



T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



DOKTORA TEZİ

İRAN KEDİLERİNDE TORAKS RADYOGRAFİLERİNİN
MORFOMETRİK OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ
(VERTEBRAL SKALA SİSTEMİ VE KALP BÜYÜKLÜĞÜNÜN
HESAPLANMASI)

Dilşat SAK

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Gülsün PAZVANT

ANATOMİ ANABİLİM DALI
ANATOMİ DOKTORA PROGRAMI

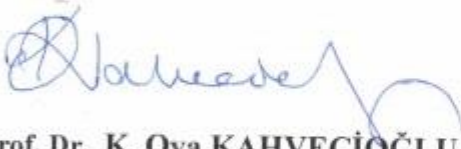
İSTANBUL-2019

TEZ ONAYI

Bu çalışma 20.06.2019 Tarihinde aşağıdaki jüri tarafından
Anatomi Anabilim Dalı, Anatomi Doktora Programı Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

TEZ JÜRİSİ

Prof. Dr. Gülsün PAZVANT
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Veteriner Fakültesi



Prof. Dr. K. Oya KAHVECİOĞLU
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Veteriner Fakültesi



Prof. Dr. Kürşat ÖZER
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Veteriner Fakültesi



Prof. Dr. Bestami YILMAZ
Harran Üniversitesi
Veteriner Fakültesi



Doç. Dr. M. Orhun DAYAN
Selçuk Üniversitesi
Veteriner Fakültesi

BEYAN

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

**Dilşat SAK**

İTHAF

Aileme ve hocalarıma ithaf ediyorum

TEŞEKKÜR

Doktora tezimin gerçekleŐtirilmesinde, değerli bilgi ve deneyimlerini benimle paylaŐan danıŐman hocam Sayın Prof. Dr. Gülsün PAZVANT'a, Anatomi Anabilim Dalı'ndaki değerli hocalarıma ve tezimin her aŐamasında gösterdikleri anlayıŐ ve sabır için beni bugünlere kadar getiren sevgili aileme Őükranlarımı sunarım.

TeŐekkürler...



İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI	İ
BEYAN.....	İİİ
İTHAF.....	İV
TEŞEKKÜR.....	V
İÇİNDEKİLER	VI
TABLolar LİSTESİ.....	Vİİİ
ŞEKİLLER LİSTESİ	İX
SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ	X
ÖZET	Xİ
ABSTRACT.....	Xİİ
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. İran (Persian) kedisi	3
2.2. Kalbin anatomisi	4
2.3. Kalbin uyarı merkezleri ve iletim sistemi	6
2.4. Toraksın Radyografisi ve Değerlendirilmesi	7
2.5. Kardiyomegali (Kalp büyümesi).....	8
2.6. Radyografik Olarak Kalp Boyutunun Değerlendirilmesinde Vertebral Kalp Skalası (VHS- Vertebral heart score)	10
2.7. Radyografik Olarak Kalp Boyutunun Değerlendirilmesinde Kardiyotorasik oran (CTR- Cardiothoracic ratio).....	13
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	14
3.1. Hayvanlar	14
3.2. Röntgen çekimleri	14
3.3. Ölçümler	15
3.3.1. Lateral röntgen ölçümleri (RL/LL)	16
3.3.2. Dorsoventral ve ventrodorsal röntgen ölçümleri (DV/VD):	17
3.4. İstatistiksel analiz.....	17
4. BULGULAR.....	21
4.1. Lateral Radyografiler	21
4.2. Dorsoventral ve ventrodorsal radyografiler	25

5. TARTIŞMA	29
KAYNAKLAR	37
HAM VERİLER	44
FORMLAR	45
ETİK KURUL KARARI	46
PATENT HAKKI İZİNİ	47
İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI.....	48
ÖZGEÇMİŞ	49



TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 4-1. Erkek ve dişi kedilerde sağ ve sol lateral röntgen görüntülerinden alınan ölçüm değerlerinin karşılaştırılması (Ortalama değer±Standart sapma).....	22
Tablo 4-2. Sağ ve sol lateral röntgen görüntülerinden alınan ölçüm ortalamalarının cinsiyetler arası karşılaştırılması (Ortalama değer±Standart sapma).....	23
Tablo 4-3. Erkek ve dişi kedilere ait sağ ve sol lateral radyografilerin ortalamaları sonucu elde edilen VHS'nin dağılım histogramı.....	24
Tablo 4-4. Erkek ve dişi kedilerde dorsoventral ve ventrodorsal röntgen görüntülerinden alınan ölçümler.....	25
Tablo 4-5. Dorsoventral ve ventrodorsal röntgen görüntülerinden alınan ölçüm ortalamalarının cinsiyetler arası karşılaştırılması.....	26
Tablo 4-6. Dorsoventral ve ventrodorsal radyografilerde VHS'nin dağılım histogramı.....	27
Tablo 4-7. Dorsoventral ve ventrodorsal radyografilerde CTR'nin dağılım histogramı.....	28

ŞEKİLLER LİSTESİ

- Şekil 2-1.** Dişi İran kedisi.....4
- Şekil 2-2.** Lateral toraks radyografisinde vertebral kalp boyutu (VHS) ölçümü. A: Kalbin uzun ekseni; B: Kalbin kısa ekseni; T₄: 4. vertebrae thoracicae; VHS: A+B.....10
- Şekil 3-1.** Sağ ve sol lateral röntgen görüntülerinden (RL/LL) alınan kalp ölçümleri. A (cm): Kalbin uzun ekseni; B (cm): Kalbin kısa ekseni; AB (cm): Kalbin toplam ekseni; A (v): Kalbin uzun ekseninin vertebrae boyutu; B (v): Kalbin kısa ekseninin vertebrae boyutu; VHS (v): Vertebral kalp skalası; BT: Bifurcatio trachea; T: Trachea.....18
- Şekil 3-2.** Sağ ve sol lateral röntgen görüntülerinden (RL/LL) alınan ölçümler. T₄-T₆: 4. vertebrae thoracicae'nın cranial kenarı ile 6. vertebrae thoracicae'nın caudal kenarı arası mesafe; S₂-S₄: 2. sternebrae'nın cranial kenarı ile 4. sternebrae'nın caudal kenarı arası mesafe; TD: Toraks derinliği; VCC (cm): Vena cavae caudalis'in çapı; VCC (v): Vena cavae caudalis çapının vertebrae cinsinden ölçümü; T: Trachea.....18
- Şekil 3-3.** DV: Dorsoventral röntgen ölçümleri, VD: Ventrodorsal röntgen ölçümleri. A: Kalbin uzun ekseni (cm); B: Kalbin kısa ekseni (cm); AB: Kalbin toplam ekseni (cm).....19
- Şekil 3-4.** Dorsoventral ve ventrodorsal toraks radyografilerinde kardiyotorasik oranı (CTR) ölçme yöntemi. A: Kalbin en geniş kısa ekseni (cm); B: 8. costa düzeyinde costaların pleural yüzleri arasındaki mesafe (cm); CTR: A/B.....20

SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ

kg	Kilogram
cm	Santimetre
v	Vertebrae
DV	Dorsoventral
VD	Ventrodorsal
LL	Sol lateral
RL	Sağ lateral
BT	Bifurcatio trachea
T	Trachea
VHS	Vertebral Heart Score/Vertebral Heart Size (Vertebral kalp skalası/Vertebral kalp boyutu)
CTR	Cardiothoracic ratio (Kardiyotorasik oran)

ÖZET

SAK, Dilşat (2019). İran Kedilerinde Toraks Radyografilerinin Morfometrik Olarak Değerlendirilmesi (Vertebral Skala Sistemi ve Kalp Büyüklüğünün Hesaplanması). İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Anatomi ABD. Doktora Tezi. İstanbul.

Çalışmamızda 30 adet (15 erkek-15 dişi) İran kedisi kullanılmıştır. Anestezi uygulanmayan kedilerin tam inspirasyon anında sağ ve sol lateral ile dorsoventral ve ventrodorsal toraks radyografileri alınmıştır. Radyografilerden göğüs boşluğunda bulunan çeşitli yapılara, toraksa, kalbe ait ölçümler alınmış ve bu ölçümlerin ışığı altında kardiyomegalinin tanısında faydalanılan vertebral kalp skalası (VHS) ve kardiyotorasik oranlara (CTR) ait referans veriler elde edilmiştir. Röntgenlerin incelenmesinde kedilerin kalplerinin köpeklere kıyasla daha eliptik ve uzun eğilimde olduğu ve sternum ile yaptığı açının ortalama 40° olduğu belirlenmiştir.

Röntgen çekimi esnasında sağa ve sola yatışın veya dorsoventral ve ventrodorsal yatışın VHS değerlerini etkilemediği, kardiyotorasik oranın da yatış pozisyonundan etkilenmediği tespit edilmiştir. Gerek VHS gerekse CTR değerleri üzerine cinsiyet faktörünün bir önemi olmadığı belirlenmiştir. İran kedilerinin ortalama 8,16 thoracal vertebrae olarak bulunan VHS değerinin literatürlerde kediler için belirtilen 7,5 vertebra değerinden büyük olmasının bu ırkın brakisefalik olmasından kaynaklandığını ifade edebiliriz. Kalp büyümesinin bir başka tanımlayıcısı olan CTR çalışmamızda erkekler için 0,51, dişiler için ise 0,53 olarak belirlenmiştir (ortalama 0,52±0,05).

Çalışmamızda İran kedilerinin toraks bölgesi radyografik görüntülerinden, toraks ve kalbe ait verilerin ortaya konulması ile brakisefalik ırk kedilerin toraks hastalıklarının ve özellikle kardiyomegalinin değerlendirilmesinde etkin olan vertebral kalp boyutunun ve kardiyotorasik oranla ilgili referans değerlerin belirlenmesi ile klinisyen veteriner hekimler için faydalı olacağına inandığımız veriler sunmayı amaçladık.

Anahtar Kelimeler: İran kedisi, brakisefalik, vertebral kalp skalası, kardiyotorasik oran

ABSTRACT

SAK, Dilşat (2019). Morphometric Evaluation of Thoracic Radiographies in Persian Cats (Vertebral Scala System and Calculation of Heart Size). İstanbul University-Cerrahpasa, Institute of Graduate Studies, Department of Anatomy, PhD Thesis, İstanbul.

In our study, 30 (15 male - 15 female) Persian cats were used. Dorsoventral and ventrodorsal thoracic radiographs of without anesthesia cats with right and left side were taken at the time of full inspiration. The measurements of the thoracic vertebrae and heart were taken from the radiographs and in the light of these measurements, the reference data of the vertebral heart size (VHS) and cardiothoracic ratios (CTR) which were used in the diagnosis of cardiomegaly were obtained. The X-rays showed that the hearts of cats were more elliptical and longer in comparison to the dogs and the angle with sternum was 40°.

During x-ray photography, it was determined that admission to the right and left or the dorsoventral and ventrodorsal recumbency did not affect the VHS values and the cardiothoracic ratio was not affected by the recumbency position. It was observed that gender factor was not important on both VHS and CTR values. The value of VHS obtained from lateral radiography of Persian cats and found as 8.16 is greater than the value of 7.5 vertebrae for cats in the study, is due to the fact that this breed is brachycephalic race. In our CTR study, another determinant of heart growth was found as 0.51 for males and 0.53 for females (mean 0.52 ± 0.05).

In this study, we aimed to determine the cardiac data from the radiograph of the thoracic region of Persian cats and to determine the reference values of the vertebral heart size and determine the reference values of cardiothoracic ratio which are effective in the assessment of cardiomegaly in brachycephalic race of cats.

Key Words: Persian cat, brachycephalic, heart, vertebral heart score, cardiothoracic ratio

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Günümüzde veteriner hekimler, klinik ortamda kalp büyüklüğünün belirlenmesinde toraks radyografisine sıklıkla başvurmaktadır. Radyografik sonuçların doğru değerlendirilebilmesi için, türe ve hastanın yaşına özgü organ görünümündeki morfolojik değişikliklerin ve anatomisinin iyi bilinmesi gerekmektedir. Kedi ve köpeklerin kardiyak şekil ve pozisyonları diğer evcil memelilere kıyasla farklılık gösterir (Getty, 1975). Köpeklerin kalbi, oval ve uzun eksenini sternum ile 45 derecelik açı oluşturacak şekilde obliktir (Dyce ve ark., 1996). Myer ve Bonagura (1982) radyografik olarak kedi kalp silüetinin köpeklere kıyasla daha eliptik ve uzun olma eğiliminde olduğunu ve sternum'a daha paralel konumda bulunduğunu bildirmiştir.

Radyografik olarak kalp büyüklüğünün tespiti vertebral kalp boyutu/vertebral kalp skalası (VHS-Vertebral heart size) ile mümkün olmaktadır. VHS, kalp büyüklüğünü belirlemek için kalbin; uzun ve kısa eksenini ile bu eksenlerin toplamının seçilmiş iskelet yapılarına orantılanmasıdır. VHS yönteminin kullanımı klinik ortamda oldukça kolaydır ve birbirini izleyen radyografik görüntülerin kıyaslanmasına izin vererek kardiyomegalinin (kalp büyüklüğünün) belirlenmesinde oldukça etkin bir yöntemdir. Kedilerde kalbin kardiyak silüeti köpeklerinkine oranla küçük olduğu, bu sebeple de toraks radyografilerinde köpeklere göre daha fazla akciğer dokusu bulunduğu ifade edilmiştir. (Fox ve ark., 1999). Kedilerde vertebral kalp boyutunun ortalama 7.5 thoracal vertebrae olduğu belirlenmiştir (Lister ve Buchanan, 2000a). Söz konusu yöntem çeşitli köpek ırklarında da incelenmiş, referans değerler ortaya konmuştur (Buchanan ve Bucheler, 1995; Gülanber ve ark., 2005; Greco ve ark., 2008; Gugjoo ve ark., 2013; Jepsen-Grant ve ark., 2013; Bodh ve ark., 2016). Brakisefal kafa yapısına sahip köpek ırklarında VHS'nin daha büyük olduğu bildirilmiştir (Jepsen-Grant ve ark., 2013). VHS yönteminin köpeklere kıyasla kedilerde kullanımı tekdüze olan toraks şekilleri bakımından daha uygun olduğu saptanmış ve kedilerde VHS ölçümleri 3. ayda normalin üzerinde iken 6. ve 12. aylarda normal seviyelere düştüğü ifade edilmiştir (Gaschen ve ark., 1999). VHS yönteminin kalbin hem uzun eksen hem kısa eksende meydana gelen değişimleri göstermesi bakımından sadece kısa eksen boyutunu veren ekokardiyografik ölçümlere göre daha etkili olduğu belirtilmektedir. Kısa eksen hem sağ hem sol kalp boşluklarını içerdiğinden, kalp büyümesinde her iki

tarafın boyutu değeri olarak artar, ancak sağ ya da sol kalp hastalığını ayırt etmede etkisiz kalır. Bu ayırım ancak lateral, dorsoventral ve ventrodorsal radyografilerde her bir kalp boşluğu sınırlarının incelenmesi ile yapılabilmektedir (Buchanan, 2000).

VHS herhangi bir gelişmiş donanım gerektirmeden kolayca kullanılabilen, uygulanabilen ve yorumlanabilen kardiyak tanı yöntemlerinden biridir. Ancak, gözlemciler arası değişkenlik ile ilgili sorunların göz önünde bulundurulması ile birlikte ölçümlerin alındığı nokta seçimine önem verilmeli ve radyografinin yorumlanması esnasında mutlaka belirli referans değeri dikkate alınmalıdır. Kalp büyümesinin belirleyicisi olan bir diğer yöntem ise kardiyotorasik (CTR- Cardiothoracic ratio) orandır. Bu yöntem veteriner hekimlikten çok tıp hekimliğinde kullanılmaktadır. VHS değişmeyen iskelet yapılarına dayanan bir teknik olduğu için CTR'ye oranla kullanımı daha yaygındır.

Çalışmamızda, klinik açıdan sağlıklı olan İran kedilerine ait toraks bölgesi radyografik görüntülerinden toraks ve kalbe ait referans değeri ortaya konulması, spesifik bir ırk olan İran kedilerinde toraks hastalıklarının ve özellikle kardiyomegalinin değerlendirilmesinde klinisyen veteriner hekimler için faydalı olacağına inandığımız vertebral kalp boyutu ve kardiyotorasik oranlara ait referans verilerin belirlenmesi amaçlanmaktadır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. İran (Persian) kedisi

İran (Persian) kedisi (Şekil 2-1) tarihi çok eski zamanlara dayanan bir kedi ırkıdır. Dikkat çekici renkteki uzun tüyleri, zarif ve yumuşak mizacı ile kedi dünyasında cazibe kazanmıştır. Eşsiz kafa yapısı, yuvarlak büyük gözler ile düz kafa yapısına bağlı belirgin burun ucunun verdiği sevimli görünümü sayesinde tüm dünyada büyük bir üne sahiptir. Uzun yapıdaki tüyleri dikkatli bakım gerektirmektedir. Brakisefalik kafa yapısından kaynaklı çeşitli sağlık sorunlarına sahip olmasına rağmen, sakin mizacı ve yine kendi gibi uysal yapıdaki çocuklarla iyi ilişkilerinden dolayı ev bakımı için popüler bir ırktır. İran kedi ırkı bakım şartlarına bağlı olarak ortalama 12-17 yıl yaşam süresine sahiptirler (<https://persiancatcorner.com/persian-cat-life-expectancy-how-long-do-they-live/>).

