



T.C.
BURDUR MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ŞİNŞİLLA (CHINCHILLA LANIGERA) KALPLERİNDE
ATRİOVENTRİKÜLER KAPAKLARIN VE
İNTRAVENTRİKÜLER YAPILARIN MAKROANATOMİK
İNCELENMESİ**

Berna ERGEL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

VETERİNER ANATOMİ ANABİLİM DALI

Danışman

Doç. Dr. Emine KARAKURUM

BURDUR-2022

T.C.
BURDUR MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ŞİNŞİLLA (CHINCHILLA LANIGERA) KALPLERİNDE
ATRİOVENTRİKÜLER KAPAKLARIN VE
İNTRAVENTRİKÜLER YAPILARIN MAKROANATOMİK
İNCELENMESİ**

Berna ERGEL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

VETERİNER ANATOMİ ANABİLİM DALI

Danışman

Doç. Dr. Emine KARAKURUM

Bu araştırma Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 0634-YL20 proje numarası ile desteklenmiştir.

BURDUR-2022

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim ve tez sürecim boyunca benden desteğini esirgemeyen, bilgi birikimiyle yoluma ışık tutan, yol gösteren değerli Danışman Hocam Doç. Dr. Emine KARAKURUM'a güler yüzü, nezaketi ve bilgeliği için çok teşekkür ederim. Bu yolda kendime daha iyi bir yol gösterici/ kılavuz hayal edemezdim.

Yine eğitimim süresince desteğini esirgemeyen Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Özcan ÖZGEL ve bölümün kıymetli Hocaları Doç. Dr. Yasin DEMİRASLAN, Doç. Dr. Ömer Gürkan DİLEK, Doç. Dr. İftar GÜRBÜZ'e teşekkürlerimi sunarım.

Dünümün ve bugünümün mimarı annem Sevim YAŞAR başta olmak üzere çekirdek aileme, kıymetli arkadaşlarım Demet ULUTÜRK KANDAK ve Duygu AKYÜREK'e eğitim sürecime bulundukları katkılar için teşekkürü bir borç bilirim.



ETİK BEYAN

“Şinşilla (Chinchilla Lanigera) Kalplerinde Atrioventriküler Kapakların ve İntraventriküler Yapıların Makroanatomik İncelenmesi” başlıklı tez çalışmamdaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, Doç. Dr. Emine KARAKURUM danışmanlığında Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzu’na göre yazıldığını beyan ederim.

Öğrencinin Adı Soyadı: Berna ERGEL

Tarih: 08.05.2022

İmza:

İÇİNDEKİLER

ŞEKİLLER	vi
ABSTRACT	ix
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Atrium Dextrum	3
2.2. Atrium Sinistrum	3
2.3. Ventriculus Dexter	3
2.4. Ventriculus Sinister	6
3. GEREÇ VE YÖNTEM	11
3.1. Gereç	11
3.2. Yöntem	11
4. BULGULAR	13
4.2. Ventriculus Dexter	14
4.2.1. Valva Atrioventricularis Dextra (Valva Tricuspidalis)	15
4.3. Ventriculus Sinister	19
4.3.1. Valva Atrioventricularis Sinistra (Valva bicuspidalis, Valva mitralis)	20
5. TARTIŞMA	25
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	31
KAYNAKLAR	33
ÖZGEÇMİŞ	

ŞEKİLLER

- Şekil 4.1.**Chinchilla kalbinin dorsalden görünüşü. a: ostium atrioventriculare dextrum, b: ostium atrioventriculare sinistrum, c: ostium aortae, d: ostium trunci pulmonalis. **13**
- Şekil 4.2.** Ventriculus dexter. Oklar; ventriculus dexter boşluğu. **14**
- Şekil 4.3.** Ventriculus dexter. Oklar; septum interventriculare'den başlangıç alıp ikiye ayrılarak ventrikülün dış duvarına yapışan trabeculae septomarginalis. **15**
- Şekil 4.4.** Valva atrioventricularis dexter kapakçıkları (kuspisler). a: cuspis septalis, b: cuspis parietalis. **16**
- Şekil 4.5.** Ventriculus dexter. x: cuspis angularis. **17**
- Şekil 4.6.** Ventriculus dexter'de papiller kaslar. a: m. papillaris subarteriosus, b: m. papillaris magnus, c: mm. papillaris parvi. **19**
- Şekil 4.7.** Ventriculus sinister. Oklar; m. papillaris'ler. **20**
- Şekil 4.8.** Valva atrioventricularis sinister. x: cuspis septalis. **21**
- Şekil 4.9.** Ventriculus sinister. a: cuspis septalis, b: cuspis parietalis, c: musculus papillaris subatrialis, d: musculus papillaris subauricularis. **22**
- Şekil 4.10.** Ventriculus sinister. Oklar: papiller kas görünümünde yapı. **24**

SİMGELER ve KISALTMALAR

ISPM	Inferoseptal kas
M	Musculus
Mm	Musculi
SLPM	Superolateral kas



ÖZET

Şinşilla (*Chinchilla Lanigera*) Kalplerinde Atrioventriküler Kapakların ve İntraventriküler Yapıların Makroanatomik İncelenmesi

