileri görüntülemeden önce her zaman araştırma radyografilerinin yapılmasını önermişlerdir.

Kedilerde omurganın konjenital malformasyonları sıklıkla görülür (Crowe ve diğerleri, 2019; Deforest ve Basrur, 1979; Harris ve diğerleri, 2019; Havlicev ve diğerleri, 2009; Martin, 1971; Newitt ve diğerleri, 2008; Newitt ve diğerleri, 2009; Pollard ve diğerleri, 2015; Westworth ve Sturges, 2010). Çoğu omurga anomalisi tesadüfi bulgularla tespit edilir. Nörolojik hastalığı olan hayvanlarda, nöroanatomik lokalizasyon bölgesinde görülen herhangi bir omurga malformasyonu, klinik önemi nedeniyle dikkatle araştırılmalıdır. Ciddi

malformasyonlar yaşam kalitesinin düşmesine ve ötenaziye sebep olsa da birçok durum cerrahi olarak tedavi edilebilmektedir. Görüntüleme ve cerrahi tekniklerdeki son gelişmeler bu hastalıkların anlaşılması ve tedavisine olanak tanımaktadır (Westworth ve Sturges, 2010).

Columna vertebralis'in pars lumbalis'i, medulla spinalis'in genişleme yaptığı intumescencia lumbalis bölümünü içinde barındırır (Burk ve Feeney, 2003). Özellikle pelvis ve arka bacakların innervasyonunu sağlayan spinal sinirlerin orijin aldığı bu bölge, merkezi sinir sisteminin önemli bir parçasıdır. Kedilerde travmatik yaralanmaların en sık görüldüğü bölge olan lumbal omurlarda meydana gelen bozuklukların ve ırka özgü kalıtsal hastalıkların sebep olduğu omurilik hasarları kedilerin yaşamlarını olumsuz yönde etkiler (Aydın ve diğerleri, 2015; König ve Liebich, 2015).

Kedi (Boonsri ve diğerleri, 2020; Macpherson ve Ye, 1998; Meşe, 2022; Newitt ve diğerleri, 2008) ve köpeklerde (Devecioğlu, 1999; Fidan, 2023) columna vertebralis'i konu edinen makroanatomik ve morfometrik araştırmalar bulunmakla birlikte, British Shorthair ve Scottish Fold ırkı kedilerde hem makroanatomik hem de morfometrik bulguların, ırk ve cinsiyet farkı da gözetilerek, karşılaştırmalı ve istatistiksel olarak incelendiği bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu çalışmayla, British Shorthair ve Scottish Fold ırkı kedilere özgü morfometrik verilerin ve makroanatomik bulguların incelenmesi amaçlanmıştır. Bu tez çalışmasının, her iki ırk özelinde daha ileri araştırmalara temel oluşturması ve lumbal vertebraların stabilizasyonu için güvenli implantasyon koridorlarının tanımlanması amacıyla yapılacak çalışmalara kısmen de olsa katkı sağlaması beklenmektedir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kedi (*Felis Domesticus*) Skeleton Axiale Anatomisi

Kedide systema skeletale, diğer evcil memeli hayvanlarda olduğu gibi, systema axiale ve systema appendiculare olmak üzere iki bölümde incelenir (Resim 1). Systema axiale, planum medianum üzerindeki ve çevresindeki kemikleri içerir (Bhamburkar, 2018). Başka bir ifade ile; caput, facies, columna vertebralis ve skeleton thoracis'i kapsar. Systema appendiculare ise, ossa membri thoracici ve ossa membri pelvini olmak üzere iki bölümden oluşur (Bhamburkar, 2018; Chiasson ve Booth, 1989; N.A.V., 2017; Schaller ve Constantinescu, 2007; Sebastiani ve Fishbeck, 2005).

2.1.1. Columna Vertebralis Anatomisi

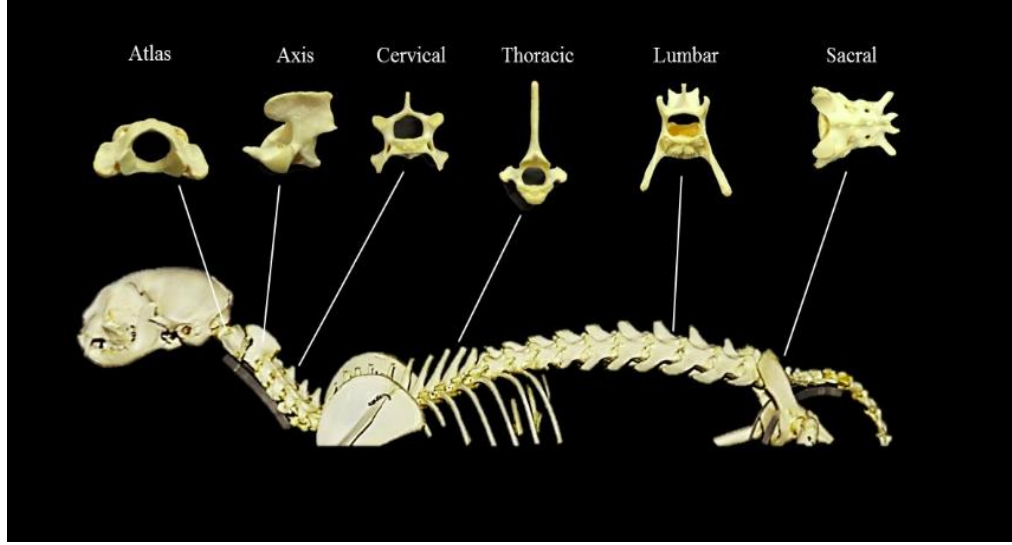
Kedide columna vertebralis'i oluşturan kemikler bulundukları vücut bölgesine göre; vertebrae cervicales (7 adet), vertebrae thoracicae (13 adet), vertebrae lumbales (7 adet), vertebrae sacrales (3 adet) ve vertebrae caudales (18-23 adet) olmak üzere beş grup omurun art arda dizilmesiyle oluşur (Bhamburkar, 2018; Reighard ve Jennings, 2019; Sebastiani ve Fishbeck, 2005; Wessels ve Center 1992). Kedinin farklı bölgelerinin vertebra'ları, diğer evcil memelilerin aynı bölgelerinde bulunan tipik özellikleri sergiler (Hudson ve Hamilton, 2010).

Aralarında sıkı, fakat esnek bağlantı olan çok sayıda omurun art arda eklemleşmesiyle şekillenen columna vertebralis, vücut eksenini oluşturur ve bedenin normal duruşunun şekillenmesine katkıda bulunur. Flexio, extensio ve bazen de tortio hareketleri ile aktivitelerde rol oynar (Dyce ve diğerleri, 2018).

Columna vertebralis, ortasında kapsadığı canalis vertebralis ile medulla spinalis gibi önemli bir organa sağlam barınak teşkil eder; baş, göğüs ve karın organlarının taşınmasında da destek görevi üstlenir (Dursun, 1986).

Columna vertebralis'in dış görünüşü ayakta duran bir hayvanın dorsal profilini tam olarak yansıtmaz. Thoracal bölümün caudal kısımları ve lumbal segmentler ırka bağlı olmakla birlikte

hemen hemen düzdür. Fakat columna vertebralis pelvis üzerindeyken kuyruk omurları yönünde ventral'e doğru kıvrılır (Dyce ve diğerleri, 2018).



Resim 1. Kedi skeleton axiale (Macchiarelli ve Saugar, 2021).

2.1.2. Omurların Anatomik Oluşumları

Bir omurda, corpus vertebrae, arcus vertebrae, processus vertebrae, incisurae ve foraminae vertebrae bölümleri bulunur (Haziroğlu, 2019). Her bölgenin omur özellikleri kendi içinde birbirine benzer (Dyce ve diğerleri, 2018).

2.1.2.1. Corpus Vertebrae

Corpus vertebrae, omurun esasını oluşturan silindirik bir yapıdır (Bahadır ve Yıldız 2004, Bhamburkar, 2018). Corpus'un üzerine kemer ve çıkıntılar gibi diğer temel yapılar bağlanır. Yuvarlak ve çıkıntılı olan ön ucuna extremitas cranialis (caput vertebrae), çukur olan arka ucuna extremitas caudalis (fossa vertebrae), alt tarafında uzayan kemik çıkıntısına ise crista ventralis adı verilir (Bahadır ve Yıldız 2004; Dursun, 2005).

2.1.2.2. Arcus Vertebrae

Arcus vertebrae, corpus vertebrae'nin dorsal yüzünün iki yan kenarından çıkan (Bhamburkar, 2018) ve tam median hatta birbirleriyle birleşerek foramen vertebrale'nin tavanını şekillendiren iki kemik yaprağından meydana gelir (Dursun, 1986). Her omur kemeri yanlarda iki sap şeklindeki pediculus arcus vertebra ile dorsal bir plaka olan lamina arcus vertebrae'den oluşmuştur. Omur kemerlerinin dorsal parçalarının çoğu boşluk bırakmayacak şekilde birbirleriyle sıkıca tutunurlar (König ve Liebich, 2015). Columna vertebralis'in üç bölgesinde arcus vertebrae'lerin dorsal parçaları nispeten geniş spatium interarcuale'ler oluşturur. Bunlar; os occipitale ile atlas arasındaki spatium atlantooccipitale, atlas ile axis arasındaki spatium atlantoaxiale ve son lumbal omur ile sacrum arasındaki spatium lumbosacrale'dir. Bu üç aralığın hem genç hem de yetişkin bireylerdeki görüntüleri klinik açıdan birbirine benzemektedir. Lumbal ve toracal segmentlerdeki spatium interarticuale'lerin dar olması, canalis vertebralis'in bu bölümüne bir iğnenin girmesini zorlaştırır. Bu amaç için en uygun aralık köpeklerde spatium lumbosacrale iken, kedide son iki lumbal vertebra arasındaki spatium interarcuale'dir (Dyce ve diğerleri, 2018).

2.1.2.3. Processus Vertebrae

Processus vertebrae, her bir omurda bitişik omurların eklem yapabilmesi, kas ve ligamentlerin bağlanabilmesi için bulunan çıkıntılardır (König ve Liebich, 2015). Bir arcus vertebrae'de 7 adet processus vardır. Bu çıkıntılardan bir tanesi tek olarak bulunur ve processus spinosus olarak isimlendirilir. Diğerleri çift olarak bulunan; processus transversus, processus articularis cranialis ve processus articularis caudalis'tir (Dursun, 2005).

Processus spinosus, arcus vertebrae'nin dorso-medialinden çıkar ve genellikle belirgindir. Processus spinosus'un uzunluğu, şekli ve eğimi omurun bulunduğu bölgeye, türe göre değişiklik gösterir (Dyce ve diğerleri, 2018).

Processus articularis'ler, arcus vertebrae'nin üzerinden cranial ve caudal'e doğru sağlı sollu uzanan çıkıntılardır. Üzerlerinde birer eklem yüzü de taşıyan bu çıkıntılardan öndekilere processus articularis cranialis, arkadakilere processus articularis caudalis denir. Söz konusu çıkıntılar üzerlerinde taşıdıkları eklem yüzeylerinin şekillendirdiği synovial eklem aracılığı ile

art arda gelen omurların arcus vertebrae'lerini sınırlı bölgede birbirine bağlar (Bahadır ve Yıldız 2004; Dursun, 1986; Dyce ve diğerleri, 2018).

Processus transversus'lar, corpus vertebrae ile arcus vertebrae'nin birleştiği yerden laterale doğru uzanan iki yanal çıkıntıdır (Bahadır ve Yıldız, 2004; Bhamburkar, 2018; Dursun, 2005; Dyce ve diğerleri, 2018; König ve Liebich, 2015).

İkinci vertebra thoracalis'ten itibaren toracal ve tüm lumbal omurlarda processus articularis cranialis ile proc. transversus'lar arasında processus mamillaris adı verilen öne yönelik meme başına benzer bir kemik çıkıntısı görülür (Bahadır ve Yıldız 2004). Processus mamillaris; lumbal omurlarda, processus articularis cranialis'lerle kaynaşmıştır (Dyce ve diğerleri, 2018). Carnivor lumbal omurlarında arcus vertebrae'nin arka kenarında processus articularis caudalis ile processus transversus arasında geriye yönelik processus accessorius denilen sağlı sollu birer sivri eklenik çıkıntı vardır (Bahadır ve Yıldız 2004; Bhamburkar, 2018).

2.1.2.4. Incisurae Vertebrae ve Foramina Vertebrae

Arcus vertebrae'nin gövdeye tutunduğu yerler çentiklidir (König ve Liebich, 2015). Öndeki çentik incisura vertebralis cranialis, arkadaki incisura vertebralis caudalis adını almıştır. Birbirini takip eden iki omur eklem yaptığında aynı tarafta yer alan bu çentikler birleşerek, foramen intervertebrale denilen omur yan deliğini oluştururlar. Bu delikten omurilik sinirleri ve omuriliği besleyen damarlar çıkar veya girer (Bahadır ve Yıldız, 2004; Dursun, 1986; König ve Liebich, 2015).

Corpus vertebrae ile bunun dorsal yüzünü çevreleyen omur kemeri olarak bilinen arcus vertebrae arasında meydana gelen deliğe foramen vertebrale, art arda dizilen omurlarda bu deliklerin birleşmesiyle oluşan kanala ise canalis vertebralis denir (Bahadır ve Yıldız 2004).

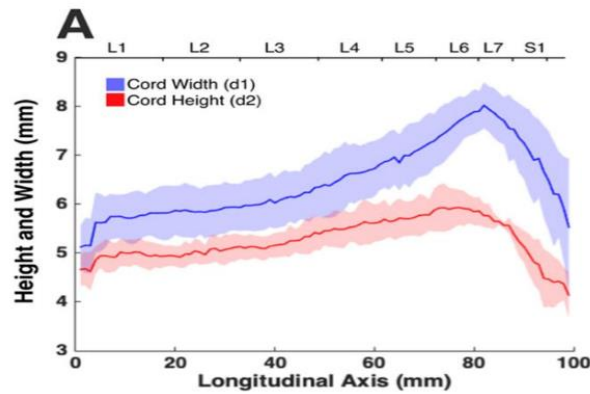
Canalis vertebralis içerisinde, medulla spinalis, meninges, nervi spinales, kan damarları ve bağ doku bulunur (König ve Liebich, 2015). Canalis vertebralis, atlas'ın içinde en genişken, sacrum seviyesinde inceler. Bu iki bölüm arasında, plexus brachialis ve plexus lumbosacralis'i oluşturan sinirlerin çıktığı boyun ve bel bölgeleri en genişlemiş olan bölümlerdir. Medulla spinalis'in canalis vertebralis içindeki sonlanma seviyesi, kedide L₆-S₃ arasında değişkenlik gösterir (Dyce ve diğerleri, 2018).

Mengue ve diğerleri (2020), Geoffroy kedisinde (*Leopardus geoffroyi*) intumescentia lumbalis ve conus medullaris'in konumunu lateral projeksiyondaki radyografik görüntüler üzerinden belirlemek amacıyla bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışmadaki tüm kedilerde 7 lumbal ve 3 sacral omur olduğunu saptamışlardır. Intumescentia lumbalis'in L4-L5 (%36), L3-L5 (%28), L5-L6 (%18), L3-L4 (%9), L4-L6 (%9) arasında konumlandığını; conus medullaris'in tabanının bir dişi kedi hariç diğer tüm bireylerde (%91) L5 veya biraz caudal'i seviyesinde bulunduğunu ve apeksinin L7-S1 ile Ca2 arasında sonlandığını; erkekler ve dişiler arasındaki ölçümlerin ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmadığını bildirmişlerdir ($P > 0.05$).

Newitt ve diğerleri (2008); 200 kediye ait radyografiler üzerinden skeleton axiale'nin kongenital anomalilerinin görülme sıklığını retrospektif olarak araştırmışlardır. Araştırmada 46 kedide kongenital anomali ve 3 kedide blok omur tespit etmişlerdir. Geçiş anomali görülme sıklığı sacrocaudal, L1'in torasikleşmesi ve L1'de ekstra kaburgalar şeklinde sıralanmıştır. Spina bifida ve hemivertebralar görülmemiştir.

Medulla spinalis'in çapı L4 seviyesinden itibaren bir-iki vertebra segmenti boyunca genişler. Bu genişleme intumescentia lumbalis adı verilen omurilik bölümüdür (Burk ve Feeney, 2003).

Toossi ve diğerleri (2021), sıçan, kedi, yerli domuz, rhesus maymunu ve insan omuriliğinin intumescentia lumbalis'inin yüksek çözünürlüklü bir MRI atlasını oluşturmak amacıyla gerçekleştirdikleri çalışmada; medulla spinalis genişliği ve yüksekliğine ilişkin ölçümler de yapmışlar ve elde ettikleri verileri bir grafikte karşılaştırmalı olarak sunmuşlardır (Şekil-1).



Şekil 1. Kedilerde medulla spinalis'in genişlik ve yükseklik değerleri (Toossi ve diğerleri, 2021).

Thanaboonipat ve diğeri (2021); 1365 kediden elde edilen abdominal röntgen görüntüleri üzerinden kongenital veya edinsel lumbosacral lezyonların varlığı, lumbal vertebra sayısı, lumbal anormalliklerin türü ile ikinci, beşinci ve son lumbal vertebra uzunluklarına ait veriler ile konstipasyon ve megakolona ilişkin bilgiler sunmuştur. Kedilerin %29,74'ünde travmatik olmayan lumbosacral vertebra anormallikleri gözlemlendiğini; bunlardan konjenital olanların, altı lumbal vertebra, sacralizasyon ve lumbalizasyon olduğunu, edinsel olanların ise osteofit, disk aralığında daralma, spondiloz deformans ve lumbosacral dejenerasyon şeklinde görüldüğünü bildirmiştir.

2.1.3. Discus Intervertebralis

Discus intervertebralis'ler, atlas ve axis arası hariç diğer tüm intervertebral aralıklarda komşu iki corpus vertebra arasında yer alan (Hudson ve Hamilton, 2010) ve onları birbirine bağlayan fibrokartilaginöz yapılardır (Dursun, 2005; Sebastiani ve Fishbeck, 2005). Komşu iki omur arasındaki major bağlantıyı sağlayan bu yastık kompleksi, omurganın flexion ve extention hareketlerinde yükün corpus vertebrae'lere dağılımını sağlar (Özdemir, 2016).

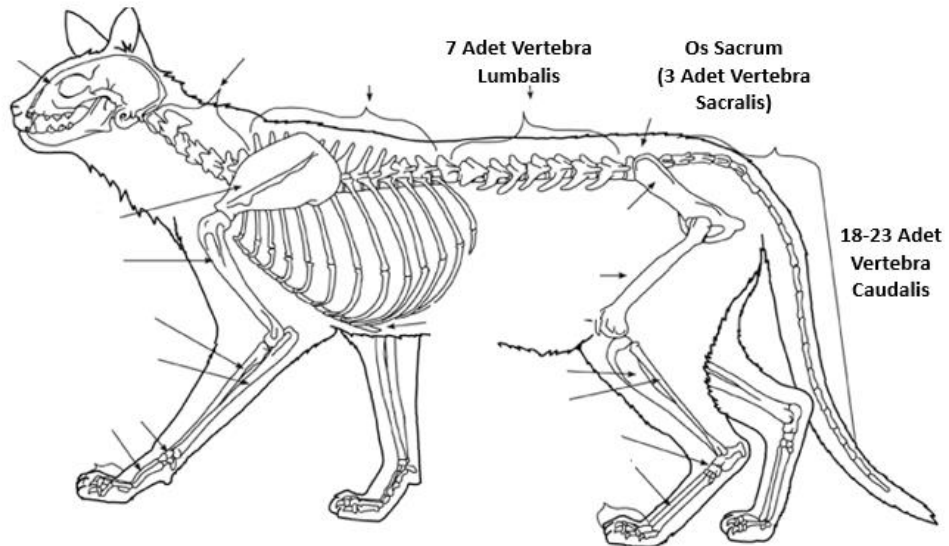
Discus intervertebralis'lerin merkezi kısmında nucleus pulposus denilen chorda dorsalis'in embriyolojik kalıntısından ibaret jelatinöz, sarımtırak bir oluşum yer alır. Bunun periferinde ise anulus fibrosus isimli fibrokartilaginöz yapı bulunur. Nucleus pulposus çevresindeki fibröz kısma göre daha kalındır, bu nedenle omurlar arasına sıkışmış vaziyettedir. Omur gövdelerinin discus intervertebralis'lerle oluşturduğu bu bağlantı çeşidi az hareketli bir bağlantıdır (Haziroğlu, 2019). Morfolojik yapıları incelendiğinde servikal bölgeden lumbale doğru gidildikçe şekil ve çaplarında değişiklik görülür. Fakat tüm bölgelerdeki disklerin yapısı aynıdır (Anderson, 2000).

Kedi ve köpeklerin discus intervertebralis'leri diğer hayvan türlerine göre daha kalındır. Kedilerde columna vertebralis'in toplam uzunluğunun %20'sini oluşturur. Yaş ilerledikçe disklerde derinliğin artması, normal yaşlanma sürecinin bir parçası olarak görülmektedir (Dyce ve diğeri, 2018).

2.1.4. Kedi Columna Vertebralis'inin Komparatif İncelemesi

Bir bölgenin omurları diğer bölgelerin omurlarından spesifik farkları dolayısıyla kolaylıkla ayırt edilir (Bhamburkar, 2018). Vertebra sayısı ve üzerindeki anatomik oluşumlar türlere göre farklılık gösterebilmektedir. Bu farklılıklar anatomik veya sayısal olabilir. Anatomik farklılıklar genellikle T₁₃-L₁ gibi geçiş omurları bölgesinde görülür. Ayrıca, lumbal bölgede 7 yerine 8 omur olması gibi normalden farklı omur sayısı da görülebilir (Girgin ve diğerleri, 1988; Hudson ve Hamilton, 2010). Kedilerde 5 (Thanaboonipat ve diğerleri, 2021) ve 6 (Macpherson ve Ye, 1998; Thanaboonipat ve diğerleri, 2021) bel omuru rastlandığına ilişkin bildirimler de bulunmaktadır.

Thoracal, lumbal ve caudal eklemlerin etkin hareketi; kedilerin zıplayarak hızlı bir şekilde koştuğunda sırtın sırasıyla hem sagittal extension'u hem de sagittal flexion hareketi için gereklidir. Bu durum koşma esnasında arka ekstremitelerin, ön ekstremitye yakınına kadar gelmesini sağlar. Daha sonra arka ekstremit ve columna vertebralis eklemleri gerilerek vücudu öne doğru fırlatır. Thoracal ve lumbal segmentlerdeki eklemlerin lateral fleksiyonu şaşırtıcı bir şekilde serbest olup, uyurken tamamen kıvrılmalarına imkân verir. Dolayısıyla kediler köpeklere göre daha fazla kıvrılabilir (Dyce ve diğerleri, 2018).

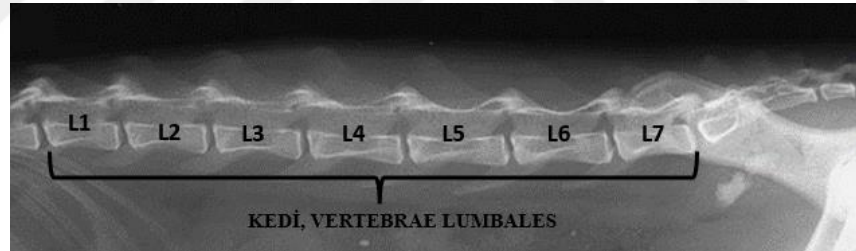


Resim 2. Kedi iskeletinin lateral görünümü. (Exploring nature, 2024).

Columna vertebralis'in longitudinal büyümesi ve epifizin corpus vertebrae ile kaynaşma zamanı, doğumdan sonra ortalama on ikinci aya kadar devam eder (Dyce ve diğerleri, 2018). Erken cinsel gelişim epifizlerin çabuk kapanmasına ve boyun kısa kalmasına yol açar (Alpdoğan, 2008; Sever, 2014; Topaloğlu ve diğerleri, 2017). Dişiler cinsel olgunluğa daha erken ulaştıklarından, ossifikasyon merkezlerinin gelişmesi ve büyüme plaklarının kapanması için geçen süre erkeklere nazaran daha kısadır (Dyce ve diğerleri, 2018). Kedilerde uzun kemiklerin büyüme plaklarının morfometrik değerlendirildiği bir çalışmada, kemik uzunluğu ve diafiz çaplarının genel olarak erkek hayvanlarda dişilere göre daha büyük değere sahip olduğu rapor edilmiştir (Dikyar, 2023).

2.1.4.1. Vertebrae Lumbales

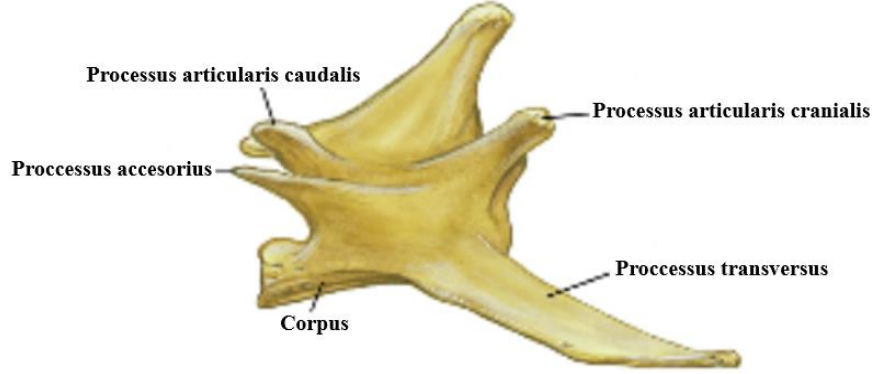
Columna vertebralis'in pars lumbalis'ini oluşturur ve kedide genel olarak 7 adettir (Bhamburkar, 2018; Chiasson ve Booth, 1989; Reighard ve Jennings, 2019; Sebastiani ve Fishbeck, 2005; Wessels ve Center 1992).