Brachycephalic terimi Latince’de kısa anlamına gelen “brachy” ve baş anlamına gelen “cephalic” kelimelerinin birleşmesi ile türemiştir. Kısa ve basık yüz görünümlü brakisefalik tanımına uyan pek çok köpek ve kedi ırkları bulunmaktadır. İran (Persian), Himalaya ve Birmanya kedileri en çok tanınan brakisefalik ırk kedilerdendir. Brakisefalik kedilerin kafatası kemiklerinin uzunluğu azalmış, yüz ve burun bölgesi basık görünümündedir. Kısalmış olan bu kemiklerin anatomik yapısının diğer yumuşak dokularla olan ilişkisi brakisefalik kedilerde özellikle brakisefal solunum yolu sendromu (Brachycephalic Airway Syndrome) isimli solunum anormalliklerine sebep olabilmektedir. Zaman içerisinde bu anormallikler kedilerde etkilenmenin şiddetine bağlı olarak solunum yollarındaki diğer yapıların iltihabı ile birlikte uzun vadede nefes güçlüğüne bağlı olarak kalpte zorlanma ve kalp yetmezliği gibi ikincil etkilerin gelişmesine neden olmaktadır (<http://www.vcahospitals.com/main/pet-health-information/article/animal-health/brachycephalic-airway-syndrome-in-cats/3732>).



Şekil 2-1. Dişi İran kedisi

2.2. Kalbin anatomisi

İçi boş kassel bir organ olan kalp dolaşım sisteminin merkezidir. Göğüs kafesinde, mediastinumun iki yaprağı arasında bulunan kalp fibroseröz yapıdaki pericardium içerisinde yerleşmiştir. Kalbin konumu, şekli ve pozisyonu karnivorlarda diğer evcil memelilere kıyasla önemli farklılıklar göstermektedir. Kedilerde kalp, 3.-6. ya da 4.-7. kostalar arasında ve büyük oranda median hattın solunda bulunur. Dinlenme anındaki kalp atım sayısı hayvanın ırk, vücut ağırlığı, yaş ve sağlık durumuna göre değişmekle birlikte kedilerde 110-130 arasında değişmektedir. Kalp vücut ağırlığının yaklaşık olarak %0,75'i kadardır. (Getty, 1975; Dyce ve ark., 1996; Dursun, 1996; König ve Liebich, 2014). Bununla birlikte, Myer ve Bonagura (1982) radyografik olarak kedi kalp silüetinin köpeklere kıyasla daha eliptik ve uzun olma eğiliminde olduğunu bildirmiştir.

Kalbin craniodorsal yönde bir tabanı (basis cordis), caudoventral yönde bir ucu (apex cordis) bulunur. Diastol esnasında kalp ovaldir ve apex yuvarlaktır. Karnivorlarda apex planum medianum'un solunda ve bu yüzde altıncı interchondral aralıkta ya da

yedinci cartilago costalis düzeyinde bulunur ve diyaframın sternal parçası ile yakın ilişkidir. Facies atrialis ve facies auricularis olmak üzere iki yüzü ile sağ (margo ventricularis dexter) ve sol (margo ventricularis sinister) olmak üzere iki kenarı bulunmaktadır. Atrial yüzün genişliği ve dış bükeyliği auricular yüze göre daha azdır. Sağ kenar öne bakar ve dış bükeydir, sol kenar ise arkaya bakar ve hafif iç bükeydir (Getty, 1975; Dursun, 1996). Kalp konum itibarı ile eğimlidir ve solda kalp ile göğüs duvarı arasına akciğerin sadece ince bir katmanı girer. Bu noktada bulunan incisura cardiaca düzeyinde kalp sesleri belirgin olarak duyulmaktadır (Dyce ve ark., 1996).

Kalbin iç yüzü dikey bir bölme ile iki yarıma ayrılır. Sağda ve önde kalan yarımı venöz kan içeren atrium dextrum ve ventriculus dexter'i, solda ve arkada kalan bölümü ise arteriel kan içeren atrium sinistrum ve ventriculus sinister'i kapsar. Atrium'lar arası bölme septum interatriale, ventriculus'lar arası bölme septum interventriculare olarak isimlendirilir. İki atrium kalbin basis'inde, iki ventriculus ise apex'inde yer alır. Söz konusu septumlar sayesinde kalpte dört boşluk şekillenmiştir. Sağ atrium ile sağ ventrikül arasında ostium atrioventriculare dextrum adında bir delik ve bu deliği çevreleyen fibröz yapıda anulus fibrosus isimli bir yapı bulunur. Bu fibröz yapıya valva atrioventricularis dextra (valva tricuspidalis) denilen bir kapak yapışır. Sol atrium ve sol ventrikül arasında ostium atrioventriculare sinistrum adında delik ve burada valva atrioventricularis sinistra (valva bicuspidalis) denilen kapak bulunur (Getty, 1975; Dursun, 1996). Kalp kapakçıklarının oskultasyonu kalp hastalıklarında önemli yer tutmaktadır. Bu sebeple kalp seslerinin en iyi duyulduğu noktaların bilinmesi gerekmektedir. Valva atrioventricularis dextra; 4. ve 5. interkostal aralıkta articulatio humeri düzeyinde, valva atrioventricularis sinistra; 5. ve 6. interkostal aralıkta articulatio humeri düzeyinde, valva trunci pulmonalis ve valva aortae; solda 2. ve 3. interkostal aralığın aşağısından en iyi şekilde kapakçık seslerinin (puncta maxima) duyulduğu noktalardır. Bununla birlikte kedi kalbi boyut olarak çok küçük olduğundan dolayı oskultasyonu güçtür (Çalışlar ve ark., 1996)

Kalp duvarı üst üste üç tabakadan oluşur. Pericardium serosum'un lamina visceralis'i tarafından oluşturulan ve en dışta bulunan tabakası epicardium dur. İkinci ve kalp duvarının kas tabakasını oluşturan myocardium dur. Kalbin iç yüzündeki anatomik oluşumları örten, myocardium'a sıkıca yapışmış olan ince tabakası en içteki tabakasıdır ve endocardium olarak adlandırılır (Getty, 1975; Dursun, 1996).

Kalp duvarının kalınlığı maruz kalınan kan basıncına göre değişkenlik göstermektedir. Atrium duvarları ince, ventriculus duvarları ise kalındır. Ventriculus dexter'in duvarının kalınlığı akciğer dolaşımı yaptığı ve bu nedenle kanı yakın mesafeye pompaladığı için genel dolaşım yapan ventriculus sinister'in duvarına göre daha incedir. Kalp kapakçıklarının yetmezliği ile karakterize olan kardiyomiyopati gibi hastalıklarda ventriküllerin büyümesi radyografi ve ultrasonografi ile tespit edilebilmektedir (Dursun, 1996; König ve Liebich, 2014).

2.3. Kalbin uyarı merkezleri ve iletim sistemi

Kalp boşluklarının daralıp genişlemesi otonom sinir sistemi etkisi ile olmaktadır. Herhangi bir nedenle bu etkiden uzak kalan kalp kendine özgü uyarı merkezleri sayesinde bir süre daha çalışmasına devam edebilmektedir. Söz konusu uyarı sistemi nodus sinoatrialis (Keith-Flack) ve nodus atrioventricularis (Tawara-Aschof) düğümleri ile his demetleri ve pürkinje ipliklerinden oluşmaktadır (Dursun, 1996).

Nodus sinoatrialis v.cava cranialis'in atrium dextrum'a açıldığı yerde bulunur. Nodus atrioventricularis ise septum interatriale'nin septum interventriculare'ye geçtiği noktada ostium aortae'de bulunan valvula semilunaris septalis'in kaidesinde yerleşir. Nodus sinoatrialis'te meydana gelen uyarı etrafındaki kaslar ile nodus atrioventricularis'e ulaşır ve burada meydana gelen uyarının kalp kasına iletimi his demetleri adı verilen lifler sayesinde olur. Nodus atrioventricularis'ten başlangıç alan his demetleri kas tabakası içerisinde crus dextrum ve crus sinistrum olmak üzere iki dala ayrılır. Sağ dal, ventriculus dexter'in apex'ine doğru seyreder ve m.papillaris'e ulaşır. Kalp kasının orijininde, ventrikül duvarında dağılım gösteren pürkinje iplikleri oluşur. Her iki dalın son kolları subendocardial olarak devam eder, önce m. papillaris'lere dallar verir, sonra pürkinje liflerini oluşturur (Dursun, 1996).

2.4. Toraksın Radyografisi ve Değerlendirilmesi

Günümüz veteriner hekimliğinde toraks radyografisi, akciğer hastalıkları ya da kardiyovasküler patolojilerin belirlenmesinde yaygın olarak kullanılan tanı yöntemidir. Toraks radyografisi kalp büyüklüğü, şekli ve pozisyonu hakkında bilgi vererek, var olduğu takdirde kalp yetersizliğinin derecesini yansıtır ve kardiyak nedenli olmayan anomalilerin belirlenmesinde yardımcı olan değerli tanısal testlerden biridir ve sistematik biçimde incelenmesi gereklidir (Çeçen, 2003).

Toraks radyografilerinde inspirasyon anında çekim yapılması, uygun kontrast ve detaylı görüntü için önemlidir (Fox ve ark., 1999). Aksi takdirde ekspirasyon anında yapılan çekimlerde toraks küçülür ve kalp normalden daha iri görülür (Başoğlu, 1992). Buna bağlı olarak solunum fazı da göz önüne alınmalıdır. Örneğin kalp, ventriküler diastol fazında gevşediği için daha büyük ve yuvarlak görülmektedir. Ayrıca birçok araştırma kedilerin çabuk heyecana kapıldığını ve buna bağlı olarak kalp atım sayılarında artış şekillendiğini tespit etmişlerdir (Beglinger ve ark., 1977; Gompf ve Tilley, 1979). Buchanan ve Bucheler (1995) solunum fazı gibi kalp döngüsünün, pozisyonlamanın ve ölçüm hatalarının kalp boyutunun değerlendirilmesinde olası değişkenlik nedenleri olarak tanımlamışlardır.

Toraks radyografilerinde genel olarak kalp şekli, boyutu ve konumu, akciğerlerin görünümü, kalbe ait damarların özellikle aort ve pulmoner arterin boyutu ile kalp odacıklarının boyutları incelenmektedir (Farrow, 2003). Van kedilerinde yapılan bir çalışmada radyografik görüntülemeler sonucu kalbin göğüs kafesi içerisindeki konumu 4.-7. ve çoğunlukla 5.-7. interkostal aralık olarak saptanmıştır (Kılıçalp ve Çınar, 2003).

Toraks radyografisinde, rutin olarak sağ ya da sol lateral (RL-LL) ile dorsoventral (DV) ya da ventrodorsal (VD) görüntüler kullanılır (Çeçen, 2003). Dorsoventral toraks radyografilerinde kalbin atrium ve ventriküllerin görüntüleri büyük damarlar ile üst üste geldiği için, kardiyak değerlendirmeler lateral görüntülemelere göre daha güçtür (Douglas ve Williamson, 1970; Fox ve ark., 1999). En kaliteli görüntü ise yüksek kilovoltaj (kV) ve düşük miliamper saniye (mAs) kullanılarak sağlanır. Bu sayede çekim zamanı minimale indirilir ve düşük kontrast sağlanabilir (Fox ve ark., 1999). Göğüs bölgesi radyografilerinde tanının konulabilmesi organların anatomisinin ve normal pozisyonunun doğru bilinmesi ile mümkündür. Bununla birlikte hayvanın ırk

ve cinsiyetinin de bilinmesi kalp büyüklüğünün ve şeklinin yorumlanmasında oldukça önemlidir.

Karnivorlarda apertura thoracic cranialis (inlet) ovaldir ve birinci çift costa ile kıkırdakları belirgin şekilde kavis yaptığı için equidae ve ruminant'lara oranla nispeten daha geniştir. Kalp şekil ve pozisyon bakımından da diğer memelilere göre büyük farklılık gösterir. Diastol sırasında kalp ovaldir, apex küt ve yuvarlaktır. Uzun ekseninde oldukça obliktir. Böylece kalbin tabanı genellikle apertura thoracic cranialis'e doğru bakar. Apeksi sol tarafta 6. interchondral aralıkta ya da 7. cartilago costalis düzeyindedir ve diyaframın sternal parçası ile yakından ilişkilidir (Getty, 1975).

Kardiyak değerlendirmelerde en doğru sonuç, aynı ırktan sağlıklı hayvanlara ait radyografilerle karşılaştırma yapılarak mümkün olabilmektedir (Barr, 1999). Örneğin brakisefalik ırk köpeklerde kardiyak silueti genellikle daha geniştir (Lamb ve Boswood, 2002). Radyografi sonuçlarının doğru değerlendirilmesi ırka ve hastanın yaşına özgü organ boyutu ya da morfolojisindeki değişiklikler ile beraber türe ait anatominin iyi bilinir olmasını gerektirmektedir (Nelson ve ark., 2011).

2.5. Kardiyomegali (Kalp büyümesi)

Kedilerin dolaşım sistemi hastalıkları son yıllarda ülkemizde de giderek önem kazanmaktadır. Kalp yetmezliği, kalbin yapısal veya fonksiyonel bir bozukluğu nedeniyle dolununun veya boşalmasının bozulduğu kompleks bir sendromdur. Miyokard kontraksiyonundaki bozukluk kalp yetmezliğinin en sık nedenidir. Kardiyomegali kalp kası hipertrofisi ya da kalp bölmelerinin dilatasyonu ile şekillenebilir (Douglas ve Williamson, 1970).

Klinik incelemelerde kedi ve köpeklerde ortaya çıkan kalp yetmezliklerinin sebebi çeşitli kalp hastalıkları sonucu, vücudun metabolik ihtiyacını karşılamada gerek duyulan kan akışında meydana gelen yetersizliktir (Blood ve Radositis, 1989; Başoğlu, 1992).

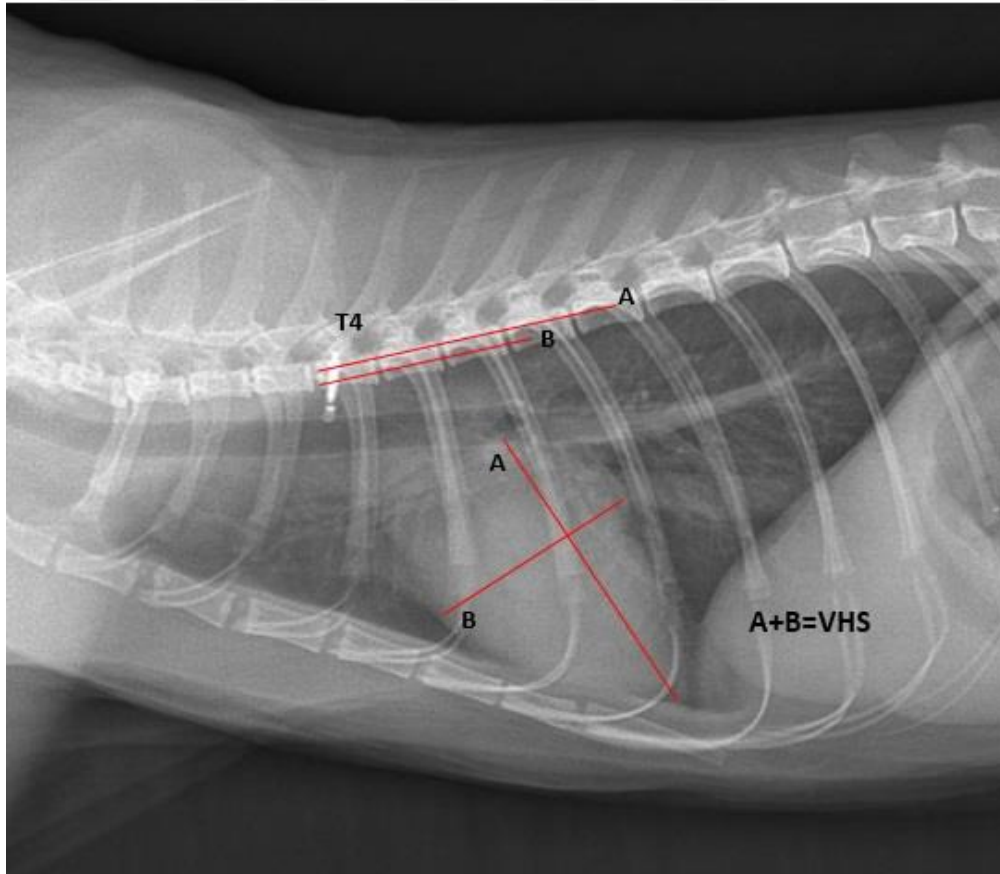
Kedi ve köpeklerde kardiyomegaliye neden olan kardiyomiyopatiler gerek primer (konjestif veya hipertrofik tarzda idiopatik) (Marks, 1993; Kienle ve Thomas, 1995; Bilal, 2004; Wiersma ve ark., 2008), gerekse sekonder (bakteriyel, metabolik, toksik ve yangısal) (Osterziel ve ark., 2005; Bilal, 2004) olarak ortaya çıkar. Kedilerde

gözlenen miyokardial hastalıklar (kardiyomyopatiler) ise myokardiyumun yapısal ve fonksiyonel anormallikleri ile karakterize heterojen bir bozukluktur. Kardiyomyopatiler kedilerde kalp hastalıklarının en yaygın formu olup hipertrofik kardiyomyopati, dilate kardiyomyopati, restriktif kardiyomyopati ve aritmojenik sağ ventriküler displazi olarak sınıflandırılmaktadır (Kittleson, 2005, <http://www.vcahospitals.com/main/pet-health-information/article/animal-health/heart-disease-cardiomyopathy-in-cats/61>). Söz konusu kardiyomyopatiler içerisinde kedilerde en yaygın görülen formu ise kalbin kas duvarının kalınlaşması ile karakterize olan hipertrofik kardiyomyopatidir ve kalp yetmezliğinin başlıca sebebidir (Riesen ve ark., 2007). Ayrıca kedilerde doğmasal kalp hastalığı edinilmiş kalp hastalığına oranla az izlenmesine rağmen görülme sıklığı %0,02 ile %0,2 arasındadır. Bu durum erkek kedilerde dişilere oranla daha sık bildirilmekte ve köpeklerle kıyasla doğmasal kalp hastalığının kedilerde daha yaygın olduğu gözlenmektedir (Fox ve ark., 1999).

