



**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**ARTERİYEL TROMBOEMBOLİ GELİŞEN KEDİLERDE
SOL VENTRİKÜL KASILIM FONKSİYONLARININ
EKOKARDİYOĞRAFİK MUAYENE İLE
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Rozerin ERTUĞRUL

**İÇ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN
Doç. Dr. İDİL BAŞTAN**

**ANKARA
2022**

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ARTERİYEL TROMBOEMBOLİ GELİŞEN KEDİLERDE
SOL VENTRİKÜL KASILIM FONKSİYONLARININ
EKOKARDİYOĞRAFİK MUAYENE İLE
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Rozerin ERTUĞRUL

**İÇ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN
Doç. Dr. İdil BAŞTAN**

**ANKARA
2022**

ETİK BEYAN

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne, Yüksek Lisans tezi olarak hazırlayıp sunduğum “Arteriyel Tromboemboli Gelişen Kedilerde Sol Ventrikül Kasılım Fonksiyonlarının Ekokardiyografik Muayene ile Değerlendirilmesi” başlıklı tez; bilimsel ahlak ve değerlere uygun olarak tarafımdan yazılmıştır. Tezimin fikir/hipotezi tümüyle tez danışmanım ve bana aittir. Tezde yer alan deneysel çalışma tarafımdan yapılmış olup, tüm cümleler, yorumlar bana aittir. Yukarıda belirtilen hususların doğruluğunu beyan ederim.

Öğrencinin Adı Soyadı: Rozerin Ertuğrul

Tarih:

İmza:

KABUL ve ONAY

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
İç Hastalıkları Anabilim Dalında
Rozerin ERTUĞRUL tarafından hazırlanan
“Arteriyel Tromboemboli Gelişen Kedilerde Sol Ventrikül Kasılım Fonksiyonlarının
Ekokardiyografik Muayene ile Değerlendirilmesi” adlı tez çalışması
aşağıdaki jüri tarafından YÜKSEK LİSANS olarak OY BİRLİĞİ / OY ÇOKLUĞU
ile kabul/ret edilmiştir.
Tez Savunma Tarihi: 17/01/2022

İmza

Doç. Dr. İdil BAŞTAN
Ankara Üniversitesi
Jüri Başkanı

İmza

Doç. Dr. İdil BAŞTAN
Ankara Üniversitesi
Raportör

İmza

Prof. Dr. Ebubekir CEYLAN
Ankara Üniversitesi
Üye

İmza

Prof. Dr. Buğrahan Bekir YAĞCI
Kırıkkale Üniversitesi
Üye

Tez hakkında alınan jüri kararı, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Yönetim Kurulu tarafından onaylanmıştır.

İmza

Prof. Dr. Fügen AKTAN

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

İÇİNDEKİLER

ETİK BEYAN	ii
KABUL ve ONAY	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ÖNSÖZ	v
SİMGE VE KISALTMALAR	vi
ŞEKİLLER	vii
ÇİZELGELER	viii
1. GİRİŞ	1
1.1. Arteriyel Tromboembolizm	1
1.2. Hipertrofik Kardiyomiyopati	3
1.3. Benek Takibi Ekokardiyografi	4
2. GEREÇ VE YÖNTEM	7
2.1. Hayvanlar	7
2.2. Ekokardiyografik Muayene	8
2.2.1. Benek Takibi Ekokardiyografi (BTE)	9
2.2.1.1. BTE Strain Ve Strain Rate Verilerinin Alınması	9
2.3. İstatistik Analizi	11
3. BULGULAR	12
4. TARTIŞMA	24
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	27
ÖZET	28
SUMMARY	29
KAYNAKLAR	30
EKLER	33
Ek 1. Etik Kurul Raporu	33
ÖZGEÇMİŞ	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.

ÖNSÖZ

Kedilerde görülen arteriyel tromboemboli prognozu kötü ve mortalite oranı yüksek bir hastalıktır. Tanının konulması hastalığın tedavisinde çok önemli bir yer teşkil etmektedir.

Beşerî hekimlikte sık olarak kullanılan ve artık veteriner hekimlikte de kullanımından yararlanılan benek takibi ekokardiyografi yönteminin, rutin olarak kullanılan M mode yöntemine kıyasla daha verimli olduğu görülmüştür. Bu tekniğin yapılan çalışmalar sonucunda ülkemizde de rutin uygulamalarda yerini alacağı öngörülmektedir.

Yüksek lisans tez çalışmamda ve klinik hasta bakımında her türlü desteğini gördüğüm ve her zaman yanımda olan danışman hocam Doç. Dr. İdil BAŞTAN'a, bana yol gösteren, destekleyen Araş. Gör. Dr. Osman Safa TERZİ'ye, İç Hastalıkları Anabilim Dalı öğretim üyeleri Prof. Dr. Ebubekir CEYLAN, Prof. Dr. Aslan KALINBACAK, Prof. Dr. Mehmet ŞAHAL, Araş. Gör. Dr. Nevra KESKİN, Arş. Gör. Kadir SEVİM, Vet.Hek. Murat AKBABA, Vet.Hek. Cansu TOKSÖZ 'e şükranlarımı sunar ve teşekkür ederim.

Yaşamım boyunca ve eğitimim süresinde her daim yanımda olan, beni destekleyip moral sağlayan sevgili aileme, eşime ve dostlarıma şükranlarımı sunar ve teşekkür ederim.

SİMGE VE KISALTMALAR

ADP	Adenozin Difosfat
AT	Antitrombin
ATE	Arteriyel Tromboembolizm
BTE	Benek Takibi Ekokardiyografi
DDG	Doku Doppler Görüntüleme
EKG	Elektrokardiyografi
HCM	Hipertrofik Kardiyopati
SA	Sol Atrium
SağG	Sağlıklı Grup
SolV	Sol Ventrium
TXA₂	Tromboksan A ₂
vWF	Von Willebrand

ŞEKİLLER

Şekil 1.1. Virchow üçlüsü	2
Şekil 1.2. Sol ventrikül miyokard duvar gerilimleri	5
Şekil 2.1. Benek takibi ekokardiyografide verilerin elde edildiği 6 bölüm	10
Şekil 3.1. Sağlıklı kedilerde papiller kas seviyesinde BTE ile gerilim ölçümü	17
Şekil 3.2. ATE'li kedilerde papiller kas seviyesinde BTE ile gerilim ölçümü	18



ÇİZELGELER

Çizelge 3.1. Çalışmaya dahil edilen kedilerin gruplara göre dağılımı	12
Çizelge3.2. Kedilerin gruptaki cinsiyet dağılımı	13
Çizelge 3.3. Sağlıklı ve ATE’li kedilerin ekokardiyografik ölçümleri	14
Çizelge 3.4. İki grubun LVPWd verileri	15
Çizelge 3.5. İki grubun EF verileri	16
Çizelge 3.6. İki grubun gerilim verileri	19
Çizelge3.7. İki grubun gerilim hızı verileri	20
Çizelge 3.8. İki grubun BTE ve M-mod verileri	21
Çizelge 3.9. İki grup arasındaki gerilim farkı. Bağımsız T test sonuçları	23

1. GİRİŞ

1.1. Arteriyel Tromboembolizm

Kedilerde başta hipertrofik kardiyopati (HCM) olmak üzere kalp hastalıklarının bir komplikasyonu olarak gelişen arteriyel tromboembolizm (ATE), hemostatik mekanizmalarda meydana gelen bozulma sebebiyle oluşan trombüsün aort distalini tıkaması ile karakterizedir. Arteriyel tromboembolizm dolaşımın aortun iliyak damarlara ayrıldığı noktada oluşan trombüsün devamındaki periferik arteriyel dolaşıma embolize olmasıyla meydana gelir. Kedilerde trombüsün kaynağı genellikle sol kulakçık boşluğudur (Fuentes, 2012). Trombüs oluşumu karmaşık bir süreç olmakla beraber genellikle kedilerde dolaşım durgunluğunun, trombosit aktivasyonunun ve endotel yapısında meydana gelen hasarın değişik derecelerde ATE' ye katkıda bulunduğu kabul edilir. Trombozun gelişimi aşağıda belirtilen Virchow' un üçlüsü ile tanımlanmıştır (Ettinger ve Feldman, 2009).

- Damar duvarındaki anormallikler
- Anormal kan akışı
- Kan pıhtılaşmasındaki hiperaktivite



Şekil 1.1. Virchow üçlüsü (Bsnmedical, 2015).

Dinlenme durumundaki trombositler hasar gören damar yüzeyine yapışmalarına neden olan yüzey glikoproteinlerine sahiptirler. Bu yapışmanın gerçekleşebilmesi için trombosit aktivasyonunu, adenosin difosfat (ADP) ve tromboksan A₂ (TXA₂) üretimini tetikleyen Von Willebrand (vWF) faktörü gereklidir (Fuentes, 2012). Kedilerde tromboz riskindeki artış antitrombin (AT) ve protein C aktivitesinde düşüş ve faktör II, V, VII, VIII, IX, X, XII ve fibrinojende görülen artış ile ilişkilendirilmektedir (Ettinger ve Feldman, 2009).

Myokard hastalığı, sol atrium (SolA) büyümesi ve sol atrium ve/veya sol ventrikülde (SolV) sistolik fonksiyon bozukluğu olan kedilerde ATE görülme riski artmaktadır. Ayrıca hipertroidizme bağlı sekonder miyokard hastalığı olan ve tedavi uygulanan kediler de risk altındadır. Kedilerde ATE'nin en yaygın nedenlerinden birisi de pulmoner neoplazidir. Nadir olarak da enfektif endokarditte septik emboli ile birlikte sistemik tromboembolizm riski olduğu bilinmektedir (Rush ve ark., 2002 ve Smith ve ark., 2003).