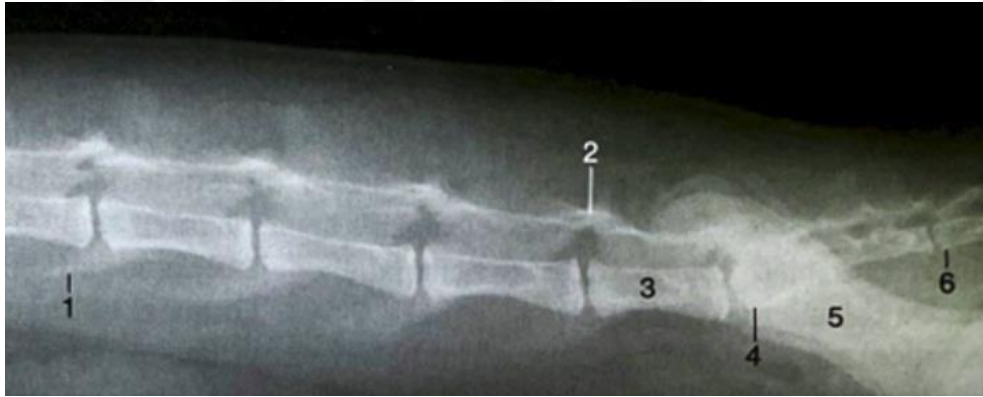
Resim 3. British Shorthair ırkı erkek kedide lumbal vertebrae (6 yaşında, LL görünüm). (Coulson ve Lewis, 2008).

Bel omurları (Şekil 2), en büyük omurlar olarak tanımlanır ve caudal'e doğru boyutları artar (Sebastiani ve Fishbeck, 2005). Vertebra lumbalis'lerin corpus'larının uzunlukları L₆'ya kadar artar, L₇'de L₁ uzunluğu kadardır. Corpus vertebrae genişliği ise caudal'e doğru gittikçe artar. Lumbal omurların processus spinosus'ları yassı ve craniodorsal'e yönelmiştir. Uzunlukları L₅'e kadar artar, daha sonra azalır. Processus articularis cranialis'ler belirgindir ve craniodorsal'e yönelmiştir. Dorsolateral yüzleri üzerinde processus mamillaris'ler, medial yüzleri üzerinde facies articularis'ler bulunur. Processus articularis caudalis'ler de benzer biçimde büyüktür ve facies articularis'leri lateral'e dönüktür. Processus accessorius'lar L₁'de

iyi gelişmiştir, L₅-L₆'ya kadar azalır, L₇'de bazen L₆'da bulunmaz (Reighard ve Jennings, 2019).



Şekil 2. Kedide 6. Lumbal omurun sağ lateral görünümü (Düzenlenerek alıntı, Hamilton ve Hudson 2010).



Resim 4. Bir kedinin lumbal bölgesinin lateral radyografisi. 1) 4. Lumbal vertebrae'nin proc. transversus'u, 2) Proc. articularis, 3) 7. Lumbal vertebra, 4) Sacrum'un promontorium'u, 5) Corpus osis ilii, 6) Caudal vertebrae (Dyce ve diğerleri, 2018).

Processus transversus'ların çok uzun oluşu lumbal omurların en belirgin özelliğidir (Chiasson ve Booth, 1989; Dursun, 2005; Sisson ve diğerleri, 1975). Kedilerde processus transversus'lar ventrale doğru daha eğimlidir (Dyce ve diğerleri, 2018; Hazıroğlu, 2019). Processus transversus'ların uzunlukları ve genişlikleri L₁'de küçüktür, L₆'ya kadar artış gösterir; L₇'de, L₆'dan biraz küçüktür (Reighard ve Jennings, 2019).

Lumbal vertebra'larda foramen transversarium bulunmaz. Incisura vertebralis cranialis dar ve yüzlek, incisura vertebralis caudalis ise çok derindir (Dursun, 2005). Kedide columna

vertebralis'in pars lumbalis'inin hızlı koşu ve yarı sıçrama sırasında adım uzunluğu ile bacak hızına önemli katkıları olduğu bildirilmiştir (English, 1980).

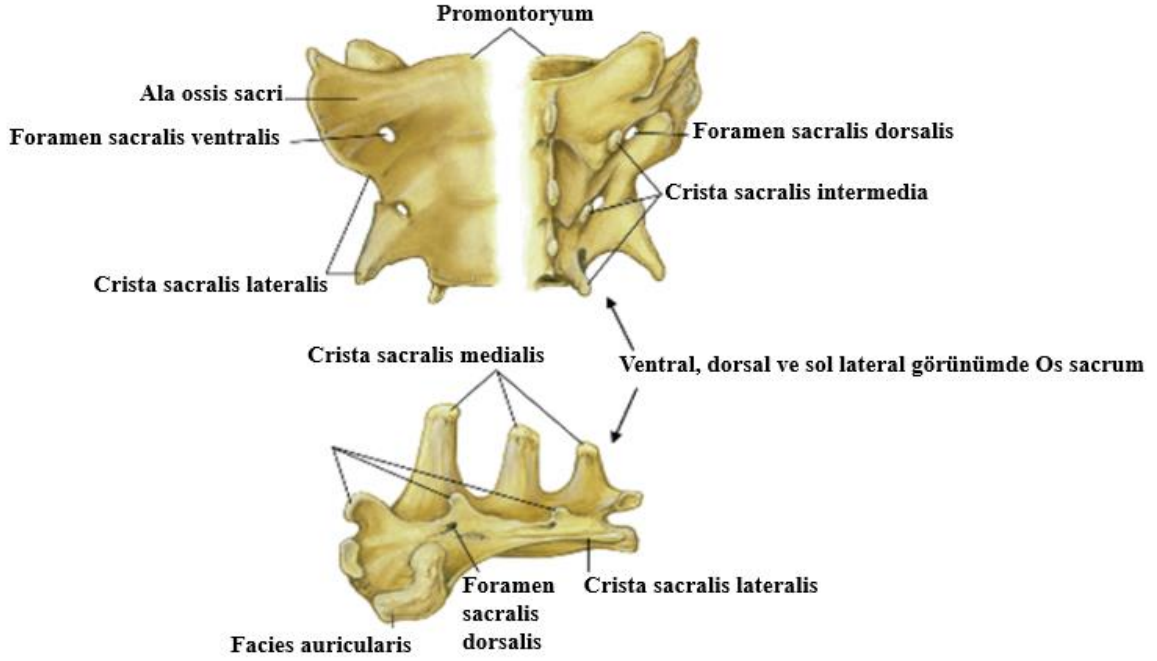


Resim 5. Kedide lumbal vertebraların VD ve LL görünümü (Hornof ve Koblik, 2010).

Newitt ve diğerleri (2008), bir kedide ventrolateral röntgen görünümünde L₇'nin geçiş omuru özelliklerini taşıdığını, her iki transversal çıkıntının os ilium ile eklemlendiğini, sağ processus transversus'un kısmen sacrum'la kaynaşmış ve sacro-iliac bağlanma asimetrisi olduğunu rapor etmiştir.

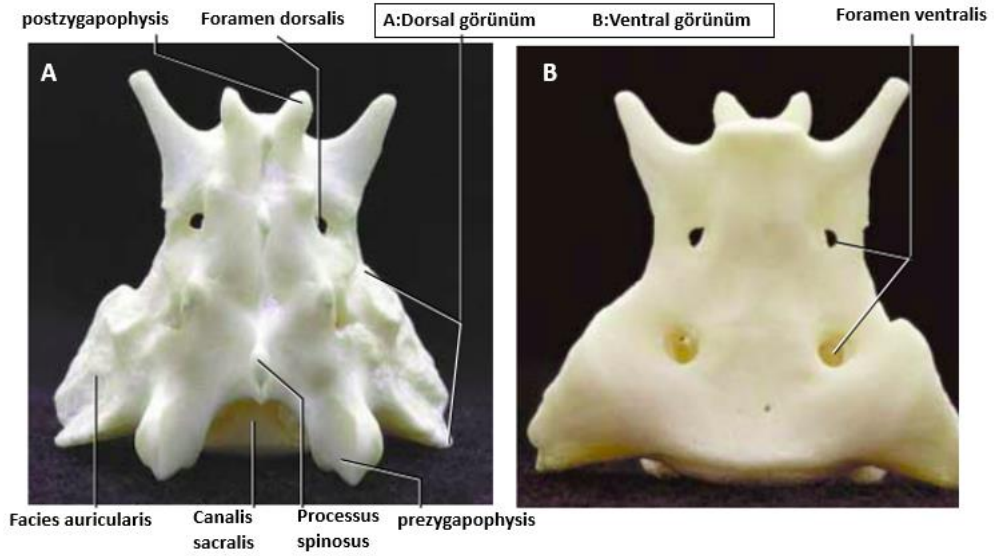
2.1.4.2. Vertebrae Sacrales (Os Sacrum)

Sacral 1, sacral 2 ve sacral 3 omurları yavru kedilerde ayrı, erişkinliğe yakın S₁ ve S₂ kaynaşmış olarak bulunur (Reighard ve Jennings, 2019). Erişkin kedide ise, S₁, S₂, S₃ birbirine kaynaşır ve sacrum birleşmiş üç omurdan oluşur (Gilbert, 2000; Reighard ve Jennings, 2019; Widmer ve Thrall, 2017).



Şekil 3. Kedide os sacrum'un kısımları (Düzenlenerek alıntı Hamilton ve Hudson, 2010).

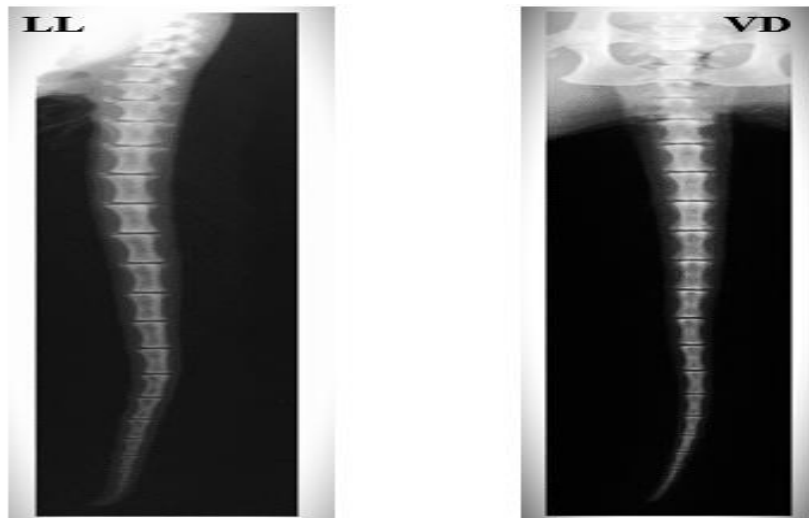
Os sacrum (Şekil 3, 4), son lumbal ve ilk caudal omur arasında yer alır, lateral'de kalça kemiği ile eklemleşir (Reighard ve Jennings, 2019; Widmer ve Thrall, 2017). Son vertebra sacralis ile ilk vertebra caudalis birbirine benzer (Gilbert, 2000). Os sacrum, tabanı cranial'e dönük piramide benzer. Canalis sacralis adında, canalis vertebralis'in devamı niteliğinde ancak daha basık bir longitudinal kanal tarafından delinmiştir. Foramina sacralia dorsalia (4 adet) ve Foramina sacralia ventralia (4 adet) adında deliklere sahiptir. Basis ossis sacri, hafif obliktir ve son lumbal vertebra ile eklemleşen processus articularis cranialis'leri üzerinde facies articularis'ler ve bazen lateral yüzü üzerinde processus mamillaris bulunur. Processus spinosus'u dorsale yönelmiştir. S₁'de yalancı processus transversus görülebilir. S₃'te kısa bir processus spinosus, ince bir processus transversus ve processus articularis caudalis'ler bulunur (Reighard ve Jennings, 2019).



Şekil 4. Kedide os sacrum (Sebastiani ve Fishbeck, 2005).

2.1.4.3. Vertebrae Caudales

Kedilerde vertebrae caudales sayısı değişkendir ve 18 ile 23 adet arasındadır (Hudson ve Hamilton, 2010). Arcus neuralis, processus transversus ve processus articularis'ler kuyrukta ilerledikçe küçülür ve kaybolur (Gilbert, 2000) ve uzun gövdeler kalana kadar tüm çıkıntılarını yavaş yavaş kaybederler (Hudson ve Hamilton, 2010).



Resim 6. British Shorthair ırkı kedide caudal omurların LL ve VD görünümü (6 yaşında, erkek, kısırlaştırılmış), (Coulson ve Lewis, 2008).

Kedilerde caudal vertebra haricindeki omurların sayısı köpeklerinkine benzerdir ve kedi omurları daha incedir bu nedenle anatomik olarak tanınması kolaydır (Dyce ve diğerleri, 2018).



Resim 7. Kedide caudal vertebranın sağ anterior görünümü (Sebastiani ve Fishbeck 2005).

Kedi kuyruğunun konjenital anomalileri daha önceleri siyam kedisinin atası olarak bilinen Manx kedilerinde görülmekle birlikte diğer kedi ırklarında da görülebilir (Dyce ve diğerleri, 2018). Manx kedilerinde kuyruk omurlarının büyük bir kısmı veya tamamı gelişmeyebilir. Kuyruk omurlarının yanı sıra bazı sacral genetik mutasyon nedeniyle, bu tip kuyruksuz kedilerde önemli nörolojik işlev bozuklukları ortaya çıkabilir (Hudson ve Hamilton, 2010).

2.2. British Shorthair Kedi ırkı

On dokuzuncu yüzyılda kedi gösterilerinin ortaya çıkmasıyla birlikte kediler, ırklara ayrılmaya başlanmıştır. British Shorthair ırkı, ilk kez 1871'de Londra'daki Crystal Palace'da Harrison Weir tarafından düzenlenen ilk organizasyonda dikkati çekmiştir. Kedi ırkları; kürk, renk, desen, vücut uzunluğu, kafa ve vücut şekli, göz rengi gibi faktörlere göre tanımlanmıştır (Driscoll ve diğerleri, 2009; Simpson, 1903; The Cat Encyclopedia, 2014; The International Cat Association, [TICA], 2015).

Günümüzde resmi kedi federasyonlarından biri veya daha fazlası tarafından tanınan 100'den fazla kedi ırkı bulunmaktadır. “Cat Fanciers Association (CFA)”, “The International Cat Association (TICA)”, “The Federation internationale Feline (FIFE)” ve “The Governing Council of the Cat Fancy (GCCF)” her cinsin özelliklerini veya standartlarını kayıt altına alan başlıca federasyonlardır (The Cat Encyclopedia, 2014; TICA, 2018).

Federasyonlar, her cins için hangi gen çaprazlamalarına (out crossing) izin verileceğini belirtir ve standart için bu kuralları şart koşar. Irklar arası melezleme sadece standart için değil aynı zamanda ırkların sağlığı için de gereklidir. Örneğin, Scottish Fold kediler, bir kırık kulaklı kedi ile bir İngiliz veya Amerikan normal kulaklı Shorthair ile eşleştirilerek out crossing yapılır (The Cat Encyclopedia, 2014).

British Shorthair kediler kilolu ve yumuşak bir görüntüye sahip olmalarına karşın bacakları ve patileri kaslı, omuzları geniş ve kuvvetlidir. En yaygın renkleri mavi (gri) dir. Fakat bilinen bütün kedi renk ve desenlerine sahip olabilir. Mavi rengin çok tercih edilmesi dolayısıyla bu kedilere "British Blues" da denilmektedir. Gözleri genellikle altın sarısı-bakır renklerindedir (TICA, 2018).

British Shorthair izole gruplardan doğal olarak gelişmiştir ve gen havuzları kısıtlıdır. Büyük ve yuvarlak baş, geniş yanaklar, büyük ve yuvarlak gözler, sıkı örülmüş kürk yapısı ve tombul yanakları ırkın karakteristik özellikleridir (Resim 8). Sakin mizaçlı, güçlü, atletik ve hiperaktif olmayan British Shorthair genellikle sahibinin yanında kalmayı tercih eder. Bununla birlikte, dışarıda vakit geçirmekten de hoşlanır ve avcılık becerilerini kolayca kullanır. Çoğu kedi ırkına kıyasla gelişimleri yavaştır ve yaklaşık üç yaşında tam fiziksel olgunluğa ulaşır (The Cat Encyclopedia, 2014; CFA, 2022).

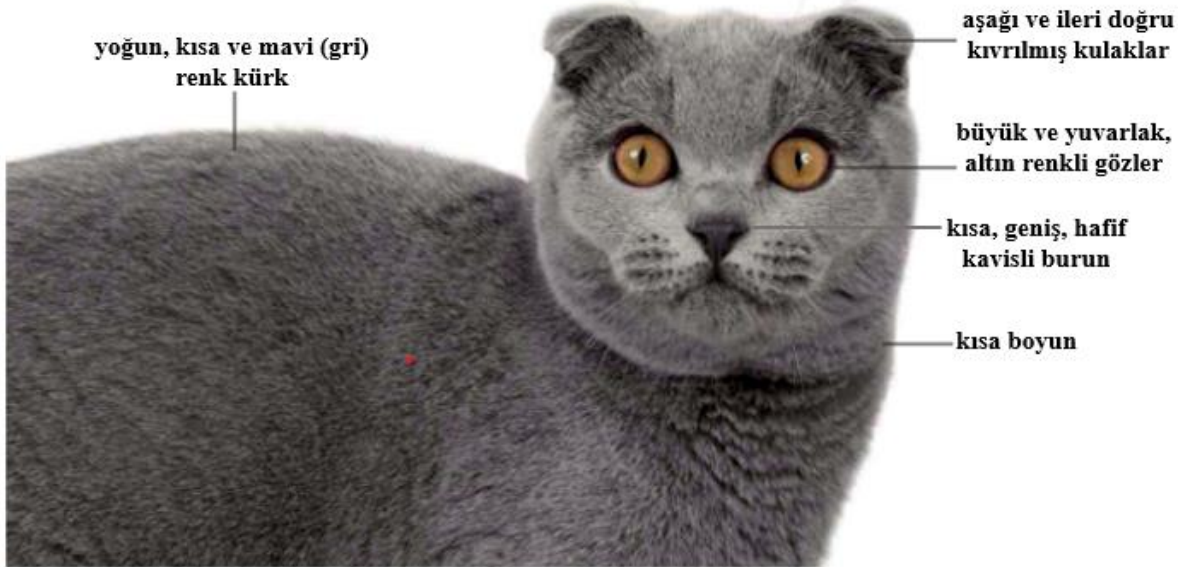
British Blues ırkı resmi statü kazanmadan önce, yuvarlak kafalı ve dayanıklı İngiliz kedisi (British) veya üçgen uzun kafa yapılı, zarif vücut hatlı Rus kedisi (Russian) ile çiftleştirilmiştir. Birinci Dünya Savaşı'ndan sonra Cat Fancy Yönetim Konseyi (GCCF), Persian-British Shorthair melezlerinin yalnızca üçüncü nesil yavrularının kabul edileceğini ilan etmiştir. Bu durum kontrolsüz üretimi ve çaprazlamayı azaltmıştır. İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra British Shorthair soyları kaybolma riskiyle karşı karşıya kalmıştır. Yetiştiriciler yerli British Shorthair'leri, Russian Blue ve Persian ırkı kedilerle melezlemiş ve bu çalışmalar sonucunda British Shorthair'in popülaritesi artarak Haziran 1979'da TICA'da şampiyonluk statüsü kazanmıştır (TICA, 2018).

2.3. Scottish Fold Kedi Irkı

İskoç çoban William Ross, 1961 yılında, annesi normal şekilli kulaklara sahip ve babası bilinmeyen, kulakları katlanmış bir yavru kedi keşfetmiştir. Ross, Susie adını verdiği bu kedinin

ilk batındaki katlanmış kulaklı yavrularından birini üretim amaçlı ABD'ye göndermiştir. Susie'nin bu yavrusu British Shorthair ırkı ile melezlenerek Scottish Fold ırkı ortaya çıkmıştır (The Cat Encyclopedia, 2014).

Nadir görülen bir genetik mutasyon nedeniyle bu ırk kediler, öne doğru katlanan kıvrık kulaklara sahiptir. Yavrular düz kulaklı doğar, katlanmış kulak geni taşıyanlarda yaklaşık üç hafta içinde öne doğru kıvrımlar belirginleşir (Cho ve diğerleri, 2012; The Cat Encyclopedia, 2014). Bir batındaki tüm yavruların kulakları katlanmayabilir ve bazıları düz kulaklı kalabilir. Bu kediler "Scottish Straights" olarak isimlendirilir (The Cat Encyclopedia, 2014). Bu morfolojik farkın nedeni, kıkırdak gelişimini etkileyen otozomal dominant bir genin (TRPV4) mutasyonudur. Bu mutasyon sadece basit bir morfolojik fark yaratmakla kalmayıp, kalıtsal osteokondrodisplazi, kısa ve kalın kuyruklar, yayvan ayaklar gibi eklem kıkırdağı ve kemik üzerinde değişken etkiler de ortaya çıkarır (Aydın ve diğerleri, 2015; Cho ve diğerleri, 2012; Gandolfi ve diğerleri, 2016; Holland ve Hudson, 2020; Malik ve diğerleri, 1999; Takanosu ve Hattori, 2020).



Resim 8. Scottish Fold ırkı kedinin spesifik dış görünümü (The Cat Encyclopedia, 2021).

Sessiz, arkadaş canlısı, sadık ve çocuklarla iyi geçinmesi sebebiyle Scottish Fold kediler evde beslenmek için fazlaca tercih edilir (The Cat Encyclopedia, 2014). Sadece katlanmış kulak fenotipi için değil, aynı zamanda büyük yuvarlak kafaları, yuvarlak gözleri ve tatlı bir ifade

olarak tanımlanan, kediye farklı bir görünüm veren “Lorenz güzellik teorisine” uygun görülen baykuş görünümleri de tercih edilmelerinde önemli etkiye sahiptir (Aydın ve diğerleri, 2015).

Scottish Fold kedileri görünümleri sebebiyle birçok kuruluş tarafından ilk zamanlar kabul görse de, 1977'de İngiliz genetikçi Oliphant Jackson'un, katlanmış kulaklı kedi yavrularının üçte birinin bir iskelet lezyonu olan osteodistrofi ve farklı iskelet hastalıkları taşıdığını tespit etmesiyle, Büyük Britanya'da Scottish Fold ırkı yetiştiriciliğinin aniden durma noktasına geldiği ve günümüzde bu cinsin Büyük Britanya'nın Cat Fancy Yönetim Kurulu tarafından kabul edilmediği bildirilmektedir (The Cat Encyclopedia, 2014).

TRPV4 geni, kondrositler, osteoblastlar ve osteoklastlar olmak üzere, çeşitli dokularda aktiftir. Doğru çalışması hücre farklılaşması ve doku homeostazisi için önemlidir (Gandolfi ve diğerleri, 2016).

TRPV4 geni, çoklu ve çeşitli hücresel süreçlerde yer alan düzenlenmiş bir kalsiyum kanalını kodlar. Bu gendeki baskın mutasyonlar bir dizi kemik displazisiyle sonuçlanır (Cho ve diğerleri, 2012, Nishimura ve diğerleri, 2012). Farklı TRPV4 mutasyonları, konjenital spinal musküler hastalıklar, atrofi, kalıtsal motor ve duyuşal nöropati gibi baskın olarak kalıtılan nörolojik bozukluklarla ilişkilendirilmiş sayıca az olsa da TRPV4 mutasyonunun iskelet displazisi ile periferik nöropatiyi birleştiren bir fenotipe de yol açtığı tespit edilmiştir (Nishimura ve diğerleri, 2012).

Yapılan çalışmalar sonucunda, ortaya çıkan veriler birbirini tamamlayan niteliktedir. Nöropatik mutasyonlar iskelet displazisine neden olabileceği gibi, osteopatik mutasyonlar da nöropatilere yol açabilir. TRPV4 patojenik mekanizmaları sebepli iskelet ve sinir sistemlerinde eş zamanlı fenotipik korelasyonlar görülebilir. Bu durum Scottish Fold kedileri için net bir genotip olmadığı konusunda daha fazla kanıt sağlar. Bu nedenle, iskelet displazisi ile dejeneratif nöropatinin eş zamanlı görülebileceği düşünülerek, klinik tanı ve tedavi yöntemleri, genetik testler ve cerrahi müdahale seçenekleri göz önünde bulundurulmalıdır (Cho ve diğerleri, 2012).

Homozigot mutant kedilerdeki ön histolojik incelemede; eklem kıkırdığında kondrosit hücre ölümü ve büyüme plağında proliferatif kondrositlerin hipertrofik kondrositlere olgunlaşmasının bozulduğu da görülmüştür (Gandolfi ve diğerleri, 2016).

Homozigot mutant kedilerin üretiminden kaçınmak gerektiğinden, katlanmış kulaklı homozigot gen taşıyan Scottish Fold kediler, düz kulaklı heterozigot gen taşıyan British Shorthair ırkı ile çiftleştirilerek elde edilir. Bu çiftleşme sonucu doğan yavrularda katlanmış kulak görünümü ilk etapta yoktur, yavrular 3-4 haftalıkken katlanmış görünüm ortaya çıkar (Malik ve diğerleri, 1999; The Cat Encyclopedia, 2014).

Homozigot olan Scottish Fold kedilerinin heterozigot bir genle eşleştirme çalışmalarının nedeni, ırka özgü kalıtsal hastalıkların minimuma indirilmesinin amaçlanması ve sağlıklı kediler yetiştirme umududur (Rorden ve diğerleri, 2021).