Yapılan bu çalışmada 20 adet chinchilla kalbinde atrioventriküler kapaklar ve intraventriküler yapılar makroanatomik olarak incelenmiştir. Kalpler %10 formalinde tespit edildikten sonra stereo mikroskobu altında incelenerek bulguları toplanarak kaydedilmiştir. Fuji Film Finepix fotoğraf makinası kullanılarak bulgular görselleştirilmiştir. Valva atrioventricularis dextra'nın, cuspis septalis, cuspis parietalis ve cuspis angularis olmak üzere üç kapakçıklı, valva atrioventriculare sinistra'nın, cuspis septalis ve cuspis parietalis olmak üzere iki kapakçıklı olduğu belirlenmiştir. Kuspislerin serbest kenarından chordae tendineae'ların çıktığı ve m. papillaris'lere yapıştıkları tespit edilmiştir. Ventriculus dexter'de musculus papillaris subarteriosus, m. papillaris magnus ve mm. papillares parvi izlendi. Mm. papillares parvi'nin sayısı hayvandan hayvana 1 ile 3 arasında değişiklik gösterse de incelenen kalplerde sıklıkla 1 adet olarak kaydedildi. Şekillerinin ise genelde yassı bir şerit gibi olduğu belirlendi. Ventriculus sinister'de m. papillaris subauricularis ve subatrialis olmak üzere iki papiller kas kaydedildi. Bu iki kasın tüm kalplerde 1 adet bulunup çeşitli sayıda (2-5) kas koluna ayrıldıkları saptandı. Bazı kas kollarının ise direkt olarak kuspislerin serbest kenarına tutundukları kaydedildi. İncelenen kalplerin tümünde, papiller kaslardan çıkan chordae tendineae'ların her iki kuspis'e de tutundukları tespit edildi. M. papillaris subauricularis genel olarak konik şekilli (bazı kalplerde yassı bir silindir şeklinde), m. papillaris subatrialis ise genellikle silindir şeklinde olup ventriculus sinister'in dış duvarına yerleşik gözlemlendi.

Anahtar kelimeler: Biküspid, Kalp kapakları, Şinşilla, Triküspid.

ABSTRACT

Macroanatomical Investigation of Atrioventricular Valves and Intraventricular Structures in Chinchilla (*Chinchilla Lanigera*) Hearts

In this study, atrioventricular valves and intraventricular structures were macroanatomically investigated in 20 chinchilla hearts. After the hearts were fixed in 10% formalin, they were examined under a stereo microscope, and findings were collected and recorded. Findings were visualized using the Fuji Film Finepix camera. It was determined that Valva atrioventricularis dextra has three leaflets, cuspis septalis, cuspis parietalis and cuspis angularis, and valva atrioventriculare sinistra has two leaflets, cuspis septalis and cuspis parietalis. It has been determined that chordae tendineae emerge from the free edges of the cuspis and adhere to the m. papillaris. Musculus papillaris subarteriosus, m. papillaris magnus and mm. papillaris parvi was observed in ventriculus dexter. mm. Although the number of papillaris parvi varies between 1 and 3 from animal to animal, it was often recorded as 1 in the hearts examined. It has been determined that their shape is often like a flat strip. Two papillary muscles, m. papillaris subauricularis and subatrialis, were observed in ventriculus sinister. It has been determined that these two muscles are found in 1 in all hearts and they are divided into a variety of (2-5) heads. It has been noted that some cuspids attach directly to the free edge of the cuspis. In all hearts examined, chordae tendineae originating from the papillary muscles were observed to attach to both cuspis. M. papillaris subauricularis was generally conical in shape (in some hearts a flat cylindrical shape), m. papillaris subatrialis was generally cylindrical and located on the outer wall of the ventriculus sinister.

Keywords: Bicuspid, Chinchilla, Heart valves, Tricuspid.

1. GİRİŞ

Rodentia (kemirgenler) takımının Chincillidae ailesinden olan chinchilla'nın Chinchilla lanigera ırkı ülkemizde kürkü için yetiştirilmektedir. Ortalama 25-30 cm boya, 10-12 cm kuyruğa ve 500-750 g ağırlığa sahip olan chinchilla lanigera'nın her mevsim gebelerine rastlanabilir ve gebelikleri ortalama 111 gün sürer (Koçak, 2021; Ok, 1996; Turabik ve ark., 1995).

Vücuttaki doku ve hücrelere kan ulaştıran dolaşım sistemini, kalp ve kan damarları oluşturur (Arıncı ve Elhan, 1995; Dursun, 2005; Reece, 2004).