ATE, kedilerde arka bacaklarda en sık görülen paraliz nedenidir. Klinik bulgular lokasyona ve tıkanma derecesine bağlıdır. Kedilerde tipik olarak ani ağrı duyumu, dispne ve pelvik ekstremitelerde felç ortaya çıkar (Smith ve ark., 2003). Uzuvların ve reflekslerin duyarlılığı, oklüzyon süresine bağlı olarak kaybolur (Kittelson ve Kienle,

1998). Ekstremitelerle ilgili olan klinik bulgulara beş kriter belirlenmiştir. Bunlar; felç, ağrı, zayıf nabız, solgunluk ve soğukluktur (Smith ve Tobias, 2004). Etkilenen kedilerde sıklıkla sol atriumun (SolA) dilate olduğu ve bazılarında sol ventrikül (SolV) sistolik disfonksiyonu görülür (Laste ve Harpster, 1995; McMichael ve ark., 2000; Moore ve ark., 2000; Rush ve ark., 2002 ve Smith ve ark., 2003).

1.2. Hipertrofik Kardiyomiyopati

Hipertrofik kardiyomiyopati (HCM), ATE ile ilişkili en sık görülen miyokard hastalığı tipidir (Payne ve ark., 2015 ve Spalla ve ark., 2019). Hipertrofik kardiyomiyopati, metabolik sebep ya da hemodinamik yükün olmadığı durumda, lümen genişlemesi olmaksızın interventriküler septum ve sol ventrikül serbest duvarının hipertrofisi ile karakterize primer miyokardiyal bir hastalıktır. HCM' nin en önemli özelliği ventriküler miyokardın konsantrik ve çoğunlukla simetrik hipertrofisine bağlı olarak sol ventrikülün diyastolik fonksiyon bozukluğudur. Kalp kası lümene doğru kalınlaşır ve papiller kaslar çoğunlukla hipertrofik görünüştedir (Stolze ve Kresken, 2004).

HCM'li kediler asemptomatik olabilirler veya hastalık kedilerde kalp yetmezliği ya da tromboembolik hastalık belirtileri ile ortaya çıkabilir. Kedilerde HCM 3 ay – 18 yaş arasında gözlenebilmektedir. Anormal oskültasyon seslerine (üfürüm, gallop sesleri) sahip olan kediler semptomsuz evrededirler ve çoğunlukla normal hayatlarını sürdürürler (Paige ve ark., 2009). Asemptomatik HCM'li kedilerde, SolV kalınlaşması görülebilir ve bu kalınlaşma şiddetlendiği takdirde genellikle kalp yetmezliğine evrilir. Şiddetli HCM'li kedilerde SolV duvarı gittikçe kalınlaşır ve pulmoner ödem, plöral efüzyon, taşipne veya dispne gibi komplikasyonlar gelişebilir (Aytuğ, 2012).

Toraksik radyografiden HCM'nin tanısında yararlanılabilmektedir ve bulgular sol ventrikülde ve atriumda belirgin olarak görülen kardiyomegali, ödem veya pulmoner konjesyon olarak görülebilmektedir. Ancak kardiyak yapıların fonksiyonel anormalliklerinin ve morfolojik anormalliklerinin belirlenmesinde daha çok ekokardiyografi kullanılmaktadır. HCM' de, 2 boyutlu M-mod ekokardiyografik incelemede SolV kalınlığının 6 mm'den fazla ölçülmesi görülen en önemli bulgudur. Ancak M-mod ekokardiyografi sınırlı bir görünüm sağladığından ötürü bazı durumlarda bölgesel kalınlaşmalar gözden kaçırılabilir (Aytuğ, 2012 ve Sugimoto ve ark., 2015).

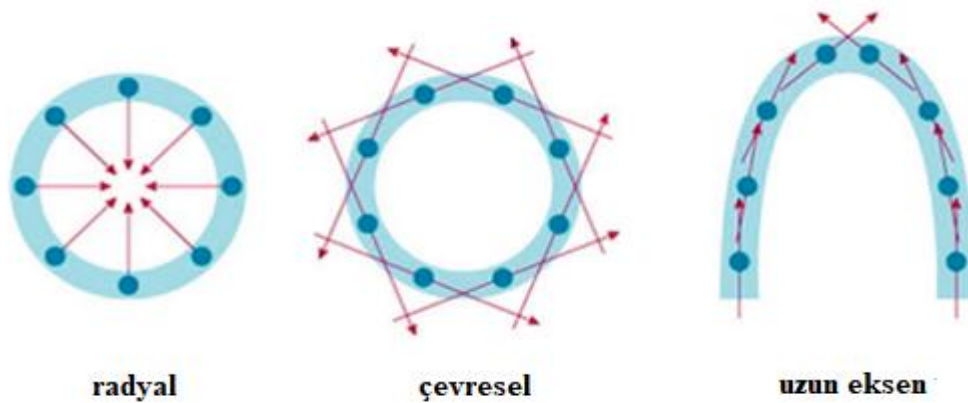
1.3. Benek Takibi Ekokardiyografi

Benek takibi ekokardiyografi (BTE), uzunlamasına, radyal, ve çevresel düzlemde miyokard deformasyonunun ölçülmesine olanak veren, bölgesel ve global miyokard fonksiyonu hakkında bilgi sağlayan, ayrıca kalbin diğer birçok patafizyolojik durumuyla ilgili bilgiler veren yeni bir tekniktir (Blessberger ve Binder, 2010 ve Mor-Avi ve ark., 2011). Leitman ve ark., (2004) tarafından tanıtılan BTE, çevrimdışı bir analiz yöntemidir (Reisner ve ark., 2004). BTE, M-mod ekokardiyografiye kıyasla daha yeni bir görüntüleme tekniğidir ve BTE parametreleri doku doppler görüntüleme parametrelerine kıyasla çeşitli kısıtlamaların dışında kalır. Ayrıca analiz ve yorumlanması daha kolaydır. BTE, insanlarda HCM'nin erken tanısı gibi birçok kalp hastalığının teşisi için uygulanan hassas ve önemli bir tekniktir (Blessberger ve Binder, 2010).

BTE, miyokardiyal deformasyon ve hız parametrelerinin hesaplanmasına olanak sağlar. Gerilim (strain), materyalde oluşan boyutsal miyokard deformasyonunun bir belirteçidir. Gerilim sembolü olarak S kullanılmaktadır ve yüzde olarak ifade edilir

(%). Lokal miyokardiyal gerilim hızı strain rate olarak adlandırılır ve SR sembolü kullanılır (Aksakal, 2015). Gerilim ve gerilim hızı hem çevresel hem de bölgesel sistolik ve diyastolik fonksiyonlar ve bunların zamanlaması hakkında ölçüm yaparak bilgiler verir (Blessberger ve Binder, 2010).

Benek takibi ekokardiyografide temelde gerilim miyokardiyal fibrillerin kasılmasını ve rahatlamasını ölçer. DDG' nin aksine sadece aktif kasılmayı yansıtır, pasif hareketten etkilenmez. Kasılmanın üç farklı bileşeni uzunlamasına, radyal ve çevresel olarak tanımlanmıştır. Uzunlamasına kasılma, bazisten apekse doğru hareketi temsil eder. Kısa ekseninde radyal kasılma hem uzun eksen hem de epikarda diktir. Böylece radyal gerilim miyokardiyal kalınlaşmayı ve incelmelerini temsil eder. Çevresel gerilme, radyal ve uzun eksenlere dikey olarak kısa eksenindeki yarıçapta meydana gelen değişim olarak tanımlanır. Ayrıca BTE bunların yanı sıra SolV için rotasyon, burulma ve senkronizasyondaki bozuklukları da kolay bir şekilde değerlendirmeyi sağlar (Blessberger ve Binder, 2010 ve Pavlopoulos ve Nihoyannopoulos, 2008).



Şekil 1.2. Sol ventrikül miyokard duvar gerilimleri (Blesberger ve Binder 2010).

BTE tekniği, ultrason yansımalarının spesifik dağılmalarını temsil eden beneklerin verilerinin değerlendirilmesine dayanmaktadır (Zois ve ark., 2012). Sol ventrikül duvarındaki bu benekler kalp döngüsü boyunca izlenir. Bu beneklerden bazıları kalp döngüsünün bir kısmı sırasında stabil kalır ve kalp döngüsü sırasında miyokard hareketini belirlemek için doğal akustik işaretleyiciler olarak kullanılabilir. İşlem sonrasında yazılım bir ‘benek kümesi’ tanımlar (‘çekirdek’ olarak adlandırılır) ve bu benek kümesinin çevresini takip eder.

Her ne kadar BTE yeterli bir yöntem olarak görünse de sınırlamalar mevcuttur. Beneklerin hareket boyunca sabit kaldığı varsayımı, miyokardiyal liflerin yeniden yönlendirilmesi, düzlem dışı hareketler, sonraki görüntüler arasındaki benzerlik, çözünürlük değerleri değiştiren faktörlerdir (Pavlopoulos ve Nihoyannopoulos, 2008).

Yapılan bu çalışmada amaç; ATE gelişen hastalarda M mod tekniğinin yanı sıra sol ventrikülün kasılma fonksiyonlarını BTE yöntemi ile ölçerek incelemeler yapmak ve olası farkları ortaya koymaktır.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu yüksek lisans tez çalışması Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Hastanesi İç Hastalıkları Anabilim Dalına gelen ve ATE şüphesi olan kedilerde yapılan ekokardiyografi muayeneleri sonucunda gerçekleştirildi.

2.1. Hayvanlar

Çalışmanın materyalini Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi İç hastalıkları Anabilim Dalı Kliniklerine getirilen sahipli ATE'li ve kardiyolojik açıdan sağlıklı olan kediler oluşturdu. Hasta sahipleri öncelikle çalışma hakkında bilgilendirildi ve gönüllü olmayı kabul edenler çalışmaya alındı. Her bir kedi için hasta sahibine onam formu imzalatıldı. Ankara Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu 2019-15-133 sayılı kararı ile izin alındı. Çalışmaya alınan hastalara, güncel bilimsel bilgi birikimi dâhilinde tetkik ve tedavi için yapılan işlemlere ve hastaların tedavi modalitelerine hiçbir şekilde müdahale edilmedi.