TRPV4 varyantına sahip kedilerin yaşadığı sağlık sorunları nedeniyle yetiştirilmesinin uygunluğuna ilişkin tartışmalar halen devam etmektedir. Özellikle caudal vertebralarda osteokondrodisplazinin yarattığı farklılıklar sebepli bir yaşından sonra eklem ağrıları ve hareket kısıtlamaları görülmektedir (Malik ve diğerleri, 1999).

İlaveten British Shorthair ve Scottish Fold ırkı kedilerde kalp hastalığına sıklıkla rastlanılmakta ve en fazla hipertrofik kardiyomiyopati (HCM) görülmektedir. Bu hastalık çoğu kedide asemptomatik olarak ilerlemektedir ve tahmini prevalansı %15'tir (Akiyama ve diğerleri, 2023).

2.4. X-Ray Görüntüleme

Veteriner radyoloji alanında ilk bilimsel çalışmalar, 1896 yılında, Alman Tröster ve Eberlein, İngiliz Hobday ve Johnson; Fransız Lemeoine isimli veteriner hekimler tarafından yayınlanmıştır. Richard Eberlein, hastalıkların teşhisinde radyolojik tanı yöntemlerinin avantajlarını; Hobday, Johnson ve Tröster ise ilk kez canlı bir atın röntgeninin çekildiğini bildirmişlerdir (Busch, 2013; Tolkun, 1949; Weiser, 1929).

Hayvanların anatomik özelliklerine gereken hakimiyet, zapt-ı rapt esnasında yaşanan güçlükler ve veteriner hekimin uzun süre röntgen ışınına maruz kalması gibi nedenlerle veteriner radyoloji çalışmaları yavaş gelişim göstermiştir (Hamdi, 1930).

MRI, BT ve nükleer görüntüleme daha detaylı görüntüler elde edilebilmesini sağlayan yöntemler olmakla birlikte gerek görüntüleri değerlendirebilecek uzman eksikliği gerekse cihazların temini ve teşhis süreçlerindeki yüksek maliyetler nedeniyle veteriner klinikleri ve hayvan hastanelerinde kullanımları oldukça sınırlıdır. Bu nedenle, küçük hayvan hekimliğinde

anatomik temelli tanıların çoğunda radyografi en önemli standart olmaya devam etmektedir (Burk ve Feeney, 2003; Sirios ve diğerleri, 2010).

Radyografik muayene ile tamamen tanımlanamasa da radyografinin akılcı kullanımı, columna vertebralis'in birçok hastalığına ilişkin değerli, uygun maliyetli bilgiler sağlayabilir ve ileri görüntülemeden önce her zaman araştırma radyografileri yapılmalıdır. Daha gelişmiş görüntüleme yöntemlerinin olması sebebiyle radyografinin, vertebral kolonu incelemek için yetersiz olduğu görüşü doğru değildir. Spinal ağrı ve spinal nöropati küçük hayvan kliniğinde sık görülen problemlerdir. Bu durum vertebral kolonun en sık görüntülenen anatomik bölgelerden biri olmasına yol açar (Widmer ve Thrall, 2017).

Bir radyografideki anormalliklerin tanınması, radyografik anatomi bilgisine hâkim olmaya dayanır. İncelenmek istenen bölgenin anatomisinin radyografide net bir şekilde görüntülenebilmesi için hastaya doğru pozisyon verilmesi şarttır (Grabam, 2002; Holloway ve Mc Connell, 2013).

Güvenlik ve doğru pozisyon aldırma amaçlı kediler, cranial ve caudal uzuvlarından

x-ray masasına bağlanmalı, kedi masadayken gözlemlemek ve anlık müdahale etmek için yardımcı sağlık personeli her zaman yeterince yakın olmalıdır (Ayers, 2012; Holloway ve Mc Connell, 2013).

Doğru pozisyon verilse de radyolojik analiz sırasında bir bölgedeki kronikleşmiş belirgin kemik dejenerasyonları, başka bölgelerdeki kemiklerde mevcut olan hafif değişikliklerin görüntülenmesine engel olabilir. İlâveten kemiklerdeki dejeneratif değişiklikler her vakada klinik belirti vermeyebilir (Coulson ve Lewis, 2008).

Kafatası ve omurga karmaşık anatomik yapılar olduğundan yorumlanması zor bölgelerdir. Ek olarak bazı ırklar anormal omur yapısına sahiptir. Radyografik yorumlama hatalarını en aza indirmek için bu hususlara dikkat edilmelidir. Radyografi çekimi için uygun pozisyona almaya izin vermeyen kedilere sedatif uygulanmalıdır. Omurga hasar veya hastalığı olan vakalarda ağrı semptomları mevcut olduğundan, sedasyon protokolüne ek olarak analjezik de eklenmesi tavsiye edilmektedir (Grabam, 2002).

Ortopedik problemlere sahip birçok kediye stres, ağrı ve sıvı kaybı bulunmaktadır. Ortopedik hastalıkların dağılımı incelendiğinde, özellikle osteoarthritis'in görülme sıklığı %90'dır. Stres; zapt-ı rapt, entübasyon zorlukları ve anestezi riskini de beraberinde getirmektedir. Ayrıca ilaçlara karşı yan etki görülme olasılığı daha sıktır. Kedilerde anesteziye

bağlı komplikasyonlar sebebiyle anestezi kaynaklı ölüm riski köpeklerle oranla %0,24 daha fazladır (Gentry ve Mann, 1993; Görgül ve Topal, 2007; Scott ve McLaughlin, 2006).

Radyografi çekimi esnasında, kedi tarafından yapılacak bilinçli veya bilinçsiz davranışlara zarar görmemek adına dikkat edilmelidir (Ayers, 2012; Holloway ve Mc Connell, 2013). Hastanın x-ray masasından atlama veya düşme ihtimali göz önünde bulundurulmalı, personeli ve kendisini yaralamaması adına dikkat edilmelidir. Sedatif ilaç uygulanmamış kedilerin çok toleranslı olmadıkları unutulmamalı, yardımcı sağlık personelinin onlarla yumuşak ve sakinleştirici bir şekilde konuşmasına, doğru ve hızlı pozisyon vermesine ve herhangi bir değişikliğin takibinde kalmasına özen gösterilmelidir. Hasta duyduğu yüksek stres sebepli davranış açısından da öngörülemez olmaktadır. Yüksek ses ve telaşlı hareketler evcil hayvanlar için endişe verici olduğundan bu davranışlardan kaçınılmalıdır (Ayers, 2012).

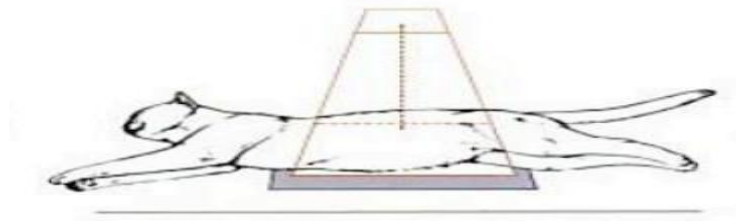
Hayvanın tüyleri kuru ve kirden arındırılmış olmalıdır, aksi takdirde radyografik görüntüde artefaktlar oluşur ve veteriner hekimin görüntüyü doğru yorumlamasını engelleyebilir (Ayers, 2012; Holloway ve Mc Connell, 2013). İyot bazlı deri ilaçları radyoopaktır ve mümkünse radyografi öncesi çıkarılmalıdır. Vücudun sağ veya sol tarafını ya da bir ekstremitayı tanımlamak için kurşun eşdeğer işaretleyiciler kullanılmalıdır (Ayers, 2012).

Radyografik projeksiyonlar, Nomina Anatomica Veterinaria’da tanımlandığı gibi, anatomik yön terimlerine dayalı olarak, birincil röntgen ışınının giriş ve çıkış noktası belirtilerek isimlendirilir (Thrall ve Robertson, 2016). Rutin görüntüleme görünümleri ventro-dorsal (VD) ve latero-lateral (LL)’dir (Ayers, 2012).

2.4.1. X- ray LL Görüntüleme Standardizasyonu

Latero-lateral (LL) columna vertebralis çekiminde, kedi yan yatırılarak, ön bacakları cranial’e, arka bacakları caudal’e çekilip median düzlem üzerinde olması sağlanır (Şekil 5). Işınlardan geldiği alanda, L₃ -L₄ merkezlenir ve kolimasyon için processus xiphoideus’tan acetabulum’a hiza alınır ve röntgen çekimi gerçekleştirilir (Ayers, 2012; Sirios ve diğerleri, 2010). Gerekliyse stabilizeyi sağlamak için kedinin sırt bölgesine bir destek konarak, ölçüm hatalarına sebep olabilecek riskler en aza indirilmeye çalışılır (Meomartino ve diğerleri, 2021; Sirios ve diğerleri, 2010).

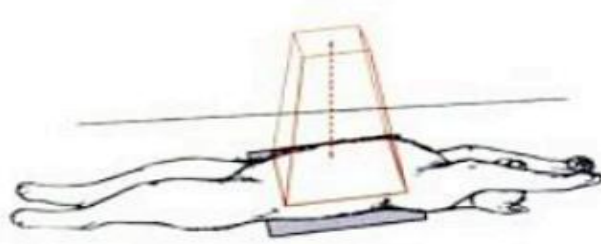
Latero-lateral (LL) vertebrae caudales çekiminde, kedi yan yatırılarak bacakları normal pozisyona yakın duruşta sabitlenmeli ve sacral omurlar itibariyle caudal omurların tamamı görüntülenecek şekilde röntgen çekimi gerçekleştirilmelidir (Meomartino ve diğerleri, 2021).



Şekil 5. Kedi latero-lateral (LL) columna vertebralis konumlandırma diyagramı (Schebitz ve Wilkens, 2004).

2.4.2. X- ray VD Görüntüleme Standardizasyonu

Ventro-dorsal (VD) kedinin dorsal yatar pozisyonunda olduğunu ve röntgen ışınının, ventral olarak girip arkasından (dorsalden) çıktığını gösterir (Ayers, 2012; Schebitz ve Wilkens, 2004). Ventro-dorsal (VD) columna vertebralis çekiminde (Şekil 6); kedi sırt üstü yatırılır, ön ayakları cranial'e arka ayakları caudal'e doğru gergin bir şekilde çekilir ve omurganın masaya paralel olması sağlanarak röntgen çekimi gerçekleştirilir (Meomartino ve diğerleri, 2021; Sirios ve diğerleri, 2010). Gerekliyse stabiliteyi sağlamak, omurganın sağa ve sola dönmesini önlemek için sternum boyunca destekleyici köpük ped konabilir (Sirios ve diğerleri, 2010).



Şekil 6. Kedi ventro-dorsal (VD) columna vertebralis konumlandırma diyagramı(Schebitz ve Wilkens, 2004).

2.5. X-ray Görüntüleme ile Skeleton Axiale’de Görüntülenen Vertebra Bölgesi Deformasyonları

Hastalık veya yaralanma nedeni ne olursa olsun, kemik patolojisi yanıtı esasen aynıdır. Kemik kaybı (osteoliz) ve kemik üretimi (osteogenez) olarak sadece iki yanıt oluşur. Bazen her iki sürecin bir kombinasyonu da ortaya çıkabilir (Thrall ve Ruth, 2001).

Radyografik incelemelerde, lezyonlar, spondiloz deformansı, intervertebral disk aralığının daralması, lumbosacral dejenerasyon, ekzostoz oluşumları gibi patolojik anormallikler görülebilmektedir (Thanaboonnipat ve diğerleri, 2021).

Osteokondrodisplazi raşitizm gibi kas-iskelet sisteminin konjenital hastalıkları, klinik belirtilerle ortaya çıkar ve spinal ve ekstremitte malformasyonlarını içerir. Uzun kemiklerde belirgin epifiz displazisi, daha küçük granüler epifiz ve daha kısa omur gövdeleri görülür. Fakat en şiddetli değişiklikler endokondral ossifikasyon alanlarında olur. Özellikle koksofemoral eklemleri etkileyen eklem gevşekliği yaygındır. Bu gevşeklik epifiz ile birleştiğinde ilerleyici dejeneratif eklem hastalığı ile sonuçlanır ve yaşlı hayvanların omurgasında ankilozan spondilitis meydana gelir (Holland ve Hudson, 2020).

En hassas olan ve sürekli dejenerasyona maruz kalan kısım, anulus fibrosus’un dar olan dorsal parçasıdır. Bu bölgenin total rupturu ve gerilmesi, discus intervertebralis’in canalis vertebralis’e doğru çıkıntı yapmasına neden olur. Bu çıkıntı da medulla spinalis üzerine ve spinal sinirlere baskı yaparak nörolojik bozukluklara yol açar. Discus intervertebralis sorunlarının %85’i thoracolumbal lezyonlardır (Dyce ve diğerleri, 2018; Özdemir, 2016). Dorso-lumbal yönlü fıtıklar sebebiyle medulla spinalis’e baskı olması sık görülen klinik bir problemdir. Fıtıkların radyografilerinde canalis vertebralis içerisinde kireçlenmeler, foramen intervertebrale’nin daralması, discus intervertebralis aralığının kollapsı ya da daralması görülür (Dyce ve diğerleri, 2018).

Anormal anatomik yapıdaki intervertebral diskler, komşu oldukları omur gövdelerinde anatomik bozukluklara yol açar. Omur gövdelerinin yapısı, intervertebral disklerin şekil ve konumu ile doğrudan ilişkilidir (Shapiro ve Risbud 2014). Discus intervertebralis’lerde dejeneratif değişiklikler köpeklerde sıklıkla görüldüğü için klinik önem taşır. Kediler ağrı ya da fonksiyon bozukluğu gibi klinik belirtileri gizledikleri için, discus intervertebralis dejenerasyonuna yatkın olmadıkları düşünülür (Dyce ve diğerleri, 2018). Kedilerde

intervertebral disk hastalığının klinik belirtilerine az rastlanılsa da 6 yaşından büyük kedilerde servikal disk dejenerasyonu sıklıkla görülür (Widmer ve Thrall, 2017).

Modic ve Ross (2007)'a göre, dejeneratif disk hastalığında insanlardaki ilk semptomlar şiddetli bel ağrısıdır. Nedeni kesin olarak bilinmese de bel ağrısı ile görülen olağan dışı stres halinin, mikro veya makro instabilite ve mikro travma ile ilişkili olduğunu düşündürmektedir.

Widmer ve Thrall (2017), kedi ve köpeklerde dejeneratif eklem hastalığının klinik belirtilerinin hastalık evrelerine bağlı olarak değişkenlik gösterdiğini, doğru teşhis için hastalığın patofizyolojisine hâkim olunması ve radyografi çekilmesinin gerekliliğine işaret etmişlerdir. Bu amaçla kedi ve köpeklerde columna vertebralis'in enflamatuvar eklem hastalıklarında karşımıza çıkan spesifik özelliklerini radyografik olarak incelemiş ve çoğu nonspesifik olan radyografik bulguları bir tablo halinde sunmuşlardır (Tablo 1).

Tablo 1. Vertebral kolonun enflamatuvar durumlarının belirgin radyografik özellikleri (Widmer ve Thrall, 2017).

VERTEBRAL KOLONUN ENFLAMATUAR BELİRGİN RADYOGRAFİK ÖZELLİKLERİ			
DURUM	KEMİK ÜRETİMİ	OSTEOLİZ	DAR DİSK ALANI
Spondilit	++; omur gövdesi	-	-
Vertebral osteomyelit	++; omur gövdesi	++; omur gövdesi	-
Omurga fiziti	++; vertebral uç plaka	+vertebral fizik	-
Diskospondilit	++; vertebral gövde ve uç plaka	++; uç plaka erozyonu	+

Radyografi çekimleri yapılırken omurların röntgen düzlemi dışında yanlış hizalanması, bazı kemik bölgelerindeki mineral yoğunluk farklılıkları ve değişen görüntü kalitesi gibi nedenler, intervertebral disk aralığının ölçümünde doğru sonuç alınmasını engelleyebilir (Macpherson ve Ye, 1998). İntervertebral disk hastalığı için tanı amaçlı yaygın olarak radyografik görüntüleme tercih edilse de radyografinin duyarlılık ve özgüllüğünün BT ve MRI'a kıyasla zayıf olduğu, kesin tanı için ileri görüntüleme tekniklerinin kullanılması gerektiği unutulmamalıdır (Widmer ve Thrall, 2017). Önceki çalışmalar kedilerde lumbosacral intervertebral disk hastalığının konstipasyon (Harris ve Dhupa, 2008), spondiloz deformans ve sacralizasyon ile eş zamanlı olarak bulunduğunu göstermiştir (Magi ve diğerleri, 2018).

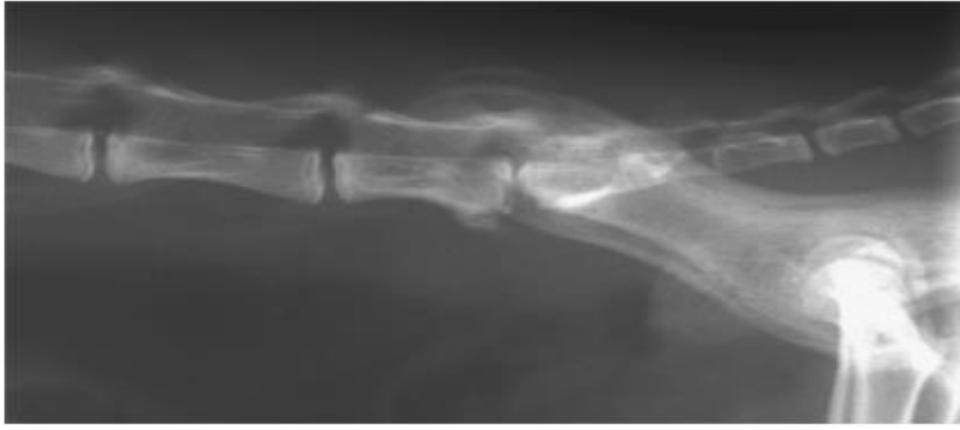
Bununla birlikte, kedilerde lumbal intervertebral disk hastalığı prevalansının düşük olduğu düşünülmektedir (Thanaboonnipat ve diğerleri, 2021).

Radyografilerde tipik olarak periosteal yeni kemik oluşumu ile görülen spondilitis veya vertebral osteomyelitis, corpus vertebrae'nin enfeksiyonudur. Kemik lizisi genellikle proliferatif yanıtla karşılaştırıldığında önemsizdir. Komşu omur gövdelerine yayılma yaygındır. Buna bakteriler, mantarlar, yabancı cisimler veya protozoa dahil olmak üzere birçok organizma türü neden olabilir (LaCroix, 1973; Patnaik ve diğerleri, 1972). Herhangi bir klinik belirti göstermeyen kronik dejeneratif disk hastalığı sonucunda da spondilitis gelişebilir. Dejeneratif bölgeler sıklıkla şiddetli mekanik baskıyla oluşur ve intervertebral disk aralığının ventral ve lateral'inde kemik üremeleri görülür. Radyografilerde spondilitis'in varlığı genellikle rastlantısal bir bulgu olarak ortaya çıkar (Burk ve Feeney, 2003; Dyce ve diğerleri, 2018).

Diskospondilitis, vertebral uç plakların ve ilgili intervertebral disklerin enfeksiyonudur. Kedi ve köpeklerde tipik olarak uç vertebral plakta ortaya çıkar, sonra bitişik olduğu intervertebral disklere yayılır. Vertebral uç plaklarda kan akışı, bu bölgedeki volümü azalmış kılcal damarlarla sağlanır. Uç plaktaki gözenekler, organizmaların dışarıdan diske omurlar arası yolla girmesine imkân verir. Volümü az da olsa intervertebral diskteki kan akışı, disk içinde enfeksiyon gelişmesine katkı sağlar. Kedilerde ısırık yaralarından kaynaklanan apseler, bakteriyel diskospondilite neden olabilir. Diskospondilitin en yaygın nedenleri, koagülaz pozitif staphylococcus pseudointermedius veya staphylococcus aureus'tur. Daha seyrek olarak streptococcus türleri, escherichia coli ve mantarlar da hastalığa sebep olabilir. Diskospondilite sebep olan bir diğer bakteri brucella canis'e zoonotik özelliği sebebiyle şüpheli vakalarda dikkat edilmesi önerilir (Lorenz ve diğerleri, 2011). Diskospondilit en çok orta yaş ve üzerindeki büyük ırk köpeklerde görülür. Klinik belirtiler genellikle birkaç hafta içinde ortaya çıkar fakat spesifik olmayabilir. Diskospondilitin depresyon, anoreksi, ateş ve uyuşukluk gibi sistemik etkileri de görülebilir (Dewey ve Costa, 2016; Sykes, 2014). Diskospondilite küçük ırk köpeklerde ve kedilerde nadir rastlanır (Dewey ve Costa, 2016; Rebecca ve diğerleri, 2005; Sykes, 2014). Kesin tanısı, spinal radyografideki karakteristik bulgulara dayanır. Disk alanının çökmesi, bitişik olan vertebral uç plakaların erimesi ve bitişik vertebral gövdelerde kemik proliferasyonu tipik belirtilerdir. Çoklu lezyonlar yaygın olduğu için tüm omurganın radyografisi çekilmelidir (Dewey ve Costa, 2016). Enfeksiyonun ilk 2 ila 4 haftasında ortaya çıkan radyografik değişiklikler klinik belirtilerden azdır. Bu nedenle radyografik görüntüsü normal olan vakalarda hastalık mevcut olabilir. Kesin teşhis için radyografi 1. ve 2. haftalarda

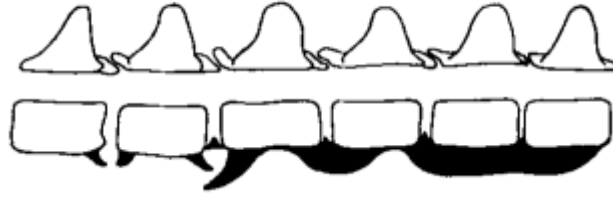
tekrarlanmalı, sonuca göre daha ileri görüntüleme yöntemleri kullanılmalıdır (Carrera ve diğerleri, 2011; Dewey ve Costa, 2016).

Rebecca ve diğerleri (2005), L₇-S₁ intervertebral diskinde diskospondiliti olan bir kedinin radyografi görüntülerinde L₇'nin caudoventral'inde ve S₁'in cranioventral'inde düzensiz kemik proliferasyonu, L₇'nin caudal uç plakasının ventral'inde ve S₁'in cranial uç plakasında düzensiz şekilde bir kenar ve bal peteği görünümü ile lumbosacral bölgenin ventral'inde yumuşak doku opasitesinde hafif bir artış görüldüğünü ve bu radyografik bulguların tamamının diskospondilit ile uyumlu olduğunu bildirmişlerdir (Resim 9).



Resim 9. Kedide lumbosacral lateral radyografi (Rebecca ve diğerleri, 2005).

Ankilozan Spondilitis etiyolojisi bilinmeyen, spinal eklemlerde ve komşu yapılarda belirgin inflamasyon ile karakterize, omurgada progresif ve asendan kemik füzyonuna yol açan kalıtsal bir hastalıktır (Çeliker, 2000). İntervertebral disk aralığının ventral ve lateral'inde oluşan kemik üremelerinin zamanla tam kaynaşması sonucu meydana gelir (Dyce ve diğerleri, 2018; Thrall ve Ruth, 2001). Bozulmuş osteokondral kemikleşme anormal şekilde uzunlamasına kemik büyümesine yol açar. Osteokondrodisplaziden etkilenen omurda, bağların bağlandığı ve eklem kapsülünün yerleştiği bölgede yeni kemik oluşumları meydana gelir ve bu durum ilerleyerek ankilozları oluşturur, omurlar birbirine kaynaşır ve hareket kısıtlanır (Şekil 7). Radyografik incelemede, yeni oluşan kemik parçalarının mevcut kemikle sorunsuz bir şekilde birleşerek kemiğin mimarisini tamamen değiştirdiği görülür (Aydın ve diğerleri, 2015; Holland ve Hudson, 2020).



Şekil 7. Değişik derecelerde spondilozun ilerleyerek ankiloz oluşturmaları (Thrall ve Ruth, 2001).

Ankilozan spondilitte hastalık aktivitesini ve prognozunu tam olarak tanımlamak zordur. Radyografik değişikliklerin tanısız özelliği vardır ve oluşan hasarı gösterir. Böylece hastalığın ilerlemesi belirli aralıklarla radyografik değerlendirmeler olan Bath AS Radyoloji İndeksi, Stoke AS Spine Skoru ve Modifiye Stoke AS Spine Skoru yapılarak ölçülebilir (Gürer, 2009).

Spondiloz deformans; inflamatuvar olmayan, yaşla birlikte görülme sıklığı artan, kronik disk prolapsusu, diskospondilit, hemivertebral kırık/luksasyon yaralanmaları veya konjenital nedenlerden de ortaya çıkabilen dejeneratif bir durumdur. Omurganın yıpranması ve aşınmasından kaynaklanır. Bu iki hastalık teşhis esnasında birbirini ile karıştırılmamalıdır (Thrall ve Ruth, 2001).

İskelet gelişimi çok sayıda gen tarafından etkilenen oldukça karmaşık bir süreçtir ve normal bir iskelet yapısı için genler doğru dizilimde olmalıdır (Gandolfi ve diğerleri, 2016).