Kalbin anatomik olarak incelenmesi, atrioventriküler kapakların ve kalbe ait intraventriküler yapıların detaylandırılması bu yapılara ait hastalıkların tedavisine ışık tutacağından, bu konuda yapılan çalışmaların önemli bir yere sahip olduğu yadsınamaz. Türler özgül farklılıklar olsa da benzerliklerin de varlığı çeşitli türlerde yapılan çalışmaları ve bulgularını değerli kılmaktadır. Çalışmamızda chinchilla kalplerinde atrioventriküler kapaklar ve intraventriküler yapılar incelenerek türler arası benzerliklerin ve ayrımların ortaya çıkarılması hedeflenmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

Dolaşım sisteminin merkezi olan kalp, iki kulakçık ve iki karıncığı çevreleyen kaslardan oluşan konik bir yapıdır (Dursun, 2005; Dyce ve ark., 2018; Parmley ve Chatterjee, 1987). Bu koninin sivri ucuna apex (cordis), tabanına ise basis cordis denir (Carola ve ark., 1992). Mediastinum'da, pericardium adı verilen bir kese içerisinde yer alan kalp, üç katmandan oluşur. Bu katmanlar; endocardium, myocardium ve pericardium'dur (Dyce ve ark., 2018; Parmley ve Chatterjee, 1987). Kalbi içinde barındıran pericardium, bir miktar seröz sıvı içerir. Bu sıvı sayesinde kalbin hareket edebileceği bir alanı vardır. Aynı zamanda pericardium sayesinde, kalp özellikle travmalar ve enfeksiyona karşı korunaklıdır (Dyce ve ark., 2018; Parmley ve Chatterjee, 1987). Pericardium fibrosum ve pericardium serosum olmak üzere iki yapraktan oluşur. Fibroz bağ dokudan yapılmış pericardium fibrosum, kalbi sardıktan sonra apex cordis'te bir ligament oluşturur. Bu ligament, equide ve ruminantlarda sternuma, sus ve carnivorlarda ise diaphragmaya bağlanır. Pericardium serosum, içte yer alır ve seröz bir yapraktır. İki tabaka gösterir. Lamina visceralis ve lamina parietalis, pericardium'un iç yüzünden başlayarak basis cordis'te büyük damarların köklerini de örterek birbirlerine doğru ilerler. Lamina visceralis, epicardium adını alır (Dursun, 2005; Dyce ve ark., 2018).

Kalbin şekli, büyüklüğü, göğüs kafesi içindeki konumu, hayvanın cinsine, yaşına, yaşam koşullarına bağlı olarak değişkenlik gösterir. Equide'de 3-6. kaburgalar arasında yer alan kalp orta derece dik konumda yer alırken ruminantlarda ve sus'ta 3-5. kaburgalar arasında dik bir konumdadır. Carnivorlarda 3-7. kaburgalar arasında yatık bir pozisyonudadır (Dursun, 2005, Dyce ve ark., 2018).

Dışardan bakıldığında bütün bir organ gibi görünen kalp, içten bir duvar ile iki yarıma ayrılır. Bu yarımlardan biri önde ve sağda yer alırken, diğeri arkada ve soldadır. Kalbin sağ yarımını atrium dextrum ve ventriculus dexter, sol yarımını ise atrium sinistrum ve ventriculus sinister oluşturur (Dursun, 2005).

2.1.Atrium Dextrum

Septum interatriale ile sol kulakçıktan ayrılır. Önde ve sağda yer alır (Parmley ve Chatterjee, 1987). Atrium dextrum gelişimini tamamlamış bir kalpte iki kısım gösterir; sinus venarum cavarum ve asıl atrium boşluğu. İki bölümü birbirinden crista terminalis adı verilen kabartı ayırır. Vena cava'lar (cranialis ve caudalis, inferior ve superior) sinus venarum cavarum'a açılır. Vena cava'ların delikleri arasında bulunan, kas ipliklerinden oluşan tümseklige tuberculum intervenosum denir (Dursun, 2005; Guyton, 1984, Arıncı ve Elhan, 1995). Asıl atrium boşluğu crista terminalis'in ön tarafında kalan kısımdır. Auricula dextra ön kenarı oluşturan üçgen şeklinde bir yapıdır. Auricula'nın iç yüzü musculi pectinati adı verilen kas liflerinden oluşur (Arıncı ve Elhan, 1995; Dursun, 2005).

2.2.Atrium Sinistrum

Sol ve arkada yer alır. Venae pulmonales buraya açılır. Serbest kenarı çentikli bir auricula sinistra'ya sahiptir. Auricula sinistra'nın içinde mm. pectinati bulunur (Dursun, 2005; Dyce ve ark. 2018; Reece, 2004).

2.3.Ventriculus Dexter

Kalbin sağ- ön tarafında, atrium dextrum'un altında konumlanır (Arıncı ve Elhan, 1995; Dursun, 2005; Getty, 1975; Hurst's The Heart, 2002).