Trakea'nın normal yerleşimide göğüs grafilerinin değerlendirilmesinde önemlidir. Radyografik görüntülerdeki anormal yerleşimi bir takım patolojik rahatsızlıkların sonucunu işaret etmektedir. Trakea'nın bölgesel yer değişiklikleri çevre dokulardaki bir kitle baskısını akla getirirken, trakea'nın tabanının dorsale doğru yer değişimi kardiyomegalide görülen bir semptomdur (Kneller, 2007) Kardiyomegali klinik muayenelerde sıklıkla rastlanılabilen, çeşitli kalp ve kalp kası hastalıkları sonucu şekillenen bir kalp büyümesidir. Kedilerde kalp hastalıklarının teşhis ve tedavisi özellikle zordur. Ancak kalbin anatomik yerleşiminin iyi bilinmesi ve radyografik görüntülerin sağlıklı değerlendirilmesi ile klinik ortamda teşhis mümkün olabilmektedir. Kalbin konumu ve toraksın yapısı ırk özelliği açısından gözlemlenmelidir.

2.6. Radyografik Olarak Kalp Boyutunun Değerlendirilmesinde Vertebral Kalp Skalası (VHS- Vertebral heart score)

Kalp boyutlarını değerlendirmek için toraks radyografilerinde vertebral kalp skalası/vertebral kalp boyutu (VHS) yöntemi sıklıkla kullanılan objektif bir değerlendirme metodudur. Kalbin uzun ve kısa ekseninin göğüs grafisinde ölçülmesi ve sonrasında torasik vertebra ile karşılaştırılması ile elde edilen bu yöntem (Şekil 2-2) kedilerde ilk kez Lister ve Buchanan (2000a) tarafından uygulanmıştır. Röntgen görüntüleri üzerinden dijital kumpas ya da bilgisayar ortamında ölçüm programı ile kalbin kısa ve uzun ekseni mm veya cm olarak ölçülür ve bu değerlerin 4. vertebrae thoracicae'nın cranial'inden başlayarak caudal'e doğru kaç vertebrae uzunluğunda olduğu belirlenir. Uzun ve kısa eksenin vertebral uzunlukları toplanır ve kalbe ait vertebral kalp boyutu hesaplanır.



Şekil 2-2. Lateral toraks radyografisinde vertebral kalp boyutu (VHS) ölçümü.

A: Kalbin uzun ekseni; B: Kalbin kısa ekseni; T4: 4. vertebrae thoracicae;
VHS: A+B

Klinik uygulamalarda referans değerlerin üzerinde bir VHS kedilerde sıklıkla gözlenen hipertrofik kardiyomyopati ve kardiyomegali şüphesini doğurur. Ancak bu referans değerler farklı ırk hayvanlar arasında çeşitlilik göstermektedir. Bu nedenle kalp büyümesinin radyografik teşhisinde kullanılan aynı tür fakat farklı ırklara ait hayvanların referans aralıklarını iyi bilmek gerekmektedir. Vertebral kalp skalası kardiyak hastalığı bulunmayan sokak kedilerinde (Ghadiri ve ark., 2008), obez kedilerde (Lister ve Buchanan, 2000b), çeşitli ırk köpeklerde (Buchanan ve Bucheler, 1995; Gülanber ve ark., 2005; Marin ve ark., 2007; Ljubica ve ark., 2007; Kraetschmer ve ark., 2008; Greco ve ark., 2008; Ghadiri ve ark., 2010; Gugjoo ve ark., 2013; Torad ve Hassan, 2014; Bodh ve ark., 2016), tavşanlarda (Onuma ve ark., 2010; Moarabi ve ark., 2015), dağ gelinciği (Stepien ve ark., 1999; Onuma ve ark., 2009) gibi daha bir çok hayvan türünde hesaplanmış, gerek bu türlerde ve gerekse tür içi ırklarda standart VHS değeri belirlenmeye çalışılmıştır. Referans VHS değerlerinin bilinmesi toraks radyografilerinde kardiyomegalinin değerlendirilmesi için klinisyen hekimler açısından oldukça önemlidir. Lateral toraks radyografisinde VHS son derece güvenilir bir gösterge iken kedilerin DV ve VD toraks radyografilerinden elde edilen VHS değerleri arasında farklılıkların bulunduğu, ancak bunun minimal düzeyde olduğu vurgulanmıştır (Carlisle ve Thrall, 1982). Sağlıklı köpeklerde de sağ ve sol yatıştan elde edilen VHS ortalamaları arasındaki farkın yüksek olmadığı gözlenmiş ve köpek boyutunun, toraks konformasyonunun ve cinsiyetin VHS ölçümlerini etkilemediği belirtilmiştir (Greco ve ark., 2008). VHS herhangi bir gelişmiş donanım gerektirmeden kolayca kullanılabilen, uygulanabilen ve yorumlanabilen kardiyak tanı yöntemlerinden birisidir. Ancak, gözlemciler arası değişkenliğe bağlı sorunlar ile birlikte nokta seçiminin ve radyografik bulguların yorumlanmasında belirli referans değerleri dikkate alınmalıdır.

Aşağıdaki tabloda çeşitli ırklardan sağlıklı kedilere ait bazı lateral ve dorsoventral ile ventrodorsal röntgen görüntülerinden ölçülen kalbe ait uzun ve kısa vertebral eksen ile bu veriler üzerinden hesaplanan VHS değerlerine ait literatür bilgileri verilmiştir.

Röntgen	VHS	Kalbin uzun eksen (v)	Kalbin kısa eksen (v)	Hayvan sayısı	Literatür
Lateral	7,56±0,54	4,44±0,46	3,1 (2,8-3,5)	22	Guglielmini ve ark., 2014
DV-VD	8,0 (7,0-8,9)	4,53±0,52	3,6 (3,1-4,5)	22	
Lateral	7,5±0,30	4,3±0,23	3,2±0,18	100	Lister ve Buchanan, 2000a
DV	8,1±0,45	4,7±0,31	3,4±0,23	27	
VD	8,2±0,43	4,8±0,28	3,4±0,25	93	
Lateral	7,3 (6,3-8,5)	4,3±0,30	2,9±0,25	42-47	Ghadiri ve ark., 2008
DV	7,5 (6,0-9,0)	4,4±0,41	3,0±0,38	44	
VD	7,5 (6,3-8,5)	4,4±0,38	3,1±0,33	40	
Lateral	7,47±0,19			125	Birsan ve ark., 2016
Lateral	7,6±0,4	4,4±0,3	3,2±0,2	10	Lister ve Buchanan, 2000b
VD	8,4±0,5	4,9±0,3	3,5±0,2	10	
Lateral	7,61±0,34			63	Oliveira ve ark., 2014

2.7. Radyografik Olarak Kalp Boyutunun Değerlendirilmesinde Kardiyotorasik oran (CTR- Cardiothoracic ratio)

VHS dışında kalp büyüklüğünün radyografik olarak bir başka göstergesi ise kardiyotorasik orandır. CTR özellikle ventrodorsal radyografilerde toraks genişliği ile kalbin maksimum genişliğinin oranı ile elde edilen ve kalp boyutundaki artışın belirleyicisi olan diğer bir radyografik ölçüm metodudur (Van den Broek ve Darke, 1987).

Hayvanlarda DV ve VD, insanlarda ise postero-anterior göğüs radyografilerinde kalp silüetinin en geniş olduğu kısa eksen değerinin toraks duvarının en geniş mesafesine (8. vertebrae thoracicae düzeyinde) bölünmesi ile elde edilir (Schillaci ve ark., 2009). Hayvanlarda kullanımı sık olmamakla birlikte, insanlarda kalp yetmezliğinin belirleyici bir faktördür (Michiue ve ark., 2010). Tıp alanında yaygın olarak kullanılan CTR miyokardium patofizyolojisinin incelenmesine katkıda bulunur (Hemingway ve ark., 1998; Giamouzis ve ark., 2008). Veteriner hekimlikte maymun (Schillaci ve ark., 2009; Schillaci ve ark., 2010; Rocha-Neto ve ark., 2015) keçi (Ukaha, 2013) ve köpek (Azevedo ve ark., 2016) gibi çeşitli hayvan türlerinde CTR oranı incelenmiş ancak kedilerde bu indeks üzerinde çalışmaya pek rastlanılmamıştır.

Çalışmanın amacı sakin mizacı nedeni ile evde bakım için sıklıkla tercih edilen ve klinik açıdan sağlıklı olan İran kedilerine (Persian) ait toraks radyografik görüntüsünü morfometrik olarak değerlendirmektir. İran kedilerinin toraks bölgesi radyografik görüntülerinden toraks ve kalbe ait referans değerlerin ortaya konulması, bu ırklardaki toraks hastalıklarının ve özellikle kardiyomegalinin değerlendirilmesinde klinisyen veteriner hekimler için faydalı olacak vertebral kalp skalasının ve kardiyotorasik oranının belirlenmesi amaçlanmaktadır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Hayvanlar

Çalışmada, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı'na gelen, göğüs bölgesi ve kalp hastalıkları açısından fiziksel muayeneleri sırasında herhangi bir problemi olmayan 30 adet İran (Persian) kedi ırkı (15 dişi, 15 erkek) kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan 10 aylık-10 yaş aralığındaki dişi kedilerin vücut ağırlıkları 2-5,3 kg olarak ölçülmüştür. 1-10 yaş aralığındaki erkek kedilerde ise vücut ağırlıkları 2,9-6,8 kg olarak belirlenmiştir.

Tezde kullanılan ve çalışma için göğüs bölgesi radyografileri alınan kedilerin röntgen çekimlerine ait Etik Kurul onayı (No: 209281) alınmış olup, çalışmada sağlık geçmişi bilinen ve İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı röntgen arşivinde bulunan İran kedilerine ait toraks görüntüleri de kullanılmıştır. Böylelikle söz konusu materyal sayısı istatistiki verilerin daha sağlıklı olabilmesi amacı ile 30 İran kedisi olarak belirlenmiştir.

3.2. Röntgen çekimleri

Kedilere sedasyon uygulanmadan sağ ve sol lateral projeksiyonları ve dorsoventral, ventrodorsal radyografik görüntüleri elde etmek için röntgen masasında sabit tutularak toraks çekimleri gerçekleştirildi. Söz konusu dört pozisyonda da çekim sırasında ön ayaklar cranial arka ayaklar caudal'e doğru konumlandırıldı.

Röntgen çekimleri İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Cerrahi Anabilim Dalı bünyesinde bulunan EcoRay marka SMS-CM-N (2013) model röntgen cihazında DV (dorsoventral), VD (ventrodorsal), RL (sağ lateral), LL (sol lateral) olmak üzere dört pozisyonda yapıldı. Çekimler mümkün olduğunca maksimum inspirasyon esnasında yapılmıştır. DV/VD radyografileri cranial'de toraks girişi, caudal'de recessus costodiaphragmaticus dahil olmak üzere tamamlandı. RL/LL radyografileri ise cranial'de toraks girişi ve caudal'de recessus lumbodiaphragmaticus dahil olarak alındı. 30 adet İran (Persian) kedisinden sağ lateral (RL), sol lateral (LL), dorsoventral (DV) ve ventrodorsal (VD) olmak üzere toplam 120 adet toraks radyografisi alındı. Her iki

lateral (RL/LL) yön ile DV ve VD radyografik çekimlerde alınan ölçüm noktaları Şekil 3-1, 3-2, 3-3 ve 3-4'te ayrıntıları ile gösterilmiştir. Bir kediyeye ait DV ile VD görüntüleri ve RL ile LL görüntüleri aynı çekim süresi içinde gerçekleşti.

3.3. Ölçümler

Radyografilerde kedi kalp boyutunu belirlemek üzere vertebral kalp skala (VHS) sistemi kullanıldı (Buchanan, 2000). Kalbin uzun ve kısa eksenleri RL/LL ve DV/VD görüntülerinden ayrı ayrı ölçüldü. Lateral radyografide (RL/LL) uzun kalp eksenini bifurcatio trachea (carina)'nın ventral kenarından kalbin apex'ine olan mesafe ile ölçüldü. Kalbin kısa eksenini aynı radyografik görüntüde ise, vena cava caudalis'in kalbin kaudal kenarı ile birleştiği noktadan kalbin cranial kenarına ve kalbin uzun eksenine dik olarak çekilen hat ile belirlendi. Lateral radyografiden alınan kalbin uzun ve kısa eksen ölçümleri 4. vertebrae thoracicae'nın ön kenarından başlayarak geriye doğru vertebrae thoracica'ların gövdeleri ile kıyaslandı. Kalbin uzun ve kısa eksen boyutlarına denk gelen vertebrae thoracicae sayısının toplamı, vertebral kalp skalasını vermektedir. DV ve VD radyografilerde ise, kalbin uzun eksenini kalbin cranial kenarının orta noktası ile kalp apex'i arasında çizilen hat ile belirlendi. Söz konusu radyografilerde kısa eksen kardiyak uzun eksenine dik olarak kalbin en geniş kısmı boyunca ölçülmüştür. DV ve VD görüntülerden alınan santimetre cinsinden kalbin kısa ve uzun eksenleri aynı hayvana ait sağ lateral röntgende vertebral boyuta çevrilerek DV ve VD radyografilerindeki VHS değerleri belirlenmiştir.

Çekimlerin görüntüleri her hayvan için ayrı CD'lere kaydedildi. Görüntüler üzerinden alınan ölçümler bilgisayar ortamında RadiAnt DICOM Viewer 3.4.2 (32 Bit) programında otomatik olarak ve tek bir gözlemci tarafından alındı. Ölçümler sonucu elde edilen veriler Excel programında düzenlenen tablolara kaydedildi.

Röntgenlerden alınan ölçümler Lister ve Buchanan (2000a), Schillaci ve ark. (2009, 2010) ile Azevedo ve ark. (2016)'nın bildirdiği yöntemlere göre yapılmıştır.

3.3.1. Lateral röntgen ölçümleri (RL/LL)

T₄-T₆: 4. vertebrae thoracicae'nin cranial kenarından 6. vertebrae thoracicae'nin caudal sınırına kadar olan mesafe (cm)

S₂-S₄: 2. sternebrae'nin cranial'inden 4. sternebrae'nin caudal sınırına kadar olan mesafe (cm)

Kalbin uzun ekseni: Bifurcatio trachea (carina)'nın ventral kenarından kalbin apex'ine olan mesafe (cm). Bu ölçüm, atrium sinistrum ve ventriculus sinister'in birleşik büyüklüğünü yansıtmaktadır. Santimetre cinsinden alınan bu ölçüm T₄'ün cranial kenarından başlayarak vertebrae thoracicae üzerinde işaretlenerek yapıldı ve en yakın 0.1 vertebrae'ya göre tahmin edildi (v).