Osteokondrodisplaziler veya iskelet displazileri, yapısal, metabolik ve fonksiyonel bozuklukların neden olduğu heterojen bir hastalık grubudur. Kıkırdak ve/veya kemik büyümesini tehlikeye atan endokrin kusurlar, iskeletin hatalı şekillenmesine yol açarak, kedinin çevik ve atletik yapısını etkiler, yaşam kalitesini bozar (Fujiwara ve diğerleri, 2015; Gandolfi ve diğerleri, 2016; Groza ve diğerleri, 2012; Holland ve Hudson, 2020; Superti-Furga ve diğerleri, 2001). Kısa, kalın kuyruk ve yayvan ayaklar gibi iskelet displazileri ile karakterize olan, deforme kemik yapısı ve şiddetli artrit ile kendini gösteren osteokondrodisplazi, Scottish Fold ırkı kedilerde sık karşılaşılan kalıtsal (SFOCD) bir hastalıktır. Öne doğru katlanmış kulakları, kusurlu kıkırdak oluşumunun dışa vuran bir işaretidir (Aydın ve diğerleri, 2015; Fujiwara ve diğerleri, 2015; Holland ve Hudson, 2020; Thanaboonipat ve diğerleri, 2021).

Homozigot kediler (Fd/Fd) olarak adlandırılan katlanmış kulaklı ırklar, osteokondrodisplaziden yüksek oranda etkilenir (Fujiwara ve diğerleri, 2015). Buna sebep olan TRPV4 genindeki bu baskın varyant, kusurlu kalsiyum geçirgenliği ve seçici olmayan katyon kanalı yönleri de dahil olmak üzere çoklu fizyolojik işlevlerde yer alır. Dolayısıyla

osteokondrodizplazi sadece homozigot olan Scottish Fold ırkında görülmez. Heterozigot kedilerde de (Fd/fd) hastalık hafif bir formda gelişir (Fujiwara ve diğerleri, 2015). Değişen derecelerde, ön ve arka bacakların distalinde ve kuyrukta malformasyonla karakterize olarak, heterozigot kedilerde konjenital dejeneratif osteokondrodizplazi tespit edilmiştir (Aydın ve diğerleri, 2015; Gandolfi ve diğerleri, 2016; Takanosu ve diğerleri, 2008).

Scottish Fold ırkı kedilerde, klinik belirtilerin ortaya çıkma yaşı, şiddeti ve ilerleme hızında önemli farklılıklar görülür. Klinik belirtiler genellikle 5 ay ile 6 yaş arasında ortaya çıkar. Etkilenen kedilerde topallık, eklemlerde sertlik ve zıplama isteksizliği gibi belirtiler görülür (Fujiwara ve diğerleri, 2015; Holland ve Hudson, 2020). Benzer şekilde heterozigot kedilerde de klinik belirtilerin görülmesi, şiddeti ve ikincil yeni kemik oluşumları yaş bakımından oldukça değişkendir. Genetik olup olmadığı veya çevresel faktörlerin gözlemlenen fenotipik farklılıklardan sorumlu olup olmadığı henüz bilinmemektedir (Gandolfi ve diğerleri, 2016). Homozigot kedilerde görülen en erken ve en yaygın bulgu kısa, kalın, bükülmeyen bir kuyruk yapısıdır (Aydın ve diğerleri, 2015; Holland ve Hudson, 2020). Etkilenen eklemler anormal şekilde gerilir; bu da dejeneratif eklem hastalığına, bağların bağlandığı ve eklem kapsülünün yerleştirildiği bölgede yeni kemik oluşumuna yol açar. Ciddi vakalarda ankilozlar ortaya çıkabilir (Holland ve Hudson, 2020). Kuyruk ve distal ekstremitelerde ilerleyici deformiteler, kediler yaklaşık 7 haftalıkken ortaya çıkar ve hayatları boyunca kalır. Deforme olmuş kuyruk omurları birbirine kaynaşır ve kuyruk esnekliğini kaybeder (Aydın ve diğerleri, 2015).

Homozigot kedilerde yapılan radyografik incelemeler sonucunda, endokondral ossifikasyonun kusurlu olduğu, azalmış kemik uzunluğu, anormal şekil bozuklukları, metatarsal ve metakarpal kemiklerde dejeneratif eklem hastalığı, ilerleyici peri-artiküler yeni kemik oluşumu, iskelet displazileri ve bazen nörodejeneratif bozuklukların eşlik ettiği tablolar görülmüştür (Gandolfi ve diğerleri, 2016; Krakow ve Rimoin, 2010; Lamande ve diğerleri, 2011; Nilius ve Owsianik, 2010; Zimon ve diğerleri, 2010). Heterozigot kedilerin radyografilerinde ise, tüm metatarsal ve metakarpal kemiklerin şekilsiz olduğu ve kısaldığı, bazılarının proksimal epifizde genişlediği, distal epifizde büküldüğü görülmüştür. Heterozigot olan Scottish Fold kedilerindeki iskelet deformasyonu hafif ila şiddetli formlarda değişebilmekte ve ön ayaklardaki eklemler arka ayaklara oranla daha az etkilenmektedir. Röntgende, metatarsal ve tarsal kemikler boyunca peri-artiküler kısımda yeni kemik üremesi görünmeyen bir kedide, bilgisayarlı tomografide yüksek çözünürlük ve süperimpozisyonun

ortadan kaldırılması sonucunda düzensiz yerleşim gösteren kemikler tespit edilmiştir (Gandolfi ve diğerleri, 2016). Güncel radyolojik araştırmalar, heterozigot kedilerde de deforme olmuş distal kemiklerden oluşan tıbbi sorunlar olduğunu göstermekte, genellikle ekstremitelerde hızla ilerleyen osteoartrit görülmektedir (Rorden ve diğerleri, 2021).

Bu kedilerde sık karşılaşılan konstipasyon; dışkının kolon ve rectum'da tutulmasıyla ilişkili olarak dışkılamanın seyrek olması veya hiç olmamasıdır (Yam, 1997). Kronik konstipasyon ise normal dışkılama yeteneğindeki fonksiyon kaybıdır (Washabau ve Holt, 1999). Kedilerde konstipasyon yaş, cinsiyet veya ırka bağlı olmaksızın çeşitli sorunların neden olduğu geri dönüşümlü bir kalın bağırsak fonksiyon kaybıdır (Rossi ve diğerleri, 2018).

Konstipasyon kedilerde önemli bir morbidite nedenidir ve acil servise başvuranlarda sıklıkla görülür (Benjamin ve Drobatz, 2020; Yam, 1997). Kronik konstipasyona bağlı olarak kolon genişler ve hareketsiz hale gelir. Bu duruma “megakolon” denir. Megakolon, idiyopatik veya sekonder olarak ortaya çıkabilir (Yam, 1997). Anormal lumbosacral vertebraya sahip kedilerin kalın bağırsakla ilgili daha fazla sorun yaşamaya eğilimli olduğu görülmüştür. Ayrıca, konjenital ve edinilmiş lumbosacral anormallikler de kalın bağırsak anormallikleri riski taşımaktadır (Thanaboonipat ve diğerleri, 2021). Bağırsak disfonksiyonu, yaş, cinsiyet veya cinse yönelik değişiklik gösterebilir (Thanaboonipat ve diğerleri, 2021; Washabau ve Stalis, 1996).

Kediler acılarını maskeleyen konusunda uzmanlardır. Daha büyük yırtıcılara karşı savunmasız küçük canlılar olarak, herhangi bir zayıflığı açığa vurmak istemezler çünkü bariz yaralanmalar veya hastalıklarla kolay hedef haline gelirler. Bu da onları seven ve koruyan insanlardan bile, acı veya hastalık belirtilerini içgüdüsel olarak gizleme nedenlerini açıklar. Mutlu hissettikleri anlar haricinde, birçok kedi korktuğunda veya acı çektiğinde de mırıldanabilir (Moore, 2007). Bununla birlikte, hastalık veya stres nedeniyle davranışsal bozukluklar gösterebilirler. Ruh sağlığı ve davranışlardaki değişiklikler sıklıkla tıbbi bir bozukluğun ilk belirtileridir ve aniden oluşur. Kediler, belirgin bir sebep olmaksızın saldırganlık, mobilyaları tırmalama, idrar püskürtme ve tuvalet kabını kullanmayı reddetme gibi davranışlar gösteriyorsa acı çektiği için olabilir (Moore, 2007; The Cat Encyclopedia, 2021). Kedilerde kronik ağrıya bağlı saldırganlık davranışı görülebilir. Bu savunmasızlık hissinden kaynaklanan korkaklık nedeniyledir. Başlangıçta ağrılı bir lezyondan etkilenmeyen vücut bölgelerinde ağrıya karşı hassasiyetin olduğu merkezi duyarlılaşma, ağrılı olmayan bir bölgeye dokunulduğunda da saldırganlığa neden olabilir. Kedilerde gastro-intestinal ağrı ve

konjenital hipotiroidizme bağlı konstipasyon da özellikle sevilme esnasında agresif davranışlara neden olabilir (Mills ve diğerleri, 2020). Davranışsal sorun tedavi edilse dahi hasta kronik ağrı yaşamaya devam ediyorsa problem giderilmiş sayılmaz (Martin ve Shaw, 2023).

Kedilerde yapılan radyografik bir araştırmada spondilozlu kedilerin spondilozsuz kedilerden daha yaşlı olduğu; spondilozun en çok T₁₀-S₁ omurlarında görüldüğü; kedilerde lumbosacral bölgede olan spondilozun insanlarla iletişimde ve sevilme isteğinde azalmaya ve saldırganlıkta artışa yol açtığı kanısına varılmıştır (Kranenburg ve diğerleri, 2012).

Tuvalet kabı dışına uygunsuz idrar veya dışkılama sorunu da sık karşılaşılan bir durumdur. Belirlenen yer dışına idrar yapma veya dışkılama davranışı sağlık problemleri, tuvalet kabıyla ilgili problemler veya streten kaynaklanabilir (şen ve Atasoy, 2014; Tepeli, 2007).

Kediler idrara çıkma veya dışkılama sırasında ağrı ya da korku yaşadıklarında, kumun alt tabakası, kum kovası ve hatta kum kovasının konumu ile olumsuz ilişki kurabilirler. Bu faktörlerin herhangi birinden veya hepsinden kaçınma davranışları ortaya çıkabilir. Mevcutta kullanmakta olduğu tuvalet kabına yeni bir kum koyulmalı ve kullanmaya başlarsa sorunun kum kaynaklı olduğu kanısına varılmalı, kumdan uzak durmaya devam ederse diğer faktörler incelenmelidir (Stelow, 2023).

GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Gereç:

3.1.1. Hayvan Materyali

Bu tez çalışmasında 16 British Shorthair (8 dişi ve 8 erkek) ve 16 Scottish Fold (8 dişi ve 8 erkek) ırkı olmak üzere toplam 32 sahipli kedi kullanıldı. Kediler, genel sağlık kontrolü ve muayene amacıyla getirildikleri Bursa ilindeki Fiona Hayvan Hastanesinden temin edildi. Çekimlerin anestezişiz yapılacağı gözetilerek sakin ve uysal mizaçlı olanlar arasından seçim yapıldı. Araştırmada kullanılan British Shorthair ırkı kedilerin dişileri 10-60 aylık aralıkta ($32,75 \pm 17,04$) ve 3,5-5,5 kg ağırlığında ($4,55 \pm 0,81$), erkekleri 12-84 aylık aralıkta ($38,25 \pm 26,82$) ve 2,9-8 kg ağırlığındaydı ($5,14 \pm 1,75$). Scottish Fold ırkı kedilerin ise dişileri 12-132 aylık aralıkta ($63 \pm 36,14$) ve 3,2-5,2 kg ağırlığında ($4,11 \pm 0,74$), erkekleri 7-48 aylık aralıkta ($21,38 \pm 13,15$) ve 3,1-5,6 kg ağırlığındaydı ($5,03 \pm 1,05$). Kedilerin tamamı Türk standartlarına uygun kuru mamalar ile beslenmekteydi. Herhangi bir fiziksel travma ve ortopedik operasyon geçmişleri yoktu.

3.1.2. Radyografi

Çalışmada Hasvet marka, 838 HF50 model röntgen cihazı kullanıldı (Resim 10). Alınan görüntüler, “Fujifilm CR Prima T2” bilgisayar programı ile görüntülendi. Morfometrik ölçümler “Image J” programı aracılığıyla yapıldı.



Resim 10. Çalışmada kullanılan röntgen cihazı.

Cihazın Özellikleri:

- Maksimum Güç : 3.5kW
- Güç Kapasitesi : 70KV - 50mA
- Radyografik Kv : 4070kV, 4090kV, 40110kV
- Radyografik mA : 50 mA, 40 mA, 32 mA
- mAs Aralığı : 0.32200mAs
- Pozlama Aralığı : 0.01 4s
- Çalışma Frekansı : ≥ 30 kHz
- Çalışma Voltajı : 110V/220V $\pm$ 10%, 50Hz/60Hz
- Ölçüler : 370 x 260 x 230mm
- İnvertör Metodu : PWM (Darbe genişlik modülasyonu)

3.2. Yöntem:

3.2.1. Röntgen çekimleri

Uludağ Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulunun 2022-17/02 numaralı onayına (Ek-1) istinaden, Bursa ili Fiona Hayvan Hastanesine rutin kontrol ve muayene amacıyla getirilen, sağlık geçmişi bilinen, British Shorthair ve Scottish Fold ırkı kedilerden fiziksel travmaya maruz kalmamış ve ortopedik operasyon geçirmemiş olan kedilerin sahipleri ile görüşüldü. Çalışmaya dahil edilecek kedilere uygulanacak prosedür hakkında detaylı bilgilendirme yapıldı. Katılım konusunda gönüllü olan hayvan sahiplerinden yazılı ve ıslak imzalı onam formu (Ek-2) aracılığıyla izin alındı.

Hayvan sahiplerinden yaş, cinsiyet, kısırlaştırma, düzenli kullanılan eklem desteği, topallık, hareket etmede isteksizlik, ağrı semptomları ve beslenmeye ilişkin anamnez bilgileri alınarak kayıtları yapıldı. Ardından kediler muayene odasına alınıp, tartıldı ve ağırlıkları kayıt altına alındı. Olası anatomik varyasyonlar dışında kalan, kalıtsal hastalıklara bağlı farklılıkların ayırt edilebilmesi ve kemiklerdeki patolojik değişikliklerin doğru yorumlanabilmesi için kediler

radyografi öncesi sorumlu veteriner hekim nezaretinde fiziksel muayeneye tabi tutuldu. Uygun bulunanlar röntgen çekimine alındı (Tablo 2).

Tablo 2. British Shorthair ve Scottish Fold ırkı kedilerin sahiplerinden alınan anamnez ve fiziksel muayene bilgileri.

Kedi	Yaş	kısır	Kg	Düzenli Kullanılan Eklem Desteği	Topallık	Hareket Etmede İsteksizlik	Ağrı Semptomları
BSD1	1	evet	5,30	evet	hayır	hayır	hayır
BSD2	10 ay	evet	3,70	evet	evet	evet	evet
BSD3	2	evet	4,00	evet	evet	evet	evet
BSD4	3	evet	5,50	hayır	hayır	hayır	hayır
BSD5	3	evet	3,50	hayır	hayır	hayır	hayır
BSD6	5	evet	4,70	hayır	hayır	hayır	hayır
BSD7	4	evet	5,50	evet	hayır	evet	evet
BSD8	3	evet	4,20	evet	evet	evet	evet
BSE1	6	evet	4,20	evet	evet	evet	evet
BSE2	1	evet	4,60	hayır	hayır	hayır	hayır
BSE3	2	evet	6,70	hayır	hayır	evet	evet
BSE4	3	evet	4,90	hayır	hayır	hayır	hayır
BSE5	7	evet	8,00	hayır	hayır	evet	evet
BSE6	2	evet	3,40	hayır	hayır	hayır	hayır
BSE7	3,5	evet	2,90	hayır	hayır	hayır	hayır
BSE8	1	hayır	6,40	hayır	hayır	hayır	hayır
SFD1	6	evet	3,80	hayır	evet	evet	evet
SFD2	11	evet	3,40	evet	evet	evet	evet
SFD3	1	evet	3,20	evet	hayır	evet	evet
SFD4	5	hayır	5,20	hayır	hayır	evet	hayır
SFD5	6	evet	3,70	hayır	hayır	hayır	hayır
SFD6	2	hayır	4,60	evet	hayır	hayır	hayır
SFD7	5	hayır	5,00	evet	hayır	evet	evet
SFD8	6	evet	4,00	evet	evet	evet	evet
SFE1	1	evet	4,50	evet	evet	evet	evet
SFE2	2	evet	4,80	hayır	hayır	evet	evet
SFE3	4	hayır	4,80	hayır	hayır	hayır	hayır
SFE4	2	evet	5,60	hayır	hayır	hayır	hayır
SFE5	2	evet	4,80	evet	evet	evet	evet
SFE6	7 ay	hayır	3,10	evet	hayır	evet	evet
SFE7	8 ay	evet	6,40	evet	evet	evet	evet
SFE8	2	evet	6,20	evet	hayır	hayır	evet

Sorumlu veteriner hekimin hazır bulunduğu radyoloji odasında röntgen çekimleri gerçekleştirildi. Çekimler öncesi olası artefaktların engellenmesi amacıyla kedilerin tüylerinde var olan ıslaklık ve kirlilik ortadan kaldırıldı. Vücudun sağ veya sol tarafını tanımlamak için kurşun eşdeğer işaretleyici konuldu. Sedatif amaçlı ilaç uygulaması yapılmadığından iki

personelin yardımı alındı. Çekim esnasında kedileri strese sokacak davranışlardan kaçınıldı. Güvenlik ve doğru pozisyon aldırma amaçlı kediler, ön ve arka bacaklarından x-ray masasına bağlandı. Her bir kediden latero-lateral ve ventro-dorsal pozisyonda birer adet olmak üzere, 32 kediden toplam 64 görüntü alındı. Latero-lateral çekimlerde, hasta yan yatırılarak, ön bacakları cranial ve arka bacakları caudal yönde çekilerek ışınların geldiği alanda median düzlem üzerinde olması sağlandı. Ventro-dorsal çekimlerde, hasta sırt üstü yatırılarak, ön ayaklar cranial ve arka ayaklar caudal yönde gergin bir şekilde tespit edildi. Omurganın masaya paralel olması sağlanarak çekim gerçekleştirildi.

Çekimler sonrası kedi sahibine uygulanan röntgen çekim süreci hakkında ayrıntılı bilgi verildi ve kedileri sağlıklı bir halde kendilerine teslim edildi.

3.2.2. Ölçümler

Skeleton axiale'nin pars lumbalis, pars sacralis ve pars caudalis'lerini oluşturan anatomik yapıların ventro-dorsal (VD) ve latero-lateral (LL) görünümde radyografileri alındı. Radyografik görüntüler vertebra sacrales'e ilişkin sağlıklı ölçüm yapılmasına elverişli olmadığından, sadece lumbal ve caudal omurlardan morfometrik veriler elde edilebildi. "Fujifilm CR Prima T2" bilgisayar programı aracılığıyla elde edilen görüntüler orijinal halleriyle flash belleğe aktarıldı. "Image J" programı üzerinden açılan orijinal görüntüler "mm" olarak kalibre edildi ve ölçümler yapıldı. Bu kalibrasyon değerleri, röntgen çekiminde yön belirtmek için kullanılan harflerin ölçüleri dikkate alınarak belirlendi. Her bir görüntü için ayrı ayrı yapılan kalibrasyon işlemi 64 kez tekrarlandı Hata payını en aza indirebilmek amacıyla ölçümler aynı kişi tarafından yapıldı ve aynı ölçüm 5'er kez tekrar edilerek, aritmetik ortalaması alındı. Analizlerde aritmetik ortalamalar kullanıldı.

Foramen vertebrale yükseklik ortalaması (a) ile vertebra lumbalis yükseklik ortalaması (b) değerleri; 16 adet British short hair ve 16 adet Scottish Fold kediler için ayrı tablolarda olmak üzere, her bir omurdan belirtilen noktalardan alınan ölçümlerin tek tek aritmetik ortalamaları hesaplanarak ilgili omurun ortalama değeri bulunmuştur. Bu işlem 7 adet lumbal omur için tekrar edilmiştir.

Elde edilen veriler *SPSS 20.0 for Windows* istatistik yazılımı (SPSS version 20.0 SPSS, IBM, NY, USA) paket programı ile karşılaştırmalı olarak değerlendirildi. Her bir ırk için ayrı

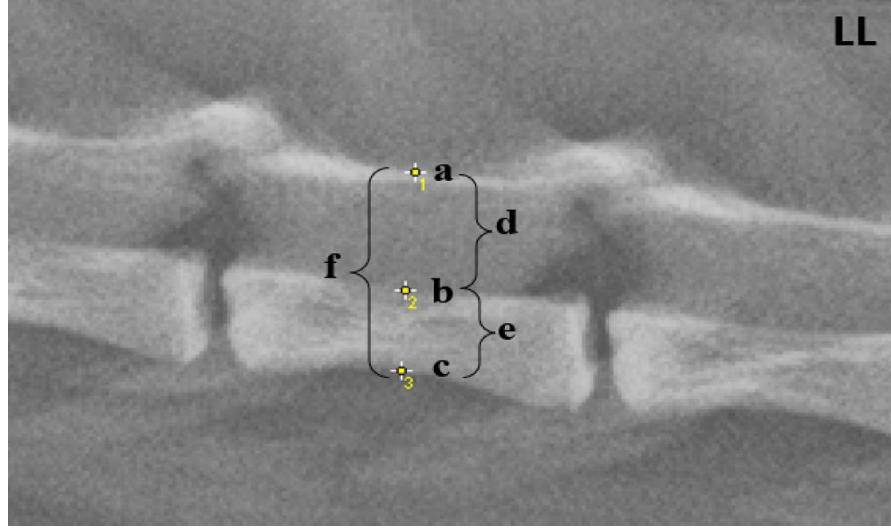
ayrı vertebra lumbalis uzunluk-genişlik-yükseklik ortalaması, corpus vertebrae yükseklik ortalaması, foramen vertebrale yükseklik-uzunluk ortalaması, vertebra caudalis yükseklik-uzunluk-genişlik ortalaması oranları alındı. Çalışma kapsamında kategorik olarak ırk (British Shorthair ve Scottish Fold) ve cinsiyet (erkek, dişi) faktörleri ele alındı. Araştırma kapsamında elde edilen verilerin hem genel hem de ırklar ve cinsiyetler bazında normal dağılıma uygunluğu; histogram ve olasılık grafikleri ile görsel, *Shapiro-Wilk testi* ile analitik olarak yorumlandı. Tüm dağılımların normal dağılıma uygun olduğu saptandı. Tanımlayıcı istatistikler ortalama ve standart sapma değerleri kullanılarak sunuldu. Çalışmanın yokluk hipotezleri (H_0), cinsiyet ve ırk faktör düzeyleri bakımından vertebral ölçümler arası fark yoktu. Alternatif hipotezlerinde, cinsiyet düzeyleri (H_1) ve ırk düzeyleri bakımından vertebral ölçümler arası fark vardı (H_2). Varyansların homojenliği *Levene testi* ile değerlendirildi. Cinsiyet ve ırk grupları arası vertebral ölçüm ortalamaları bakımından fark *student t testi* aracılığıyla belirlenip, P değerinin 0,05'in altında ($p<0,05$) olarak saptandığı durumlar istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar şeklinde değerlendirildi.

Terminoloji bakımından Nomina Anatomica Veterinaria (2017) esas alındı.

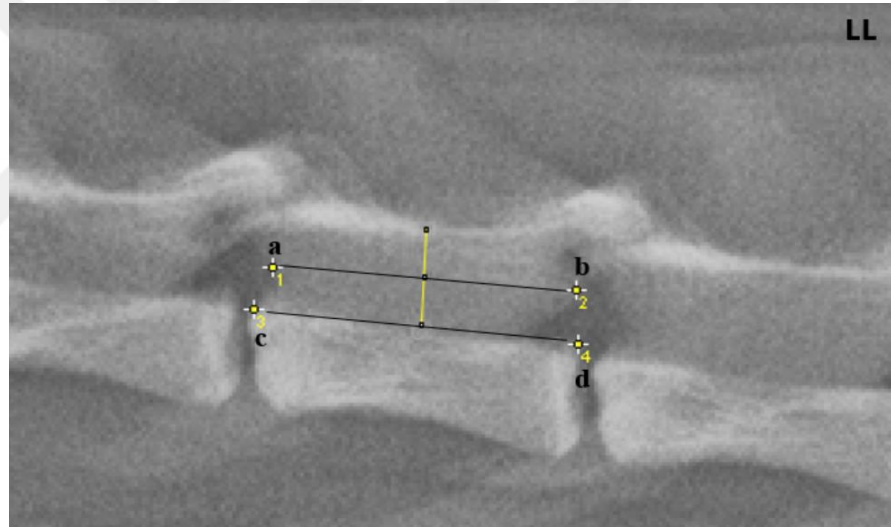
3.2.2.1. Morfometrik Ölçüm Bölgeleri

Vertebra lumbalis yüksekliği (Resim 11) ve uzunluğu (Resim 12) ile vertebra caudalis uzunluğu, yüksekliği ve genişliğine (Resim 13) ilişkin ölçüm bölgeleri orijinal röntgen görüntüleri üzerinde işaretlenerek gösterildi.