Atrium dextrum ve ventriculus dexter arasında yer alan ostium atrioventriculare dextrum, oval görünümde olup valva atrioventricularis dextra adı verilen üç kuspisli bir kapakla kapanır (valva tricuspidalis). Kapakçıklar cuspis angularis, cuspis parietalis ve cuspis septalis olarak tutundukları yere göre isimlendirilir. Ostium atrioventriculare dextrum'un önünde ve solunda, cuspis angularis yer alır. Ostium atrioventriculare dextrum'un arkasında ve solunda cuspis parietalis yer alır. Cuspis septalis ise septum interventriculare üzerinde yer alır. Kuspislerin serbest kenarlarından chordae tendineae çıkar ve m. papillaris'lere yapışır (Arıncı ve Elhan, 1995; Dursun, 2005; Parmley ve Chatterjee, 1987). Ventrikül'ün kasılması ile ventrikül içinde meydana gelen basınç artışı kuspislerin atrium'lara doğru

çökmesine sebep olabilir. Chordae tendineae'lar aracılığıyla bu çökme engellenir (Reece, 2012). Kuspisleri ventriküller'e çeken chordae tendineae'lar sayesinde kapanma her defasında yeterli olur. Herhangi bir sebeple chordae tendineae'lar işlevini yerine getiremezse (kopma ya da paralizi), atrium'a fazla miktarda kanın dönüşüyle hayati tehlike gelişebilir (Guyton, 1984).

Mishra ve ark. (2015) çalışmalarında, 120 yetişkin insan kalbinde atrioventriküler kuspislerin şeklini incelemişlerdir. Hiçbir cuspis angularis ya da cuspis parietalis dikdörtgen görünümde değilken bir cuspis septalis'in dikdörtgen görünümde olduğunu kaydetmişlerdir. Ayrıca kalplerin oldukça büyük bir kısmında (51'inde) aksesuar kuspis gördüklerini kaydetmişlerdir. Skwarek ve ark. (2004), yetişkin insan kalplerinde valva tricuspidalis'i incelemişler ve aksesuar kuspislerden söz etmişlerdir. Yaygın olarak (%40) 3 esas kuspis ve 1 aksesuar kuspisin görüldüğü belirtilmiştir. Aksesuar kuspislerin sayısının 1 ile 4 arasında değiştiği, dört adet aksesuar kuspisin nadir (%4) görüldüğü çalışmada, aksesuar kuspislerin lokalizasyonuna göre de görülme sıklığına yer vermişlerdir. Kalplerin %9,3'ünde aksesuar kuspisin görülmediği belirtilmiştir. Valva tricuspidalis uçlarının, şeklen üçgen olduğunun altını çizmişlerdir.

Ventriculus dexter'de 3 adet m. papillaris yer alır. Bunlar m. papillaris anterior (magnus), mm. papillaris posterior (parvi) ve m. papillaris septalis (subarteriosus)'tir (Dursun, 2005). Kumar ve ark. (2015) ventriculus dexter'de yer alan m. papillaris'leri morfolojik ve morfometrik olarak incelemişlerdir. Çalışmada, kadın ve erkekler arasında m. papillaris anterior ve m. papillaris septalis'in uzunlukları arasında farklılıklar bulunduğunu belirtmişlerdir. Papiller kasların şekli ile ilgili olarak, düz tepeli olanların her iki cinsiyette m. papillaris anterior ve mm. papillaris posterior'da en yaygın görüldüğünü kaydetmişlerdir. Her iki cinsiyetin ventriculus dexter'inde yer alan m. papillaris septalis'lerin yaygın olarak konik (tek başlı) bir şekle sahip olduğunu belirtmişlerdir. Erkeklerde çatallı (çift başlı) papiller kasların en az görülen papiller kas tipi, kadınlarda ise konik (tek başlı) papiller kasların en az görülen papiller kas tipi olduğunu saptamışlardır. Örneklerin çoğunda, ventriculus dexter'de yer alan m. papillaris anterior ve m. papillaris posterior'un her iki cinsiyette de tek olduğu tespit edilmiştir. Ventriculus dexter'de erkeklerin çoğunda m. papillaris septalis

bulunmazken, kadınlarda m. papillaris septalis'lerin yaygın olarak bir adet olduğu belirtilmiştir.

Ventriculus dexter'in septum interventriculare'sinden ventrikül dış duvarına uzanan bant şeklinde bir yapı vardır. Bu yapı (trabecula septomarginalis) sayesinde, kalbin diyastol sırasında aşırı gerilmesi önlenir (Arıncı ve Elhan, 1995; Evans, 1993). Raghavendra ve ark. (2013), 20 insan kalbinde trabecula septomarginalis'i anatomik olarak incelemiş ve bu bantın yaygın olarak septum interventriculare'nin kas dokusundan şekillendiğini belirtmişlerdir. Çoğu kalpte (%85'inde) bantın belirgin bir şekilde ayrıldığı, ancak kalplerin üçünde ayırt edilebilir olmadığının altı çizilmiştir. Ayrıca Depreux ve ark. (1976) trabecula septomarginalis'i üç farklı tipte sınıflandırmışlardır. Bunlar; kaslı ve kalın, fibröz ve ince, fibromüsküler olarak belirtilmiştir. Raghavendra ve ark. (2013) çalışmalarında Depreux ve ark.'nın yaptığı sınıflandırmaya uygun gözlem sonuçları bulunduğu vurgulanmıştır. Ancak Bombonato ve ark. (2012), Depreux ve ark.'nın çalışmasından farklı olarak trabecula septomarginalis'i fibromüsküler değil, kaslı yapıda tespit etmişlerdir. Ayrıca trabecula septomarginalis'in sıklıkla bir adet, bazen iki adet, bazen de dallanmış olarak görüldüğünü saptamışlardır.