Kalbin kısa ekseni: Vena caeve caudalis'in kalbin caudal kenarı ile birleştiği yer olan kalbin en geniş noktası ile kalbin uzun eksenine dik olarak ölçüldü. Ölçümler santimetre (cm) olarak alındı ve vertebrae thoracicae üzerine uyarlanarak vertebra (v) cinsinden ölçümü yapıldı

Kalbin toplam ekseni: Lateral görüntüden alınan uzun ve kısa eksenlerin santimetre (cm) ve vertebrae (v) cinsinden toplamı

Venae caeve caudalis'in çapı: Kalp görüntüsü ile venae caeve caudalis'in kesiştiği noktada damarın uzunluğuna dik olarak santimetre (cm) ve vertebrae (v) cinsinden ölçümü

Toraks derinliği: 7. sternebrae'nin caudo-dorsal yüzü ile vertebrae thoracicae'ların ventral yüzü arasındaki mesafenin cm olarak ölçümüdür.

Lateral röntgen görüntülerinden alınan ölçüm noktaları Şekil 3-1 ve Şekil 3-2'de gösterilmiştir.

3.3.2. Dorsoventral ve ventrodorsal röntgen ölçümleri (DV/VD):

Kalbin uzun ekseni: Kardiyak siluetin cranial kenarının orta hattından kalbin apex'ine olan mesafenin santimetre (cm) ölçümü ve bu ölçümün sağ lateral radyografik görüntü üzerinde vertebrae (v) cinsinden ölçümü

Kalbin kısa ekseni: Kalp siluetinin en geniş olduğu yerde uzun eksen ölçümüne dik çizilen mesafenin santimetre (cm) ve bu ölçümün sağ lateral radyografik görüntü üzerinde vertebrae (v) cinsinden ölçümü

Kalbin toplam ekseni: DV ve VD görüntüden alınan uzun ve kısa eksenlerin santimetre (cm) ve vertebrae (v) cinsinden toplamı

Toraks genişliği: 8. costae düzeyinde costaların pleural yüzleri arasındaki maksimum mesafenin santimetre cinsinden ölçümü

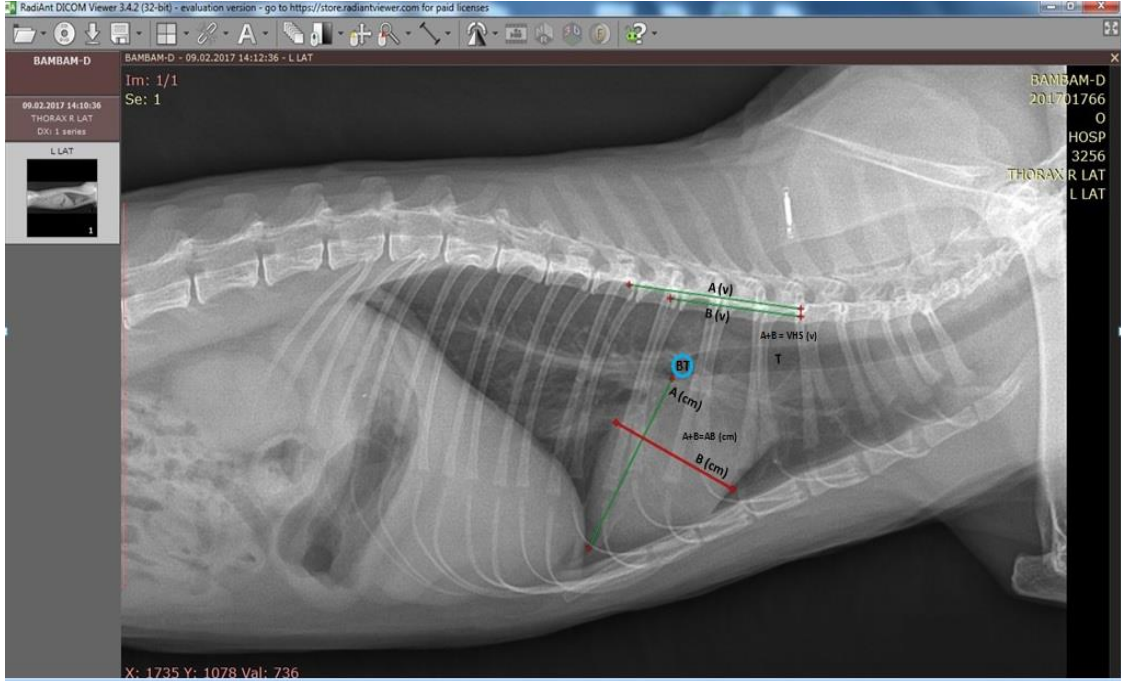
Kardiyotorasik oran: Kalp siluetinin DV ve VD görüntülerindeki en geniş kısa eksen değerinin 8.costae düzeyinde costaların pleural yüzleri arasındaki mesafe ile oranlanması.

Dorsoventral ve ventrodorsal röntgen görüntülerinden alınan ölçüm noktaları Şekil 3-3 ve Şekil 3-4'de gösterilmiştir.

3.4. İstatistiksel analiz

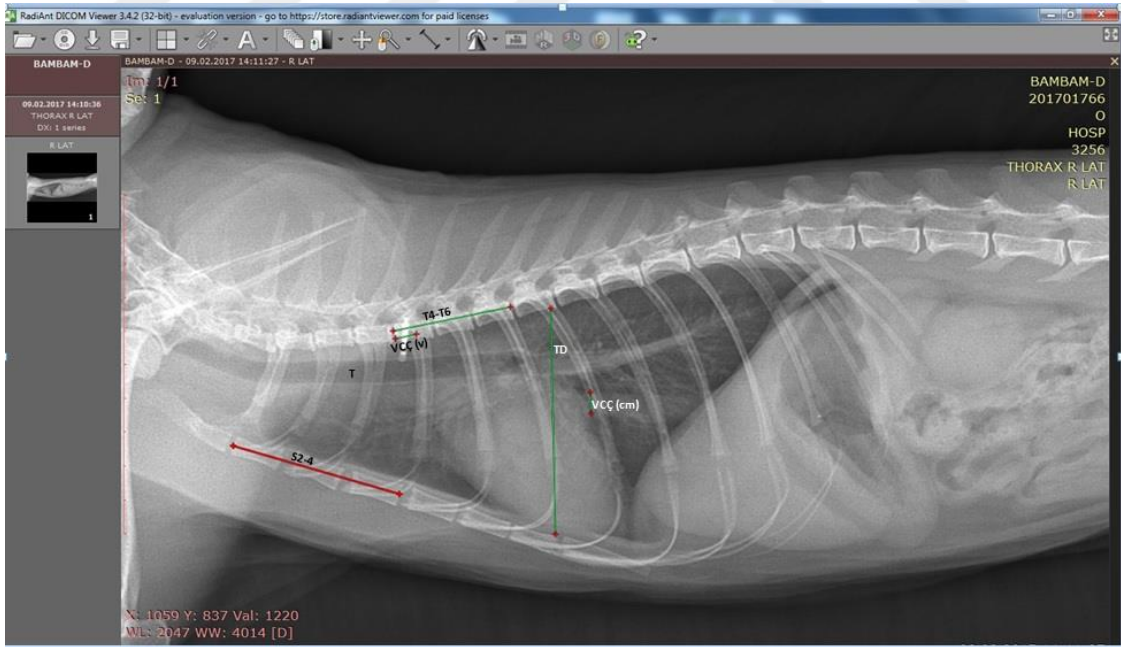
RL ve LL ile DV ve VD görüntülerinden elde edilen ölçümler ile bu ölçümlerin cinsiyetler arasında istatistiki öneme sahip fark taşıyıp taşımadığı SPSS 13.0 programında student-t testi ile analiz edildi ve parametrelerin yorumlanması için %5 güven aralığı göz önüne alındı. (Evrin ve Güneş, 1998; Snedecor ve Cochran 1980).

Radyografik görüntülerden elde edilen morfometrik ölçümler tablolarda ortalama değer±standart sapma olarak belirtilmiştir. Materyal sayısı "N" olarak gösterilmiştir. Gruplar arası önemlilik; ^{ÖD}: önemli değil (P>0,05), *: P<0,05 olarak ifade edilmiştir.



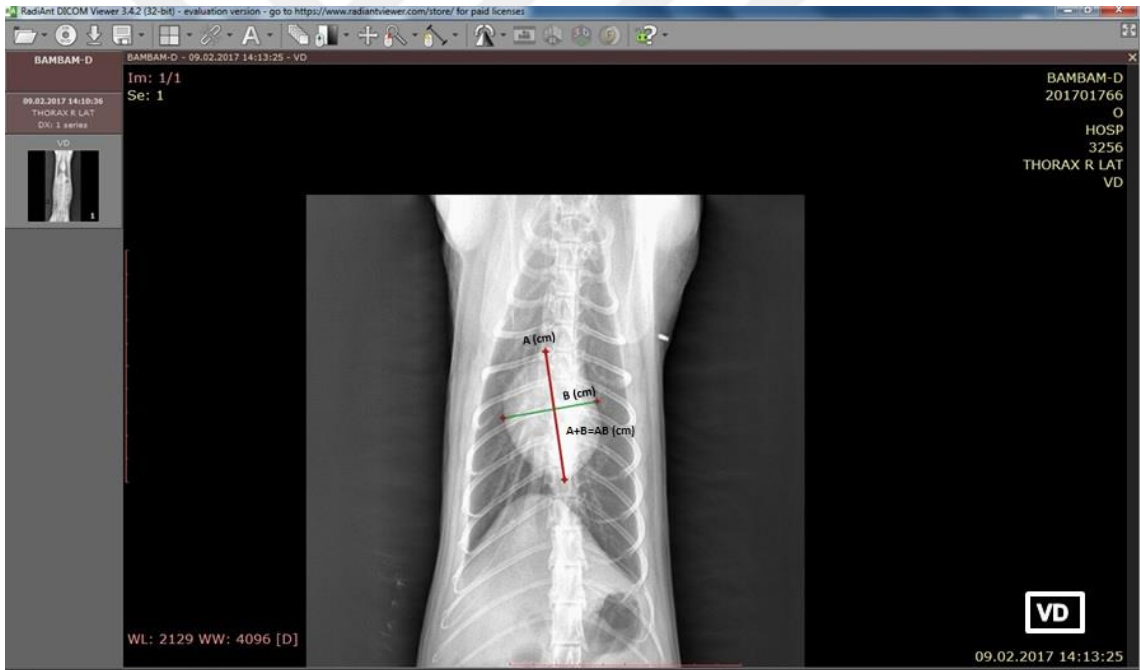
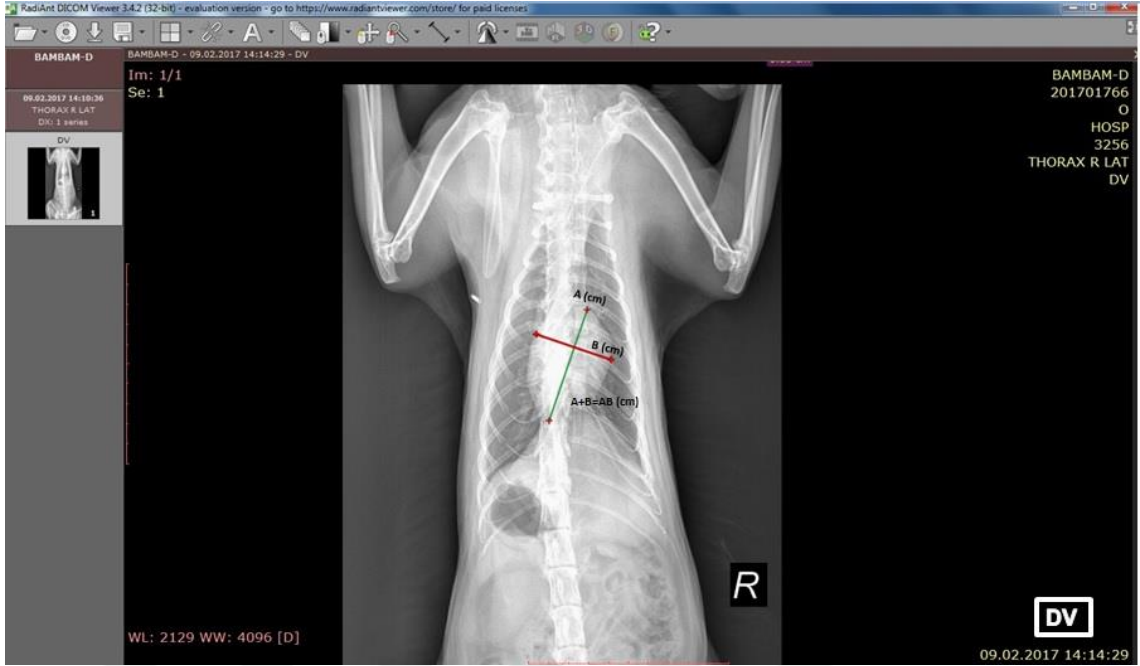
Şekil 3-1. Sağ ve sol lateral röntgen görüntülerinden (RL/LL) alınan kalp ölçümleri

A (cm): Kalbin uzun eksenini; B (cm): Kalbin kısa eksenini; AB (cm): Kalbin toplam eksenini; A (v): Kalbin uzun ekseninin vertebrae boyutu; B (v): Kalbin kısa ekseninin vertebrae boyutu; VHS (v): Vertebral kalp skalası; BT: Bifurcatio trachea; T: Trachea



Şekil 3-2. Sağ ve sol lateral röntgen görüntülerinden (RL/LL) alınan ölçümler

T4-T6: 4. vertebrae thoracicae'nın cranial kenarı ile 6. vertebrae thoracicae'nın caudal kenarı arası mesafe; S2-S4: 2. sternebrae'nın cranial kenarı ile 4. sternebrae'nın caudal kenarı arası mesafe; TD: Toraks derinliği; VCC (cm): Vena cavae caudalis'in çapı; VCC (v): Vena cavae caudalis çapının vertebrae cinsinden ölçümü; T: Trachea



Şekil 3-3. DV: Dorsoventral röntgen ölçümleri, VD: Ventrodorsal röntgen ölçümleri

A: Kalbin uzun eksenini (cm); B: Kalbin kısa eksenini (cm); AB: Kalbin toplam eksenini (cm)



Şekil 3-4. Dorsoventral ve ventrodorsal toraks radyografilerinde kardiyotorasik oranı (CTR) ölçme yöntemi.

A: Kalbin en geniş kısa eksenini (cm); B: 8. costa düzeyinde costaların pleural yüzleri arasındaki mesafe (cm);
CTR: A/B

4. BULGULAR

Araştırmada kullanılan erkek İnan kedileri 1-10 yaş aralığında ve 2,9-6,8 kg ağırlığında iken, dişi kediler sırası ile 10 ay-10 yaş ve 2-5,3 kg aralığındadır. İnan kedilerinin toraks b6lgesi r6ntgen çekimleri sağ ve sol lateral ile dorsoventral ve ventrodorsal olmak 6zere d6rt pozisyonda alınmıştır.

4.1. Lateral Radyografiler

İnan kedilerinin lateral radyografilerinde kalbin basis cordis'i craniodorsal ve apex cordis'i ise caudoventral olarak bulunur ve genel olarak kalp 4. interkostal aralık ile 6 veya 7. interkostal aralıkta ve 5.ile 7. interkostal aralıkta yerleşmiştir. Kalbin şekli koni biçiminde olup, uzun ekseni ile sternum arası açısı erkek kedilerde biraz daha y6ksek olmakla beraber erkek ve dişilerde ortalama 40 derece olarak tespit edilmiştir. Lateral radyografilerde sağ atrium ve sağ ventrik6l yerleşimi saat y6n6nde sırası ile 9 ile 11 ve 5 ile 9 arasındadır. Sol atrium ve sol ventrik6l ise sırası ile saat y6n6nde 12 ile 2 ve 2 ile 5 arasında bulunmaktadır.

Kedilerin sağ ve sol lateral r6ntgeninden torakal omurlar ile sternum'a, kalbe, vena cavae caudalis'e ve toraksa ait 6l6mler erkek ve dişilerde ayrı olarak alınmıştır. Sağ ve sol 6l6m verileri karşılaştırıldığında, cinsiyetler içinde y6nlere g6re g6zlenen farkın istatistikî olarak 6nem taşımadığı g6zlenmiştir ($P>0,05$). Ancak genel olarak erkek kedilere ait 6l6m değerlerinin dişilere oranla daha y6ksek olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4-1).