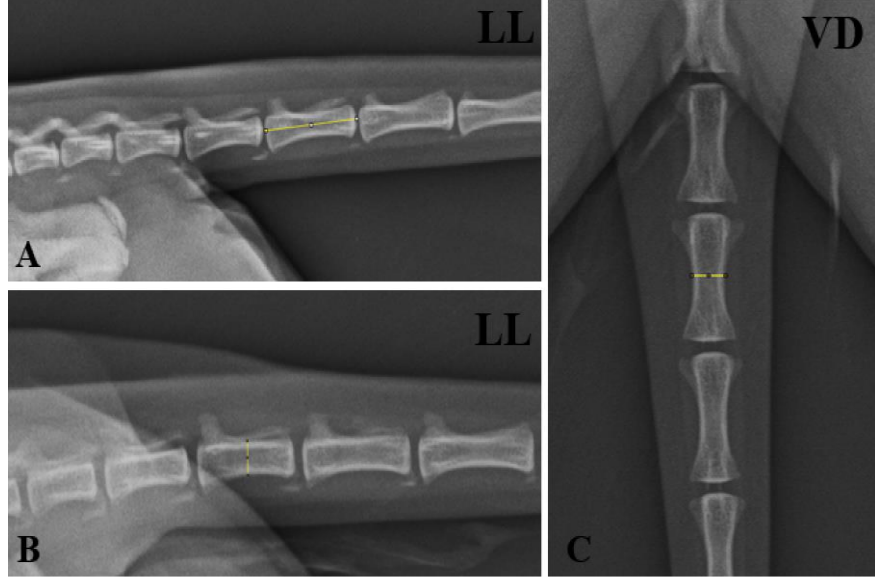
Columna vertebralis'in pars lumbalis'ini oluşturan her bir omurun ve bu omurlara ait foramen vertebrale'nin yükseklik ortalama değerleri ile ilgili omur düzeyindeki canalis vertebralis yüksekliğinin omur yüksekliğine oranı Tablo 5'te verildi



Resim 11. Vertebra lumbalis yükseklik ölçümleri-LL görünüm: a) Arcus vertebrae'nin tavanı b) Corpus vertebrae'nin dorsal yüzü c) Crista ventralis d) Foramen vertebrale yüksekliği e) Corpus vertebrae yüksekliği f) Vertebra lumbalis yüksekliği.



Resim 12. Vertebra lumbalis uzunluk ölçümleri- LL görünüm: a) Incisura vertebralis cranialis, b) Incisura vertebralis caudalis, a-b) Foramen vertebrale uzunluğu, c) Extremitas cranialis'in craniodorsal ucu, d) Extremitas caudalis'in caudodorsal ucu, c-d) Corpus vertebrae uzunluğu.

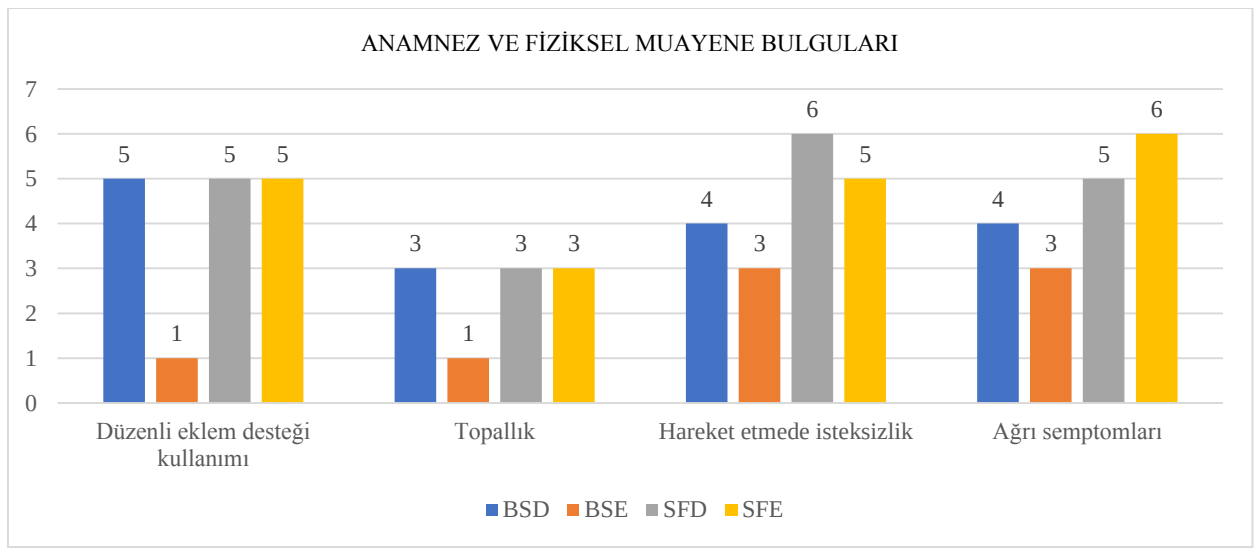


Resim 13. Vertebra caudalis ölçümleri: A) Vertebra caudalis uzunluğu (Latero-lateral görünüm-LL) B) Vertebra caudalis yüksekliği (Latero-lateral görünüm-LL) C) Vertebra caudalis genişliği (Ventre-dorsal görünüm-VD).

4. BULGULAR

4.1. Anamnez ve Fiziksel Muayene Analizi

British Shorthair ve Scottish Fold ırkı kedilerin sahiplerinden alınan anamnez ve fiziksel muayene bilgileri “Gereç ve Yöntem” bölümünde Tablo 2’de sunuldu.



Şekil 8. Anamnez ve fiziksel muayene bulguları.

British Shorthair ırkı erkek kedilerden sadece birinde topallık olduğu ve düzenli eklem desteği kullanıldığı görüldü (Şekil 8).

4.2. Röntgen Görüntüleri Üzerinden Vertebra Bölgesi Deformasyonlarının Analizi

Çalışmada kullanılan British Shorthair ve Scottish Fold ırkı kedilere ait bulgular Tablo 3’te sunuldu.

Tablo 3. Çalışmaya dahil edilen kedilerden elde edilen bulgular.

Kedi adı	Yaş	Kısır	Kg	Disk deformasyonu	Spondilitis	Corpus vertebrae deformasyonu	Ankiloz (ankilozan spondilitis)	Osteofitik üremeler	Kabızlık
BSD1	1	+	5,30						+
BSD2	10 ay	+	3,70	+	+	+		+	+
BSD3	2	+	4,00	+	+	+	+	+	+
BSD4	3	+	5,50						+
BSD5	3	+	3,50						+
BSD6	5	+	4,70					+	+
BSD7	4	+	5,50					+	+
BSD8	3	+	4,20	+	+			+	
BSE1	6	+	4,20	+		+		+	+
BSE2	1	+	4,60					+	
BSE3	2	+	6,70					+	
BSE4	3	+	4,90					+	+
BSE5	7	+	8,00					+	
BSE6	2	+	3,40					+	+
BSE7	3,5	+	2,90					+	+
BSE8	1	-	6,40					+	+
SFD1	6	+	3,80	+	+	+		+	+
SFD2	11	+	3,40	+		+		+	+
SFD3	1	+	3,20	+		+	+	+	+
SFD4	5	-	5,20	+		+		+	+
SFD5	6	+	3,70					+	+
SFD6	2	-	4,60	+		+		+	+
SFD7	5	-	5,00	+				+	+
SFD8	6	+	4,00	+	+	+	+	+	+
SFE1	1	+	4,50	+	+	+	+	+	+
SFE2	2	+	4,80	+		+	+	+	+
SFE3	4	-	4,80					+	+
SFE4	2	+	5,60					+	+
SFE5	2	+	4,80	+		+		+	+
SFE6	7 ay	-	3,10		+	+	+	+	+
SFE7	8 ay	+	6,40	+	+	+	+	+	+
SFE8	2	+	6,20		+			+	+

Tablo 3 topluca değerlendirildiğinde; 5 kedide intervertebral disk deformasyonu (IVDD), 9 kedide spondilitis, 14 kedide corpus vertebrae deformasyonu, 7 kedide ankilozan spondilitis, 29 kedide osteofitik üremeler ve 28 kedide konstipasyon tespit edildi.

Bu çalışmada 32 kediden 15'inde rastlanan intervertebral disk deformasyonunun, 2 British Shorthair (BSD3; BSE1) ve 6 Scottish Fold (SFD1; SFD2; SFD3; SFE1; SFE5; SFE7) ırkı kedide komşu omurda corpus vertebrae deformasyonu ile görüldüğü tespit edildi.

Çalışmada ayrıca 10 kedide (BSD3; BSE1; BSE4; BSE6; SFD2; SFD3; SFD7; SFE4; SFE5; SFE7) megakolon, 2 kedide sacralizasyon (BSD3; SFE7), 1 kedide (SFE7) kaudalizasyon ve 2 kedide (BSD3; SFE7) 8 adet bel omuru saptandı. Bunlardan geçiş omuru

özelliği gösteren BSD3'ün sağ processus transversus'u belirgin bir şekilde soldakinden daha gelişmiş ve asimetrik görünüşte, her iki transversal çıkıntı da os ilium ile birleşmiş durumdaydı. Özellikle sol tarafta arcus vertebrae S₁ ile kaynaşmış olup, parsiyel bir sacralizasyon mevcuttu (Resim 14).



Resim 14. British Shorthair ve Scottish Fold ırkı kedide lumbosacral radyografi (LL ve VD görünüm).

A) İki yaşında dişi British Shorthair ırkı kedide sacralizasyon, B) Sekiz aylık erkek Scottish Fold ırkı kedide anormal sayıda lumbal vertebra, (C) Sekiz aylık erkek Scottish Fold ırkı kedide sacralizasyon ve kaudalizasyon.

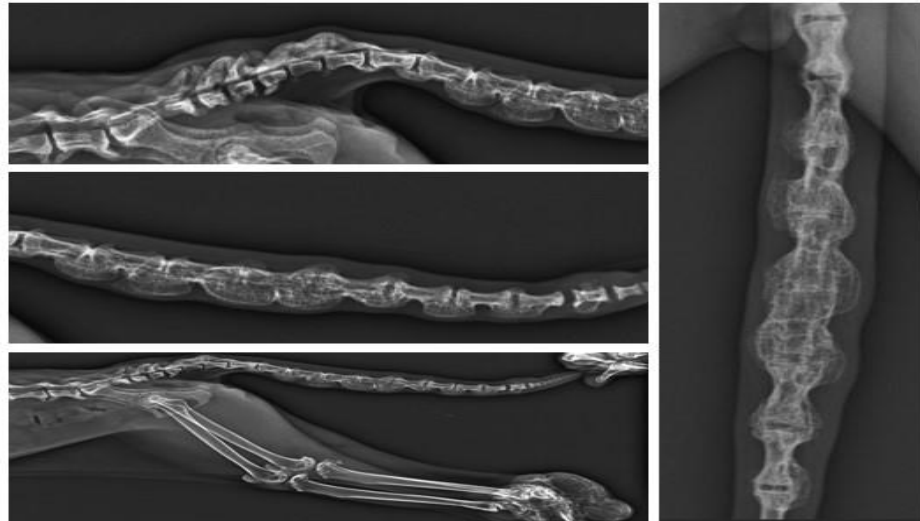
BSE3 (2 yaş), BSD8 (3 yaş) ve SFE7 (8 ay), SFE2 (2 yaş); SFE4 (2 yaş) olmak üzere 5 kedide S₂-S₃'ün tamamen kaynaşmadığı; buna karşılık BSD2'nin (10 ay) de dahil olduğu diğer tüm kedilerde sacrum'un 3 omurun tamamen kaynaşmasından oluştuğu tespit edildi. Ayrıca SFE7'de S₃ ile Ca₁'in kaynaşarak kaudalizasyon şekillendiği saptandı.

Tablo 4. British Shorthair ve Scottish Fold ırkı dişi ve erkek kedilerde röntgen bulguları.

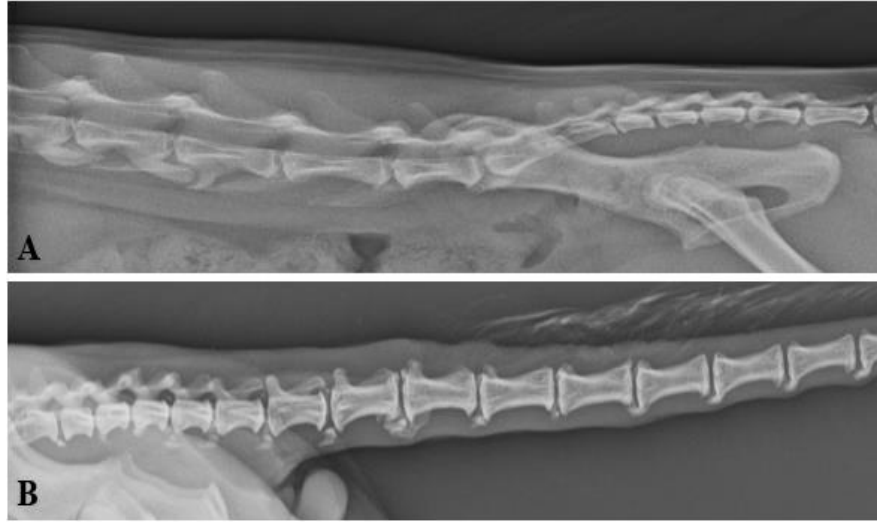
RÖNTGEN BULGULARI	BSD	BSE	SFD	SFE
Konstipasyon	7	5	8	8
Osteofitik Üreme	5	8	8	8
Ankilozan Spondilitis	1	-	2	4
Corpus Vertebra Deformasyonu	2	1	6	5
Spondilitis	3	-	2	4
İntervertebral Disk Deformasyonu	3	1	7	4

Tablo 4 verileri topluca değerlendirildiğinde:

- Scottish Fold kedilerin %100'ünde; British Shorthair kedilerin ise % 75'inde konstipasyon bulguları saptandı.
- Scottish Fold kedilerin dişi ve erkekleri ile British Shorthair erkeklerinin %100'ünde ; British Shorthair dişilerinin ise % 62,5' inde osteofitik üremeler tespit edildi.
- Sadece British Shorthair erkeklerinde hem spondilitis hem de ankilozan spondilitis bulgusuna rastlanmadı. Scottish Fold (2 dişi, 4 erkek) kedilerin % 37,5'inde her ikisi de görüldü (Resim 16).



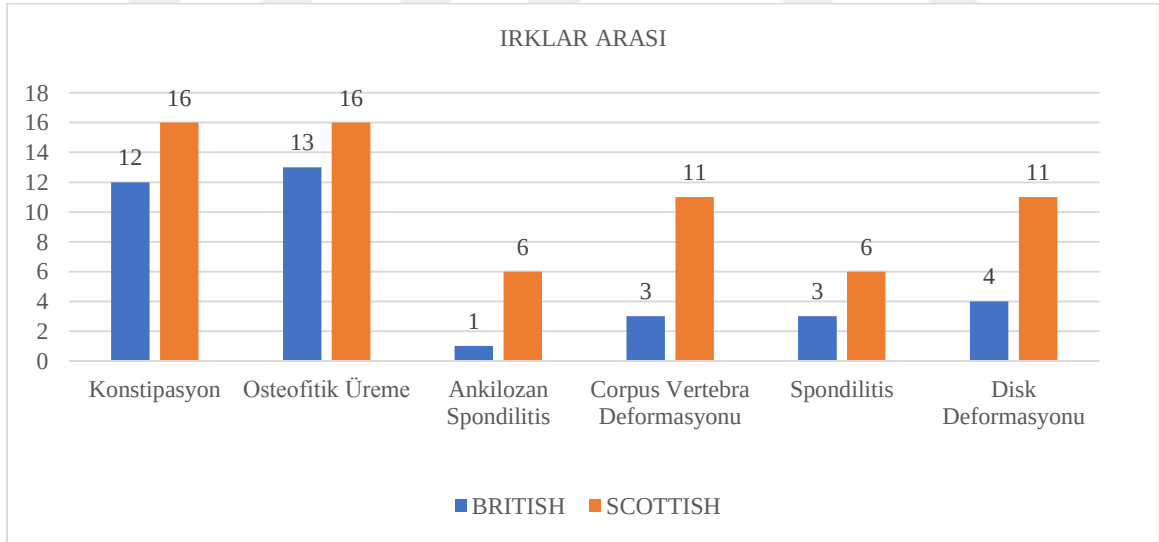
Resim 15. Bir yaşında dişi Scottish Fold ırkı kedide tespit edilen deformasyonların LL ve VD görünümü.



Resim 16. Scottish Fold ırkı iki kedide ankilozan spondilitis (LL ve VD görünüm).

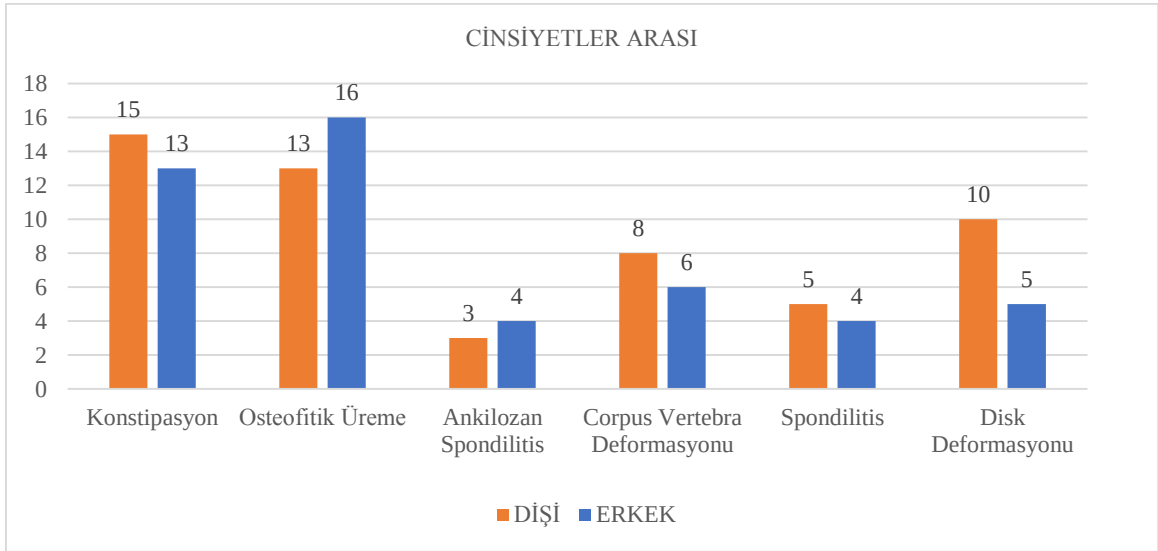
A) Altı yaşında dişi Scottish Fold ırkı kedide pars lumbalis'te ankilozan spondilitis, B) Bir yaşında erkek Scottish Fold ırkı kedide pars caudalis'te ankilozan spondilitis.

Cinsiyet farkı göz ardı edilerek, ırklar arası röntgen bulguları karşılaştırmalı olarak incelendiğinde; tüm patolojik olguların Scottish Fold ırkı kedilerde daha büyük olduğu görüldü (Şekil 9).



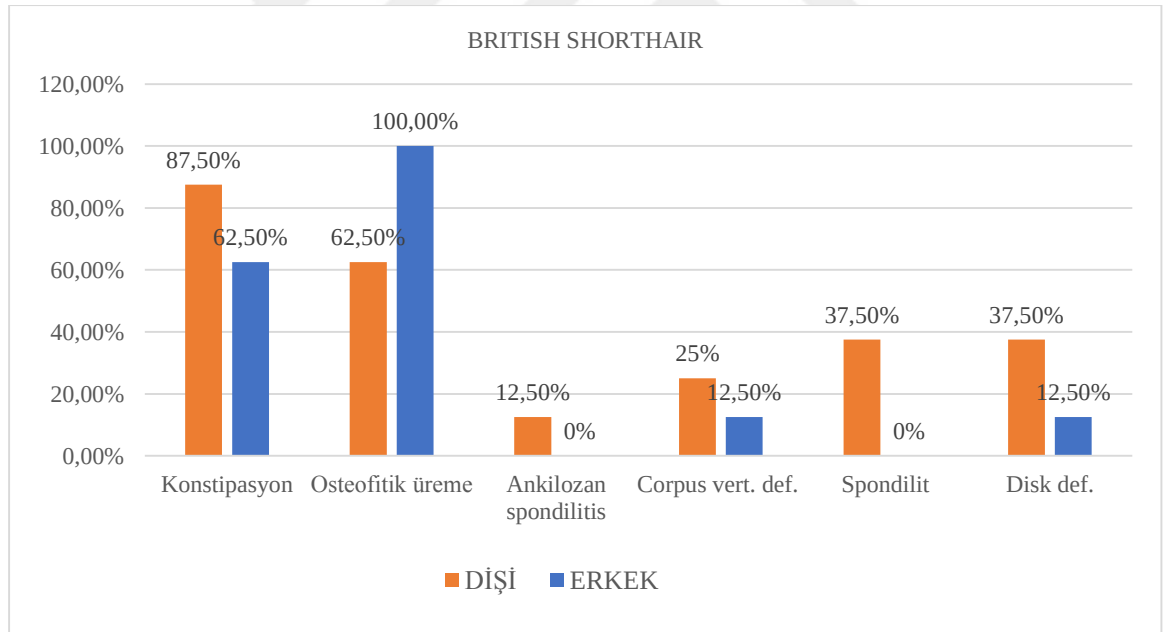
Şekil 9. Röntgen bulgularının ırklar arası karşılaştırması.

İrk farkı göz ardı edilerek, cinsiyetler arası röntgen bulguları karşılaştırmalı olarak incelendiğinde; dişilerde (%50) corpus vertebrae deformasyonu ve (% 62,5) oranlarında olmak üzere disk deformasyonunun daha fazla görüldüğü tespit edildi (Şekil 10).



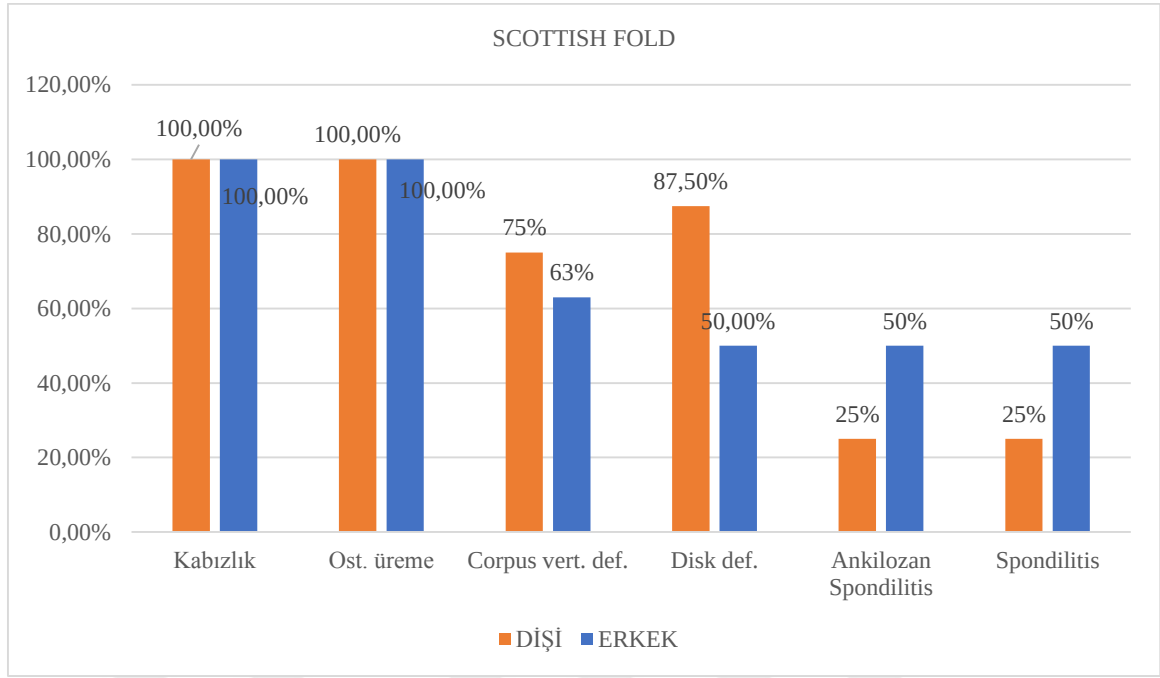
Şekil 10. Röntgen bulgularının cinsiyetler arası karşılaştırması.

British Shorthair ırkı kedilerde osteofitik üremeler dışında tüm parametrelerin dişilerde daha yüksek olduğu görüldü (Şekil 11).



Şekil 11. Röntgen bulgularının British Shorthair ırkında cinsiyetler arası karşılaştırması.

Scottish Fold ırkı tüm kedilerde konstipasyon ve osteofitik üremeler tespit edildi. Dişilerde corpus vertebrae deformasyonu (%25) ve disk deformasyonu (%37,5), erkeklerde ise spondilitis (%37,5) ve ankilozan Spondilitis (%12,5) daha fazla görüldü (Şekil 12).



Şekil 12. Röntgen bulgularının Scottish Fold ırkında cinsiyetler arası karşılaştırması.

4.3. Morfometrik Analizler

Columna vertebralis'in pars lumbalis'ini oluşturan her bir omurun ve bu omurlara ait foramen vertebrae'nin yükseklik ortalama değerleri ile ilgili omur düzeyindeki canalis vertebralis yüksekliğinin omur yüksekliğine oranı Tablo 5'te verildi.

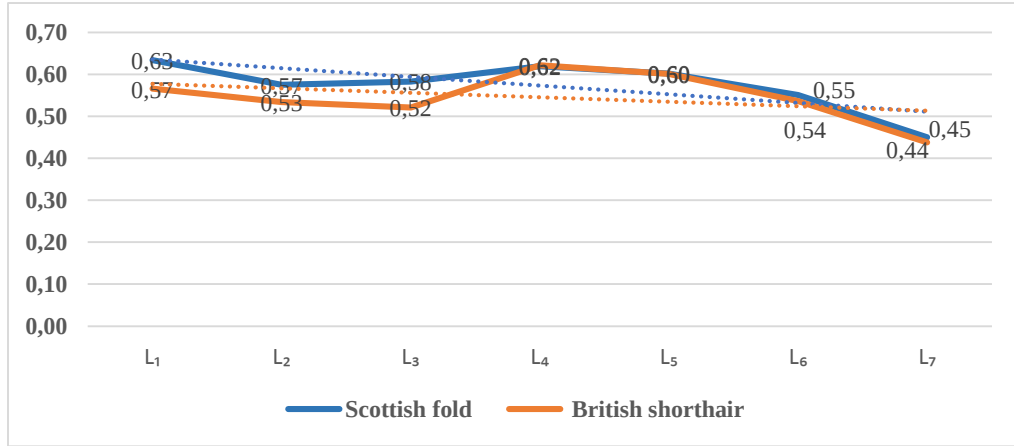
Tablo 5. British Shorthair (A) ve Scottish Fold (B) ırkı kedilerde foramen vertebrae ve vertebra lumbalis'in ortalama yükseklikleri ile birbirlerine oranları.