Çalışmada kullanılan tüm kedilerin fiziksel (kalp atım sayısı, mukozaların kontrolü, abdomen palpasyonu, nörolojik muayene) ve ekokardiyografik muayeneleri yapıldı. Ekokardiyografik muayeneler sonucu elde edilen kayıtlar retrospektif olarak bilgisayar yazılımıyla değerlendirildi.

Kardiyolojik yönden sağlıklı (Sağlıklı Grubu n=11) ve Arteriyel Tromboembolizm'li kedilerde (Hasta Grubu n=8) 2 grupta incelemeler yapıldı. Çalışmaya dahil edilen kedilerde çalışma sırasında gruplardan ileri hastalık sebebiyle çıkarılan olmadı.

2.2. Ekokardiyografik Muayene

Ekokardiyografik inceleme Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı Kliniğindeki Kardiyoloji Biriminde Hitachi marka Arietta V60 model ekokardiyografi cihazı ile yapılmıştır. Klinik muayenelerin sonrasında, normal prosedüre göre sağ lateral pozisyonda yatan hastada elektrokardiyografi (EKG) muayenesi sorumlu veteriner hekimler ve lisansüstü öğrencilerin yardımlarıyla yapıldı. Standart ekokardiyografide sağ parasternal pozisyonda yatırılarak M mod verileri kayıt altına alındı.

Çalışmaya alınan tüm grupların konvansiyonel ekokardiyografisinde interventriküler septumun diastol sonu kalınlığı (IVSd), sol ventrikülün diastol sonu iç çapı (LVIDd), sol ventrikül serbest (posterior) duvarının diastol sonu kalınlığı (LVPWd), interventriküler septumun sistol sonu kalınlığı (IVSs), sol ventrikülün sistol sonu iç çapı (LVIDs), sol ventrikül serbest (posterior) duvarının sistol sonu kalınlığı (LVPWs), kalp atış hızı(HR), diastol sonu hacim (EDV), sistol sonu hacim (ESV), atım hacmi (SV), kardiyak output (CO), ejeksiyon fraksiyonu (EF) ve fraksiyonel kısalma (FS) verileri alındı.

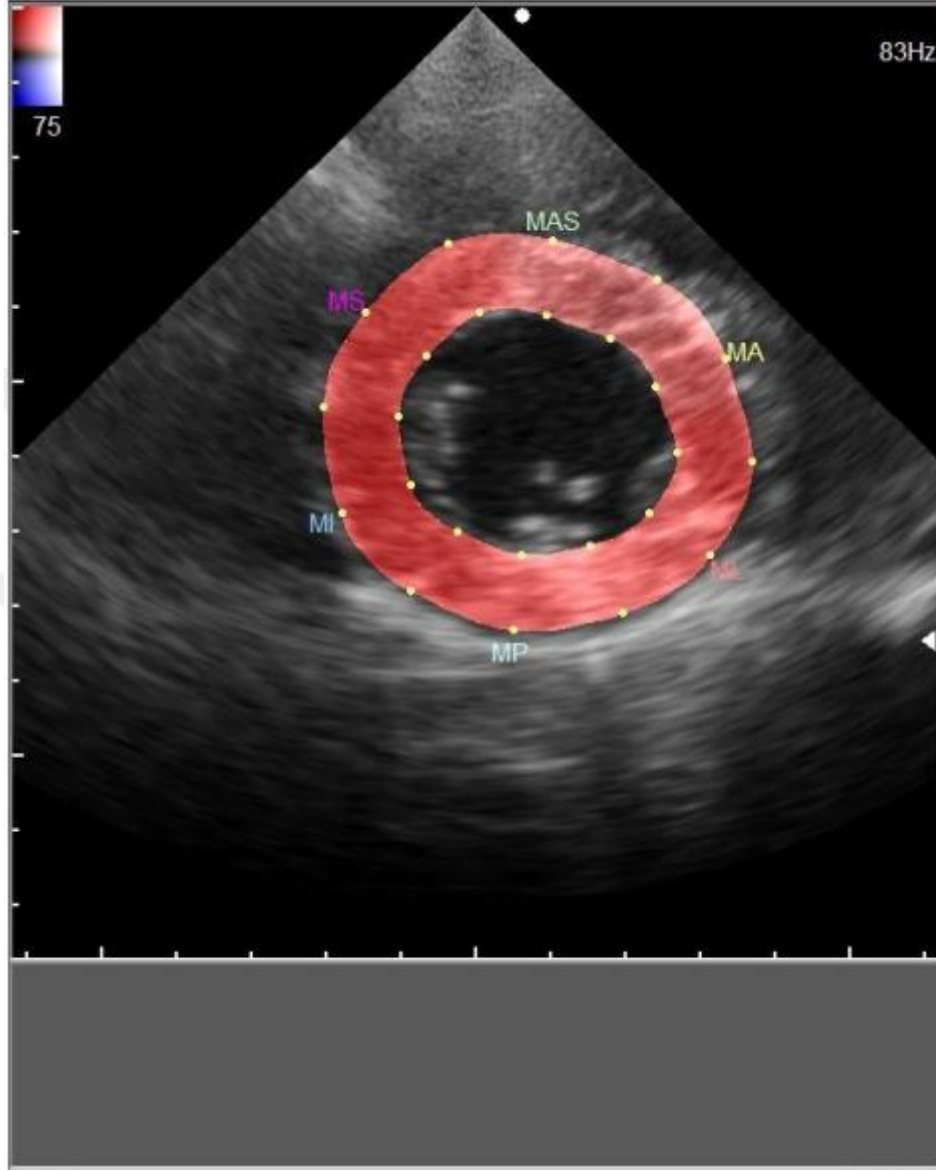
2.2.1. Benek Takibi Ekokardiyografi (BTE)

İki boyutlu BTE analizi, saklanmış veri görüntüleri kullanılarak çevrimdışı gerçekleştirildi.

Benek Takibi Ekokardiyografi için ekokardiyografi muayene masasına sağ lateral pozisyonda yatırılan kedilerden SolV kısa eksen papiller kas seviyesinde görüntüler kayıt altına alındı. Çalışma grubundaki kedilerin hiçbirine sedasyon uygulanmadı ve tüm muayeneler kediler uyanıkken yapıldı. Sol ventrikülde kısa eksen papiller kas seviyesi, belirlendikten sonra yazılım ard arda 8 kalp siklusunu seçerek kaydedildi. Zirve sistolün olduğu bölgede endokard ve epikard sınırları işaretlendi.

2.2.1.1. BTE Strain ve Strain Rate Verilerinin Alınması

Bu siklus görüntüleri arasında en net olan seçilerek, zirve sistolün olduğu bölgede endokard ve epikard sınırları belirlendi. Bir siklus süresi içinde hatalı belirlenen noktalar kalmayana kadar benekler teste tabi tutuldu ve bu aşamadan sonra analiz başlatıldı.



Şekil 2.1. Benek takibi ekokardiyografide verilerin elde edildiği 6 bölüm.

MAS = Mid anterior septal, MA = Mid anterior, ML = Mid lateral, MP = Mid posterior,
MI = Mid inferior, MS = Mid septal.

2.3. İstatistik Analizi

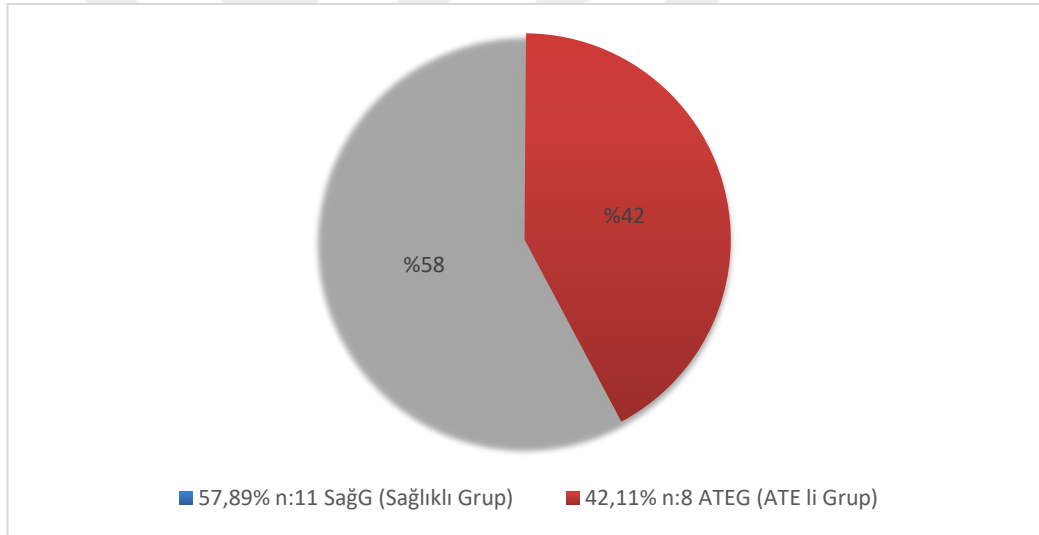
Elde edilen bütün ekokardiyografi verilerinde yapılan istatistik değerlendirmeler Graph Pad Prism 8 programı kullanılarak yapıldı. Her iki grupta da aykırı veriler belirlendikten sonra, veriler normal dağılım Shapiro-Wilk normal dağılım testine tabi tutuldu. Devamında yapılan analizlerde normal dağılım gösteren veriler için parametrik testler, normal dağılım göstermeyen veriler için non parametrik testler kullanıldı. Her iki grubun M-mode ve BTE verilerinin deskriptif istatistiki verileri sunuldu. Bu verilerin gruplar arasındaki farkı için de uygun testler kullanıldı.