Tablo 4-1. Erkek ve dişi kedilerde sağ ve sol lateral röntgen görüntülerinden alınan ölçüm değerlerinin karşılaştırılması (Ortalama değer±Standart sapma)

ÖLÇÜMLER	N	Yön	ERKEK			N	DİŞİ		
			Ortalama değer	Standart sapma	t-değeri		Ortalama değer	Standart sapma	t-değeri
T ₄ -T ₆ (cm)	15	Sağ Sol	3,05 3,08	0,20 0,19	0,709 ^{ÖD}	15	2,89 2,90	0,18 0,21	0,859 ^{ÖD}
S ₂ -S ₄ (cm)	14	Sağ Sol	4,64 4,61	0,34 0,32	0,818 ^{ÖD}	15	4,54 4,45	0,31 0,28	0,368 ^{ÖD}
Kalbe ait ölçüm değerleri	Kalbin uzun eksen (cm)	Sağ	4,93	0,46	0,660 ^{ÖD}	15	4,58	0,37	0,301 ^{ÖD}
		Sol	5,00	0,37			4,73	0,39	
	Kalbin uzun eksen (v)	Sağ	4,69	0,32	0,683 ^{ÖD}	15	4,61	0,23	0,298 ^{ÖD}
		Sol	4,73	0,30			4,70	0,25	
	Kalbin kısa eksen (cm)	Sağ	3,63	0,39	0,877 ^{ÖD}	15	3,46	0,26	0,281 ^{ÖD}
		Sol	3,61	0,36			3,37	0,20	
	Kalbin kısa eksen (v)	Sağ	3,47	0,36	1,000 ^{ÖD}	15	3,55	0,30	0,314 ^{ÖD}
Sol		3,47	0,33	3,45			0,23		
Kalbin toplam eksen (cm)	Sağ	8,56	0,66	0,847 ^{ÖD}	15	8,04	0,56	0,801 ^{ÖD}	
	Sol	8,61	0,66			8,09	0,54		
Kalbin toplam eksen (v)	Sağ	8,15	0,52	0,812 ^{ÖD}	15	8,15	0,46	0,965 ^{ÖD}	
	Sol	8,20	0,54			8,15	0,37		
V. cavae caudalis çapı (cm)	15	Sağ Sol	0,66 0,70	0,10 0,08	0,278 ^{ÖD}	14	0,60 0,65	0,05 0,08	0,091 ^{ÖD}
V. cavae caudalis çapı (v)	15	Sağ Sol	0,76 0,78	0,11 0,09	0,588 ^{ÖD}	14	0,72 0,74	0,07 0,10	0,521 ^{ÖD}
Toraks derinliği (cm)	15	Sağ Sol	6,69 7,05	0,71 0,68	0,162 ^{ÖD}	15	6,71 6,95	0,74 1,01	0,479 ^{ÖD}

^{ÖD}: P>0,05

Sağ ve sol lateral röntgen ölçümlerinde omurlara, kalbe ve toraksa ait ölçümlerin istatistiki değerlendirilmesi sonucu cinsiyetlerin kendi içinde yatış pozisyonuna bağlı olarak ölçüm değerleri arasındaki farkın istatistiki açıdan önemlilik göstermemesi sebebi ile sağ ve sol ölçüm değerlerinin ortalamaları alınarak cinsiyetler arası farklılıklar incelenmiştir (Tablo 4-2).

Tablo 4-2. Sağ ve sol lateral röntgen görüntülerinden alınan ölçüm ortalamalarının cinsiyetler arası karşılaştırılması (Ortalama değer±Standart sapma)

ÖLÇÜMLER		N	Cinsiyet	Ortalama değer	Standart sapma	t-değeri
T ₄ -T ₆ (cm)		15	Erkek	3,07	0,20	0,021*
		15	Dişi	2,89	0,19	
S ₂ -S ₄ (cm)		14	Erkek	4,62	0,33	0,261 ^{ÖD}
		15	Dişi	4,50	0,28	
Kalbe ait ölçümler	Kalbin uzun eksenini (cm)	15	Erkek	4,97	0,37	0,029*
		15	Dişi	4,66	0,37	
	Kalbin uzun eksenini (v)	15	Erkek	4,71	0,26	0,536 ^{ÖD}
		15	Dişi	4,65	0,23	
	Kalbin kısa eksenini (cm)	15	Erkek	3,62	0,34	0,054 ^{ÖD}
		15	Dişi	3,41	0,20	
	Kalbin kısa eksenini (v)	15	Erkek	3,47	0,31	0,771 ^{ÖD}
		15	Dişi	3,50	0,24	
	Kalbin toplam eksenini (cm)	15	Erkek	8,59	0,61	0,019*
		15	Dişi	8,07	0,53	
	Kalbin toplam eksenini (v)-VHS	15	Erkek	8,18	0,49	0,870 ^{ÖD}
		15	Dişi	8,15	0,39	
	V. caevae caudalis çapını (cm)	15	Erkek	0,68	0,07	0,048*
		14	Dişi	0,63	0,06	
V. caevae caudalis çapını (v)	15	Erkek	0,77	0,09	0,238 ^{ÖD}	
	14	Dişi	0,73	0,20		
Toraks derinliği (cm)	15	Erkek	6,87	0,62	0,878 ^{ÖD}	
	15	Dişi	6,83	0,82		

ÖD: P>0,05; *: P<0,05

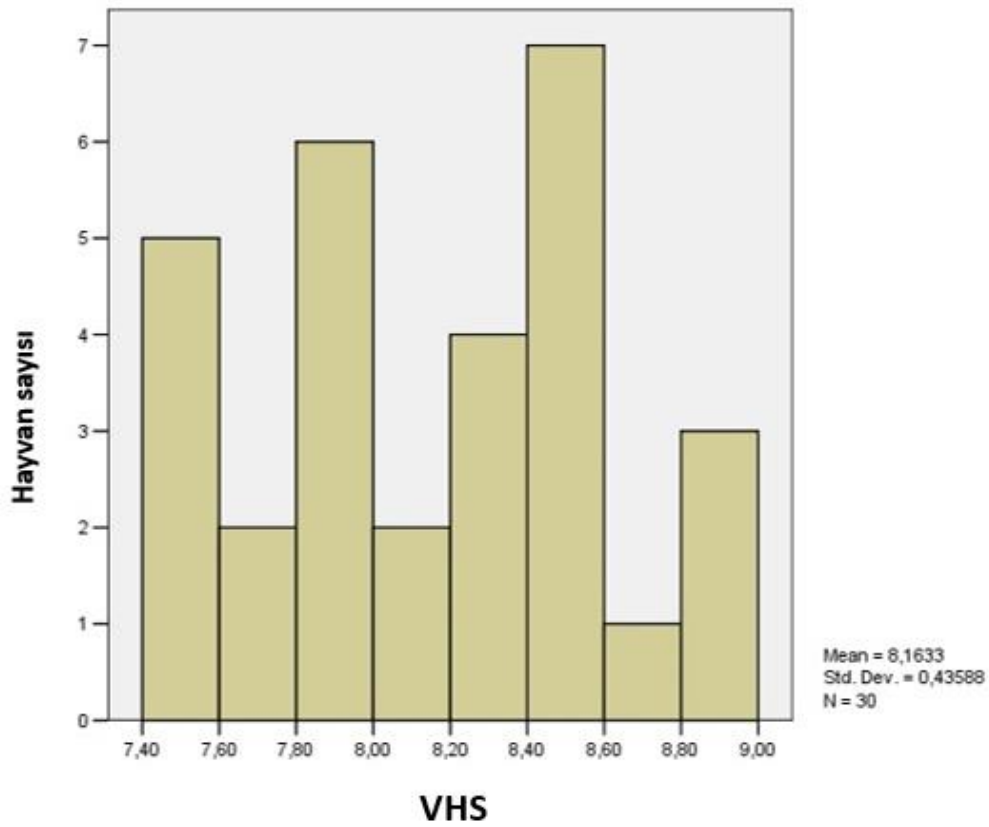
Lateral röntgen ölçümlerine ait verilerin cinsiyet göz önüne alınarak yapılan değerlendirilmesi sonucu 4. vertebrae thoracicae'nın cranial kenarı ile 6. vertebrae thoracicae'nın caudal kenarı arası mesafenin erkek kedilerde dişilere oranla daha uzun olduğu ve bu farkın P<0,05 düzeyinde önemlilik gösterdiği belirlenmiştir. Ancak vertebrae cinsinden kalp boyutunun bu istatistiki farklılıktan etkilenmediği gözlenmiştir. Bununla birlikte kalbin uzun ve kısa ekseninin santimetre cinsinden toplamı sonucu elde edilen toplam eksen erkek kediler lehine daha yüksek düzeyde bulunmuş olup iki cinsiyet arasındaki istatistiki farklılığın P<0,05 düzeyinde olduğu tespit edilmiştir. V. caevae caudalis'in çapının santimetre cinsinden ölçümünde aynı düzeyde bir istatistiksel farklılık mevcudiyetinin var olduğu ve bu farkın erkek kedilerin lehinde

bulunduğu belirlenmiştir. Bu istatistiksel farklılığın, v.cavae caudalis'in çapının torakal vertebra ile karşılaştırılarak yapılan ölçümünde söz konusu olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 4-2).

Sağ ve sol lateral radyografilerden alınan ölçümlerde kalbin ggs kafesi içerisindeki yerinin erkek ve dişi İran kedileri için ortalama olarak 2-3 interkostal aralıkta bulunduğu, vertebral değer olarak ise kalbin kısa ekseninin erkeklerde 3,47 iken, dişilerde ise 3,50 vertebra düzeyinde olduğu belirlenmiştir.

Cinsiyetler arası karşılaştırmada VHS değerleri arasında istatistiki fark olmaması sebebi ile 30 İran kedisi üzerinden yapılan değerlendirme sonucu elde edilen histogram dağılım tablosunda İran kedileri için sağ ve sol radyografilerden alınan VHS değerinin ortalama $8,16 \pm 0,44$ vertebrae (7,40 ile 9,00 vertebrae aralığında) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4-3).

Tablo 4-3. Erkek ve dişi kedilere ait sağ ve sol lateral radyografilerin ortalamaları sonucu elde edilen VHS'nin dağılım histogramı



4.2. Dorsoventral ve ventrodorsal radyografiler

Dorsoventral ve ventrodorsal radyografik görüntülerde sağ atrium saat yönünde 9 ile 11 arasında, sağ ventrikül ise 5 ile 9 arasında yerleşirken, sol atrium 1 ile 2, sol ventrikül ise 2 ile 5 saat yönünde yerleşim göstermektedir.

Erkek ve dişi 30 İran kedisine ait DV ve VD görüntüleri içerisinde 28 kedinin röntgeninden net ölçüm alınabildiği için bu değerlere ait istatistiki veriler 28 kedi (14 erkek-14 dişi) üzerinden değerlendirilmiştir.

Kedilerin dorsoventral ve ventrodorsal röntgen görüntülerinden alınan kalp ölçümleri, toraks genişliği ve kalbin kısa ekseninin torakal genişliğine oranı ile elde edilen kardiyotorasik orana ait değerler incelendiğinde yatış pozisyonuna bağlı olarak hem erkek hem dişi kedilerde istatistiki açıdan herhangi bir fark tespit edilmemiştir ($P>0,05$) (Tablo 4-4).

Tablo 4-4. Erkek ve dişi kedilerde dorsoventral ve ventrodorsal röntgen görüntülerinden alınan ölçümler

ÖLÇÜMLER	N	Yön	ERKEK			DİŞİ		
			Ortalama değer	Standart sapma	t-değeri	Ortalama değer	Standart sapma	t-değeri
Kalbe ait ölçümler	14	Dorsal	5,06	0,51	0,803 ^{ÖD}	4,89	0,36	0,314 ^{ÖD}
		Ventral	5,11	0,53		5,05	0,50	
	14	Dorsal	4,77	0,31	0,611 ^{ÖD}	4,93	0,38	0,273 ^{ÖD}
		Ventral	4,84	0,35		5,07	0,29	
	14	Dorsal	3,97	0,47	0,875 ^{ÖD}	3,70	0,35	0,573 ^{ÖD}
		Ventral	4,00	0,48		3,77	0,33	
	14	Dorsal	3,80	0,35	0,385 ^{ÖD}	3,77	0,33	0,531 ^{ÖD}
		Ventral	3,93	0,41		3,85	0,32	
	14	Dorsal	9,03	0,93	0,828 ^{ÖD}	8,58	0,67	0,380 ^{ÖD}
		Ventral	9,11	0,95		8,83	0,76	
	14	Dorsal	8,57	0,60	0,440 ^{ÖD}	8,70	0,67	0,343 ^{ÖD}
		Ventral	8,76	0,70		8,92	0,54	
VHS	14	Dorsal	8,57	0,60	0,440 ^{ÖD}	8,70	0,67	0,343 ^{ÖD}
		Ventral	8,76	0,70		8,92	0,54	
Toraks genişliği	14	Dorsal	7,71	0,93	0,357 ^{ÖD}	7,02	0,81	0,457 ^{ÖD}
		Ventral	8,05	1,00		7,28	0,98	
Kardiyotorasik oran	14	Dorsal	0,52	0,05	0,342 ^{ÖD}	0,53	0,05	0,772 ^{ÖD}
		Ventral	0,50	0,48		0,52	0,06	

^{ÖD}: $P>0,05$

Göğüs boşluğunun DV ve VD görüntülerinden alınan ölçümler incelendiğinde kalbin en geniş olan kısa ekseninin ölçümü ile 8. costae düzeyinden alınan toraks genişliğine oranı olarak elde edilen kardiyotorasik oran hariç, diğer ölçüm değerlerinin VD görüntülerden alınan ölçümlerin DV ölçümlerine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ancak bu farklılığın istatistiksel bir öneme sahip olmadığı gözlenmiştir (Tablo 4-4).

Tablo 4-5. Dorsoventral ve ventrodorsal röntgen görüntülerinden alınan ölçüm ortalamalarının cinsiyetler arası karşılaştırılması

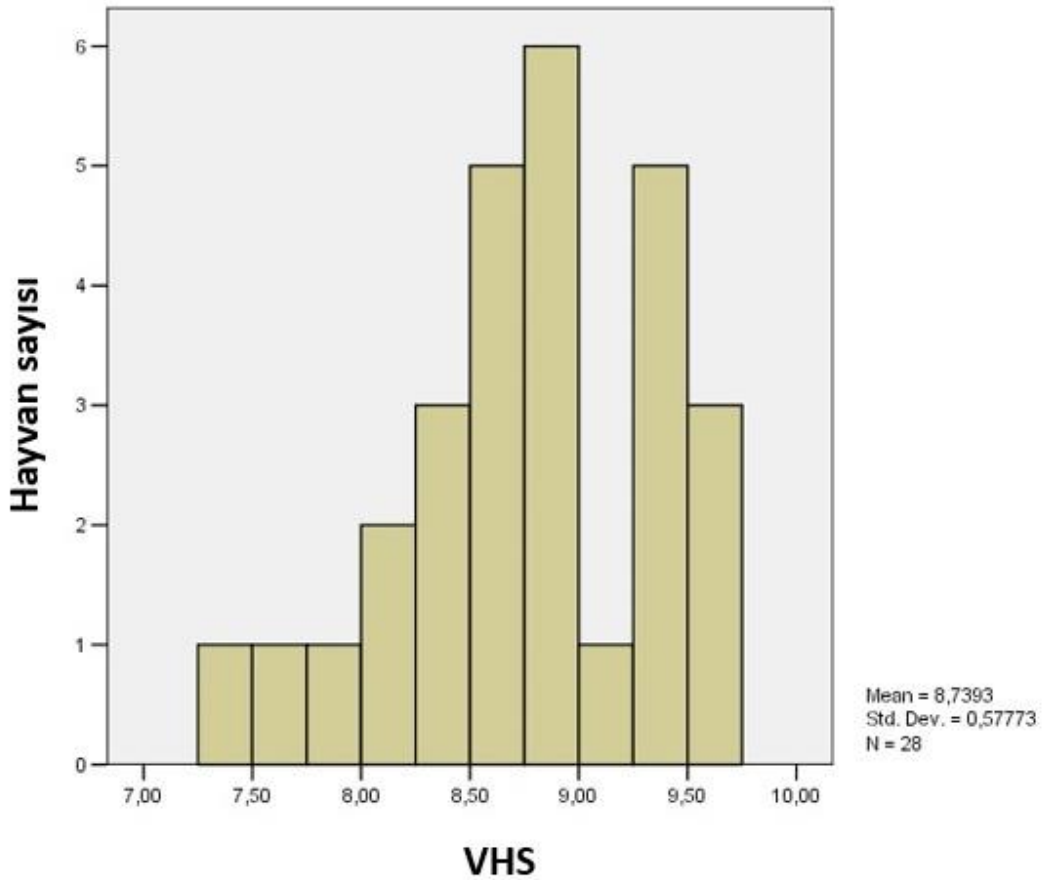
	Ölçümler	N	Cinsiyet	Ortalama değer	Standart sapma	t-değeri
Kalbe ait ölçümler	Kalbin uzun eksen (cm)	14	Erkek	5,08	0,48	0,512 ^{ÖD}
		14	Dişi	4,97	0,41	
	Kalbin uzun eksen (v)	14	Erkek	4,80	0,28	0,090 ^{ÖD}
		14	Dişi	5,00	0,31	
	Kalbin kısa eksen (cm)	14	Erkek	3,99	0,44	0,102 ^{ÖD}
		14	Dişi	3,74	0,33	
	Kalbin kısa eksen (v)	14	Erkek	3,86	0,36	0,674 ^{ÖD}
		14	Dişi	3,81	0,30	
	Kalbin toplam eksen (cm)	14	Erkek	9,07	0,90	0,245 ^{ÖD}
		14	Dişi	8,71	0,70	
	Kalbin toplam eksen (v)	14	Erkek	8,67	0,60	0,523 ^{ÖD}
		14	Dişi	8,81	0,56	
	VHS	14	Erkek	8,67	0,60	0,523 ^{ÖD}
		14	Dişi	8,81	0,56	
Toraks genişliği (cm)	14	Erkek	7,88	0,93	0,043*	
	14	Dişi	7,15	0,88		
Kardiyotorasik oran (CTR)	14	Erkek	0,51	0,04	0,327 ^{ÖD}	
	14	Dişi	0,53	0,05		

ÖD: P>0,05; *: P<0,05

Hem erkek hem dişi İran kedilerinde sternal ve sırt üstü yatış sonucu alınan DV ve VD görüntülerin karşılaştırılmasında istatistiki anlamda bir farklılık olmaması nedeni ile cinsiyetler arası karşılaştırma her iki yatış pozisyonunun ortalama değerleri üzerinden yapılmıştır. Toraks genişliğine ait değerler cinsiyetler arasındaki istatistiki farklılığı ($P<0,05$) dışında diğer değerlerde istatistiki anlamda cinsiyetler arasında önemli bir fark gözlenmemiştir (Tablo 4-5).