A- British Shorthair			
Parametre Ölçülen	Foramen vertebrae yükseklik ortalaması (a)	Vertebra lumbalis yükseklik ortalaması (b)	a/b
L ₁	5,86	10,36	0,57
L ₂	5,54	10,38	0,53
L ₃	5,76	11,06	0,52
L ₄	6,82	10,97	0,62
L ₅	6,74	11,21	0,60
L ₆	5,69	10,61	0,54
L ₇	4,46	10,18	0,44

B- Scottish Fold			
Parametre Ölçülen	Foramen vertebrale yükseklik ortalaması (a)	Vertebra lumbalis yükseklik ortalaması (b)	a/b
L ₁	6,12	9,65	0,63
L ₂	5,84	10,16	0,57
L ₃	6,09	10,45	0,58
L ₄	6,83	11,03	0,62
L ₅	6,76	11,23	0,60
L ₆	5,72	10,39	0,55
L ₇	4,51	10,02	0,45

Her iki ırka ilişkin Tablo 5 ve Şekil 13'teki veriler karşılaştırmalı olarak analiz edildiğinde:

- British Shorthair kedi ırkında L₄ ve L₅ hariç omur yüksekliğinin daha büyük olduğu,
- Scottish Fold kedi ırkında foramen vertebrale yüksekliğinin tüm omurlarda daha büyük olduğu,
- Kanal yüksekliğinin omur yüksekliğine oranının L₁ - L₃ bakımından Scottish Fold kedilerde daha büyük, L₄ 'den itibaren ise bu oranın eşit ya da birbirine çok yakın olduğu,
- L₄ 'den itibaren a/b değerinin tedricen azalma gösterdiği,
- En düşük a/b değerinin her iki ırkta da L₇ 'ye ait olduğu görüldü.



Şekil 13. Irklar arası foramen vertebrale yükseklik karşılaştırması.

4.3.1. Irklar Arası Karşılaştırma Analizleri

Columna vertebralis'in pars lumbalis'ini oluşturan omurların yükseklik, uzunluk ve genişliğine ilişkin, British Shorthair ve Scottish Fold kedi ırklarına ait veriler ve bu verilerden hesaplanan indeks değerleri Tablo 6'da sunuldu.



Tablo 6. British Shorthair ve Scottish Fold ırkı kedilerde lumbal vertebralardan alınan ölçümler (mm).

Parametre Ölçülen	Kemik	British Shorthair		Scottish Fold		P
		n	OD±S	n	OD±S	
Vertebra lumbalis yükseklik	L ₁	8	10,36±1,46	6	9,65±0,60	0,292
	L ₂	11	10,38±0,89	14	10,16±0,99	0,571
	L ₃	13	11,06±2,73	14	10,45±0,82	0,432
	L ₄	16	10,97±0,75	15	11,03±0,90	0,823
	L ₅	16	11,21±0,74	16	11,23±1,02	0,952
	L ₆	16	10,61±0,72	16	10,39±0,91	0,450
	L ₇	16	10,18±0,71	16	10,02±0,69	0,521
Vertebra lumbalis uzunluk	L ₁	8	15,73±1,69	6	14,68±0,91	0,196
	L ₂	11	16,44±1,36	14	15,98±0,85	0,310
	L ₃	13	17,91±1,41	14	17,24±1,02	0,170
	L ₄	16	19,21±1,53	15	18,38±1,01	0,089
	L ₅	16	20,06±1,35	16	19,39±1,28	0,160
	L ₆	16	19,42±1,32	16	18,98±1,18	0,323
	L ₇	16	15,57±1,44	16	15,51±1,25	0,351
Vertebra lumbalis genişlik	L ₁	5	10,09±0,93	9	9,98±0,79	0,820
	L ₂	10	10,51±0,83	11	10,34±0,80	0,636
	L ₃	12	10,84±0,72	11	10,68±0,67	0,597
	L ₄	14	11,42±0,74	15	11,20±0,78	0,433
	L ₅	16	12,45±1,01	16	12,08±0,52	0,212
	L ₆	16	13,07±1,29	16	13,01±1,31	0,899
	L ₇	16	12,92±1,23	16	12,64±1,63	0,593

OD: Ortalama Dağılım **S:** Standart Sapma

British Shorthair ve Scottish Fold ırkı kedilerden alınan ve Tablo 6’da sunulan vertebra lumbalis ortalama yükseklik, uzunluk ve genişlik değerleri karşılaştırıldığında:

- Omur yükseklik ortalama değerinin British Shorthair ırkında L_1 , L_2 , L_3 , L_6 , L_7 ; Scottish Fold ırkında ise L_4 ve L_5 numaralı omurlarda daha fazla olduğu görüldü. Omur yüksekliği bakımından anlamlı bir istatistiksel farklılık bulunmadı ($p>0,05$).

- Omur uzunluk ortalama değerinin, tüm omurlarda, British Shorthair ırkı kedilerde daha büyük olduğu saptandı. Omur uzunluğu bakımından anlamlı bir istatistiksel farklılık görülmedi ($p>0,05$).

- Omur ortalama genişlik değerinin, tüm omurlarda, British Shorthair ırkı kedilerde daha büyük olduğu tespit edildi. Omur genişliği bakımından ortaya çıkan bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p>0,05$).

British Shorthair ve Scottish Fold kedi ırklarında, columna vertebralis’in pars lumbalis’ini oluşturan omurlarda, corpus vertebrae’nin yükseklik verileri ve bu verilerden hesaplanan indeksdeğerleri Tablo 7’de sunuldu.

Tablo 7. British Shorthair ve Scottish Fold ırkı kedilerde lumbal vertebralardan alınan corpus vertebrae ölçümleri (mm).

		British Shorthair		Scottish Fold		
Parametre Ölçülen	Kemik	n	OD±S	n	OD±S	P
Corpus Vertebrae Yükseklik	L_1	8	4,49±1,54	6	3,56±0,67	0,195
	L_2	11	4,84±0,83	4	4,32±1,03	0,191
	L_3	13	5,30±2,78	14	4,36±0,92	0,243
	L_4	16	4,14±0,64	15	4,20±0,82	0,820
	L_5	16	4,46±0,70	16	4,47±0,83	0,984
	L_6	16	4,92±0,67	16	4,67±0,96	0,400
	L_7	16	5,72±0,59	16	5,50±0,74	0,368

OD: Ortalama Dağılım S: Standart Sapma

British Shorthair ve Scottish Fold ırkı kedilerden alınan ve Tablo 7’de sunulan lumbal vertebralardan alınan corpus vertebrae yükseklik değerleri karşılaştırıldığında:

• Corpus vertebrae yüksekliğinin, sadece L₄ ve L₅ numaralı omurda Scottish Fold ırkı kedilerde; diğer tüm omurlarda British Shorthair ırkı kedilerde daha yüksek olduğu saptandı. Irklar arası bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (p>0,05).

British Shorthair ve Scottish Fold kedi ırklarında, columna vertebralis'in pars lumbalis'ini oluşturan omurlarda, foramen vertebrale'nin yükseklik ve uzunluk verileri ve bu verilerden hesaplanan indeksdeğerleri Tablo 8'de sunuldu.

Tablo 8. British Shorthair ve Scottish Fold ırkı kedilerde lumbal vertebralardan alınan foramen vertebrale ölçümleri (mm).

		British Shorthair		Scottish Fold		
Parametre Ölçülen	Kemik	n	OD±S	n	OD±S	P
Foramen vertebrale yükseklik	L ₁	8	5,86±0,89	7	6,12±0,66	0,543
	L ₂	11	5,54±0,56	14	5,84±0,50	0,179
	L ₃	13	5,76±0,71	14	6,09±0,68	0,229
	L ₄	16	6,82±0,70	15	6,83±0,61	0,979
	L ₅	16	6,74±0,75	16	6,76±0,50	0,952
	L ₆	16	5,69±0,70	16	5,72±0,54	0,902
	L ₇	16	4,46±0,92	16	4,51±0,37	0,823
Foramen vertebrale uzunluk	L ₁	8	14,29± 1,56	7	14,02± 1,21	0,717
	L ₂	11	15,15± 1,15	14	15,00± 1,51	0,782
	L ₃	13	16,66±1,12	14	15,80±1,54	0,113
	L ₄	16	17,38±1,58	15	16,83±1,65	0,354
	L ₅	16	17,99±1,42	16	17,12±1,88	0,149
	L ₆	16	17,06±2,18	16	16,28±1,55	0,254
	L ₇	16	13,51±1,97	16	13,52±1,42	0,989

OD: Ortalama Dağılım S: Standart Sapma

British Shorthair ve Scottish Fold ırkı kedilerin vertebra lumbalis'lerinden alınan ve Tablo 8'de sunulan foramen vertebrale ortalama yükseklik ve uzunluk değerleri karşılaştırıldığında:

- Foramen vertebrale yüksekliğinin, tüm omurlarda Scottish Fold ırkı kedilerde British Shorthair ırkı kedilerden daha büyük olduğu görüldü. Irklar arası bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p>0,05$).

- Foramen vertebrale uzunluğunun, sadece L₇ numaralı omurda Scottish Fold ırkı kedilerde; diğer tüm omurlarda British Shorthair ırkı kedilerde daha büyük olduğu saptandı. Irklar arası bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p>0,05$).

Columna vertebralis' in pars caudalis'ini oluşturan Ca₁ 'den Ca₁₀ 'a kadar olan omurların yükseklik, uzunluk ve genişliğine ilişkin, British Shorthair ve Scottish Fold kedi ırklarına ait veriler ve bu verilerden hesaplanan indeks değerleri Tablo 9'da sunuldu.



Tablo 9. British Shorthair ve Scottish Fold ırkı kedilerde caudal vertebralardan alınan ölçümler (mm).

		British Shorthair		Scottish Fold		
Parametre Ölçülen	Kemik	n	OD±S	n	OD±S	P
Vertebra caudalis yükseklik	Ca ₁	16	3,46±0,26	16	3,58±0,43	0,348
	Ca ₂	16	3,57±0,43	16	3,55±0,47	0,941
	Ca ₃	16	3,46±0,23	16	3,59±0,60	0,423
	Ca ₄	16	3,57±0,24	16	3,57±0,36	0,995
	Ca ₅	16	3,69±0,31	16	3,63±0,26	0,582
	Ca ₆	16	3,69±0,25	16	3,79±0,30	0,340
	Ca ₇	16	3,77±0,30	15	3,83±0,32	0,576
	Ca ₈	16	3,84±0,33	15	3,98±0,40	0,290
	Ca ₉	16	3,76±0,36	13	4,04±0,35	0,041
	Ca ₁₀	15	3,55±0,30	15	3,89±0,29	0,004
Vertebra caudalis uzunluk	Ca ₁	16	7,18±0,58	16	7,19±0,53	0,962
	Ca ₂	16	7,41±0,42	16	7,33±0,40	0,599
	Ca ₃	16	8,18±0,60	16	8,08±0,56	0,641
	Ca ₄	16	9,50±0,76	16	9,25±0,81	0,365
	Ca ₅	16	11,45±1,10	16	11,32±1,19	0,746
	Ca ₆	16	13,53±1,17	16	13,42±1,33	0,805
	Ca ₇	16	15,68±1,25	15	15,56±1,44	0,804
	Ca ₈	16	17,00±1,14	15	16,91±1,42	0,844
	Ca ₉	16	17,77±1,07	13	17,40±1,36	0,407
	Ca ₁₀	15	17,86±1,11	15	17,23±2,20	0,333
Vertebra caudalis genişlik	Ca ₁	16	6,12±0,45	14	5,44±0,70	0,008
	Ca ₂	16	5,70±0,64	15	5,34±0,47	0,093
	Ca ₃	16	5,45±0,66	15	5,19±0,59	0,254
	Ca ₄	16	4,98±0,44	15	4,73±0,67	0,223
	Ca ₅	16	4,67±0,40	16	4,66±0,48	0,928
	Ca ₆	16	4,84±0,68	16	4,80±0,43	0,817
	Ca ₇	15	4,90±0,66	15	4,95±0,45	0,808
	Ca ₈	16	4,70±0,77	15	4,46±0,39	0,281
	Ca ₉	16	4,22±0,25	13	4,03±0,43	0,152
	Ca ₁₀	15	3,85±0,31	15	3,66±0,42	0,182

OD: Ortalama Dağılım **S:** Standart Sapma

British Shorthair ve Scottish Fold ırkı kedilerden alınan ve Tablo 9’da sunulan vertebra caudalis ortalama yükseklik, uzunluk ve genişlik değerleri karşılaştırıldığında:

- Omur yükseklik ortalama değerinin Ca₄ numaralı omurda her iki ırkta eşit; Ca₂ ve Ca₅ numaralı omurlarda British Shorthair ırkında daha büyük; Ca₁ , Ca₃ , Ca₆ , Ca₇ , Ca₈ , Ca₉ , Ca₁₀ numaralı omurlarda ise Scottish Fold ırkında daha büyük olduğu görüldü. Sadece Ca₉ ve Ca₁₀ numaralı omurlar arasındaki omur yüksekliği farkı istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p < 0,05$).

- Omur uzunluk ortalama değerinin, sadece Ca₁ numaralı omurda Scottish Fold ırkı kedilerde; diğer tüm omurlarda ise British Shorthair ırkı kedilerde daha büyük olduğu saptandı. Omur uzunluğu bakımından anlamlı bir istatistiksel farklılık görülmedi ($p > 0,05$).

- Omur genişlik ortalama değerinin, Ca₇ numaralı omurda Scottish Fold ırkı kedilerde; diğer tüm omurlarda ise British Shorthair ırkı kedilerde daha büyük olduğu tespit edildi. Omur genişliği bakımından sadece Ca₁ nolu omurda ortaya çıkan farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p < 0,05$).

4.3.2. Cinsiyetler Arası Karşılaştırma Analizleri

Columna vertebralis'in pars lumbalis'ini oluşturan omurların dişi ve erkek kedilerde yükseklik, uzunluk ve genişliğe ilişkin veriler ve bu verilerden hesaplanan indeks değerleri Tablo 10'da sunuldu.

Tablo 10. Dişi ve erkek kedilerde lumbal vertebralardan alınan ölçümler (mm).

		Dişi		Erkek		
Parametre Ölçülen	Kemik	n	OD±S	n	OD±S	P
Vertebra lumbalis yükseklik	L ₁	9	10,06±1,45	5	10,04±0,64	0,973
	L ₂	12	9,82±0,86	13	10,67±0,84	0,021
	L ₃	13	10,03±0,71	14	11,40±2,52	0,071
	L ₄	16	10,77±0,89	15	11,25±0,67	0,103
	L ₅	16	11,02±1,10	16	11,42±0,54	0,209
	L ₆	16	10,18±0,79	16	10,82±0,72	0,025
	L ₇	16	9,83±0,76	16	10,38±0,52	0,025
Vertebra lumbalis uzunluk	L ₁	9	14,88±0,52	5	16,00±2,33	0,350
	L ₂	12	16,00±0,56	13	16,36±1,44	0,436
	L ₃	13	17,17±0,57	14	17,93±1,59	0,115
	L ₄	16	18,41±0,77	15	19,24±1,70	0,101
	L ₅	16	19,39±0,86	16	20,06±1,65	0,161
	L ₆	16	19,12±1,16	16	19,28±1,37	0,716
	L ₇	16	15,53±1,54	16	15,14±1,14	0,421
Vertebra lumbalis genişlik	L ₁	8	9,58±0,68	6	10,61±0,58	0,012
	L ₂	11	9,89±0,59	10	11,01±0,55	0,000
	L ₃	12	10,25±0,44	11	11,32±0,40	0,000
	L ₄	14	10,75±0,43	15	11,82±0,62	0,000
	L ₅	16	11,85±0,63	16	12,68±0,78	0,002
	L ₆	16	12,68±1,21	16	13,40±1,28	0,116
	L ₇	16	12,32±1,16	16	13,25±1,56	0,066

OD: Ortalama Dağılım S: Standart Sapma

Dişi ve erkek kedilerden alınan vertebra lumbalis ortalama yükseklik değerleri karşılaştırıldığında:

- L₁ ve L₃ numaralı omurların dişilerde; diğer tüm omurların ise erkeklerde daha yüksek olduğu görüldü. L₂, L₆ ve L₇ numaralı omur yükseklikleri bakımından dişi ve erkek kediler arasında ortaya çıkan farkın istatistiksel bakımdan anlamlı olduğu görüldü (p<0,05).

- Sadece L₇ numaralı omurun dişilerde; diğer tüm omurların erkeklerde daha uzun olduğu tespit edildi. Cinsiyet bakımından anlamlı bir istatistiksel farklılık görülmedi (p>0,05).

- Tüm omurların erkek kedilerde dişilerden daha geniş olduğu saptandı. L_1 , L_2 , L_3 , L_4 ve L_5 numaralı omurlardan elde edilen veriler arasındaki farkın istatistiksel bakımdan anlamlı olduğu görüldü ($p<0,05$).

Columna vertebralis'in pars lumbalis'ini oluşturan omurların corpus vertebrae yüksekliğine ilişkin, dişi ve erkek kedilere ait veriler ve bu verilerden hesaplanan indeksdeğerleri Tablo 11'de sunuldu.

Tablo 11. Dişi ve erkek kedilerde corpus vertebrae ölçümleri (mm).

		Dişi		Erkek		
Kemik	Parametre Ölçülen	n	OD±S	n	OD±S	P
Corpus Vertebrae Yükseklik	L_1	9	4,10±1,52	5	4,09±0,96	0,984
	L_2	12	4,05±0,85	13	5,01±0,86	0,010
	L_3	13	4,16±0,62	14	5,42±2,70	0,112
	L_4	16	4,97±0,72	15	4,29±0,75	0,410
	L_5	16	4,29±0,83	16	4,65±0,66	0,192
	L_6	16	4,48±0,53	16	5,11±0,96	0,030
	L_7	16	5,39±0,62	16	5,85±0,67	0,054

OD: Ortalama Dağılım S: Standart Sapma

Dişi ve erkek kedilerde vertebra lumbalis'lerden alınan corpus vertebrae ölçümlerinde ortalama yükseklik değerleri karşılaştırıldığında:

- Sadece L_1 ve L_4 numaralı omurlar dişilerde, diğer tüm omurlar erkeklerde daha yüksek bulundu. Yükseklik bakımından dişi ve erkek kediler arasında L_2 ve L_6 omurlarında anlamlı istatistiksel farklılık görüldü ($p<0,05$).

Columna vertebralis'in pars lumbalis'ini oluşturan omurlarda foramen vertebrale yükseklik ve uzunluğuna ilişkin, dişi ve erkek kedilere ait veriler ile bu verilerden hesaplanan indeksdeğerleri Tablo 12'de sunuldu.

Tablo 12. Dişi ve erkek kedilerin vertebra lumbalis'lerinin foramen vertebrale ölçümleri (mm).

		Dişi		Erkek		
Parametre Ölçülen	Kemik	n	OD±S	n	OD±S	P
Foramen vertebrale yükseklik	L ₁	9	5,96±0,80	6	6,01±0,81	0,916
	L ₂	12	5,77±0,65	13	5,66±0,43	0,617
	L ₃	13	5,88±0,74	14	5,98±0,68	0,716
	L ₄	16	6,70±0,67	15	6,96±0,61	0,270
	L ₅	16	6,73±0,67	16	6,77±0,61	0,853
	L ₆	16	5,70±0,71	16	5,71±0,53	0,951
	L ₇	16	4,44±0,84	16	4,53±0,51	0,719
Foramen vertebrale uzunluk	L ₁	9	13,91±1,16	6	14,55±1,66	0,392
	L ₂	12	14,61±1,20	13	15,48±1,38	0,106
	L ₃	13	15,80±1,13	14	16,61±1,54	0,136
	L ₄	16	16,65±1,09	15	17,61±1,94	0,106
	L ₅	16	17,57±1,44	16	17,54±1,97	0,853
	L ₆	16	16,79±2,07	16	16,55±1,78	0,730
	L ₇	16	13,76±1,93	16	13,26±1,43	0,415

OD: Ortalama Dağılım **S:** Standart Sapma

Dişi ve erkek kedilerde vertebra lumbalis'lerden alınan foramen vertebrale ölçümlerinde ortalama yükseklik değerleri karşılaştırıldığında:

- Sadece L₂ numaralı omur dişilerde, diğer tüm omurlar erkeklerde daha yüksek bulundu. Yükseklik bakımından dişi ve erkek kediler arasında anlamlı istatistiksel farklılık görülmedi ($p>0,05$).

- Dişi ve erkek kedilerde vertebra lumbalis'lerden alınan foramen vertebrale ölçümlerinde ortalama uzunluk değerleri karşılaştırıldığında:

- L₅ ve L₆ dişilerde, diğer tüm omurlar erkeklerde daha uzun tespit edildi. Uzunluk bakımından dişi ve erkek kediler arasında anlamlı istatistiksel farklılık görülmedi ($p>0,05$).

İlk on vertebra caudalis'in dişi ve erkek kedilerde yükseklik, uzunluk ve genişliğine ilişkin veriler ve bu verilerden hesaplanan indeks değerleri Tablo 13'te sunuldu.

Tablo 13. Dişi ve erkek kedilerde caudal vertebralardan alınan ölçümler (mm).

		Dişi		Erkek		
Parametre Ölçülen	Kemik	n	OD±S	n	OD±S	P
Vertebra caudalis yükseklik	Ca ₁	16	3,54±0,45	16	3,50±0,24	0,766
	Ca ₂	16	3,54±0,59	16	3,58±0,22	0,767
	Ca ₃	16	3,46±0,60	16	3,59±0,23	0,436
	Ca ₄	16	3,43±0,25	16	3,72±0,27	0,004
	Ca ₅	16	3,56±0,27	16	3,75±0,27	0,053
	Ca ₆	16	3,67±0,31	16	3,81±0,23	0,151
	Ca ₇	15	3,71±0,32	16	3,88±0,29	0,025
	Ca ₈	15	3,86±0,39	16	3,95±0,35	0,501
	Ca ₉	15	3,76±0,36	15	4,00±0,37	0,094
	Ca ₁₀	15	3,62±0,32	15	3,83±0,33	0,098
Vertebra caudalis uzunluk	Ca ₁	16	6,89±0,39	16	7,48±0,53	0,001
	Ca ₂	16	7,18±0,34	16	7,56±0,38	0,006
	Ca ₃	16	7,97±0,54	16	8,29±0,57	0,119
	Ca ₄	16	9,19±0,70	16	9,56±0,85	0,190
	Ca ₅	16	11,28±1,03	16	11,49±1,25	0,618
	Ca ₆	16	13,47±1,18	16	13,48±1,33	0,982
	Ca ₇	15	15,55±1,38	16	15,68±1,32	0,800
	Ca ₈	15	16,92±1,41	16	16,98±1,15	0,892
	Ca ₉	15	17,44±1,38	15	17,77±0,99	0,464
	Ca ₁₀	15	17,10±2,28	15	17,99±0,81	0,173
Vertebra caudalis genişlik	Ca ₁	15	5,84±0,82	15	5,81±0,46	0,916
	Ca ₂	15	5,63±0,71	16	5,44±0,44	0,382
	Ca ₃	15	5,32±0,71	16	5,33±0,58	0,943
	Ca ₄	15	4,79±0,64	16	4,92±0,50	0,535
	Ca ₅	16	4,60±0,44	16	4,74±0,42	0,377
	Ca ₆	16	4,64±0,57	16	5,00±0,50	0,068
	Ca ₇	15	4,78±0,67	15	5,07±0,36	0,152
	Ca ₈	15	4,54±0,83	16	4,63±0,33	0,700
	Ca ₉	15	4,06±0,37	15	4,21±0,31	0,246
	Ca ₁₀	15	3,66±0,41	15	3,84±0,32	0,185

OD: Ortalama Dağılım **S:** Standart Sapma

Dişi ve erkek kedilerden alınan vertebra caudalis ortalama yükseklik değerleri karşılaştırıldığında:

- Sadece Ca₁ numaralı omur dişilerde, diğer tüm omurlar erkeklerde daha yüksek bulundu. Ca₄ ve Ca₇ numaralı omur yükseklikleri bakımından dişi ve erkek kediler arasında ortaya çıkan farkın istatistiksel bakımdan anlamlı olduğu görüldü ($p<0,05$).

- Tüm omurlar erkek kedilerde dişilerden daha uzundu. Ca₁ ve Ca₂ numaralı omur uzunlukları bakımından ortaya çıkan farkın istatistiksel bakımdan anlamlı olduğu görüldü ($p<0,05$).

- Ca₁ , Ca₂ ve Ca₆ 'nın dişilerde, diğer tüm omurların erkeklerde daha geniş olduğu görüldü. Genişlik bakımından dişi ve erkek kediler arasında anlamlı istatistiksel farklılık bulunmadı ($p>0,05$).