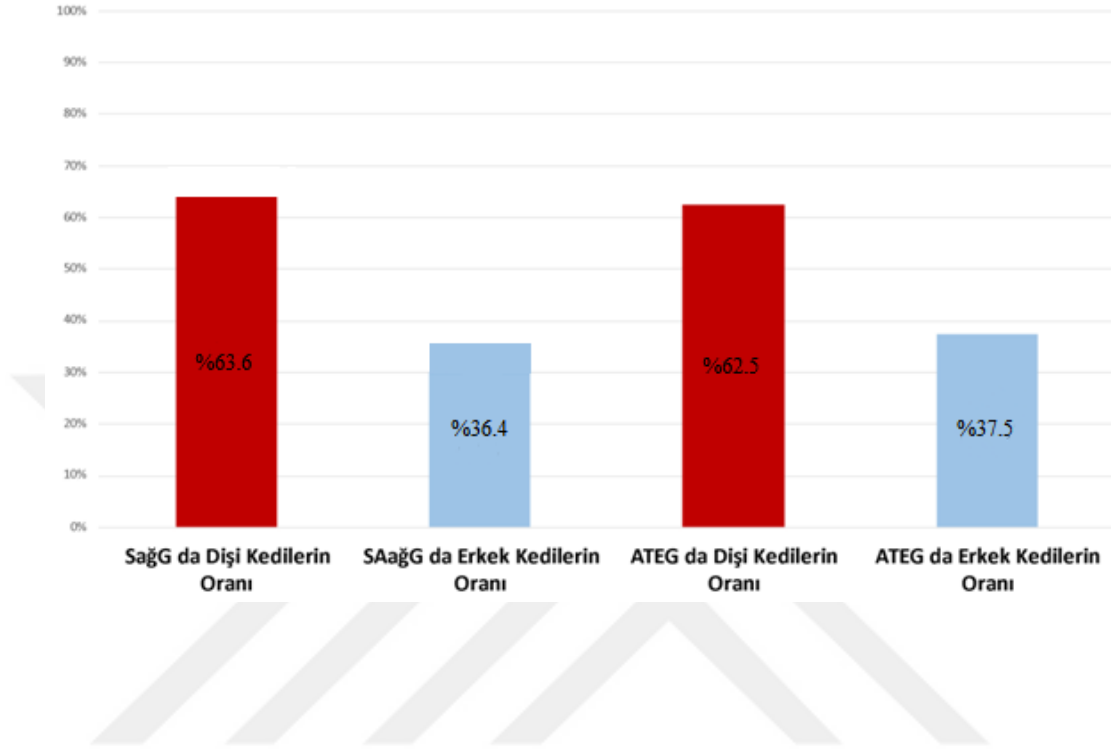
3. BULGULAR

Bu çalışmaya 19 kedi dahil edildi. Çalışmaya alınan 11 kedi (%57,89) sağlıklı grubu (SAĞG) ve 8 kedi ise (%42,11) ATE'li grubu (ATEG) oluşturdu. SAĞG' da %63,6'sını (7/11) dişi, %36,4'ünü (4/11) erkek, ATEG' da ise %62,5'ini (5/8) dişi, %37,5'ini (3/8) erkek kediler oluşturdu.

Çizelge 3.1. Çalışmaya dahil edilen kedilerin gruplara göre dağılımı.



Çizelge3.2. Kedilerin gruplardaki cinsiyet dağılımı.



Gruplardaki kedilerin yaş ortalamaları; SAĞG’ da 24 (± 13) ay, ATEG’ da 81 (± 17) aydır.

Hastaların yapılan ekokardiyografik incelemelerinde; SAĞG’ da IVSd $4,04 \pm 0,7$, LVIDd $13,15 \pm 1,3$, LVPWd $4,00 \pm 0,6$, IVSs $6,4 \pm 1,6$, LVIDs $6,7 \pm 1,6$, LVPWs $6,94 \pm 1,2$, HR $188,4 \pm 51,6$, EDV $4,39 \pm 1,1$, ESV $0,64 \pm 0,2$, SV $3,60 \pm 0,8$, CO $0,68 \pm 0,2$, EF $85,45 \pm 5,3$, FS $49,45 \pm 8,6$, ATEG’ da IVSd $6,27 \pm 1,8$, LVIDd $13,29 \pm 3,6$, LVPWd $5,48 \pm 1,0$, IVSs $7,22 \pm 0,9$, LVIDs $6,11 \pm 3,2$, LVPWs $7,7 \pm 2,0$, HR $185,3 \pm 21,7$, EDV $4,9 \pm 2,7$, ESV $0,83 \pm 1,0$, SV $4,1 \pm 2,4$, CO $0,74 \pm 0,4$, EF $82,48 \pm 16,4$, FS $52,84 \pm 19,9$ olarak bulundu.

Konvansiyonel ekokardiyografi verileri çizelge 3.3.'te verilmiştir.

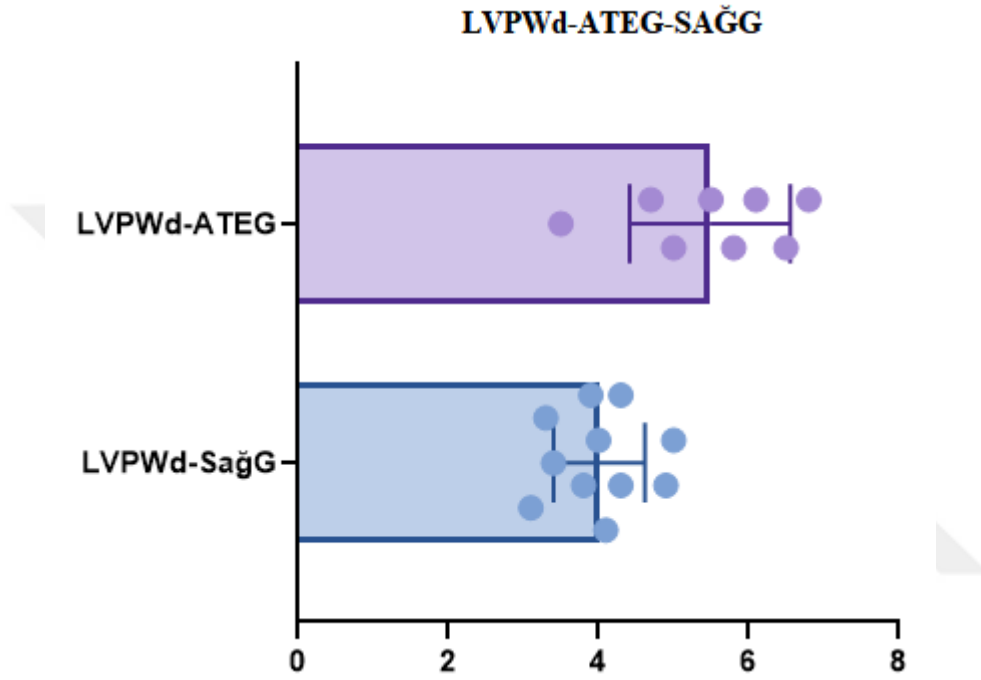
Çizelge 3.3. Sağlıklı ve ATE'li kedilerin ekokardiyografik ölçümleri.

	SAĞG				ATEG				
	Ortalama	Standart Sapma	Ortalamanın Std. Hatası	n	Ortalama	Standart Sapma	Ortalamanın Std. Hatası	n	p
IVSd	4,04	0,7501	0,272	10	6,275	1,892	0,6689	8	0,0034
LVIDd	13,15	1,384	0,4174	11	13,29	3,691	1,305	8	0,9135
LVPWd	4,009	0,609	0,1836	11	5,488	1,071	0,3786	8	0,0034
IVSs	6,409	1,672	0,5041	11	7,225	0,9528	0,3369	8	0,2332
LVIDs	6,7	1,641	0,4949	11	6,113	3,214	1,136	8	0,6075
LVPWs	6,945	1,231	0,3711	11	7,775	2,049	0,7245	8	0,2854
HR	188,4	51,64	15,57	11	185,3	21,71	7,676	8	0,8751
EDV	4,391	1,141	0,3439	11	4,975	2,761	0,9761	8	0,5331
ESV	0,64	0,2914	0,09214	10	0,8375	1,032	0,365	8	0,5695
SV	3,609	0,8166	0,2462	11	4,138	2,432	0,8598	8	0,508
CO	0,6882	0,2827	0,08525	11	0,745	0,4397	0,1555	8	0,7353
EF	85,45	5,38	1,701	10	82,48	16,42	5,806	8	0,5958
FS	49,45	8,65	2,522	11	52,84	19,96	7,058	8	0,6169

ATEG ve SAĞG da bulunan kedilerin M mod verileri karşılaştırıldı. İki grup arasındaki değişkenlerin farkını anlamak için bağımsız t testi kullanılarak istatistik değerlendirme yapıldı. Gruplar arasında sadece IVSd ve LVPWd ($IVSd_{ATEG}: 6,27 \pm 1,8$, $IVSd_{SAĞG}: 4,04 \pm 0,75$, $p < 0,005$; $LVPWd_{ATEG}: 1,071 \pm 3,7$, $LVPWd_{SAĞG}: 4,0 \pm 0,6$, $p < 0,005$) değerlerinin gruplar arasındaki farkının istatistiki olarak anlamlı olduğu görüldü. İki grubun LVPWd verileri çizelge 3.4' de verilmiştir

Her iki grubun M mode verileri karşılaştırıldığında ATEG'un %37,5'inde HCM saptandı.