DV ve VD görüntülerden elde edilen VHS değerlerinin hem görüntü yönü açısından hem de cinsiyetler arası karşılaştırmalarda istatistiksel farklılık göstermemesine bağlı olarak VHS'nin histogram dağılımı 28 İran kedisi üzerinden alınmıştır. VHS histogram dağılım tablosunda DV ve VD radyografilerden alınan VHS değerinin ortalama $8,74\pm 0,58$ vertebrae (7,25 ile 9,75 vertebrae aralığında) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4-6).

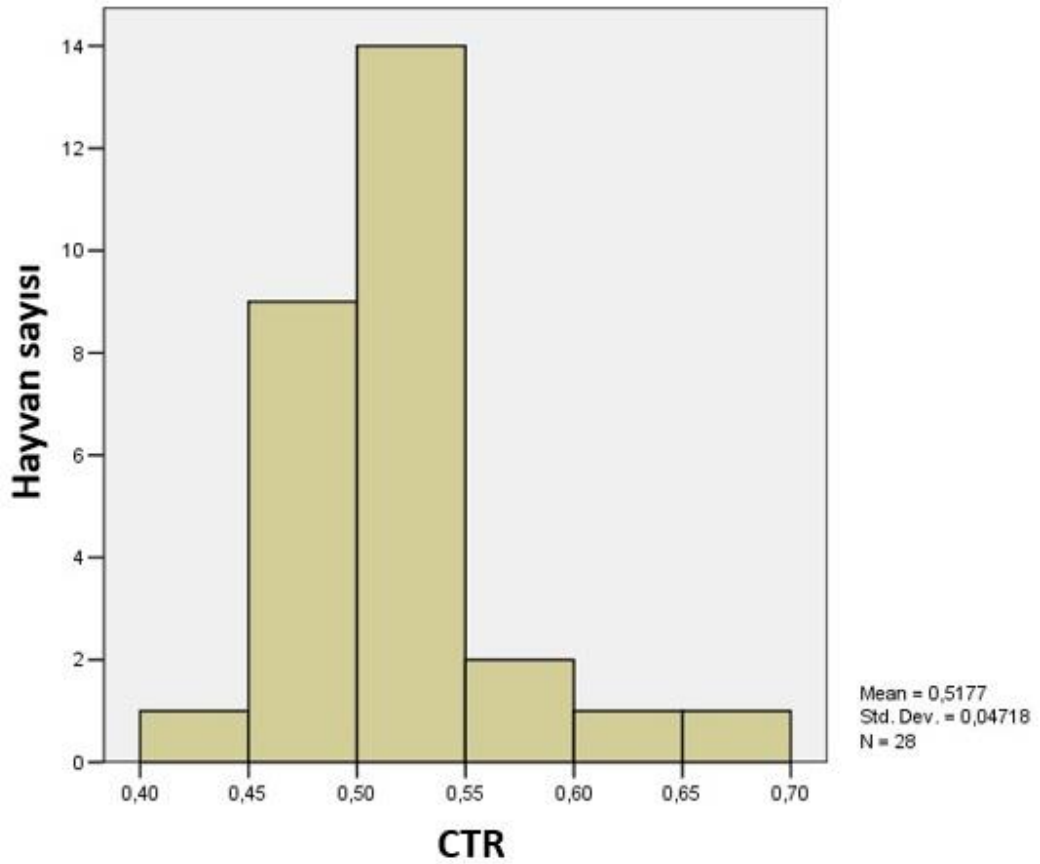
Tablo 4-6. Dorsoventral ve ventrodorsal radyografilerde VHS'nin dağılım histogramı



Cinsiyetlerin kendi içerisinde farklı yönlerin ortalama VHS değerlerinin incelenmesinde her iki yönün birlikte alınabildiği 14 dişi ve 14 erkek İran kedisinde, sağ-sol ortalamasından elde edilen VHS değeri ile dorsoventral ve ventrodorsal VHS değerleri arasındaki istatistiki karşılaştırmada, erkek kedilerde $P < 0,05$ düzeyinde bir farklılık söz konusu iken dişilerde bu farklılığın $P < 0,01$ düzeyinde olduğu gözlenmiştir.

Kardiyomegalinin radyografik tanılardaki bir diğer ayrımı olan kardiyotorasik oranı hem çekim yönü hem de cinsiyet bakımından anlamlı bir farklılık göstermemesi sebebi ile 28 İran kedisi üzerinden yapılan değerlendirmede CTR dağılım histogramı Tablo 4-7'de gösterilmiş olup ortalama oran $0,52 \pm 0,05$ olarak tespit edilmiştir.

Tablo 4-7. Dorsoventral ve ventrodorsal radyografilerde CTR'nin dağılım histogramı



5. TARTIŞMA

Kedilerin dolaşım sistemi hastalıkları, bu türün evde pet hayvanı olarak sıklıkla kullanılmasından dolayı son yıllarda ülkemizde de giderek önem kazanmaktadır. Kalp yetmezliğine neden olan kardiyomyopatiler kedilerde kalp hastalıklarının en yaygın formu olup hipertrofik kardiyomyopati, dilate kardiyomyopati, restriktif kardiyomyopati ve aritmojenik sağ ventriküler displazi olarak sınıflandırılmaktadır (Fox ve ark., 1999). Kardiyomegali kardiyomyopatilerin doğal sonucu olarak şekillenen kalp büyümesidir. Kalp ve dolaşım sistemi hastalıklarının teşhisinde toraks radyografisi en sık kullanılan görüntüleme tekniğidir. Klinik ortamda radyografik olarak kardiyomegaliyi teşhis etmek deneyimli gözlemciler için kolay olmakta, ancak deneyimsiz gözlemciler için kalp büyümesini değerlendirmek açısından kalbe ait ölçümler başlangıç noktası olarak yardımcı olmaktadır.

Kardiyak boyutunun klinik ortamda radyografik olarak belirlenmesinde ve kalp büyüklüğündeki değişikliklerin takibinde kullanılan iki önemli yöntem bulunmaktadır. Bunlardan ilki; kalbin uzun ve kısa ekseninin göğüs grafisinde ölçülmesi ve sonrasında vertebrae thoracicae ile karşılaştırılması sonucu elde edilen ve sıklıkla kullanılan vertebral kalp skalası (VHS) (Lister ve Buchanan; 2000a), diğeri ise; özellikle ventrodorsal radyografilerde kalbin maksimum genişliğinin toraks genişliğine oranı ile elde edilen ve kalp boyutundaki artışın bir diğeri belirleyicisi olan, veteriner hekimlikten çok insan hekimliğinde kullanılan radyografik ölçüm metodu olan kardiyotorasik orandır (CTR) (Azevedo ve ark., 2016).

Göğüs kafesi ekspirasyon esnasında küçüldüğü ve buna bağlı olarak kalp daha iri gözüktüğü için (Başoğlu, 1992) İran kedilerin göğüs bölgesi radyografik görüntüleri en uygun kontrast ve detaylı görüntülemeye ulaşabilmek amacı ile herhangi bir anestezi madde uygulamadan görsel izleme yöntemi ile Lister ve Buchanan (2000a) ile Ghadiri ve ark. (2008)'in kedilerde VHS incelemesi çalışmalarında olduğu gibi tam inspirasyon anında alınmıştır.

Ayrıca Lister ve Buchanan (2000b) obez ve obez olmayan kediler arasında VHS ölçümleri açısından kesin bir fark bulamamışlardır. Çalışmamızda kullandığımız farklı

ağırlıktaki İran kedilerinde VHS değerlerinin vücut ağırlığından etkilenmediğini gözlemledik.

Gerek VHS ve gerekse CTR'de radyografik yorumlamının sağlıklı yapılabilmesi ırkın özelliklerinin ve organ morfolojisinin iyi bilinmesinin yanında türe ait anatomik bilginde iyi düzeyde olmasını gerektirmektedir. Hayvanın ırk ve cinsiyetinin bilinmesi kalp büyüklüğünün ve şeklinin yorumlanmasında oldukça önemlidir ve en sağlıklı sonuç, aynı ırka ait normal radyografilerle karşılaştırma yapılarak mümkün olabilmektedir. (Barr, 1999). Örneğin, yavru köpekler, brakisefalik ırklar veya obez köpekler incelendiğinde nispeten geniş, yuvarlak bir kalp silüetine sahiptir ve bu durum kardiyomegali varlığı ile karıştırılabilmektedir (Lamb ve Boswood, 2002). Bu durumun bilinmesi ile ancak kardiyomegalinin elimine edilmesi mümkün olabilmektedir. Bununla birlikte, kardiyak silüetin radyografik anormallikleri, ancak normal parametreler biliniyorsa saptanır ve bu amaçla, kediler de dahil olmak üzere (Lister ve Buchanan, 2000a; Lister ve Buchanan, 2000b; Ghadiri ve ark., 2008; Buchanan, 2000; Oliveira ve ark. 2014; Guglielmini ve ark., 2014; Birsan ve ark., 2016), çeşitli ırk köpek (Bodh ve ark., 2016; Buchanan ve Bucheler, 1995; Gülanber ve ark., 2005; Ljubica ve ark., 2007; Marin ve ark., 2007; Choisunirachon ve Kamonrat, 2008; Kraetschmer ve ark., 2008; Greco ve ark., 2008; Ghadiri ve ark., 2010; Gugjoo ve ark., 2013; Jepsen-Grant ve ark., 2013), devegiller familyasından alpaka yavruları (Nelson ve ark., 2011) ile lamalar (Mattoon ve ark., 2001), tavşan (Onuma ve ark., 2010; Moarabi ve ark., 2015), domuz (Jung ve ark., 2008), uçan tilki türleri (Gardner ve ark., 2007), Kaliforniya deniz aslanı ve kuzey deniz fili (Dennison ve ark., 2009), maymun türleri (Alves ve ark., 2012; Rocha-Neto ve ark., 2015) ve gelincik (Stepien ve ark., 1999; Onuma ve ark., 2009) gibi çeşitli türlerde kalp boyutunun radyografik değerlendirmesiyle ilgili çok sayıda çalışma bulunmaktadır.

Çalışmada kullanılan İran kedilerinin radyografik incelenmesinde, kalbin göğüs kafesi içerisindeki yeri genellikle 4.-7., 4.-6. ve 5.-7. interkostal aralıkta saptanmıştır. Kalbin radyografik olarak 2-3 interkostal aralığa denk gelen bu sonuçları, sağlıklı Van kedilerinin kalp radyografileri üzerine yapılan çalışmanın sonuçları ile uyumluluk göstermektedir (Kılıçalp ve Çınar, 2003).

VHS yönteminde bir takım kısıtlayıcı faktörler bulunmaktadır. Göğüs kafesinin yapısal farklılıkları, kalp eksenindeki değişiklikler, radyografide costa'ların üst üste binmesi, solunum fazı ve kesin olmayan ölçüm noktaları bunların birkaçıdır. Bu kısıtlamaları elimine etmek amacı ile VHS, toraks radyografisi görüntülerinden kalp silüetine ait uzun ve kısa eksenlerin ölçümünün thoracal vertebrae ile karşılaştırılarak elde edildiği objektif bir yöntemdir (Buchanan ve Bucheler; 1995; Ghadiri, ve ark., 2010). Bu metot değişmeyen iskelet yapılarına dayandığı için kalp boyutundaki değişiklikleri diğer yöntemlere göre daha iyi tanımlamaktadır.

Kedilerin kalbi köpeklere kıyasla sternum'a daha paralel ve daha caudal bir yerleşim göstermektedir. Söz konusu paralellikte yaşla birlikte artış gözlenebilmektedir. Ayrıca trachea'nın carina'sı sol atrium'un dorsal sınırını göstermemektedir. Bu sebeple kedilerde kalbin uzun eksen ölçümleri carina'nın hemen altından kalbin apex'ine uzanmaktadır (Buchanan, 2000). Çalışmamızda İran kedilerinde kalbin uzun ekseninin sternum ile yaptığı açının yaklaşık olarak 40 derece olması, köpeklerde ise söz konusu açının yaklaşık olarak 45 derece olması, (Dyce ve ark., 1996) kedilerde kalbin sternum'a göre köpeklerden daha paralel olmasını destekler niteliktedir. Kalbin uzun eksenini ile sternum arası açı derecesinin dişilerde biraz daha az olması, çalışmada kullanılan dişi kedilerin çoğunun erkeklere oranla daha yaşlı olmasından kaynaklanabilir. İran kedilerine ait lateral radyografik görüntülerin incelenmesinde kalp silüetinin, Myer ve Bonagura (1982) ile Oliveira ve ark. (2014)'nin çalışmalarında da belirttikleri gibi köpeklerin kalbinin radyografik görüntüsüne oranla daha eliptik ve uzamış olma eğiliminde bulunduğu tespit edilmiştir.

Çalışmamızda VHS ve CTR'nin belirlenmesi amacı ile brakisefalik ırk kedi grubuna dahil spesifik bir ırk olan İran kedilerine ait toraks radyografilerini kullandık. Görüntülemeler Çeçen (2003)'in de belirttiği gibi toraks radyografisinde rutin olarak kullanılan sağ-sol lateral ile dorsoventral ve ventrodorsal olarak alındı. VHS yönteminin kullanımını kedilerin tek tip toraksa sahip olması bakımından köpeklere kıyasla daha etkilidir. Ayrıca kalp boyutunun köpeğin yaşı ve gelişim evresi ile değişmediği bildirilmiştir (Sleeper ve Buchanan, 2001). Buna karşı kedilerde kardiyak ölçümlerinin 6 ve 12. aylarda normal seviyelere düştüğü, daha küçük yaştaki kedilerde ise VHS değerlerinin normalin üzerinde olduğu ifade edilmiştir (Gaschen ve ark., 1999). Bizde

çalışmamızda referans verilerin etkin ve güvenilir olması açısından 10 aylık ile 10 yaş arası İran kedilerini tercih ettik.

Kedilerde toraks ve kalbe ait değerler üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde sadece sokak kedilerinin (Ghadiri ve ark., 2008), melez kedi ırklarının (Guglielmini ve ark., 2014; Lister ve Buchanan, 2000a; Lister ve Buchanan, 2000b; Bîrsan ve ark., 2016) ve spesifik ırklardan sadece Main coon (Oliveira ve ark., 2014) kedi ırkının kullanıldığı ve referans değerlerin bu kedileri kapsadığı belirlenmiştir. Literatürlerde belirtilen ve lateral radyografi ile dorsoventral ve ventrodorsal radyografilerden elde edilen VHS değerlerinin; 7,56 (L), 8,0 (DV-VD) (Guglielmini ve ark., 2014); 7,5 (L), 8,1 (DV), 8,2 (VD) (Lister ve Buchanan, 2000a); 7,3 (L), 7,5 (DV-VD) (Ghadiri ve ark., 2008); 7,47 (L) (Bîrsan ve ark., 2016); ve 7,6 (L), 8,4 (VD) (Lister ve Buchanan, 2000b); Main coon ırkı kediler için ise 7,61 (L) (Oliveira ve ark., 2014) vertebra boyutunda olduğu gözlenmiştir. Çalışmamızda İran kedilerinin toraks radyografilerinden elde etmiş olduğumuz VHS değerleri; lateral radyografilerde erkek ve dişi kediler için sırası ile 8,18 ve 8,15 (30 kedi için ortalama $8,16\pm0,44$), DV ve VD radyografilerde ise erkek ve dişi kediler için sırası ile 8,67 ve 8,81 (28 kedi için ortalama $8,74\pm0,58$) vertebra düzeyinde olduğu belirlenmiş ve yukarıda bahsedilen diğer kedi ırklarının VHS değerlerinden daha yüksek olduğu gözlenmiştir.