5. TARTIŞMA

İrklar arası melezleme sadece ırk standardı sağlamak amaçlı değil, ırkların sağlığı için de gereklidir (The Cat Encyclopedia, 2014). Homozigot gen taşıyan Scottish Fold ırkı kediler, düz kulaklı heterozigot gen taşıyan British Shorthair kediler ile ırklar arası melezleme yapılarak elde edilir (Malik ve diğerleri, 1999; The Cat Encyclopedia, 2014). Bu eşleştirmenin amacı, ırka özgü kalıtsal hastalıkları minimuma indirerek sağlıklı kediler yetiştirmektir (Rorden ve diğerleri, 2021). Ancak, dominant homozigot olarak kalıtılan TRPV4 (vanilloid 4) genindeki c1024G>T mutasyonu sonucunda osteokondrodizplazi, kuyrukta kısalık ve kalınlık, eklem kıkırdığı ve kemik üzerinde değişken etkiler ortaya çıkarmış (Aydın ve diğerleri, 2015, Cho ve diğerleri, 2012; Gandolfi ve diğerleri, 2016; Holland ve Hudson, 2020; Malik ve diğerleri, 1999; Takanosu ve Hattori, 2020) ve TRPV4 genindeki baskın mutasyonların farklılaşması sonucu bir dizi kemik displazisi görülmüştür (Cho ve diğerleri, 2012, Nishimura ve diğerleri, 2012). Nitekim, homozigot Scottish Fold kedilerin heterozigot gen taşıyan British Shorthair ırkı kedilerle eşleştirilmesinin, homozigot gen mutasyonu sebepli oluşan konjenital hastalık ve anomalileri ortadan kaldırmadığı gibi, osteokondrodizplazi haricinde bir dizi deformasyona ve sekonder hastalığa zemin hazırladığı önceki çalışmalardan anlaşılmaktadır. Bu çalışmada da sadece Scottish Fold değil, British Shorthair kedi ırkında da benzer sorunlara fazlaca rastlanılmıştır.

Radyografi küçük hayvan hekimliğinde, anatomik temelli tanıların çoğunda en önemli standart olmaya devam eden değerli bir tanı aracıdır (Burk ve Feeney, 2003; Sirios ve diğerleri, 2010). Net bir görüntü elde etmek ve yorumlama hatalarını en aza indirmek için gerekli önlemler alınmalıdır (Grabam, 2002). Bu amaçla; hastaya doğru pozisyon verilmesi (Grabam, 2002; Holloway ve Mc Connell, 2013), uygun pozisyona almaya izin vermeyen kedilere sedatif uygulanması, gerektiğinde sedasyon protokolüne ek analjezik eklenmesi (Grabam, 2002), sakın bir ortam oluşturulması, ekstremitayı tanımlamak için kurşun eşdeğer işaretleyiciler kullanılması (Ayers, 2012), artefakt oluşumunu önleyecek tedbirler alınması ve güvenlik amaçlı yardımcı personel bulundurulması önerilmektedir (Ayers, 2012; Holloway ve Mc Connell, 2013). British Shorthair ve Scottish Fold ırkı kedilerde asemptomatik kalp hastalıkları (Akiyama ve diğerleri, 2023) ve ortopedik problemler anestezi riskini de beraberinde getirmektedir (Gentry ve Mann, 1993; Görgül ve Topal, 2007; Scott ve McLaughlin, 2006).

Çalışmada bu öneriler göz önünde bulundurulmuş ve röntgen çekimleri sorumlu veteriner hekim nezaretinde gerçekleştirilmiştir. Riskler dikkate alınarak sedatif veya anestezi ilaç uygulaması yapılmadığından, güvenlik ve doğru pozisyon verme amaçlı iki personelin yardımı alınmıştır. Çekim esnasında kedileri strese sokacak davranışlardan kaçınılmıştır. Çekimler öncesi olası artefaktların engellenmesi amacıyla kedilerin tüylerinde var olan ıslaklık ve kirlilik ortadan kaldırılmış, vücudun sağ ya da sol tarafını tanımlamak için kurşun eşdeğer işaretleyici konulmuştur.

Ayers (2012) columna vertebralis'in rutin radyografilerinin ventrodorsal (VD) ve laterolateral (LL) yönlü olduğunu; Thrall ve Robertson (2016) da radyografik projeksiyonların birincil röntgen ışınının giriş ve çıkış noktası belirtilerek isimlendirilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Bu çalışmada yön ve isimlendirme bakımından aynı yöntem uygulanmıştır. Görüntüleme standardizasyonunda Ayers (2012), Meomartino ve diğerleri (2021), Sirios ve diğerleri (2010)'nin önerileri de dikkate alınmıştır.

Kedide columna vertebralis'in pars lumbalis'inin 7 adet omurdan oluştuğu bildirilmektedir (Bhamburkar, 2018; Chiasson ve Booth, 1989; Reighard ve Jennings, 2019; Sebastiani ve Fishbeck, 2005; Wessels ve Center 1992). Bununla birlikte 5 (Thanaboonipat ve diğerleri, 2021), 6 (Macpherson ve Ye, 1998; Thanaboonipat ve diğerleri, 2021) ya da 8 (Girgin ve diğerleri, 1988; Hudson ve Hamilton, 2010) gibi normalden farklı sayıda bel omuruna rastlandığına ilişkin raporlar da bulunmaktadır. Bu çalışmada, iki kedi hariç, diğer tüm kedilerde 7 adet bel omuru olduğu görülmüştür. Bir British Shorthair dişi ve bir Scottish Fold erkek kedinin ise 8 adet vertebra lumbalis'e sahip olduğu saptanmıştır.

Bu çalışmada, 8 bel omuruna sahip BSD3'ün geçiş omuru özelliği gösterdiği, L₈'in sağ processus transversus'unun belirgin bir şekilde soldakinden daha gelişmiş ve asimetrik görünüşte olduğu, her iki transversal çıkıntısının da os ilium ile birleşmiş, özellikle sol tarafta arcus vertebrae'nin S₁ ile kaynaşması nedeniyle parsiyel bir sacralizasyonun söz konusu olduğu gözlenmiştir. Bu görünüm, Newitt ve diğerleri (2008)'in bir kedide saptadığı geçiş omuru görünümündeki L₇ ile büyük oranda benzerlik göstermektedir.

Sebastiani ve Fishbeck (2005) bel omurlarının caudal'e doğru gittikçe boyutlarının arttığını, Reighard ve Jennings (2019) de vertebra lumbalis'lerin corpus uzunluklarının L₆'ya kadar arttığını ve L₇'de L₁ uzunluğu kadar olduğunu, Thanaboonipat ve diğerleri (2021) normal kedilerde L₂'nin 17,78±0,04 mm, L₅'in 21,51±0,05 mm ve son lumbal omurun

16,38±0,06 mm ortalama uzunluklara sahip olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada ise; kedilerde lumbal vertebra ortalama uzunluğunun her iki ırkta da L₅'e kadar tedricen arttığı ve L₅'in en uzun olduğu, L₆'dan itibaren azaldığı, British Shorthair'de L₇'nin ve Scottish Fold' da L₁'in en kısa bel omuru olduğu saptanmıştır. Ayrıca tüm bel omurları ortalama uzunluk değerinin British Shorthair ırkı kedilerde daha büyük olduğu görülmekle birlikte, ortaya çıkan fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p>0,05).

Erken cinsel gelişimin epifizlerin çabuk kapanmasına neden olacağı (Alpdoğan, 2008; Sever, 2014; Topaloğlu ve diğerleri, 2017), bu nedenle erken cinselliğe ulaşan dişilerde kemik uzunluğunun erkeklere oranla daha kısa olabileceği (Dyce ve diğerleri, 2018), erkek kedilerdeki uzunlukların dişi kedilerinkinden anlamlı derecede daha fazla olduğu ve kısırlaştırmanın kedilerde ilgili omur uzunluklarına etki gösterdiği bildirilmiştir (Thanaboonipat ve diğerleri, 2021). Kedilerde uzun kemiklerin büyüme plaklarının morfometrik olarak değerlendirildiği bir çalışmada da kemik uzunluğu ve diafiz çaplarının genel olarak erkek hayvanlarda dişilere göre daha büyük değere sahip olduğu tespit edilmiştir (Dikyar, 2023). Bu çalışmada ise; dişi ve erkek kedilerden alınan lumbal ve caudal vertebra ortalama uzunluk değerleri karşılaştırıldığında, sadece L₇ numaralı omurun dişilerde diğer tüm bel ve kuyruk omurlarının erkeklerde daha uzun olduğu tespit edilmiş, cinsiyet bakımından anlamlı bir istatistiksel farklılık görülmemiştir (p>0,05). Çalışmada kullanılan kedilerin 26'sı (%81,3) kısırlaştırılmış, sadece 6'sı (%18,7) kısırlaştırılmamış olduğundan karşılaştırma yapılamamıştır.

Reighard ve Jennings (2019) bel omurlarının corpus vertebrae genişliğinin caudal'e doğru gittikçe arttığını bildirmiştir. Bu çalışmada da her ırkta benzer biçimde caudal'e doğru gittikçe artan bir genişlik gözlenmiş; ancak en geniş omurun L₆ olduğu ve L₇'nin ikinci büyük genişliğe sahip olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca vertebrae lumbales ortalama genişlik değerinin, tüm omurlarda, British Shorthair ırkı kedilerde daha büyük olduğu tespit edilmiştir. Her iki ırk arasındaki omur genişliği farkının istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür (p>0,05). Dişi ve erkek kedilerden alınan vertebra lumbalis ortalama genişlik değerleri karşılaştırıldığında ise; tüm omurların erkek kedilerde dişilerden daha geniş olduğu saptanmış ve ilk beş bel omurundan (L₁ , L₂ , L₃ , L₄ ve L₅) elde edilen veriler arasındaki farkın istatistiksel bakımdan anlamlı olduğu görülmüştür (p<0,05).

Kedide columna vertebralis'in pars sacralis'inin 3 adet omurdan oluştuğu bildirilmektedir (Bhamburkar, 2018; Chiasson ve Booth, 1989; Reighard ve Jennings, 2019; Sebastiani ve Fishbeck, 2005; Wessels ve Center 1992). Sacrum'u oluşturan kemiklerin yavru kedilerde

kaynaşmamış, erişkinliğe yakın evrede S₁ ve S₂ kaynaşmış (Reighard ve Jennings, 2019), erişkin kedide de sacrum'un birbiriyle kaynaşmış üç omurdan oluştuğu belirtilmiştir (Gilbert, 2000; Reighard ve Jennings, 2019; Widmer ve Thrall, 2017). British Shorthair'in çoğu kedi ırkına kıyasla gelişimleri yavaştır ve yaklaşık üç yaşında tam fiziksel olgunluğa ulaşır (The Cat Encyclopedia, 2014; CFA, 2022). Bu çalışmada ise; BSE3 (2 yaş), BSD8 (3 yaş), SFE2 (2 yaş) ve SFE4 (2 yaş) olmak üzere 4 kedide S₂-S₃'ün tamamen kaynaşmadığı; buna karşılık BSD2'nin (10 ay) de dahil olduğu diğer tüm kedilerde sacrum'un 3 omurun tamamen kaynaşmasından oluştuğu tespit edilmiştir. Ayrıca SFE7'de S₃ ile C₁'in kaynaşması ile kaudalizasyon şekillendiği saptanmıştır.

Shapiro ve Risbud (2014), anormal anatomik yapıdaki intervertebral disklerin, komşu oldukları omur gövdelerinde anatomik bozukluklara yol açtığını, corpus vertebrae yapısının discus intervertebralis'lerin şekil ve konumu ile doğrudan ilişkili olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada da 32 kediden 15'inde rastlanan intervertebral disk deformasyonunun 6 Scottish Fold (3 erkek, 3 dişi) ve 2 British Shorthair (1 erkek, 1 dişi) kedide corpus vertebrae deformasyonu ile görüldüğü tespit edilmiştir. Çalışmada ayrıca, corpus vertebrae yüksekliğine ilişkin ölçümler de yapılmıştır. Corpus vertebrae yüksekliğinin, sadece L₄ ve L₅ numaralı omurda Scottish Fold ırkı kedilerde; diğer tüm omurlarda British Shorthair ırkı kedilerde daha yüksek olduğu saptanmıştır. Irklar arası bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p>0,05). Sadece L₁ ve L₄ numaralı omurlar dişilerde, diğer tüm omurlar erkeklerde daha yüksek bulunmuştur. Yükseklik bakımından dişi ve erkek kediler arasında L₂ ve L₆ omurlarında anlamlı istatistiksel farklılık tespit edilmiştir (p<0,05).

Medulla spinalis'in çapı L₄ seviyesinden itibaren bir-iki vertebra segmenti boyunca bir miktar genişler. Bu genişleme intumescencia lumbalis adı verilen omurilik bölümüdür (Burk ve Feeney, 2003). Mengue ve diğerleri (2020), Geoffroy kedisinde (*Leopardus geoffroyi*) intumescencia lumbalis'in L₄-L₅ (%36), L₃-L₅ (%28), L₅-L₆ (%18), L₃-L₄ (%9), L₄-L₆ (%9) arasında konumlandığını; erkekler ve dişiler arasındaki ölçümlerin ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmadığını bildirmişlerdir (P> 0.05). Teossi ve diğerleri (2021), MRI görüntüleri üzerinden yaptığı ölçümlerde medulla spinalis yüksekliğini L₅-L₆ ve genişliğini ise L₆-L₇ arasında en fazla olarak tespit etmiştir. Bu çalışmada, British Shorthair ve Scottish Fold ırkı kedilerde foramen vertebrale yüksekliği ve uzunluğu hem ırk hem de cinsiyet bakımından karşılaştırılmış; en yüksek ve en uzun değerlerin L₄ -L₅ düzeyinde en büyük olduğu, bunları L₃'ün izlediği belirlenmiş, ırklar ve cinsiyetler arası farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı

bulunmamıştır ($P > 0.05$). Elde edilen bulguların Mengue ve diğerlerinin (2020)'nin bildirdikleri ile uyumlu olduğu görülmüştür. Ayrıca bu çalışmada; foramen vertebrale yüksekliğinin, tüm omurlarda Scottish Fold ırkı kedilerde British Shorthair ırkı kedilerden daha büyük olduğu görülmüştür. Foramen vertebrale uzunluğunun, sadece L_7 numaralı omurda Scottish Fold ırkı kedilerde; diğer tüm omurlarda British Shorthair ırkı kedilerde daha büyük olduğu saptanmıştır. Sadece L_2 numaralı omur dişilerde, diğer tüm omurlar erkeklerde daha yüksek bulunmuştur. L_5 ve L_6 dişilerde, diğer tüm omurlar erkeklerde daha uzun tespit edilmiştir. Tüm ölçümlerdeki ırk ve cinsiyet bakımından ortaya çıkan farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p > 0.05$). Söz konusu bulgulara ilişkin British Shorthair ve Scottish Fold ırkı kedilerde yapılan bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Kedilerde röntgen görüntüleri üzerinden teşhis edilebilen omurga patolojileri arasında osteokondrodisplazi (Aydın ve diğerleri, 2015; Fujiwara ve diğerleri, 2015; Groza ve diğerleri, 2012; Holland ve Hudson, 2020; Superti-Furga ve diğerleri, 2001; Takanosu ve diğerleri, 2008; Thanaboonipat ve diğerleri, 2021), osteoartrit (Rorden ve diğerleri, 2021), discus intervertebralis deformasyonu (Dyce ve diğerleri, 2018; Harris ve Dhupa, 2008; Özdemir, 2016; Shapiro ve Risbud, 2014; Thanaboonipat ve diğerleri, 2021; Widmer ve Thrall, 2017), osteofitik üremeler (Newitt ve diğerleri, 2008), spondiloz deformans (Magi ve diğerleri, 2018; Thanaboonipat ve diğerleri, 2021; Thrall ve Ruth, 2001), hemivertebral (Newitt ve diğerleri, 2008), anormal omur sayısı (Girgin ve diğerleri, 1988; Hudson ve Hamilton, 2010; Macpherson ve Ye, 1998; Thanaboonipat ve diğerleri, 2021), spondilitis (Burk ve Feeney, 2003; Dyce ve diğerleri, 2018; LaCroix, 1973; Patnaik ve diğerleri, 1972; Widmer ve Thrall, 2017), ankilozan spondilitis (Aydın ve diğerleri, 2015; Dyce ve diğerleri, 2018; Holland ve Hudson, 2020; Thrall ve Ruth, 2001, diskospondilitis (Carrera ve diğerleri, 2011; Dewey ve Costa, 2016; Lorenz ve diğerleri, 2011; Rebecca ve diğerleri, 2005; Sykes, 2014; Widmer ve Thrall, 2017), corpus vertebrae deformasyonu (Shapiro ve Risbud, 2014), lumbalizasyon (Thanaboonipat ve diğerleri, 2021), sacralizasyon (Magi ve diğerleri, 2018; Thanaboonipat ve diğerleri, 2021) yer alır. Bu çalışmada; 15 kedide intervertebral disk deformasyonu, 9 kedide spondilitis, 14 kedide corpus vertebrae deformasyonu, 7 kedide ankilozan spondilitis, 29 kedide osteofitik üremeler tespit edilmiştir. Çalışmada ayrıca 4 British Shorthair (1 dişi, 3 erkek) ve 6 Scottish Fold (3 dişi, 3 erkek), British Shorthair (dişi) ve 1 Scottish Fold (erkek) olmak üzere 2 kedide sacralizasyon ve 1 Scottish Fold (erkek) kedide kaudalizasyon saptanmıştır. Bulgular, ırk ve cinsiyet farklılıkları bakımından karşılaştırmalı olarak incelenmiş ve istatistiksel olarak da

analiz edilmiştir. British Shorthair ve Scottish Fold ırkı kediler için daha önce bildirilmemiş orijinal veriler de elde edilerek, bu çalışma kapsamında sunulmuştur. Scottish Fold kedilerin dişi ve erkekleri ile British Shorthair erkeklerinin %100'ünde , British Shorthair dişilerinin ise % 62,5'inde osteofitik üremeler tespit edilmiştir. Sadece British Shorthair erkeklerinde hem spondilitis hem de ankilozan spondilitis bulgusuna rastlanmamıştır. British Shorthair ırkı kedilerde osteofitik üremeler dışında tüm patolojilerin dişilerde daha yüksek olduğu görülmüştür. Scottish Fold ırkı tüm kedilerde konstipasyon ve osteofitik üremeler tespit edilmiştir. Dişilerde corpus vertebrae deformasyonu (%25) ve disk deformasyonu (%37,5), erkeklerde ise spondilitis (%37,5) ve ankilozan Spondilitis (%12,5) daha fazla görülmüştür.

Osteokondrodisplaziler veya iskelet displazileri, iskeletin hatalı şekillenmesine yol açarak, kedinin çevik ve atletik yapısını etkiler, yaşam kalitesini bozar (Fujiwara ve diğerleri, 2015; Gandolfi ve diğerleri, 2016; Groza ve diğerleri, 2012; Holland ve Hudson, 2020; Superti-Furga ve diğerleri, 2001). Scottish Fold ırkı kedilerde, osteokondrodisplazinin klinik belirtilerinin ortaya çıkma yaşı, şiddeti ve ilerleme hızında önemli farklılıklar görülür. Klinik belirtiler genellikle 5 ay ile 6 yaş arasında ortaya çıkar (Fujiwara ve diğerleri, 2015; Holland ve Hudson, 2020). Benzer şekilde heterozigot kedilerde de klinik belirtilerin görülmesi, şiddeti ve ikincil yeni kemik oluşumları yaş bakımından oldukça değişkendir (Gandolfi ve diğerleri, 2016). Bu çalışmada da 7 aylıktan itibaren benzer bulgular görülmüştür.

Osteokondrodisplazi kısa ve/veya kalın kuyruk, yayvan ayaklar gibi iskelet displazileri ile karakterize olup, deforme kemik yapısı ve şiddetli artrit ile kendini gösteren ve Scottish Fold ırkı kedilerde sık karşılaşılan kalıtsal bir hastalıktır (Aydın ve diğerleri, 2015; Cho ve diğerleri, 2012; Gandolfi ve diğerleri, 2016; Fujiwara ve diğerleri, 2015; Holland ve Hudson, 2020; Malik ve diğerleri, 1999, Takanosu ve Hattori, 2020; Thanaboonipat ve diğerleri, 2021). Kuyruk ve distal ekstremitelerde ilerleyici deformiteler, kediler yaklaşık 7 haftalıkken ortaya çıkar ve hayatları boyunca kalır. Deforme olmuş kuyruk omurları birbirine kaynaşır ve kuyruk esnekliğini kaybeder (Aydın ve diğerleri, 2015). Kedi kuyruğunun konjenital anomalileri daha önceleri siyam kedisinin atası olarak bilinen Manx kedilerinde görülmekle birlikte diğer kedi ırklarında da görülebilmektedir (Dyce ve diğerleri, 2018). Kuyruk omurlarının büyük bir kısmı veya tamamı gelişmeyebilir (Hudson ve Hamilton, 2010). Özellikle caudal vertebralarda osteokondrodisplazinin yarattığı farklılıklar sebepli bir yaşından sonra eklem ağrıları ve hareket kısıtlamaları görülmektedir (Malik ve diğerleri, 1999).

Bu çalışmada, British Shorthair ve Scottish Fold ırkı kedilerde *columna vertebralis*'in *pars caudalis*'ini oluşturan omurlardan ilk 10'una ilişkin yükseklik, uzunluk ve genişlik ölçümleri yapılmış ve daha önce bildirilmemiş orijinal morfometrik veriler de elde edilmiştir. Bu verilerden hesaplanan indeksdeğerleri karşılaştırıldığında; omur yükseklik ortalama değerinin Ca_4 numaralı omurda her iki ırkta eşit; $Ca_{2,5}$ numaralı omurlarda British Shorthair ırkında, $Ca_{1,3,6-10}$ numaralı omurlarda ise Scottish Fold ırkında daha büyük olduğu görülmüş; sadece $Ca_{9,10}$ numaralı omurlar arasındaki yükseklik farkı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Omur uzunluk ortalama değerinin, sadece Ca_1 numaralı omurda Scottish Fold, diğer tüm omurlarda British Shorthair ırkı kedilerde daha büyük olduğu saptanmış, bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$). Omur genişlik ortalama değerinin, Ca_7 numaralı omurda Scottish Fold ırkı kedilerde, diğer tüm omurlarda ise British Shorthair ırkı kedilerde daha büyük olduğu tespit edilmiştir. Omur genişliği bakımından sadece Ca_1 nolu omurda ortaya çıkan farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Dişi ve erkek kedilerden alınan *vertebra caudalis* ortalama yükseklik değerleri karşılaştırıldığında ise; sadece Ca_1 numaralı omur dişilerde, diğer tüm omurların erkeklerde daha yüksek olduğu görülmüştür. Ca_4 ve Ca_7 numaralı omur yükseklikleri bakımından dişi ve erkek kediler arasında ortaya çıkan farkın istatistiksel bakımdan anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). Tüm omurlar erkek kedilerde dişilerden daha uzun bulunmuş, Ca_1 ve Ca_2 numaralı omur uzunlukları bakımından ortaya çıkan farkın istatistiksel bakımdan anlamlı olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Ayrıca Ca_1 , Ca_2 ve Ca_6 'nın dişilerde, diğer tüm omurların erkeklerde daha geniş olduğu bulgusuna ulaşılmış, genişlik bakımından dişi ve erkek kediler arasında anlamlı istatistiksel farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu tez çalışmasında, British Shorthair ve Scottish Fold ırkı kedilerden alınan röntgen görüntüleri üzerinden, columna vertebralis'in pars lumbalis ve pars caudalis'ini oluşturan omurlara ilişkin morfometrik veriler yanında

Hayvan sahiplerinden izin alma ve etik kurul onayı konusunda yaşanan zorluklar ile olası riskler nedeniyle radyografi çekimi anestezisiz gerçekleştirilmiştir. Bölgenin anatomik konumu ve yoğun konstipasyon sebepli süperpozisyonlar columna vertebralis'in pars sacralis'ine ilişkin sağlıklı görüntü alınmasını engellemiştir. Bu nedenle morfometrik ölçümler yapılamamış, bu bölgede sadece makroanatomik değişiklikler tespit edilebilmiştir. Benzer nedenlerle, bazı kedilerde ilk birkaç bel omurundan ve son birkaç kuyruk omurundan ölçüm yapılamamıştır.

Çalışmada önemli olduğu düşünülen sonuçlara ulaşılmıştır. Bunlardan bazıları şunlardır:

- Her iki ırktan birer olmak üzere iki kedide 8 adet bel omuru bulunması; 8 bel omuruna sahip kedilerden birinde bu fazladan omurun asimetrik görünüşte geçiş omuru özelliği göstermesi ve parsiyel sacralizasyon'u,
- Beş kedide S₂-S₃'ün tam kaynaşmamış, bir kedide S₃-Ca₁'in kaynaşmış olması,
- Tüm bel omurları ortalama uzunluk ve genişlik değerlerinin British Shorthair ırkı kedilerde daha büyük olması,
- Sadece L₇ numaralı omurun dişilerde, diğer tüm bel ve kuyruk omurlarının erkeklerde daha uzun olması,
- Vertebra lumbalis ortalama genişlik değerlerinin, tüm omurlar için erkek kedilerde dişilerden daha büyük olması,
- Corpus vertebrae yüksekliğinin sadece L₄ ve L₅ numaralı omurda Scottish Fold ırkı kedilerde, diğer tüm bel omurlarında British Shorthair ırkı kedilerde daha büyük olması,
- Sadece L₁ ve L₄ numaralı omurların dişilerde, diğer tüm bel omurların erkeklerde daha yüksek olması,

- Pars lumbalis'te, foramen vertebrale yüksekliği ve uzunluğunun L_4 - L_5 düzeyinde en büyük olması, bunları L_3 'ün izlemesi,
- Foramen vertebrale yüksekliğinin tüm bel omurlarında Scottish Fold ırkı kedilerde British Shorthair ırkı kedilerden daha büyük olması,
- Foramen vertebrale yüksekliğinin sadece L_2 numaralı omurda dişilerde, diğer tüm bel omurlarında erkeklerde daha büyük olması,
- Foramen vertebrale uzunluğunun sadece L_7 numaralı omurda Scottish Fold ırkı kedilerde; diğer tüm bel omurlarında British Shorthair ırkı kedilerde daha büyük olması,
- Foramen vertebrale uzunluğunun L_5 ve L_6 numaralı omur düzeyinde dişilerde, diğer tüm düzeylerde erkeklerde daha büyük olduğu,
- Scottish Fold ırkı kedilerde vertebra caudalis uzunluğunun Ca_1 ve genişliğinin Ca_7 numaralı kuyruk omurunda daha büyük, diğer tüm kuyruk omurlarında her iki parametrenin de British Shorthair ırkı kedilerde daha büyük olması,
- Vertebra caudalis ortalama yüksekliğinin sadece Ca_1 numaralı omurda dişilerde, diğer tüm kuyruk omurlarında erkeklerde daha yüksek olması,
- Vertebra caudalis ortalama uzunluğunun tüm kuyruk omurlarında erkek kedilerde dişilerden daha uzun bulunması,
- Vertebra caudalis ortalama genişliğinin Ca_1 , Ca_2 ve Ca_6 nolu omurlarda dişilerde, diğer tüm kuyruk omurlarında erkeklerde daha geniş olmasıdır.