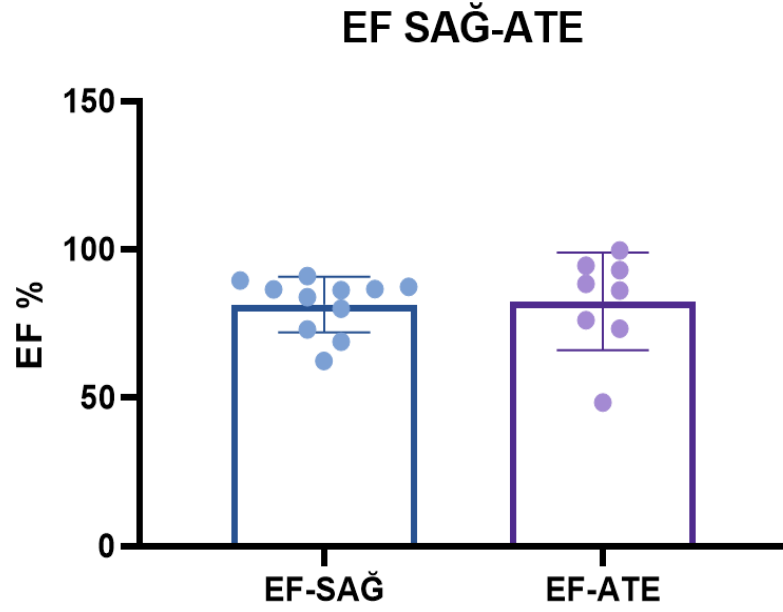
Çizelge 3.4. İki grubun LVPWd verileri.



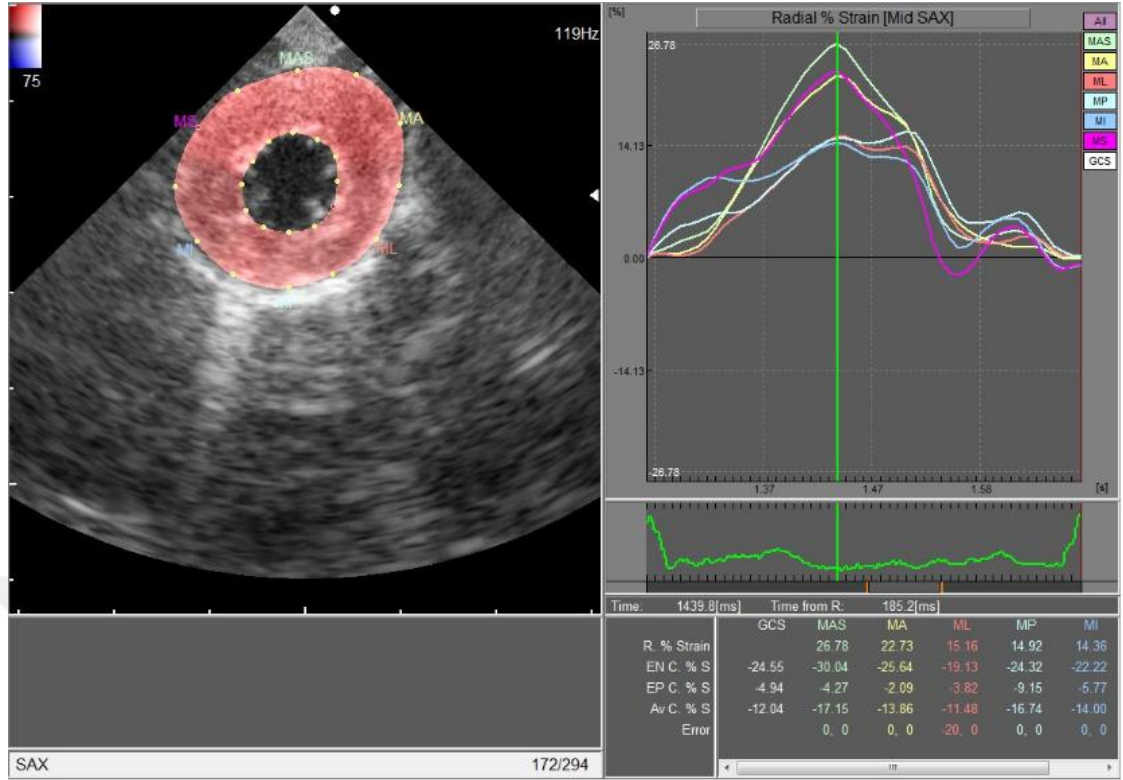
Her iki grup EF değerleri açısından karşılaştırıldı. Veriler arasındaki değişkenlerin farkını anlamak için bağımsız T testi kullanılarak istatistik değerlendirme yapıldı. Sonuçta EF değerlerinin gruplar arasındaki farkının istatistiki olarak anlamlı olmadığı sonucuna varıldı.

İki grubun EF verileri çizelge 3.5'te özetlenmiştir.

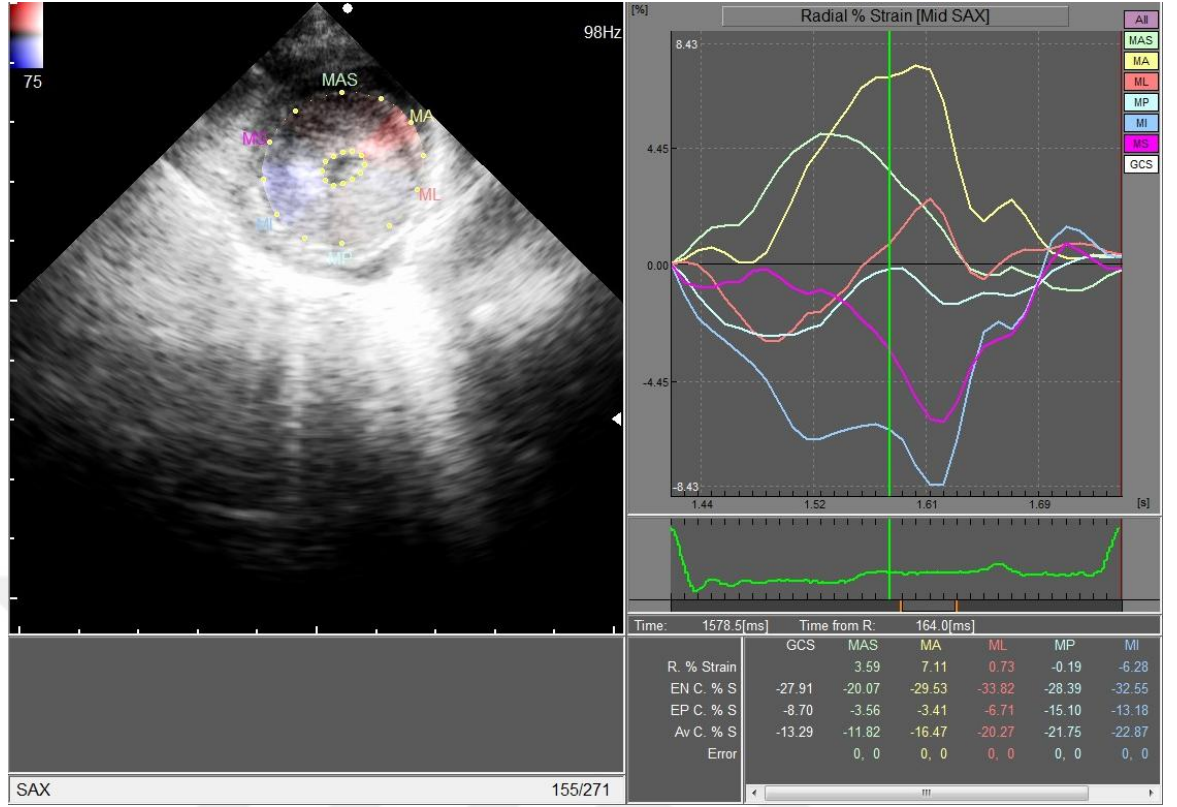
Çizelge 3.5. İki grubun EF verileri.



Benek takibi ekokardiyografi verileri papiller kas seviyesinde MAS, MA, ML, MP, MI, MS kısaltmaları ile belirlenmiş 6 ayrı bölümden elde edildi. SAĞG ve ATEG' ların BTE gerilim ölçümleri şekil 3.1. ve şekil 3.2.'de gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Sağlıklı kedilerde papiller kas seviyesinde BTE ile gerilim ölçümü.



Şekil 3.2. ATE'li kedilerde papiller kas seviyesinde BTE ile gerilim ölçümü (ATEG).

Ölçülen benek takibi ekokardiyografi verileri, gerilim ve gerilim hızları sırasıyla çizelge 3.6. ve çizelge 3.7.'de özetlenmiştir.

Çizelge 3.6. İki grubun gerilim verileri.

	SAĞG				ATEG				
	Ortalama	Standart Sapma	Ortalamanın Std. Hatası	n	Ortalama	Standart Sapma	Ortalamanın Std. Hatası	n	P
MAS-St	15,78	10,46	3,155	11	12,67	7,475	2,643	8	0,4837
MA-St	15,34	11,83	3,567	11	9,451	6,993	2,473	8	0,2278
ML-St	17,17	6,61	1,993	11	7,361	7,155	2,53	8	0,0067
MP-St	18,66	9,069	2,735	11	6,006	6,096	2,155	8	0,0033
MI-St	14,69	8,972	2,705	11	7,698	9,35	3,306	8	0,1179
MS-St	15,83	6,715	2,025	11	11,6	7,793	2,755	8	0,2214

Tüm gruplar göz önüne alındığında, sol ventrikül gerilim değerleri SagG'da MAS bölgesinde $15,78 \pm 10,46$, MA bölgesinde $15,34 \pm 11,83$, ML bölgesinde $17,17 \pm 6,61$, MP bölgesinde $18,66 \pm 9,069$, MI bölgesinde $14,69 \pm 8,972$ ve MS bölgesinde $15,83 \pm 6,715$ olarak ölçüldü. Gerilim değerleri ATEG' da ise MAS bölgesinde $10,86 \pm 6,846$, MA bölgesinde $5,576 \pm 7,463$, ML bölgesinde $5,889 \pm 4,872$, MP bölgesinde $8,438 \pm 7,029$, MI bölgesinde $10,58 \pm 11,16$ ve MS bölgesinde $14,38 \pm 10,74$ olarak ölçüldü. Gerilim hızları, SagG' da MAS bölgesinde $-0,6727 \text{ s}^{-1} \pm 0,9696$, MA bölgesinde $-0,5909 \text{ s}^{-1} \pm 0,9193$, ML bölgesinde $0,1682 \text{ s}^{-1} \pm 1,05$, MP bölgesinde $-0,1018 \text{ s}^{-1} \pm 1,152$, MI bölgesinde $-0,5609 \text{ s}^{-1} \pm 0,6164$ ve MS bölgesinde $-0,9455 \text{ s}^{-1} \pm 0,9719$ olarak ölçüldü. ATEG' da ise MAS bölgesinde $-0,1413 \text{ s}^{-1} \pm 0,5718$, MA bölgesinde $0,1025 \text{ s}^{-1} \pm 0,5569$, ML bölgesinde $0,1325 \text{ s}^{-1} \pm 0,6456$, MP bölgesinde $-0,1113 \text{ s}^{-1} \pm 0,5348$, MI bölgesinde $-0,3 \text{ s}^{-1} \pm 0,1986$ ve MS bölgesinde $-0,03875 \text{ s}^{-1} \pm 0,5169$ olarak ölçüldü.