Bojsen-moller ve Trandum-jensen (1971) domuz kalpleri üzerinde yaptıkları bir çalışmayla, trabecula septomarginalis yoluyla kalbin iletim ağının sağ demet dalının, septum interventriculare'nin bir kısmıyla şekillenerek m. papillaris anterior'un tabanına dek uzandığını tespit etmişlerdir.

Gulyaeva ve Roshchevskaya (2012) trabecula septomarginalis'in domuz kalplerinin ventriculus dexter'inde ventrikül boşluğunu dikey olarak geçtiği belirtilmiştir. Bantın m. papillaris subarteriosus tabanından m. papillaris magnus'a ilerlediği, bazı kalplerde parietal duvara doğru çatallandığı saptanmıştır. Bantların esas olarak kas liflerinden oluştuğu, iletken doku ve purkinje lifleri içerdiği, hafif vaskülarize olduğu da bildirilmiştir.

Ghonimi ve ark.'nın (2014) deve kalbi üzerinde yaptıkları trabecula septomarginalis incelemesinde, bant interventriküler septumdan karşı duvara uzanan,

tek veya dallı bir fibromüsküler iplik şeklinde tanımlanmıştır. Ventriculus dexter’de bir adet kaslı trabecula septomarginalis’in varlığından söz etmişlerdir. Bu bandın da septumdan karşı ventrikül duvarına evajinasyon (ters-yüz) yaparak ventrikül duvarının içinden değil de ventrikül boşluğundan geçtiği belirtilmiştir. Trabecula septomarginalis içinden geçen ve kalbin ileti sisteminin bir parçası olan purkinje liflerinden de bahsedilmiştir.

Kosinski ve ark. (2013), primat kalplerinde yaptıkları trabecula septomarginalis incelemesinde, 138 kalbin 131’inde trabecula septomarginalis varlığını tespit etmişlerdir. Lemur türünün ventriculus dexter’inde trabecula septomarginalis görülmediğini belirtmişlerdir.

Crick ve ark.’nın (1998) domuz kalbi ile insan kalbini karşılaştırdıkları çalışmada trabecula septomarginalis’in, domuzda insana kıyasla daha yüksek konumlandığı bilgisi paylaşılmıştır. Yine trabecula septomarginalis’in incelenen domuz kalplerinde insan kalplerine göre daha belirgin görüldüğü, insanda ise çok zayıf bir bant şeklinde bulunduğu kaydedilmiştir.

2.4.Ventriculus Sinister

Ventriculus dexter’e kıyasla daha uzun ve koniktir, duvarları da daha kalındır. Boşluğu apex cordis’e dek uzanır ancak kapasitesi ventriculus dexter’e göre daha azdır (Miller, 1965; Getty, 1975; Schummer ve ark., 1981; Arıncı ve Elhan, 1995; Dursun, 2005; Gündüz ve Sindel, 2020).

Atrium sinistrum ile arasında ostium atrioventriculare sinistrum adı verilen bir açıklık bulunur. Bu boşluğu iki kapakçıklı valva atrioventricularis sinistra (valva bicuspidalis ya da mitralis) kapatır. Ostium atrioventriculare sinistrum’un ön ve iç tarafında yer alan kapakçığa cuspis septalis, arka ve yan tarafında bulunan kapakçığa ise cuspis parietalis adı verilir (Dursun, 2005; Reece, 2012). Mitral ve triküspidal kapakçıkların esas görevi sistol sırasında kanın atrium’lara kaçışını engellemektir. Pasif çalışırlar. Kan basıncı yönünde açılır ve kapanırlar (Guyton, 1984).

Ventriculus sinister boşluğundaki doku lifleri ilk olarak Turner tarafından 1893'de kayıt edilmiştir. Septum interventriculare'den m. papillaris'e, sol ventrikül serbest duvarına ya da apex'e uzanan fibröz ya da fibromusküler bantlardan bahsedilmiştir. Yalancı chordae tendineae'lar otopsilerde rastlantısal olarak bulunuyorken, sonraları yaygın olarak bulunduğu ve incelendiği belirtilmiştir.