Pug, Boston terrier, Buldog ırkı köpeklerin vertebral kalp boyutu üzerine yapılan çalışmada (Jepsen-Grant, 2013), bu ırklara ait VHS değerlerinin daha önceleri Buchanan ve Bucheler (1995) tarafından köpekler için belirtilen VHS değerinden ($9,7\pm0,5$) yüksek olmasının sebebinin bu ırkların brakisefalik ırk olmasından kaynaklanabileceği vurgulanmıştır. Köpeklerde yapılan bu çalışmaya paralel olarak İran kedilerinde gerek lateral ($8,16\pm0,44$) ve gerekse dorsoventral ve ventrodorsal görüntülerden elde etmiş olduğumuz ($8,74\pm0,58$) VHS değerinin diğer kedilerde yapılan çalışmalardan elde edilen değerlerden yüksek olması, İran kedilerinin brakisefalik ırk olmasından kaynaklanabileceğini düşündürmektedir.

Hansson ve ark., (2005), köpek kalbi üzerine yaptıkları çalışmada kalp boyutunu belirlemede etkin olan VHS ölçüm değerlerinin çeşitli pek çok faktörden etkilenebileceği sonucuna varmışlardır. Ölçümleri alan gözlemcinin değişkenliği dahil

olmak üzere disk aralıkları ve vertebral uzunluk gibi anatomik farklılıkların köpekler arasında bireysel farklılıklar gösterebileceğini ifade etmişlerdir. Kedilerin kalp VHS ölçüm değerleri üzerine yapılan önceki çalışmalardan elde edilen veriler ile bizim çalışmamızdaki İran kedilerine ait VHS değerleri arasındaki fark kediler arasındaki farklı ırk olmasından kaynaklanabildiği gibi veri seti farklılığından da kaynaklanabileceğini düşündürmektedir. Lister ve Buchanan (2000a) farklı ırk kedileri çalışmalarında kullanırken, biz sadece spesifik bir ırk olan İran kedilerini çalışmamıza dahil ettik. Kardiyak ölçümlerinin yorumunda ırk kadar cinsiyet ve türler arası farklılıklarda önem taşımaktadır. Köpeklerde yapılan bazı çalışmalarda dişi köpeklerin VHS'nın erkeklere oranla daha düşük olduğu ve obez hayvanlarda yağ tabakasının radyografide kalp boyutunu artırdığı vurgulanmıştır (Başoğlu, 1992; Lamb ve Boswood, 2002). Çalışmamızda lateral radyografik görüntülerden elde edilen VHS değerlerinin köpeklerde olduğu gibi erkek kedilerde dişilere oranla daha yüksek bulunmuş olmasına rağmen bunun istatistiki olarak bir önem taşımadığını tespit ettik. Sonuç olarak bizim çalışmamızda cinsiyetin lateral ve sırt üstü ile sternum üzeri yatış sonrası alınan radyografik görüntülerden elde edilen VHS değerlerini istatistiki anlamda etkilemediğini gördük. Elde etmiş olduğumuz bu sonuç çeşitli köpek ırklarında Greco ve ark. (2008) ile Gugjoo ve ark. (2013)'nın tespit ettiği yatış pozisyonunun, köpek boyutu ve cinsiyetin VHS değeri üzerine etkisinin olmadığı görüşü ile paraleldir. Aynı şekilde kedilerde yapılan bir diğer çalışmada sonuçlar cinsiyetin yaş, cins ve ağırlık değil, kedilerde kalp hastalığı kanıtı ile ilişkili olduğunu göstermiştir (Fucharoen ve ark., 2017). Ayrıca erkek ve dişi kedilerin lateral radyografilerden alınan kalbin uzun ekseninin santimetre bazında ölçümü (erkek: 4,97 cm, dişi: 4,66 cm) ile 3 sternbrae referans uzunluğunun (erkek: 4,62 cm, dişi:4,50 cm) değerleri ile birbirine yakın olduğu sonucu Lister ve Buchanan (2000a) araştırmacılarının sonuçları ile benzerdir.

Lister ve Buchanan (2000b) kedilerde yapmış oldukları çalışmada, obez kedilere ait DV görüntülemeye kalp silüetinin sınırlarının yağ birikimi sebebi ile net olamayacağını belirterek VD görüntülemenin üstünlüğünü açıkça ifade etmişlerdir. Ayrıca kedilerde en sık gözlenen radyografik değişimin sol atrial genişleme olduğu ve bunun erken teşhisinin en iyi ventrodorsal radyografilerde gözlenebileceği belirtilmiştir (Buchanan, 2000). Kedilerde yapılan bir diğer çalışmada sol atrium boyutunun genellikle lateral ve ventrodorsal görüntülemelerde daha iyi değerlendirildiği ifade

edilmiştir (Schober ve ark., 2007). Carlisle ve Thrall (1982) 11 sağlıklı kedinin DV ve VD toraks radyografilerinde farklılıkların minimum düzeyde olduğunu ve istatistiksel önem taşımadığını bildirmişlerdir. Sağlıklı İran kedilerinde yapmış olduğumuz bu çalışmamızda DV ve VD görüntülemelerden elde edilen kalp ve toraksa ait değerler arasında ne erkek ne de dişi kedilerde istatistiksel fark bulunmamıştır. Ayrıca bu iki yatış pozisyonuna ait görüntülemeler için, VHS değerleri arasındaki farklılıklar Lister ve Buchanon (2000a) ile Ghadiri ve ark. (2008)'nin çalışmalarındaki sonuçları yansıtmayacak şekilde önemli değildi. Sonuç olarak hem sağ ve sola yatışların, hem de sırt ve sternum üzerine yatışların VHS değerini etkilemediği gözlenmiştir. Ancak lateral radyografiler ile DV-VD radyografilerin ortalama VHS değerleri karşılaştırıldığında bu iki görüntü arasında erkek kedilerde $P<0,05$ düzeyinde bir istatistiksel farklılık söz konusu iken dişilerde bu farklılığın $P<0,01$ düzeyinde olduğu belirlenmiştir. Görüldüğü üzere sağ ve sol lateral ve DV-VD röntgen çekim yönünden elde edilen VHS değerleri istatistiki anlamda farklılık taşımazken, lateral ile DV-VD görüntülerinin VHS değerleri birbiri ile karşılaştırıldığında istatistiksel farklılık söz konusudur. Ayrıca lateral ölçümlerde tek yön yeterli olurken DV-VD VHS hesaplamalarında vertebral uzunluğun belirlenmesi amacı ile hem lateral hem DV-VD yön radyografisi gerekliliği ortaya çıkmakta ve bunun ekstra bir iş yüküne ve maliyete sebep olabileceği anlaşılmaktadır.

Lateral radyografik görüntülerden alınan toraks derinliği cinsiyet farklılığından etkilenmezken, DV-VD görüntülerden alınan ortalama toraks genişliği erkekler lehine $P<0,05$ düzeyinde farklılık göstermekteydi. Kedilerde obezitenin bu değerler üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada toraks derinliğinin değil ancak genişliğinin vücut ağırlığından etkilendiği belirlenmiştir (Lister ve Buchanan, 2000b). Aynı çalışmada obez olmayan kedilerde elde edilen toraks derinliği ($6,53\pm0,63$) bizim çalışmamız verileri ile oldukça yakın iken toraks genişliği verileri arasında anlamlı farklılık söz konusu idi. Lateral radyografik görüntülerden alınan bir diğer ölçüm noktamız vena cavae caudalis'in cm ve vertebra cinsinden çapı idi. Sağa ve sola yatışın bu değerler üzerinde bir etkisi olmadığını tespit ettik. Ancak vena cava caudalis'in santimetre cinsinden sağ ve sol ölçüm değerlerinin ortalaması üzerinden yapılan istatistiki değerlendirmelerinde erkek kediler lehine cinsiyetler arasında $P<0,05$ oranında farklılık gözlemledik. Ancak T₄-T₆'nın cm olarak ölçümünün erkeklerde fazla olması ile vertebral olarak vena cavae caudalis çapı ölçümünde bu farklılığın cinsiyetler arasında

tolere edilebildiğini gördük. Kalp kurdu ile enfekte olan kedi ve köpeklerde kalbin sağ tarafının dolum basıncındaki artışla uyumlu olarak vertebra cinsinden vena cavae caudalis'in çapında referans grubuna kıyasla önemli oranda artış gözlenmiştir (Lister ve ark., 2005). Bu durum sağlıklı İran kedilerinin klinik muayenelerinde referans olması açısından vena cavae caudalis çapının bilinmesi gerekliliğini ortaya koymuştur.

İncelenen tüm literatürlere istinaden VHS yöntemi, çeşitli vücut konformasyonuna sahip köpek ırklarına kıyasla kediler gibi tekdüze vücut büyüklüğü olan türlerde daha uygun bir yöntem olarak gözlenmektedir.

Kardiyak boyutun radyografik değerlendirmesinde kolayca ve objektif olarak uygulanan bir diğer yöntem ise kardiyotorasik orandır. Vertebral kalp boyutunda olduğu gibi kardiyotorasik oran klinik ortamda herhangi bir gelişmiş donanım gerektirmeden sadece radyografik çekimler üzerinden uygulanabilen, normal kalp silueti ile büyümüş silüet arasındaki farkı belirleyebilen, bu nedenle kalp hastalığının teşhisinde rol alan bir yöntemdir. (Birsan, 2016). Hayvanlarda dorsoventral ve ventrodorsal, insanlarda ise posterio-anterior radyografilerden kalbin en geniş olduğu kısa eksen ile toraksın en geniş olduğu mesafeye oranlaması ile elde edilen tıp alanında daha yaygın kullanılan CTR'nin 0,50'yi aşan kalp hastalarında ölüm riskinin arttığı bildirilmiştir (Giamouzis ve ark.,2008). Dimopoulos ve ark. (2013)'nın yine insanlarda yapmış olduğu çalışmada 0,55'ten büyük CTR'nin kardiyomegaliyi işaret ettiği belirtilmiştir.

Hayvanlarda CTR ile kardiyak boyutundaki artışın değerlendirilmesinde DV radyografilerinden ziyade VD görüntülerinin kullanılması önerilmiş, hayvanın ancak sırtüstü uzandığı durumda kalp siluetinin normal şeklini aldığı bildirilmiştir (Van Den Broek ve Darke, 1987; Ukaha, 2013). Maymun ve köpeklerde yapılan CTR çalışmalarında bu hayvan türleri için referans değerler verilmiş ve bu oranın cinsiyetler arası istatistiki farklılıklar taşımadığı bildirilmiştir (Rocha-Neto ve ark., 2015; Azevedo ve ark., 2016). Çalışmamızda İran kedilerinde kardiyotorasik oranı hem DV hem VD görüntüleri üzerinden belirledik. İstatistiki olarak bu görüntülerden elde edilen sonuçlar arasında herhangi bir farklılık söz konusu değilken, cinsiyetler arası incelemede de farklılık bulunmamıştır.

Literatürlerde kedilere ait detaylı kardiyotorasik oran verileri bulunmamakla birlikte bu oranın köpeklere oranla kedilerde daha az olduğu belirtilmektedir (<http://veterinarycalendar.dvm360.com/imaging-thorax-proceedings?id=&sk=&date=&pageID=2>)

Vertebral kalp skalası ve kardiyotorasik oran, kalp hastalığının güvenilir bir belirtisi olmakla birlikte herhangi bir gelişmiş klinik ekipmana gerek duymadan sadece radyografik görüntülerden elde edilebilecek klinik tanı yöntemleridir. Ancak VHS metodu değişmeyen iskelet yapılarına dayandığı için kalp boyutundaki değişiklikleri CTR'ye göre daha iyi tanımlar. Bu tanı yöntemlerinin yanı sıra kalp hastalıklarının tam anlamı ile teşhisi için özellikle deneyimsiz olan hekimler açısından ekokardiyografi bu yöntemlerin ayrılmaz bir parçasıdır (Root ve Bahr, 2002).

Çalışmamız ile, İran kedilerinin toraks bölgesi radyografik görüntülerinden, toraks ve kalbe ait verilerin her iki cinsiyette ortaya konulmasıyla bu tip brakisefalik ırk kedilerin toraks hastalıklarının ve özellikle kardiyomegalinin değerlendirilmesinde etkin olan vertebral kalp skalası ve kardiyotorasik oranla ilgili referans değerleri belirlenerek klinisyen veteriner hekimler için faydalı olacağına inandığımız veriler elde edilmiştir.

KAYNAKLAR

Alves, F.R., Costa, F.B., Machado, P.P., Diniz, A.N.D., Araújo, A.V., Ambrósio, C.E., Guerra, P.C. (2012). Anatomical and radiographic appearance of the capuchin monkey thoracic cavity (*Cebus apella*). *Pesqui Vet Bras*, 32; 1345–1350.

Azevedo G.M., Pessoa G.T., Moura L.S., Sousa F.C.A., Rodrigues R.P.S., Sanches M.P., Fontenele R.D., Barbosa M.A.P.S., Neves W.C., Sousa J.M. & Alves F.R. (2016). Comparative study of the Vertebral Heart Scale (VHS) and the Cardiothoracic Ratio (CTR) in healthy poodle breed dogs. *Acta. Scient. Vet.* 44; 1-7.

Barr, F. (1999). Imaging Techniques for the Critical Patient. Ed: King L, Hammond R. *Bsava Manual of Canine and Feline Emergency and Critical Care*, 341-357.

Baçoğlu, A. (1992). *Veteriner Kardiyoloji*, Saydam Matbaacılık, Konya

Beglinger, R., Meller, A., Lakatos, L. (1977). Electrocardiogram, Heart Rate and Blood Pressure in the Domestic Cat. *Zbl. Vet. Med. A.* 24; 252-257.

Bilal, T. (2004). Karnivorların iç hastalıkları. *İstanbul Üniversitesi*, 196-198.

Bîrsan, O., Baisan, A., Mocanu, D., Vulpe, V. (2016). Cardio-thoracic ratio evaluation of cardiac silhouette compared with the vertebral heart scale in cats. *Bulletin UASVM CN.* 73 (1); 36-39.

Blood, D.C., Radositis, O.M. (1989). Disease of the heart, in: *Veterinary Medicine*, Bailliere-Tindall, Philadelphia, USA, 321-323.

Bodh, D., Hoque, M., Saxena, A.C., Gugjoo, M.B., Bist, D., Chaudhary, J.K. (2016). Vertebral scale system to measure heart size in thoracic radiographs of Indian Spitz, Labrador retriever and Mongrel dogs. *Vet World*, 9 (4); 371-376.

Buchanan, J. (2000): Vertebral Scale System to Measure Heart Size in Radiographs. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 30 (2): 379-393.

Buchanan, J.W., Bucheler, J. (1995). Vertebral Scale System to Measure Canine Heart Size in Radiographs. *JAVMA* 206 (2); 194-199.

Carlisle, C.H., Thrall, D.E. (1982). A Comparison of Normal Feline Thoracic Radiographs Made in Dorsal Versus Ventral Recumbency. *Vet Radiol Ultrasound*. 23 (1); 3-9.

Choisunirachon, N., Kamonrat, P. (2008). Vertebral scale system to measure heart size in radiographs of Shih-Tzus. *Proceedings 7th Chula. Univ. Vet. Sci. Ann. Con.*

Çalışlar, T., Kahvecioğlu, K.O., Mutuş, R. (1996). Veteriner Topografik Anatomi, Ders Kitabı, Medisan. 96-97.

Çeçen, G. (2003). Köpeklerde Hastalıkların Tanısında Radyografinin Önemi. *Veteriner Cerrahi Dergisi*, 9 (3-4); 63-70.

Dennison, S.E., Forrest, L., Gulland, F.M.D. (2009). Normal Thoracic Radiographic Anatomy of Immature California Sea Lions (*Zalophus californianus*) and Immature Northern Elephant Seals (*Mirounga angustirostris*). *Aquatic Mammals*, 35(1); 36-42.

Dimopoulos, K., Giannakoulas, G., Bendayan, I., Liidakis, E., Petraco, R., Diller, G.P., Piepoli, M.F., Swan, L., Mullen, M., Best, N., Poole-Wilson, P.A., Francis, D.P., Rubens, M.B., Gatzoulis, M.A. (2013). Cardiothoracic ratio from postero-anterior chest radiographs: a simple, reproducible and independent marker of disease severity and outcome in adults with congenital heart disease. *Int J Cardiol.*, 166 (2); 453-457.

Douglas, S.W., Williamson, H.D. (1970). *Veterinary Radiological Interpretation*. William Heinmann Medical Books Ltd, London.

Dursun, N. (1996). *Veteriner Anatomi II*. Ankara. Medisan Yayınevi. 186-200.