Çizelge3.7. İki grubun gerilim hızı verileri.

	SAĞG				ATEG				<i>p</i>
	Ortalama	Standart Sapma	Ortalamanın Std. Hatası	<i>n</i>	Ortalama	Standart Sapma	Ortalamanın Std. Hatası	<i>n</i>	
MAS-SR	-0,6727	0,9696	0,2923	11	-0,1413	0,5718	0,2021	8	0,1857
MA-SR	-0,05909	0,9193	0,2772	11	0,1025	0,5569	0,1969	8	0,6655
ML-SR	0,1682	1,05	0,3165	11	0,1325	0,6456	0,2283	8	0,9334
MP-SR	-0,1018	1,152	0,3475	11	-0,1113	0,5348	0,1891	8	0,9832
MI-SR	-0,5609	0,6164	0,1858	11	-0,3	0,1986	0,0702	8	0,2673
MS-SR	-0,9455	0,9719	0,2931	11	-0,3875	0,5169	0,1827	8	0,1594

İki grubun BTE ve M-mod verileri karşılaştırmaları çizelge 3.8.'de özetlenmiştir.

Çizelge 3.8. İki grubun BTE ve M-mod verileri.

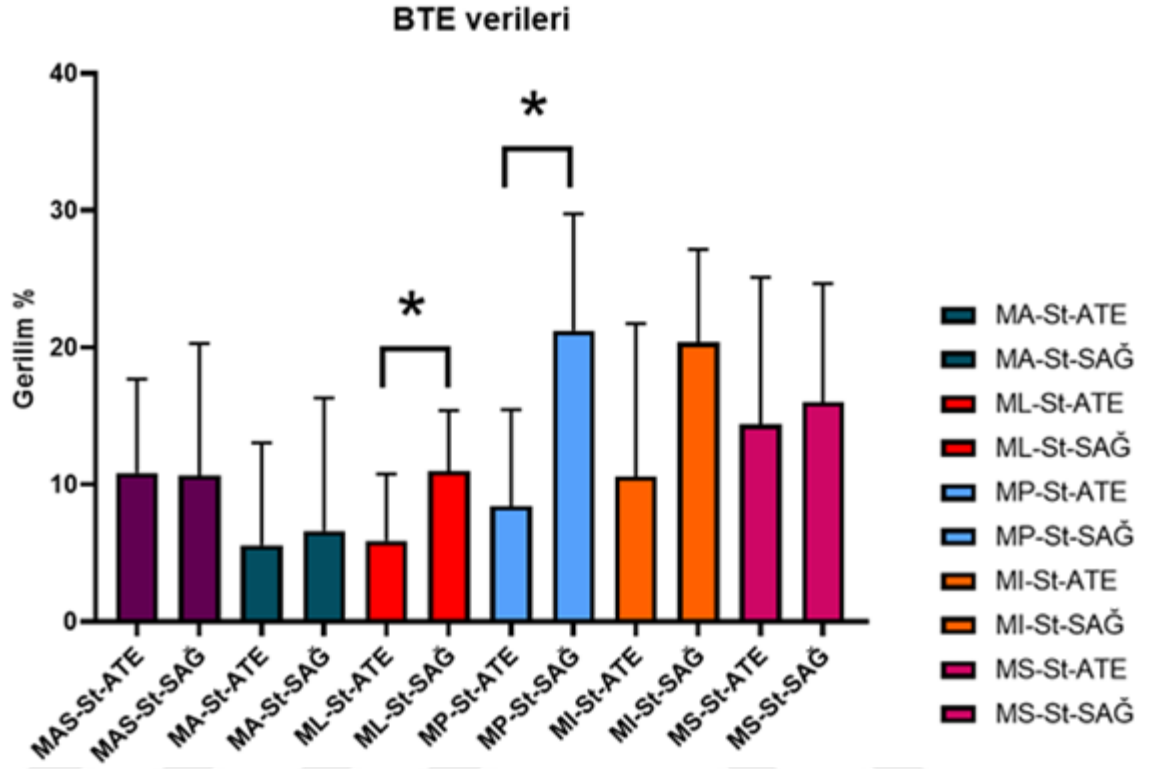
ATEG	Radial % Strain (MP)	Radial S.R (MP)	LVPWd
Kedi 1	6,11	0,33	5,8 mm
Kedi 2	-0,19	0,02	6,1 mm
Kedi 3	6,61	0,04	6,8 mm
Kedi 4	0,01	-0,21	5,0 mm
Kedi 5	1,71	-0,28	5,5 mm
Kedi 6	12,36	-1,15	4,7 mm
Kedi 7	4,31	0,67	6,5 mm
Kedi 8	17,13	-0,31	3,5 mm

SAGG	Radial % Strain (MP)	Radial S.R (MP)	LVPWd
Kedi 1	11,71	0,06	3,4 mm
Kedi 2	17,45	0,44	3,3 mm
Kedi 3	14,92	-0,01	3,9 mm
Kedi 4	13,50	-0,08	3,8 mm
Kedi 5	16,85	0,68	3,1 mm
Kedi 6	23,95	-2,58	4,3 mm
Kedi 7	6,99	-0,39	5,0 mm
Kedi 8	11,38	0,15	4,9 mm
Kedi 9	35,23	-0,90	4,1 mm
Kedi 10	19,20	-0,65	4,0 mm
Kedi 11	34,05	2,16	4,3 mm

Çizelge3.8. Devam. İki grubun BTE ve M mod verileri.

Bu ölçülen BTE değerlerinde görülüyor ki; sol ventrikül papiller kas seviyesinde SagG’da gerilim değerleri ATEG’ undan daha yüksek. İki grup arasındaki gerilim verileri bağımsız T testi ile karşılaştırıldığında, yalnızca MP ve ML bölgelerindeki verilerin farklı olduğu görülmüştür.

Çizelge 3.9. İki grup arasındaki gerilim farkı. Bağımsız T test sonuçları.



4. TARTIŞMA

Bu tez çalışmasında ATE gelişen kedilerde sol ventrikül kasılım fonksiyonları M mod ekokardiyografi ve BTE ile değerlendirildi. ATE'li kedilerin geçmişinde HCM olduğu bilinmektedir. HCM'nin nedeninin kalp sarkomerlerinin yapısal ve fonksiyonel işlev bozukluğuna sebep olan bir gen kusuru olduğu bildirilmiştir (Killich, 2014). 1996 yılında, yapılan bir çalışmada Maine Coon kedilerinde HCM' nin kalıtımı incelenmiştir (Bright ve ark., 1999). 1999 yılında bu çalışma grubundaki kedilerde HCM'nin otozomal dominant olarak aktarıldığı gözlenmiştir. Bu kedilerde hastalığın spontan de nova mutasyonundan ötürü olabileceği düşünülmektedir (Fox ve ark., 1999). Smith ve ark. (2003), Minnesota Üniversitesi Veteriner Hayvan Hastanesinde muayene edilen kedilerin %0,6'sından az bir ATE prevalansı olduğunu bildirmişlerdir. HCM'li kedilerde bildirilen prevalans, %12-21 arasında değişmektedir. Sağlıklı kedilerin yakın zamandaki çalışmaları (Paige ve ark., 2009) subklinik HCM prevalansının çok daha yüksek olabileceğini (yetişkin kedilerin potansiyel olarak %15'ine kadar), HCM'li kedilerde ATE prevalansının %12'den daha düşük olduğunu ortaya koymaktadır (Smith ve ark., 2003). Çalışmamızda elde edilen veriler, diğer literatür verileri ile karşılaştırıldığında ATE'li grupta HCM prevalansının %37,5 olduğu görüldü.

HCM hastası 22 kedi üzerinde yapılan bir çalışmada, gruplarda sol ventrikül serbest (posterior) duvarının diastol sonu kalınlığının (LVPWd) 6,0 ile 8,2 mm arasında değiştiği bildirilmiştir (Sugimoto ve ark., 2015). Bu çalışmada ise ATEG' da sol ventrikül diastol sonu kalınlığının (LVPWd) ortalama 5,48 mm, SağG' da ortalamanın 4,00 mm olduğu görülmüştür. Ayrıca çalışmamızda interventiküler septumun diastol sonu kalınlığının (IVSd) ATEG'da ortalama 6,25 mm, SağG'da 4,04 mm olduğu ve anlamlı olarak farklı olduğu görülmüştür. Karşılaştırılan literatürde ise interventiküler septumun diastol sonu kalınlığının (IVSd) HCM'li grupta 7,3 mm, SağG'da 4,00 mm olduğu görülmüştür.