British Shorthair ve Scottish Fold ırkı kedilerde, kısıtlı olanaklara rağmen elde edilen orijinal verilerin, daha fazla sayıda kedinin ve daha ileri görüntüleme tekniklerinin kullanılacağı araştırmalarla desteklenmesinin yararlı olacağı kanaatine varılmıştır. Ayrıca, lumbal vertebra ların stabilizasyonu için güvenli implantasyon koridorlarının tanımlanmasına yönelik morfometrik çalışmaların detaylandırılmasına da gereksinim olduğu düşünölmektedir.

KAYNAKLAR

- Akiyama, N., Suzuki, R., Saito, T., Yuchi, Y., Ukawa, H., Matsumoto, Y. (2023). Presence of known feline ALMS1 and MYBPC3 variants in a diverse cohort of cats with hypertrophic cardiomyopathy in Japan. *Plos One Journals*, 18(4). Doi: 10.1371/journal.pone.0283433
- Alpdoğan, O. (2008). *Renkli tiftik keçisi oğlaklarında tibia-fibula büyüme plaklarının kapanma sürelerinin radyografi ile belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Anderson, S.R. (2000). Rationale for the treatment algorithm of failed back surgery syndrome. *Current Review of Pain*, 4(5), 395-406. Doi: 10.1007/s11916-000-0024-4
- Atagür, S.N., Arıcan, M. (2021). Kedi ve köpeklerde periodontal hastalığın oluşma insidansı ve tedavi seçenekleri. *Kocatepe Veterinary Journal*, 14(1), 101-112. Doi.org/10.30607/kvj.805010
- Aydın, D., Altunatmaz, K., Özer, K., Durmuş, D., Avanus, K. (2015). Hereditary osteochondrodysplasia in Scottish fold cats. *Kafkas University Faculty of Veterinary Medicine Journal*, 21 (4), 463-469
- Ayers, S. (2012). *Small animal radiographic techniques and positioning*. West Sussex: John Wiley and Sons.
- Bahadır, A., Yıldız, H. (2004). *Veteriner anatomi 1:Hareket sistemi*. Bursa: Ezgi Kitabevi.
- Benjamin, S.E., Drobatz, K.J. (2020). Retrospective evaluation of risk factors and factors predicting treatment out come in cats presenting to the emergency department due to constipation. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 22(2), 153-160. Doi: 10.1177/1098612X19832663

- Bellows, J., Berg, M.L., Dennis, S., Harvey, R., Lobprise, H.B., Snyder, C.J., Stone, A.E., Van de Wetering, A.G., (2019). American Animal Hospital Association Dental Care guidelines for dogs and cats. *The Journal of the American Animal Hospital Association*, 55(2), 49-69. Doi: 10.5326/JAAHA-MS-6933
- Bhamburkar, R. (2018). *Fully illustrated veterinary anatomy the regional gross anatomy of domestics animals*. Maharashtra Animal and Fisher Scienses University India: New India Publishing Agency.
- Boonsri, B., Buddhachat K., Punyapornwithaya, V., Patsara, M., Nganvongpanit, K. (2020). Determination of whether morphometric analysis of vertebrae in the domestic cat (*felis catus*) is related to sex or skull shape. *Anatomical Science International*, 95(3), 387-398. Doi: 10.1007/s12565-020-00533-3
- Brayn, K.D. (2014). *The cat encyclopedia*. USA: Dorling Kindersley Publishing.
- Brayn, K.D. (2021). *The cat encyclopedia*. USA: Dorling Kindersley Publishing.
- Burk, R.L., Feeney, D.A. (2003). *Small animal radiology and ultrasonography*. USA: Saunders Publishing.
- Busch, U. (2013, November 8). *The story of radiology*, international day of radiology (conference presentation). Volume 2. European Society of Radiology, Austria.
- Carrera, I., Sullivan, M., McConnell, F., Goncalves, R. (2011). Magnetic resonance imaging features of discospondylitis in dogs. *Veterinary Radiology and Ultrasound*, 52(2), 125-131. Doi: 10.1111/j.1740-8261.2010.01756.x
- Cat Fanciers Association, [CFA], (2024). *CFA ırkları, 2024*. Cat Fanciers Association. <https://cfa.org/breeds/> adresinden erişildi.

- Chiasson R.B., Booth E.S. (1989). *Laboratory anatomy of the cat*. USA: William. C. Brown Pub Company.
- Cho, T-J., Matsumoto, K., Fano, V., Dai, J., Kim, O-H., Chae, J.H.,...Ikegawa, S. (2012). TRPV4-pathy manifesting both skeletal dysplasia and peripheral neuropathy: A report of three patients. *American Journal Medical Genetics Part A*, 158A(4), 795-802. Doi: 10.1002/ajmg.a.35268
- Coulson A, Lewis N. (2008). *An atlas of interpretative radiographic anatomy of the dog and cat: Lateral view of the lumbar vertebrae*. West Sussex: Blackwell Publishing.
- Crowe, Y.C., Child, G., Lam, R.,, McGregor, R. (2019). Congenital block vertebrae and intervertebral disc protrusion in a young cat. *Journal of Feline Medicine and Surgery Open Reports*, 5(2). Doi: 10.1177/2055116919868037
- Çeliker, R. (2000). Ankilozan Spondilit: Klinik özellikleri. *Romatizma Dergisi*, 15(1), 15-21
- Clarke, D.E. (1999). The crystalline components of dental calculus in the domestic cat. *Journal of Veterinary Dentistry*, 16(4), 165-168. Doi: 10.1177/089875649901600402
- Deforest, M.E., Basur, P.K. (1979). Malformations and the manx syndrome in cats. *The Canadian Veterinary Journal*, 20(11), 304-314
- Devecioğlu, Y. (1999). *Köpeklerde Columna Vertebralis ve Medulla Spinalis Lezyonlarının Klinik Değerlendirilmesi*. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Dewey, C.W., Costa, R.C. (2016). *Practical Guide to Canine and Feline Neurology* (3 rd edition).. India: Wiley Blackwell.

- Dikyar, C. (2023). *Kedi (felis domesticus) uzun kemiklerinde büyüme plaklarının morfolometrik değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Driscoll, C.A., Clutton-Brock, J., Kitchener, A.C., O'Brien, S.J. (2009). The taming of the cat. Genetic and archaeological findings hint that wildcats became house cats earlier and in a different place than previously thought. *Scientific American*, 300 (6), 68-75
- Dursun, N. (1986). *Veteriner anatomi: Hareket sistemi; kemik, eklem ve kas bilgisi* (1. Cilt). Konya: Selçuk Üniversitesi Yayınları.
- Dursun, N. (2005). *Veteriner Anatomi* (9. bs., ss. 110-132). Ankara: Medisan Yayınevi.
- Dyce, K.M., Sack, W.O., Wensing, C. J. G. (2018). *Veteriner Anatomi*. R.Merih Hazıroğlu (Ed.), Ahmet Çakır (Ed.), *Konu Anlatımı ve Atlas* (4.bs., pp. 102-105). Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri.
- English, A.W. (1980). The functions of the lumbar spine during stepping in the cat. *Journal of Morphology*, 165(1), 55-66. Doi.org/10.1002/jmor.1051650106
- Exploring Nature (2024). Cat skeletal anatomy, 2024. *Exploring Nature*. <https://www.exploringnature.org/db/view/Cat-Skeletal-Anatomy> adresinden erişildi.
- Fidan, M.A. (2023). *Aksaray malaklı köpeklerinde lumbal ve sakral vertebraların morfolometrik olarak incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Aksaray Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Aksaray.
- Fujiwara-Igarashi, A., Igarashi, H., Hasegawa, D., Fujita, M. (2015). Efficacy and complications of palliative irradiation in three scottish fold cats with osteochondrodysplasia. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 29(6), 1643-1647. Doi: 10.1111/jvim.13614

- Gandolfi, B., Alamri, S., Darby, W.G., Adhikari, B., Lattimer, J.C., Malik, R., Wade, C.M., Lyons, L.A., Cheng, J., Bateman, J.F., McIntyre, P., Lamande, S.R., Haase, B. (2016). A dominant TRPV4 variant underlies osteochondrodysplasia in scottish fold cats..*Osteoarthritis and Cartilage*, 24(8), 1441-1450. Doi: 10.1016/j.joca.2016.03.019
- Gentry, S.J., Mann, F.A. (1993). Postoperative care of canine and feline orthopedic patients. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 29, 146-150
- Gilbert, S.G. (2000). *Pictorial anatomy of the cat*. (3rd ed.). Toronto: University of Toronto Press.
- Girgin, A., Karadağ, H., Bilgiç, S., Temizer, A. (1988). Kurt (Canis lupus) vve ttilki (canis vvulpes) kemiklerinin iskelet yerli köpeğinkilerine (Canis familiaris) göre ggösterdikleri makro-aanatomik ayrımlar üzerine araştırmalar. *Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, , 4(1),, 169-182
- Görgül, S.O., Topal, A. (2007). *Küçük hayvan pratiğinde cerrahi acil ve kritik olgu hekimliğı*. (Birinci baskı). Bursa: Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları.
- Grabam, J. (2002). *Diagnostic imaging of dogs and cats*. USA: The Gloyd Group, İnc.
- Groza, T., Hunter, J., Zankl, A. (2012). The bone dysplasia ontology: integrating genotype and phenotype information in the skeletal dysplasia domain. *BMC Bioinformatics*, 13(1), 1-13. Doi: 10.1186/1471-2105-13-50
- Gürer, G. (2009). *Ankilozan spondilitli hastalarda kullanılan radyolojik indekslerin karşılaştırılması*. Uzmanlık Tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Aydın.
- Hamdi, A. (1930). Baytarî tababette rontken ilmi. (1.Baskı). İstanbul: Resimli Ay Matbaası.

- Hamilton, W., Hudson, L. (2010). *Atlas of feline anatomy*, (2. ed., pp. 33). New York: Teton NewMedia.
- Harris, G., Ball, J., De Decker, S. (2019). Lumbosacral transitional vertebrae in cats and its relationship to lumbosacral vertebral canal stenosis. *Journal of Feline Medicine And Surgery*, , 21(4), 286-292. Doi: 10.1177/1098612X18774449
- Harris, J.E., Dhupa, S. (2008). Lumbosacral intervertebral disk disease in six cats. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 44(3), 109-115. Doi: 10.5326/0440109
- Haskaya Suna, A. (2019). Türkiye’de yaşayan evcil hayvan sahiplerinin bütüncül psikoterapi perspektifinden analizi. *Türkiye Bütüncül Psikoterapi Dergisi*, 2(3), 131-153.
- Havlicek, M., Mathis, K.R., Beck, J.A., Allan, G.S. (2009). Surgical management of vertebral malformation in a Manx cat. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 11(6), 514-517. Doi: 10.1016/j.jfms.2008.11.005
- Hazıroğlu, R. (2019). *Temel veteriner anatomi: Omurga*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Basımevi.
- Holland, M., Hudson, J. (2020). *Feline diagnostic imaging*. USA: John Wiley & Sons, Inc.
- Hornof, W., Koblik, P. (2010). *Veterinary radiographic anatomy*, CA (USA): UC Davis School of Veterinary Medicine.
- König, H. E., Liebich, H. G. (2015). *Veterinary Anatomy Of Domestic Mammals*. İ. Türkmenoğlu (Ed.), Malatya: Medipres.
- Krakow, D., Rimoin, D.L. (2010). The skeletal dysplasias. *Genetics in Medicine*, 12(6), 327-341. Doi: 10.1097/GIM.0b013e3181daae9b

- Kranenburg, H.C., Meij, B.P., Van Hofwegen, E.M.L., Voorhout, G., Slingerland, L.I., Picavet, P.,... Hazewinkel, H.A.W. (2012). Prevalence of spondylosis deformans in the feline spine and correlation with owner-perceived behavioural changes. *Veterinary and comparative orthopaedics and traumatology*, 25(03), 217–223
- LaCroix, J.A. (1973). Vertebral body osteomyelitis: a case report. *Journal of the American Veterinary Radiology Society*, 14, -17
- Lamande, S.R., Yuan, Y., Gresshoff, I.L., Rowley, L., Belluoccio, D., Kaluarachchi, K., Bateman, J.F. (2011). Mutations in TRPV4 cause an inherited arthropathy of hands and feet. *Nature Genetics*, 2, 43(11), 1142-1146. Doi: 10.1038/ng.945
- Lorenz, M.D., Coates, J.R., and Kent, M. (2011). Neurologic history, neuroanatomy and neurologic examination. In M. D. Lorenz, J. R. Coates, and M. Kent (Eds.), *Handbook of veterinary neurology* (5th ed., pp. 2–36). Elsevier Saunders.
- Macchiarelli, S., Saugar, D. (2024). Cat skeleton: overview,2021. Cat skeleton: overview Atlas of Comparative Vertebrate Anatomy (lumenlearning.com) adresinden erişildi.
- Macpherson, J., Ye, Y. (1998). The cat vertebral column: stance configuration and range of motion. *Experimental Brain Research*, 119(3), , 324-332. Doi: 10.1007/s002210050348
- Magi, G., Cherubini, G.B, Taeymans, O. (2018). Sacrocaudal (sacrococcygeal) intervertebral disc protrusion in 2 cats. *The Canadian Veterinary Journal*,, 59(4),
- Martin, A.H. (1971). A congenital defect in the spinal cord of the manx cat. *Sage Journals Veterinary pathology*, 8(3), , 232-238. Doi: 10.1177/030098587100800305
- Martin, D., Shaw, J.K. (2023). *Canine and feline behavior for veterinary technicians and nurses*. USA: Wiley Blackwell.

- Mengue, P.H.S., Souza, E.C., Bernardes, F.C.S., Montana, M.M., Thiesen, R., De Souza Junior, P. (2020). Skeletopy of the intumescencia lumbalis and conus medullaris applied to epidural anaesthesia in leopardus geoffroyi. *Folia Morphologica*, 79(1), , 65-70. Doi: 10.5603/FM.a2019.0061
- Meomartino, L., Greco, A., Di Giancamillo, M., Brunetti, A., Gnudi, G. (2021). Imaging techniques in veterinary medicine. Part I: Radiography and ultrasonography. *European Journal Radiology*, (8), Doi: 10.1016/j.ejro.2021.100382
- Meşe, S. (2022). *Balıkesir bölgesi sokak hayvanlarında görülen vertebra lezyonlarının radyografik görüntülerinin değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Mills, D.S., Demontigny-Bédard, I., Gruen, M., Klinck, M.P., McPeake, K.J., Barcelos, A.M.,...Levine, E. (2020). Pain and problem behavior in cats and dogs. *Animals: an open access journal from Multidisciplinary Digital Publishing Institute*, 10(2), 318. Doi: 10.3390/ani10020318
- Modic, M.T., Ross, J.S. (2007). Lumbar degenerative disk disease. *Radiological Society of North America, Radiology*, 245, 43-61. Doi:10.1148/radiol.2451051706
- Moore, A. (2007). *The cat behavior answer book*. USA: Storey Publishing.
- Newitt, A., German, A.J., Barr, F.J. (2008). Congenital abnormalities of the feline vertebral column. *Veterinary Radiology and Ultrasound*, 49(1), ,35-41. Doi: 10.1111/j.1740-8261.2007.00314.x
- Newitt, A., German, A.J., Barr, F.J. (2009). Lumbosacral transitional vertebrae in cats and their effects on morphology of adjacent joints. *Journal of Feline Medicine And Surgery*, 11(12), 941-947. Doi: 10.1016/j.jfms.2009.01.013

- Nilius, B., Owsianik, G. (2010). Channelopathies converge on TRPV4. *Nature Genetics*, 42(2), 98-100. Doi: 10.1038/ng0210-98
- Nishimura, G., Lausch, E., Savarirayan, R., Shiba, M., Spranger, J., Zabel, B., ...Unger, S. (2012). TRPV4 associated skeletal dysplasias.. *American Journal of Medical Genetics Part C (Seminars in Medical Genetics)*, 160C(3), 190-204. Doi: 10.1002/ajmg.c.31335
- Nomina Anatomica Veterinaria (2017). *International committee on veterinary gross anatomical nomenclature*. Published by the Editorial Committee Hannover (Germany), Columbia, MO (USA), Ghent (Belgium), Sapporo (Japan).
- Özdemir, H.M. (2016). *Omurganın yaşlanması*. N. Altun (Ed.), T. Yazar (Ed.), T. Benli (Ed.), *Dejeneratif Omurga Hastalıkları* (2.bs., ss.15-36). Ankara: Rekmay Yayıncılık.
- Packer, R.A., Coates, J.R., Cook, C.R., Lattimer, J.C., O'Brien, D.P. (2005). Sublumbar abscess and diskospondylitis in a cat. *Veterinary Radiology and Ultrasound*, 46(5), 396-399
- Parlak, K., Yalçın, M., Akyol, E.T., Arıcan, M. (2020). Kedilerdeki abdominal ve ortopedik hastalıkların prevalansı. *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 17(1), 28-31. Doi.org/10.32707/ercivet.690609
- Patnaik, A.K., Liu, S.K., Wilkins, R.J. (1972). Paeciloycosis in a dog. *The Journal of the American Animal Hospital Association*, 161(7), 806-813
- Pollard, R.E., Koehne, A.L., Peterson, C. B., Lyons, L.A. (2015). Japanese bobtail: vertebral morphology and genetic characterization of an established cat breed. *Journal of feline medicine and surgery*, 17(8), 719-726. Doi: 10.1177/1098612X14558147
- Reighard, J., Jennings, H.S. (2019). *Anatomy of the cat*. Glasgow: Good Press Publisher.

- Rorden, C., Griswold, M.C., Moses, N., Berry, C.R. (2021). Radiographical survey of osteochondrodysplasia in scottish fold cats caused by the TRPV4 gene variant. *Human Genetics*, , 1525-1534. Doi: 10.1007/s00439-021-02337-5
- Rossi, G., Jergens, A., Cerquetella, M., Berardi, S., Di Cicco, E., Bassotti, G.,... Suchodolski, J.S. (2018). Effects of a probiotic (SLAB51™) on clinical and histologic variables and microbiota of cats with chronic constipation/megacolon: a pilot study. *Beneficial Microbes*, 9(1), 101-110. Doi: 10.3920/BM2017.0023
- Schaller, O., Constantinescu, G.M. (Eds.). (2007). *Illustrated veterinary anatomical nomenclature*. Germany: Thieme Verlagsgruppe.
- Schebitz, H., Wilkens, H. (2004). *Atlas of radiographic anatomy of the cat*. H. Waibl (Ed.), E. Mayrhofer (Ed.), L. Brunnberg (Ed.), R. Köstlin (Ed.). Germany: Parey Publishing.
- Scott, H.W., McLaughlin, R. (2006). *Feline orthopedics*. Londra: Manson Publishing Ltd.
- Sebastiani, A.M., Fishbeck D.W. (2005). *Mammalian anatomy: The cat*. Colorado: Morton Publishing Company.
- Sever, M. (2014). *Arı Sütünün (Royal Jelly) yenidoğan rat büyüme plağına histomorfometrik ve immünohistokimyasal etkileri*. Tıpta Uzmanlık, Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi, Isparta.
- Shapiro, I.M., Risbud, M.V. (2014). Introduction to the structure, function, and comparative anatomy of the vertebrae and the intervertebral disc. *The Intervertebral Disc* (pp.3-15). Wien: Springer-Verlag.
- Simpson, F. (1903). *The book of the cat*. New York: Kessinger Publishing.

- Sirios, M., Antony, E., Mauragis, D. (2010). *Handbook of radiographic positioning for veterinary technicians*. USA: Delmar Cengage Learning.
- Sisson, S., Grossman, J.D., Getty, R. (1975). *Sisson and grossman's the anatomy of the domestic animals*. USA: Saunders.
- Stelow, E. (2023). *Clinical handbook of feline behavior medicine*. USA: Wiley Blackwell.
- Superti-Furga, A., Bonafé, L., and Rimoin, D.L. (2001). Molecular-pathogenetic classification of genetic disorders of the skeleton. *American Journal of Medical Genetics*, 106(4), 282-293
- Sykes, J.E. (2014). *Canine and feline infectious diseases*. USA: Elsevier Publishing.
- Şen, Y., Atasoy, F. (2014). Köpek ve kedilerde bazı anormal davranışlar. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 54(2), 91-99
- Takanosu, M., Hattori, Y. (2020). Osteochondrodysplasia in scottish fold cross-breed cats. *Advance Publication The Journal of Veterinary Medical Science*, 82(12), , 1769-1772. Doi: 10.1292/jvms.20-0299
- Takanosu, M., Takanosu, T., Suzuki, H., Suzuki, K. (2008). Incomplete dominant osteochondrodysplasia in heterozygous scottish fold cats. *Journal of Small Animal Practice*, 49(4), , 197-199. Doi: 10.1111/j.1748-5827.2008.00561.x
- Tepeli, C. (2007). Pet Hayvanlarında Görülen Davranış Bozukluklarının Giderilmesi. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 54 (2), 91-99
- Thanaboonipat, C., Kumjumroon, K., Boonkwang, K., Tangsutthichai, N., Sukserm, W., Choisunirachon, N. (2021). Radiographic lumbosacral vertebral abnormalities and

canstipation in cats. *Veterinary World*, 14(2), , 492-498. Doi: 10.14202/vetworld.2021.492-498

The Cat Fanciers Association, Inc., [TICA]. (2024). *Showing Your Cat In TICA, 2015. The International Cat Association*. Showing Cats in TICA - cat shows, showing cats, how to show cats, about cat shows, TICA shows, The International Cat Association shows, Texas cat shows, New York cat shows, Florida cat shows, California cat shows (archive.org) adresinden erişildi.

The International Cat Association, [TICA]. (2024). *British Shorthair breed, 2018. The International Cat Association*. [https://tica.org/breeds/browse-all-breeds?\(view=article&id=829:british-shorthair-breed&catid=79](https://tica.org/breeds/browse-all-breeds?(view=article&id=829:british-shorthair-breed&catid=79) adresinden erişildi.

Thrall, D.E., Robertson, I.D. (2016). *Atlas of normal radiographic anatomy and anatomic variants in the dog and cat*. USA: Elsevier Publishing.

Thrall, D.E., Ruth, D. (2001). *Skeletal system*. USA: WBSAUNDERS An Imprint Of Harcourt Publishers Limited.

Tolkun, S. (1949). Veteriner radyolojiye giriş. *Türk Veteriner Hekimleri Derneği Dergisi*, 19: 215-222

Toossi, A., Bergin, B., Marefatallah, M., Parhizi, B., Tyreman, N., Dirk., Everaert, ... Mushahwar, K.V. (2021). Comparative neuroanatomy of the lumbosacral spinal cord of the rat, cat, pig, monkey, and human. *Scientific Reports*, 11(1), 1955. Doi: 10.1038/s41598-021-81371-9

Topaloğlu, U., Ketani, M., Saruhan, B. (2017). Kemik dokusu ve kemikleşme çeşitleri.. *Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 10 (1), 62-71. Doi: 378463 (dergipark.org.tr)

- Washabau, R.J., Stalis, I.H. (1996). Alterations in colonic smooth muscle function in cats with idiopathic megacolon. *American Journal of Veterinary Research*, 57(4), 580-587
- Washabau, R., Holt, D. (1999). Pathogenesis, diagnosis and treatment of feline idiopathic megacolon. *The Veterinary Clinics North America Small Animal Practice*, 29(2), 589-603
- Weiser, M. (1929). Baytarî ilk rontken fotoğrafı. (Çeviri: Şevket Kemal), *Askerî Tıbbî Baytarî Mecmuası*, 5-6, 152- 153
- Wessels, N.K., Center E.M. (1992) *Vertebrates*. Massachusetts: Jones and Bartlett Publishers.
- Westworth, D.R., Sturges, B.K. (2010). Congenital spinal malformations in small animals. *The Veterinary Clinics North America Small Animal Practice*, 40(5), 951-981. Doi: 10.1016/j.cvsm.2010.05.009
- Widmer, W.R., Thrall, D.E. (2017). Canine and feline vertebrae. Thrall, D.E. (Ed.), *Textbook of Veterinary Diagnostic Radiology*, (7. ed., pp. 249-270). Elsevier Health Sciences.
- Yam, P. (1997). Decision making in the management of constipation in the cat. *In Practice*, 19,434–440. Doi: org/10.1136/inpract.19.8.434
- Zimonn, M., Baets, J., Auer-Grumbach, M., Berciano, J., Garcia, A., Lopez-Laso, E., ... Jonghe, P. D. (2010). Dominant mutations in the cation channel gene transient receptor potential vanilloid 4 cause an unusual spectrum of neuropathies. *Brain: a Journal of Neurology*, 133(6), 1798–1809. Doi.org/10.1093/brain/awq109