Lima ve ark. (2013), Landrace ırkı domuzlarda valva atrioventricularis sinistra yapılarını incelemişlerdir. Bu çalışmaya göre sol fibröz halkanın çevresel uzunluğu ile kapaktaki kuspis sayısı arasında istatistiksel olarak zayıf bir korelasyon saptanmış, halka çevresi ile chordae tendineae veya m. papillaris'lerin sayısı arasında bir ilişki saptanmadığı belirtilmiştir. Bazı kalplerde kuspis sayısı üç ya da dört olarak sayılmış ve komissural kuspislerin varlığından bahsedilmiştir. Cuspis septalis'in genişliğinin ve derinliğinin cuspis parietalis'ten daha fazla olduğu vurgulanmıştır. Kalplerin valva atrioventricularis sinistra'sında chordae tendineae sayısı 35 ile 118 arasında bulunmuş ve bunların %49,4'ünün m. papillaris subauricularis'ten, %50,6'sının m. papillaris subatrialis'ten geldiği belirtilmiştir. M. papillaris sayısının 2 ile 4 arasında değiştiği, m. papillaris subatrialis'in biraz daha büyük olduğu tespit edilmiştir.

Ho (2002), insan kalpleri üzerine yaptığı derlemesinde valva atrioventricularis sinistra'nın kuspislerinin anterior, posterior ya da septal terimleriyle değil de mural ve aortik terimleriyle ifade edilebileceğinin altını çizmiştir. Valva aortae ile fibröz devamlılık içinde olan aortik ve yuvarlak bir serbest kenara sahiptir. Annulus fibrosus'un üçte birini kaplar. Mural kapakçık ise uzun ve dardır ve annulus'un geri kalanını kaplar. Mural yaprağın kenarının genellikle üç veya daha fazla çentiğe bölündüğü (tarak görünümü) belirtilmiştir. Kuspislerin serbest kenarını musculus papillaris'lere bağlayan ip benzeri yapılar olarak tanımlanan chordae tendineae'ların m. papillaris'lerden çıkıp dallanarak ilerlemeleri dolayısıyla yaprakçığın serbest kenarındaki chordae tendineae sayısının papiller kastan çıkan chordae tendineae sayısından ortalama beş kat fazla olduğu belirtilmiştir. Ayrıca m. papillaris'lerin her iki kuspise de chordae tendineae göndermesinin enfarktüslerde ciddi yetersizlikle (kapak yetmezliği) sonuçlanabileceği vurgulanmıştır.

50 insan kalbinde ‘normal’ valva mitralis’i inceleyen Ranganathan ve ark. (1970), kapağı ostium atrioventricularis sinistra’nın tüm çevresi etrafında kesintisiz devam eden bir örtü şeklinde tanımlamışlardır. Kapağın sistemli olarak yerleştirilmiş anterior ve posterior iki kuspise bölündüğü ve bu kuspislerin anterolateral ve posteromedial commissura ile bağlandıklarını belirtmişlerdir. Bu ek yerlerini tanımlayabilmenin de m. papillaris’lerin uçlarından gelen chordae tendineae’ları kılavuz olarak kullanmaktan geçtiğinin altını çizmişlerdir. Aynı çalışmada valva mitralis’in kapakçıklarından cuspis anterior yarım daire veya üçgen olarak tanımlanırken, cuspis posterior’un serbest kenarındaki yarıklar sebebiyle şeklinin tanımlanmasında kafa karışıklığı yaşandığı belirtilmiştir. Cuspis posterior’un yarıklı ve uzun serbest kenarı dolayısıyla atrioventriküler annulus’a daha geniş bir bağlantıya sahip olduğu kaydedilmiştir. Uzun ve Işılak (2011), iki boyutlu ekokardiyografi ile görüntülenen normal bir valva mitralis’in her bir kuspisinin üç taraklı görünümde olduğunu kaydetmiş ve bu tarakların kapaktaki yetmezliklerin yerini belirtmede kullanıldığının altını çizmiştir.

Mishra ve ark.’nın (2015) insan kalplerinde atrioventriküler kuspislerin şekli üzerine yaptıkları incelemede, mitral kapağın kuspislerinde hem cuspis angularis hem de cuspis parietalis’te, en sık karşılaşılan şeklin üçgen olduğu belirtilmiştir.

M. papillaris anterior ve m. papillaris posterior olmak üzere 2 adet papiller kas bulunur. Bu papiller kaslardan çıkan chordae tendineae’lar her iki kuspise de tutunur. Ventrikül’ün kontraksiyonu sırasında papiller kasların kasılmasıyla kuspislerin atrium tarafına devrilmesi önlenmiş olur (Arıncı ve Elhan, 1995; Gündüz ve ark., 2020; Guyton, 1984).

Özbağ ve ark. (2005) farklı türlerde ventriculus sinister papiller kaslarını incelemişlerdir. Bu çalışmaya göre hem insan hem de hayvan (köpek, koyun ve keçi) kalplerinde %100’ünde m. papillaris anterior ve m. papillaris posterior’un varlığı tespit edilmiştir. Papiller kasların şekillerinin hayvan kalplerinde oldukça benzer, insan kalplerinde ise daha sabit olduğu belirtilmiştir.

Roberts ve ark.'nın (1972) insan ventriculus sinister'inde inceledikleri papiller kasların, her bir mitral kapak kuspisinden chordae tendineae aldığını tespit ettikleri çalışmada, papiller kasların ortalama 6 başçığa ayrıldığını belirtmişlerdir. Bununla birlikte papiller kaslardan çıkan chordae tendineae sayılarında belirgin farklılıklar olduğunu bildirmişlerdir.