Dyce, K.M., Sack, W.O. & Wensing, C.J.G. (1996). *The Thorax of The Carnivores Textbook of Veterinary Anatomy*, 2. ed., Saunders Company, Philadelphia,

Evrin, M., Güneş, H. (1998). *Biyometri*. İ.Ü. Veteriner Fakültesi Yayınları No: 81. İstanbul.

Farrow, C.H. (2003). *Veterinary Diagnostic Imaging: The Dog and Cat*. Mosby Inc. China.

Fox, P.R., Sisson, D.D., Moise, N.S. (1999). Textbook of Canine and Feline Cardiology. *Principles and Clinical Practice*. Second Ed., W.B. Saunders Company, 107-129.

Fucharoen, P., Pankham, W., Thong-in, S., Juengthanasomboon, S., Surachetpong, S.D. (2017). New methods to differentiate cardiac and non-cardiac disease cats from thoracic radiographs. *Thai J. Vet. Med.*, 47 (2); 199-205.

Gardner, A., Thompson, M.S., Fontenot, D., Gibson, N., Heard, D.J. (2007). Radiographic evaluation of cardiac size in flying fox species (*Pteropus rodricensis*, *P. hypomelanus*, and *P. vampyrus*). *J Zoo Wildl Med.*, 38(2); 192-200.

Gaschen, L., Lang, J., Lin, S., Adé-Damilano, M., Busato, A., Lombard, C.W., Gaschen, F.P. (1999). Cardiomyopathy in dystrophin-deficient hypertrophic feline muscular dystrophy. *J Vet Intern Med*, 13; 346-356.

Getty, R. (1975). Sisson and Grossman's The Anatomy of The Domestic Animals (Carnivore heart and arteries) Vol.2, 5th. Edition. W.B. Saunders Company. Philadelphia, London, Toronto

Ghadiri, A., Avizeh, R., Fazli, Gh. (2010). Vertebral heart scale of common large breeds of dogs in Iran. *IJVS*. 4 (2), 107-111.

Ghadiri, A., Avizeh, R., Rasekh, A., Yadegari, A. (2008). Radiographic measurement of vertebral heart size in healthy stray cats. *ISFM*, 10; 61-65.

Giamouzis, G., Sui, X., Love, T.E., Butler, J., Young, J.B., Ahmed, A. (2008). A propensity-matched study of the association of cardiothoracic ratio with morbidity and mortality in chronic heart failure. *Am J Cardiol*. 101; 343–347.

Gompf, R.E., Tilley, L.P. (1979). Comparison of Lateral and Sternal Recumbent Positions for Electrocardiography of the Cat. *Am. J. Vet. Res.* 40(10); 1483-1486.

Greco, A., Meomartino, L., Raiano, V., Fatone, G., Brunetti, A. (2008). Effect of left vs. Right Recumbency on the Vertebral Heart Score in Normal Dogs. *Vet Radiol Ultrasound*. 49(5); 454–455.

Gugjoo, M.B., Hoque, M., Saxena, A.C., Zama, M.M.S., Amarpal (2013). Vertebral Scale System to Measure Heart Size in Dogs in Thoracic Radiographs. *Advances in Animal and Veterinary Sciences*. 1 (1); 1 – 4.

Guglielmini, C., Toaldo, M.B., Poser, H., Mencioti, G., Cipone, M., Cordella, A., Contiero, B., Diana, A. (2014). Diagnostic accuracy of the vertebral heart score and other radiographic indices in the detection of cardiac enlargement in cats with different cardiac disorders. *J Feline Med Surg.* 16 (10); 812–825.

Gülanber, E.G., Gönenci, R., Kaya, Ü., Aksoy, Ö., Biricik, H.S. (2005). Vertebral Scale System to Measure Heart Size in Thoracic Radiographs of Turkish Shepherd (Kangal) Dogs. *Turk J Vet Anim Sci*, 29; 723-726.

Hansson, K., Haggstrom, J., Kvart, C., Lord, P. (2005). Interobserver variability of vertebral heart size measurements in dogs with normal and enlarged hearts. *Vet Radiol Ultrasound*, 46 (2); 122-130.

Hemingway, H., Shibly, M., Christie, D., Marmot, M. (1998). Cardiothoracic ratio and relative heart volume as predictors of coronary heart disease mortality. *Eur Heart J.* 1; 859–869.

<https://persiancatcorner.com/persian-cat-life-expectancy-how-long-do-they-live/>

Erişim, 14.01.2019

<http://veterinarycalendar.dvm360.com/imaging-thorax-proceedings?id=&sk=&date=&pageID=2>

Erişim, 11.01.2019

<http://www.vcahospitals.com/main/pet-health-information/article/animal-health/heart-disease-cardiomyopathy-in-cats/61>

Erişim, 21.06.2018.

<http://www.vcahospitals.com/main/pet-health-information/article/animal-health/brachycephalic-airway-syndrome-in-cats/3732>

Erişim, 24.03.2018

Jepsen-Grant, K., Pollard, R.E., Johnson, L.R. (2013). Vertebral Heart Scores in Eight Dog Breeds. *Vet Radiol Ultrasound*, 54 (1); 3–8.

Jung, J., Chang, J., Oh, S., Choi, M. (2008). Thoracic radiographic features in normal premature minipigs. *Korean J Vet Res.*, 48 (2); 235-238.

Kılıçalp, D., Çınar, A. (2003). Sağlıklı Van Kedilerinin EKG Değerleri ile Kalp Radyografileri Üzerine Yaş, Cinsiyet ve Mevsim Etkilerinin Araştırılması. *Turk J Vet Anim Sci.* 27; 101-107.

Kienle, R.D., Thomas, W.P. (1995). Echocardiography, veterinary diagnostic ultrasound. WB Saunders Company, London, UK, 198-255.

Kittleson, M.D. (2005). Textbook of Veterinary Internal Medicine. Eds S.J. Ettinger, E.C. Feldman. Elsevier Saunders, Philadelphia. 1082.

Kneller, S.K. (2007). Larynx, pharnx, and trachea. In: Thrall, D.E. ed. Textbook of Veterinary Diagnostic Radiology. St Louis: Saunders Elsevier, 489-494

König, H.E., Liebich, H.G. (2014). Organs of the Cardiovascular System (systema cardiovasculare). In: König, H.E., Ruberte, J., Liebich, H.G., (6.th ed). Veterinary Anatomy of Domestic Mammals: Textbook and Colour Atlas. Munich (Germany): Schattauer.

Kraetschmer, S., Ludwig, K., Meneses, F., Nolte, I., Simon, D. (2008). Vertebral heart scale in the beagle dog. *JSAP*, 49; 240–243.

Lamb, C.R., Boswood, A. (2002). Role of Survey Radiography in Diagnosing Canine Cardiac Disease Compendium, 24 (4); 316-326.

Lister, A.L., Buchanan, J.W. (2000a). Vertebral scale system to measure heart size in radiographs of cats. *AVMA*, 216; 210-214.

Lister, A.L., Buchanan, J.W. (2000b): Radiographic and Echocardiographic Measurement of The Heart in Obese Cats. *Vet Radiol Ultrasound*. 41 (4); 320-325.

Lister, A., Atkins, C., Atwell, R., Buchanan, J. (2005). Radiographic cardiac size in cats and dogs with heartworm disease compared with reference values using the vertebral heart scale method: 53 cases. *J Vet Cardio*. 7 (1); 33-40.

Ljubica, S.K., Krstić, N., Trailović, R.D. (2007). Comparison of Three Methods of Measuring Vertebral Heart Size in German Shepherd Dogs. *Acta Veterinaria (Beograd)*, 57 (2-3); 133-141.

Marin, L.M., Brown, J., McBrien, C., Baumwart, R., Samii, V.F., Couto, C.G. (2007). Vertebral Heart Size in Retired Racing Greyhounds. *Vet Radiol Ultrasound*., 48 (4), 332–334.

Marks, C.A. (1993). Hipertrophic cardiomyopathy in a dog. *J Anim Vet Med Assoc*, 203; 1020-1022.

Mattoon, J.S., Gerros, T.C., Brimacombe, M. (2001). Thoracic radiographic appearance in the normal llama. *Vet Radiol Ultrasound*, 42(1); 28-37.

Michiue, T., Ishikawa, T., Sakoda, S., Quan, L., Li, D.R., Kamikodai, Y., Okazaki, S., Zhu, B.L., Maeda, H. (2010). Cardiothoracic ratio in post-mortem chest radiography with regard to the cause of death. *Legal Medicine*. 12(2); 73-78.

Moarabi, A., Mosallanejad, B., Ghadiri, A., Avizeh, R. (2015). Radiographic Measurement of Vertebral Heart Scale (VHS) in New Zealand White Rabbits. *IJVS*, 10 (1); 37-40.

Myer, C.W., Bonagura, J.A. (1982). Survey radiography of the heart. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, 12 (2); 213-217.

Nelson, N.C., Mattoon, J.S., Anderson, D.E. (2011). Radiographic appearance of the thorax of clinically normal alpaca crias. *AJVR*, 72 (11); 1439-1448.

Oliveira, C.S., Ana Pinto CB de CF, Itikawa, P.H., Junior, F.F.L., Goldfeder, G.T., Larsson, M.H.M.A. (2014). Radiographic evaluation of cardiac silhouette in healthy Maine Coon cats. *Semina: Ciências Agrárias*, 35 (4); 2501-2506.

Onuma, M., Kondo, H., Ono, S., Ueki, M., Shibuya, H., Sato, T. (2009). Radiographic Measurement of Cardiac Size in 64 Ferrets. *J Vet Med Sci*. 71(3), 355-8.

Onuma, M., Ono, S., Ishida, T., Shibuya, H., Sato, T. (2010). Radiographic Measurement of Cardiac Size in 27 Rabbits. *J. Vet. Med. Sci*. 72(4); 529–531.

Osterziel, K.J., Hassfeld, S., Geier, C. (2005). Familial dilated cardiomyopathy. *HERZ*, 30, 529-534.

Riesen, S.C., Kovacevic, A., Lombard, C.W, Amberger, C. (2007). Prevalence of heart disease in symptomatic cats: an overview from 1998 to 2005. *Schweiz.Arch.Tierheilk*. 149 (2); 65-71.

Rocha-Neto, H.J., Moura, L.S., Pessoa, G.T., Carlos, E.A., Sousa, F.C.A., Rodrigues, R.P.S., Guerra, P.C., Alves, F.R. (2015). Cardiothoracic ratio and vertebral heart size (VHS) to standardize the heart size of the tufted capuchin (*Cebus apella* Linnaeus, 1758) in computerized radiographic images. *Pesqui. Vet. Bras*, 35(10); 853-858.

Root, C.R., Bahr, R.J. (2002). The heart and great vessels in Textbook of diagnostic veterinary radiology, Thrall DE (ed) 4 edition, W.B. Saunders Company, Philadelphia. 402-419.

Schillaci, M.A., Lischka, A.R., Karamitsos, A.A., Engel, G.A., Paul, N., Amoul, R., Rompis, A., Putra, A., Wandia, I.N., Jonesengel, L. (2010). Radiographic measurement of the cardiothoracic ratio in a feral population of long-tailed macaques (*Macaca fascicularis*). *Radiography*, 16; 163–166.

Schillaci, M.A., Parish, S., Jones-Engel, L. (2009). Radiographic measurement of the cardiothoracic ratio in pet macaques from Sulawesi, Indonesia. *Radiography* 15 (4); 29-33.

Schober, K.E., Maerz, I., Ludewig, E., Stern, J.A. (2007). Diagnostic accuracy of electrocardiography and thoracic radiography in the assessment of left atrial size in cats: comparison with transthoracic 2-dimensional echocardiography. *J Vet Intern Med*, 21; 709-718.

Sleeper, M.M., Buchanan, J.W. (2001). Vertebral scale system to measure heart size in growing puppies. *J Am Vet Med Assoc*, 219; 57-59.

Snedecor, G.W., Cochran, W.G. (1980). *Statistical Methods*. 7th Ed. Iowa State University Press, Ames, Iowa.

Stepien, R.L., Benson, K.G., Forrest, L.J. (1999). Radiographic Measurement of Cardiac Size in Normal Ferrets. *Vet Radiol Ultrasound*, 40 (6), 606-610.

Torad, F.A., Hassan, E.A. (2014). Two-dimensional cardiothoracic ratio for evaluation of cardiac size in German shepherd dogs. *J Vet Cardiol*, 16; 237-244.

Ukaha, R.O. (2013). Estimation of Cardiothoracic Ratios in Thoracic Radiographs of the West African Dwarf Goat. *NVJ*, 34 (3); 845-850.

Van Den Broek, A.H.M., Darke, P.G.G. (1987). Cardiac measurements on thoracic radiographs of cats. *JSAP*, 28 (2); 125-135.

Wiersma, A.C., Stabej, P., Leegwater, P.A., Van Oost, B.A., Ollier, W.E., Duker-McEwan, J. (2008). Evaluation of 15 candidate genes for dilated cardiomyopathy in the Newfoundland dog. *J Hered*, 99 (1); 73–80.

HAM VERİLER



FORMLAR

ETİK KURUL KARARI



T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
HAYVAN DENEYLERİ YEREL ETİK KURULU



Sayın Prof. Dr. Gülsün PAZVANT
İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi

Basvuru : 18.05.2017

Toplantı Tarihi : 25.05.2017

Sorumluluğunu üstlendiğiniz, aşağıda çalışma materyali belirtilen **Veteriner Hekim Dilşat SAK**'a ait "İran Kedilerinde Toraks Radyografilerinin Morfometrik Olarak Değerlendirilmesi (Vertebral Skala Sistemi ve Kalp Büyüklüğünün Hesaplanması)" isimli projeniz Kurulumuz tarafından incelenmiş ve Etik Kurul ilkelerine uygun bulunmuştur.

Çalışılacak Hayvanın	Türü	Kedi
	Cinsiyeti	Dişi/Erkek
	Sayısı	24
Proje Başlangıç/Bitiş Tarihi		01.06.2017/ 01.09.2017

Prof. Dr. Alev AKDOĞAN KAYMAZ
İÜ HADYEK Başkanı

Prof. Dr. Meltem YALTIK
Üye

Prof. Dr. Uluk ÇAKATAY
Üye

Prof. Dr. İlhan İLKILIÇ
Üye

Doç. Dr. Alper OKYAR
Üye

Doç. Dr. Aygül EKİCİ
Üye

Doç. Dr. Uğur AKSU
Üye

Yrd. Doç. Dr. Altan ARMUTAK
Üye

Yrd. Doç. Dr. Aydın ÇEVİK
Üye

Uzm. Vet. Hek. Fatma TEKELİ
Üye

Dr. Burak OLGUN
Mak. Yük. Müh.
Üye

Avukat Selma DEMİR
Üye

PATENT HAKKI İZİNİ



İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI

İran Kedilerinde Toraks Radyografilerinin Morfometrik Olarak Değerlendirilmesi (Vertebral Skala Sistemi ve Kalp Büyüklüğünün Hesaplanması)

ORJİNALLIK RAPORU

%5 BENZERLİK ENDEKSİ	%3 İNTERNET KAYNAKLARI	%2 YAYINLAR	%2 ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ
--------------------------------	-------------------------------------	-----------------------	-------------------------------

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	acikarsiv.ankara.edu.tr İnternet Kaynağı	%1
2	İÇEN, Hasan, ÇELİK, Özgür Yaşar and ŞİMŞEK, Aynur. "Kedi ve köpeklerde kardiyovasküler Hastalıkların tanısında Natriüretik peptidlerin önemi", Yüzüncü Yıl Üniversitesi, 2009. Yayın	%1
3	Submitted to Istanbul University Öğrenci Ödevi	<%1
4	www.ejvs.selcuk.edu.tr İnternet Kaynağı	<%1
5	Submitted to Balıkesir Üniversitesi Öğrenci Ödevi	<%1
6	www.scribd.com İnternet Kaynağı	<%1

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Dilşat	Soyadı	Sak
Doğ.Yeri	İstanbul	Doğ.Tar.	15/07/1983
Uyruğu	Türkiye	TC Kim No	32011467688
Email	dilsatsak@gmail.com	Tel	05551601783

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mez. Yılı
Doktora		
Yük.Lis.		
Lisans	İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi	2007
Lise	Beyoğlu Fındıklı Süper Lisesi	2002

İş Deneyimi (Sondan geçmişe doğru sıralayın)

	Görevi	Kurum	Süre (Yıl - Yıl)
1.	Veteriner Hekim	Adalar Belediyesi	2013-2019
2.	Veteriner Hekim	Beşiktaş Belediyesi	2008-2012
3.			-

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama*	Konuşma*	Yazma*	KPDS/ÜDS Puanı	(Diğer) Puanı
İngilizce	iyi	orta	iyi	70/62	

*Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendirin

	Sayısal	Eşit Ağırlık	Sözel
LES Puanı			
(Diğer) Puanı			

Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma becerisi

Yayınları/Tebliğleri Sertifikaları/Ödülleri

Özel İlgi Alanları (Hobileri):