İnsanlardaki kardiyolojik çalışmaların sonucunda; kalp yetmezliği teşhisi konulmuş hastaların ortalama olarak yarısının SolV' de sistolik fonksiyon göstergesi olan ejeksiyon fraksiyonunun (EF) normal veya normale yakın olarak bulunduğu görülmüştür. SolV'ün iki mühim işlevi sistolik ve diyastolik fonksiyondur. Sistolik fonksiyonda, artan SolV basıncı ile SolV'ün kasılarak arteriyel basınç sayesinde periferiye gönderdiği görülür. Diyastolik fonksiyonda ise gevşemiş durumda olan SolV kasının ve boşluğunun diyastol durumunda atriumun basıncı ile birlikte dolduğu görülür. Hastalarda görülen diyastol fonksiyon bozukluğunun, hemodinamik bozukluklar ile buna bağlı meydana gelen belirtilerden sorumlu başlıca mekanizma olduğu düşünülür. Kalp yetersizliklerinin tipik semptom ve bulgularının yanında m-mode ekokardiyografide elde edilen tüm patolojik verilerin yanında EF değerinin normal veya normale yakın sınırlar içerisinde bulunmasına korunmuş ejeksiyon fraksiyonlu kalp yetersizliği adı verilmiştir (Buğra, 2011 ve Emet ve ark., 2014). Çalışmamız neticesinde hasta ile sağlıklı grup arasında EF değerleri açısından istatistiki bir fark olmadığı görülmüştür. Bu durumun tromboembolili hastalarda da diyastolik disfonksiyon görülmesi, hasta gruptaki kedilerin %37,5'inin HCM tanısı alması ile ilişkili olduğu, insanlardakine benzer şekilde korunmuş EF durumuna örnek gösterilebileceği düşünülmektedir.

Sugimoto ve ark. (2015), 35 HCM'li kedide yaptıkları bir çalışmada, BTE parametrelerinden gerilim ve gerilim hızını uzun eksende ve kontrol grubu, segmental HCM'li grup ve difüz HCM'li grupları karşılaştırarak incelemişlerdir. Uzunlamasına gerilimde ve sistol sırasındaki zirve uzunlamasına gerilim hızında bir fark görememişlerdir. Ancak erken diyastol sırasında uzunlamasına gerilim hızı ve geç diyastol sırasında uzunlamasına gerilim hızı arasında anlamlı bir fark olduğunu ortaya koymuşlardır. Çalışmamızda ATE'li kedilerin zirve sistolde kısa eksen BTE parametreleri incelemesinde ise SAĞG ve ATEG arasında ML-St ve MP-St arasında anlamlı bir fark tespit ettik.

Smith ve ark. (2003), yaptıkları çalışmada 1992-2001 yılları arasında toplamda 127 ATE hastası kedinin verileri değerlendirilmiştir. Bu çalışmada 24 kedinin uzun dönem düşük doz aspirin tedavisine verdiği yanıt ayrıca incelenmiştir. Çalışmadaki kedilerden hipertroid tanısı alanlara yapılan ekokardiyografi muayene sonucunda kedilerden bazılarında SolV hipertrofisi ile birlikte SolA genişlemesi tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızda ATE teşhisi bulunan 8 kediye ekokardiyografi yapıldı. Elde edilen M-mod verilerinde 3 kedide LVPWd 6mm'in üzerinde olduğunu gördük. Herhangi bir kediye postmortem veya histopatolojik inceleme yapılmadı. Yaptığımız çalışmada hem M-mode verilerinden LVPWd ve IVSd hem de BTE verilerinden ML-St verisinin ve MP-St verisinin istatistiksel olarak farklı olduğunu gördük. Bu durum bize 3 kedinin ATE'nin yanında HCM olabileceğini düşündürdü.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan bu yüksek lisans tez çalışmasında sol ventrikülün kasılım fonksiyonları M-mod ekokardiyografi ve benek takibi ekokardiyografi teknikleri kullanılarak ATE'li ve sağlıklı gruplar arasında karşılaştırılmıştır. M-mode sonucu elde edilen EF verisiyle sol ventrikülün kasılım fonksiyonlarını değerlendirirken erken teşhisde yetersiz kaldığı görülmüştür. Bu noktada diyastolik disfonksiyon olgularında rastlanan korunmuş EF durumunun buna sebebiyet verdiği düşünülmektedir. BTE ile yapılan muayenelerde m-mode verilerinden daha detaylı ve daha bölgesel sonuçlar alınabilmektedir. Bu sebeple rutin uygulamalarda BTE'nin kullanılması tanıda veteriner hekimlere daha detaylı ve kaliteli bilgi sağlayacaktır.

Bu çalışmalar bize veteriner ekokardiyografide teşhis yapılırken modern uygulamaların oldukça sık olarak kullanıldığını göstermektedir. Benek takibi ekokardiyografi yönteminin kalp hastalıklarını tanıda kedi ve köpeklerde gelecekte daha da sıklıkla kullanılacağı öngörülmektedir.

ÖZET

Arteriyel Tromboemboli Gelişen Kedilerde Sol Ventrikül Kasılım Fonksiyonlarının Ekokardiyografik Muayene ile Değerlendirilmesi.

Kedilerde görülen arteriyel tromboemboli; prognozu kötü ve mortalite oranı yüksek bir hastalıktır. Hipertrofik kardiyomiyopatinin tanısında kullanılan ekokardiyografik ölçüm tekniği mevcut literatürlerde Teicholz M mode olarak bildirilmiştir. Son dönemde yapılan çalışmalarda insan ve veteriner hekimliğinde sol ventrikülün kasılım fonksiyonlarını değerlendirmek için kullanılan benek takibi ekokardiyografi yönteminin, rutinde kullanılan Teicholz M Mode yöntemine kıyasla daha üstün olduğu görülmüştür. Literatür taramalarında arteriyel tromboembolili kedilerin kalp fonksiyonlarının değerlendirilmesinde benek takibi ekokardiyografi yöntemini araştıran herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Yapılan bu yüksek lisans tez çalışmasında sol ventrikülün kasılım fonksiyonlarını ölçmek için M Mode tekniği ile benek takibi ekokardiyografi yöntemi karşılaştırılmıştır. Böylece hem iki yöntem arasındaki fark ortaya konmuş hem de tanıda benek takibi ekokardiyografi yönteminin fayda sağlayıp sağlamayacağı değerlendirilmiştir.

Çalışmada Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı Kliniklerine getirilen arteriyel tromboembolili (n=8) ve sağlıklı kediler (n=11) iki ayrı grupta toplandı. Elde edilen konvansiyonel M mode ekokardiyografi verileri ve benek takibi ekokardiyografi verileri gruplar arasında karşılaştırıldı. İki grup arasında gerilim verileri karşılaştırıldığında bağımsız T testinin sonuçlarına göre istatistiki olarak anlamlı olduğu görülmüştür. Bu değerlendirmeler rutin uygulamada benek takibi ekokardiyografinin kullanılmasının tanıda veteriner hekimlere daha detaylı bilgi sağlayacağı ve sıklıkla kullanacağını öngörmektedir.

Anahtar Sözcükler: Benek takibi ekokardiyografi, Gerilim, Gerilim oranı.

SUMMARY

Evaluation of Left Ventricular Contraction Functions by Echocardiographic Examination in Cats Developing Arterial Thromboembolism.

Arterial thromboembolism in cats; It is a disease with a poor prognosis and a high mortality rate. The echocardiographic measurement technique used in the diagnosis of hypertrophic cardiomyopathy has been reported as Teicholz M mode in the existing literature. In recent studies, it has been observed that the speckle tracking echocardiography method used to evaluate the contraction functions of the left ventricle in human and veterinary medicine is superior to the Teicholz M Mode method used in routine. In the literature review, no study was found that investigated the speckle tracking echocardiography method in the evaluation of cardiac functions in cats with arterial thromboembolism. In this master thesis study, M Mode technique and speckle tracking echocardiography method were compared to measure the contraction functions of the left ventricle. Thus, the difference between the two methods was revealed and it was evaluated whether the speckle tracking echocardiography method would be beneficial in the diagnosis.

In the study, cats with arterial thromboembolism (n=8) and healthy cats (n=11) brought to Ankara University Faculty of Veterinary Medicine Department of Internal Medicine were collected in two separate groups. Obtained conventional M mode echocardiography data and speckle tracking echocardiography data were compared between the groups. When the tension data between the two groups were compared, it was found to be statistically significant according to the results of the independent T test. These evaluations predict that the use of speckle tracking echocardiography in routine practice will provide more detailed information to veterinarians in diagnosis and will be used frequently

Keywords: Speckle tracking echocardiography, Strain, Strain rate.