Topilsky'nin 2020'de yayınlanan derlemesinde chordae tendineae'lar, papiller kas uçlarından şekillenen ve elle tutulan bir yelpaze gibi görünen fibröz yapılar olarak tanımlanır. İnsan mitral kapak kuspislerinde iki tür korda tarif edilmiştir. Bunlardan birincil kordaların kapakta kuspis olmayan kenarlara tutunduğu, ikincil kordaların kuspis gövdesine ve kuspisin pürüzlü bölgesine tutundukları belirtilmiştir. Nadiren de ventrikülün bazal posterior segmentlerinden şekillenen kordaların doğrudan posterior kuspise tutunduğu görülmüştür. Birincil kordalar ince ve sınırlı elastikiyete sahipken, ikincil kordaların daha kalın ve elastik olduğu belirtilmiştir.

Gunnal ve ark. (2013) kadavralardan alınan insan kalplerinde, cuspis mitralis'in papiller kaslarını incelemişlerdir. Bu çalışmada sadece dört insan kalbinde olması gerektiği gibi iki adet musculus papillaris'e rastlanmıştır. 50 kalpte 2 grup musculus papillaris'e rastlanırken, 37 kalpte üç grup, 25 kalpte de dört grup musculus papillaris görüldüğü belirtilmiştir.

Krawczyk ve ark. (2002) insan mitral kapağında papiller kas gruplarını tanımlamışlardır. Anterolateral kas grubunu superolateral kas (SLPM) olarak ifade ederken, posteromedial kas grubunu ise inferoseptal kas (ISPM) olarak ifade etmişlerdir. SLPM ve ISPM gruplarından kaynaklanan chordae tendineae sayılarını ve tiplerini ve bunların kuspislere bağlanma modellerini incelemişlerdir. Gerçek kordalar, musculus papillaris'ten çıkan ve kuspis veya commissura'ların herhangi bir kısmına yerleştirilen kordalar olarak tanımlanmış ve yalancı kordalar, papiller kaslardan veya sol ventrikül duvarından kaynaklanan ve kuspislere veya commissura'lara bağlanmayan kordalar olarak tanımlanmıştır.

Abdulla ve ark. (1990) yalancı chordae tendineae'ları incelemişler ve kalplerin (100 kalbin 34'ü) üçte birlik kısmında yalancı chordae tendineae'nın varlığını tespit

etmişlerdir. Kervancıoğlu ve ark. (2003), morfolojik olarak inceledikleri 8 insan kalbinin 5'inde, 20 köpek kalbinin 14'ünde, 50 koyun kalbinin 41'inde ve 20 keçi kalbinin 16'sında yalancı chordae tendineae'nın varlığını tespit etmişlerdir. Aynı çalışmada kalplerin ekokardiyografi aracılığıyla da incelendiği ve yalancı chordae tendineae'ların kalplerin %26,4'ünde tespit edildiği, dolayısıyla ekokardiyografi tekniğinin yalancı chordae tendineae'ları tespitinde yeterli olmadığı belirtilmiştir.

Trabecula septomarginalis, sol ventrikülün septum interventriculare'sinden çıkıp m. papillaris'lerin tabanına uzanır (Miller, 1965).

Ghonimi ve ark.'nın (2014) develer üzerinde yaptığı trabecula septomarginalis incelemesinde, ventriculus sinister'deki bandın iki adet olduğu belirtilmiştir. Bunlardan biri (daha büyük olan) interventriküler septumdan m. papillaris'lere kadar uzanırken, diğerinin çeşitli yerlerde (özellikle apexte) ince bir ipliksi bant halinde ilerlediği saptanmıştır.

Deniz ve ark. (2004) ise insan, koyun, keçi ve köpekte sol ventrikül bantlarını (trabecula septomarginalis) karşılaştırarak belirgin farklar kaydetmişlerdir. Öncelikle türe ve lokasyonuna göre bantların uzunluğu ve kalınlığının değiştiğini, çoğunlukla bantların endocardium'la kaplı olduğunu söylemişlerdir. Köpek kalplerindeki bantlar farklı oranlarda kas ve fibröz bağ dokusundan oluşup, yoğun şekilde vaskülarize iken koyun kalplerinde, bantlar yine fibröz bağ ve iletken dokudan oluşup bantların yaklaşık %20'sinde kalp kası ve kan damarları tespit edildiği kaydedilmiştir. Keçi kalplerinde ise bantlar esas olarak fibröz bağ ve iletken dokulardan oluşurken kalp kası dokusu tespit edilemediği belirtilmiştir.

Tecirlioğlu ve arkadaşlarının (1977) manda kalpleri üzerinde yaptığı çalışmada, ventriculus sinister'deki m. transversus (trabeculae septomarginalis) ventriculus dexter'dekine kıyasla daha zayıf olduğunu gözlemlemişlerdir.