KAYNAKLAR

- AKSAKAL E (2005). Strain/Strain Rate Ekokardiyografi, AÜTD, **37**: 7-13.
- AYTUĞ N (2012). Köpek ve Kedilerin İç Hastalıkları Klinik El Kitabı, 2.Baskı, s.:214-246.
- BLESSBERGER H, BINDER T (2010). Two-dimensional speckle tracking echocardiography: basic principles. *Heart*, **96**:716-722.
- BRIGHT JM, HENTAGE ME, SCLMEIDER JF (1999). Pulsed Doppler assessment of left ventricular diastolic function in normal and cardiomyopathic cats. *J An-i Anim Hosp Assoc*, **35**:285-291.
- BSNMEDICAL (2015). Erişim adresi; [<http://www.bsnmedical.com>]. Erişim Tarihi;18.09.2021
- BUĞRA Z (2011). Korunmuş sistolik fonksiyonlu kalp yetersizliği. *Klinik Gelişim*, **24**:20-25.
- CHETBOUL V, SERRES F, GOUNI V, TISSIER R, POUCHOLON J (2007). Radial strain and strain rate by two-dimensional speckle tracking echocardiography and the tissue velocity based technique in the dog. *Journal of Veterinary Cardiology*, **9**:69-81.
- ELİTOK A, KÖSE M, TÜKEK T (2014). In the Light of Recent Guides Heart Failure Preserved Ejection Fraction. *İÇ HASTALIKLARI Dergisi*, **21**:11-16.
- ETTINGER SJ, FELDMAN EC (2009). Textbook of Veterinary Internal Medicine – ebook. 8nd Ed. Chapter 141,252.
- FOX PR, SISSON DD, MOISE NS (1999). Textbook of Canine and Feline Cardiology: Principles and Clinical Practice. *Saunders*, 621-641.
- FUENTES V (2012). Arteial Throboembolism Risk, Realities an A RAtional First-Line Approach. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, **14**:459–470.
- HASHIMOTO I, LI X, BHAT A, JONES M, ZETTS A, SAHN D (2003). Myocardial Strain Rate Is a Superior Method for Evaluation of Left Ventricular Subendocardial Function Compared With Tissue Doppler Imaging. *American College of Cardiology Foundation*, **42**:9.
- KILLICH M (2014). Die feline hypertrophe Kardiomyopathie. *Enke Verlag veterinär SPIEGEL*, **3**:99–106.
- KITTELSON MD, KIENLE RD (1998). Thromboembolic Disease. In Kittelson MD, Kienle RD. *Small Animal Cardiovascular Medicine*, 540–551.
- LASTE NJ, HARPSTER NK (1995). A retrospective study of 100 cases of feline distal aortic thromboembolism: 1977-1993. *J Am Anim Hosp Assoc*, **31**(6):492-500.
- LEITMAN M, LYSYANSKY P, SIDENKO S, SHIR V, PELEG E, BINENBAUM M, KALUSKI E, KRAKOVER R, VERED Z (2004). Two- Dimensional Strain- A Novel

Software for Real-Time Quantitative Echocardiographic Assessment of Myocardial Function. *Journal of the American Society of Echocardiography*, **17**:1021-1029.

MCMICHAEL MA, FREEMAN LM, SELHUB J, ROZANSKI EA, BROWN DJ, NADEAU MR, RUSH JE (2000). Plasma homocysteine, B vitamins, and amino acid concentrations in cats with cardiomyopathy and arterial thromboembolism. *J Vet Intern Med*, **14**(5):507-512.

MOORE KE, MORRIS N, DHUPA N, MURTAUGH RJ, RUSH JE (2000). Retrospective study of streptokinase administration in 46 cats with arterial thromboembolism. *J Vet Emerg Crit Care*, **10**: 245-257.

MOR-AVI V, LANG RM, BADANO LP (2011). Current and evolving echocardiographic techniques for the quantitative evaluation of cardiac mechanics: ASE/EAE consensus statement on methodology and indications endorsed by the Japanese Society of Echocardiography. *Eur J Echocardiogr*, **12**:167-205.

PAIGE CF, ABBOTT JA, ELVINGER F, PYLE RL (2009). Prevalence of cardiomyopathy in apparently healthy cats. *J Am Vet Med Assoc*, **234**: 1398–1403.

PAVLOPOULOS H, NIHOYANNOPOULOS, P (2008). Strain and strain rate deformation parameters: From tissue Doppler to 2D speckle tracking. *International Journal of Cardiovascular Imaging*, **24**: 479-491.

PAYNE JR, BRODBELT DC, FUENTES L (2015). Cardiomyopathy prevalence in 780 apparently healthy cats in rehoming centres (the CatScan study). *J Vet Cardiol*, **17**: S244-S257.

REISNER S, LYSYANSKY P, AGMON Y, MUTLAK D, LESSICK J, FRIEDMAN Z (2002). Global Longitudinal Strain: A Novel Index of Left Ventricular Systolic Function. *Journal of the American Society of Echocardiography*, **17**(6).

RUSH J, FREEMAN L, FENOLLOSA, BROWN D (2002). Population and survival characteristics of cats with hypertrophic cardiomyopathy: 260 cases (1990–1999). *JAVMA*, **220**(2).

SILVA A, MUZZI R, OBERLENDER G, NOGUEIRA R, MUZZI L, REIS G, MANTOVANI M (2013). Longitudinal strain and strain rate by two-dimensional speckle tracking in non-sedated healthy cats. *Res Vet Sci*, **95**(3):1175-80.

SMITH SA, TOBIAS AH, JACOB KA, FINE DM, GRUMBLES PL (2003). Arterial thromboembolism in cats: acute crisis in 127 cases (1992 – 2001) and long-term management with low-dose aspirin in 24 cases. *J Vet Intern Med*, **17**(1):73–83.

SMITH SA, TOBIAS AH (2004). Feline arterial thromboembolism: An update. *Vet Clin Small Anim*, **34**:1245–1271.

SPALLA I, BOSWOOD A, CONNOLLY D, FUENTES V (2019). Speckle tracking echocardiography in cats with preclinical hypertrophic cardiomyopathy. *J Vet Intern Med*, **33**(3):1232-1241.

STOLZE M, KRESKEN J (2004). Hypertrophe Kardiomyopathie der Katze veterinär spiegel 4.

SUGIMOTO K, FUJI Y, SUNAHARA H, AKOI T (2015). Assessment of left ventricular longitudinal function in cats with subclinical hypertrophic cardiomyopathy using tissue Doppler imaging and speckle tracking echocardiography Laboratory of Surgery 1, Azabu University, 1-17-71 Fuchinobe, Chuo-ku, Sagami-hara-shi, Kanagawa 252-5201, Japan (Received 10 July 2014/Accepted 3 April 2015/Published online in J-STAGE 16 April 2015).

SUZUKI R, MOCHIZUKI Y, YOSHIMATSU H, TESHIMA T, MATSUMOTO H, KOYAMA H (2017). Determination of multidirectional myocardial deformations in cats with hypertrophic cardiomyopathy by using two-dimensional speckle-tracking echocardiography. *J Feline Med Surg*, **19**(12):1283-1289.

SUZUKI R, MOCHIZUKI Y, YOSHIMATSU H, TESHIMA T, MATSUMOTO H, KOYAMA H (2019). Layer-specific myocardial function in asymptomatic cats with obstructive hypertrophic cardiomyopathy assessed using 2-dimensional speckle-tracking echocardiography. *J Vet Intern Med*, **33**(1):37-45.

WAGNER T, FUENTES VL, PAYNE JR, MCDERMOTT N, BRODBELT D (2010). Comparison of auscultatory and echocardiographic findings in healthy adult cats. *J Vet Cardiol*, **12**: 171-182.

WESTRUP U, MCEVOY FJ (2013). Speckle tracking echocardiography in mature Irish Wolfhound dogs: technical feasibility, measurement error reference intervals. *Acta Veterinaria Scandinavica*, **55**: 41-44.

ZOIS NE, TIDHOLM A, NAGGA KM, MOESGAARD SG, RASMUSSEN CE, FALK T, HAGGSTRÖM J, PEDERSEN HD, ABLAND B, NILSEN HY, OLSEN LH (2012). Radial and Longitudinal Strain and Strain Rate Assessed by Speckle-Tracking Echocardiography in Dogs with Myxomatous Mitral Valve Disease. *J. Vet. Intern. Med.*, **26**: 1309-1319.

EKLER

Ek 1. Etik Kurul Raporu



T.C.
ANKARA ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu
HAYVAN DENEYLERİ YEREL ETİK KURULU KARARI

TOPLANTI TARİHİ : 24/07/2019
TOPLANTI NO : 2019-15
DOSYA NO : 2019-96
KARAR NO : 2019-15-133

Yürütücülüğünü Üniversitemiz Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Doç. Dr. İdil BAŞTAN'ın yaptığı; araştırmacı olarak Vet. Hek. Rozerin ERDEM'in katıldığı "Arteriyel Tromboemboli Gelişen Kedilerde Sol Ventrikül Kasılma Fonksiyonlarının Ekokardiyografik Muayene ile Değerlendirilmesi" başlıklı çalışma Kurulumuzca değerlendirilmiş ve söz konusu çalışmanın Üniversite senatosunun 12/2/2016 tarihli toplantısında 430/3642 sayılı kararı ile kabul edilen ve Hayvan Deneyleri Merkezi Etik Kurulu'nun 19/2/2016 tarih ve 42 sayılı kararı ile onaylanan "Ankara Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu Yönergesi" nin 7-h maddesi kapsamında değerlendirilerek izne tabi olmadığına oy birliği ile karar verilmiştir.

Geçerlilik Süresi : 14/08/2019-14/08/2020

ETİK KURUL ÜYELERİ			
Unvanı / Adı / Soyadı	Uzmanlık Dalı	Kurumu	Cinsiyeti
Prof. Dr. M. Taner KARAOĞLU (Başkan)	Viroloji Anabilim Dalı	Veteriner Fakültesi	E
Prof. Dr. Tanju ÖZÇELİKAY (Başkan Vekili)	Farmakoloji Anabilim Dalı	Eczacılık Fakültesi	E
Prof. Dr. Emine DEMİREL YILMAZ (Üye)	Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı	Tıp Fakültesi	K
Prof. Dr. Nuri YİĞİT (Üye)	Zooloji Anabilim Dalı	Fen Fakültesi	E
Prof. Dr. Fatin CEDDEN (Üye)	Hayvan Yetiştirme Anabilim Dalı	Ziraat Fakültesi	E
Prof. Dr. Mine KIRKAĞAÇ (Üye)	Su Ürünleri Mühendisliği Bölümü	Ziraat Fakültesi	K
Doç. Dr. Mehmet SAĞLAM (Üye)	Cerrahi Anabilim Dalı	Veteriner Fakültesi	E
Doç. Dr. Gülnur GÖLLÜ BAHADIR (Üye)	Çocuk Cerrahisi Anabilim Dalı	Tıp Fakültesi	K