Ventriculus dexter'de olduğu gibi ventriculus sinister duvarında da trabeculae carnea'ların görüldüğü ve oldukça çok sayıda olduğu bildirilmiştir (Arıncı ve Elhan, 1995; Gündüz ve ark., 2020).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1.Gereç

Kalbin ventriküllerine ait yapıların incelenmesi amacıyla 20 adet erişkin chinchilla kullanıldı.

Chinchilla'lar 0,5 mg/kg Xylazin, 25 mg/kg Ketamin kullanılarak anesteziye alındı. Her bir hayvana -ortalama- 0,4 mg Xylazin ve 20 mg Ketamin enjekte edildi (Nuhoglu ve Aksoy, 2019).

Diseksiyon seti kullanılarak anestezi altında olan hayvanların kalpleri dışarı alınarak serum fizyolojik ile yıkandıktan sonra %10'luk formaldehit çözeltisi içerisinde tespit edildi. Bulgular alınmaya başlamadan iki hafta öncesinde kalpler yarı yarıya gliserin ve %10'luk formaldehit çözeltisi karışımının içerisinde bırakıldı.

İncelenen yapıların görüntüleri Fuji Film Finepix fotoğraf makinası ve stereo mikroskop ile çekildi.

3.2.Yöntem

Derin anestezi altında olan chinchilla'ların sternum bölgesinde yer alan deriye longitudinal ensizyon yapılarak sternum'a ulaşıldı. Sternum'un manibrium sterni'sinden cartilago xiphoidea'sına kadar olan bölgenin lateral'inden cartilago costalis'lere yapılan ensizyon ile göğüs kafesi açılarak göğüs boşluğuna ve kalbe ulaşıldı. Aorta bistüri aracılığıyla kesilerek, dolaşım sistemindeki kanın boşalması bekledi. Kalbin diğer bağlantıları da (kalbe giren ve kalpten çıkan damarlar) kesilerek kalp göğüs kafesinden çıkarıldı. Kalp serum fizyolojik ile yıkandıktan sonra %10 formaldehit içeren kaplara bırakıldı.

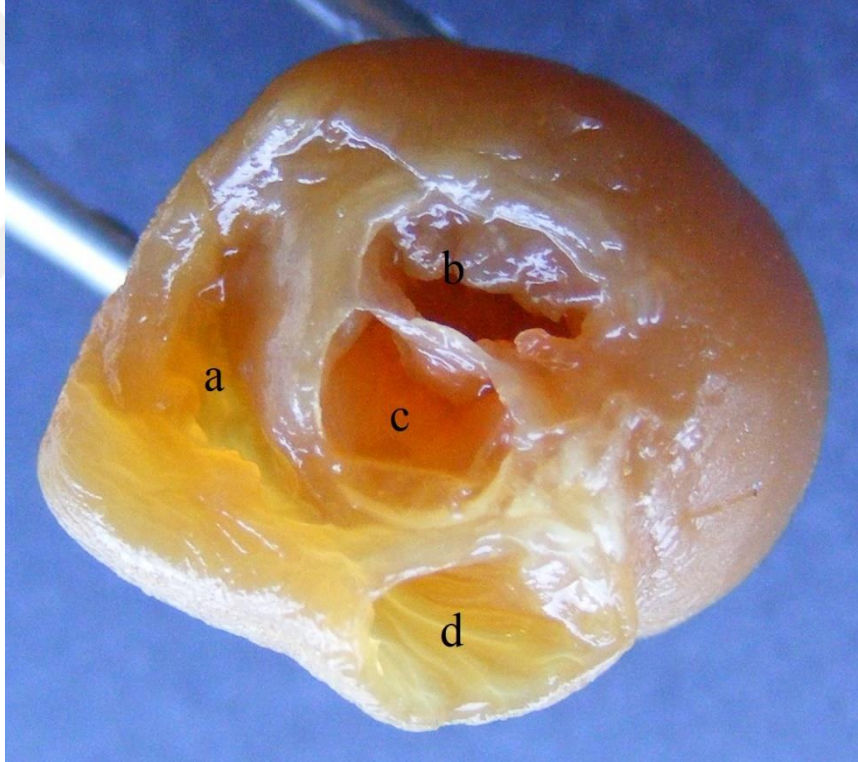
Kalpler mikro diseksiyon seti aracılığıyla diseke edildi. Bu amaçla önce kalbin üzerindeki yağ dokusu, sonra ise sulcus coronarius hizasından atrium'lar kesilerek uzaklaştırıldı. Böylece dorsal'den bakıldığında dört tane ostium (ostium aortae, ostium trunci pulmonalis, ostium atrioventricularis sinistrum ve ostium atrioventriculare dextrum) izlendi (Şekil 4.1).

Ventriculus dexter'e ve yapılarına ulaşmak için ostium trunci pulmonalis'in kaidesinden apex'e doğru ensizyon yapıldı. Ventriculus sinister'e ve yapılarına ulaşmak için ostium aortae'dan ensizyon yapıldı. Böylelikle ventriküller ve bunlara ait yapılar stereo mikroskop altında incelenerek bulgular kaydedildi.



4. BULGULAR

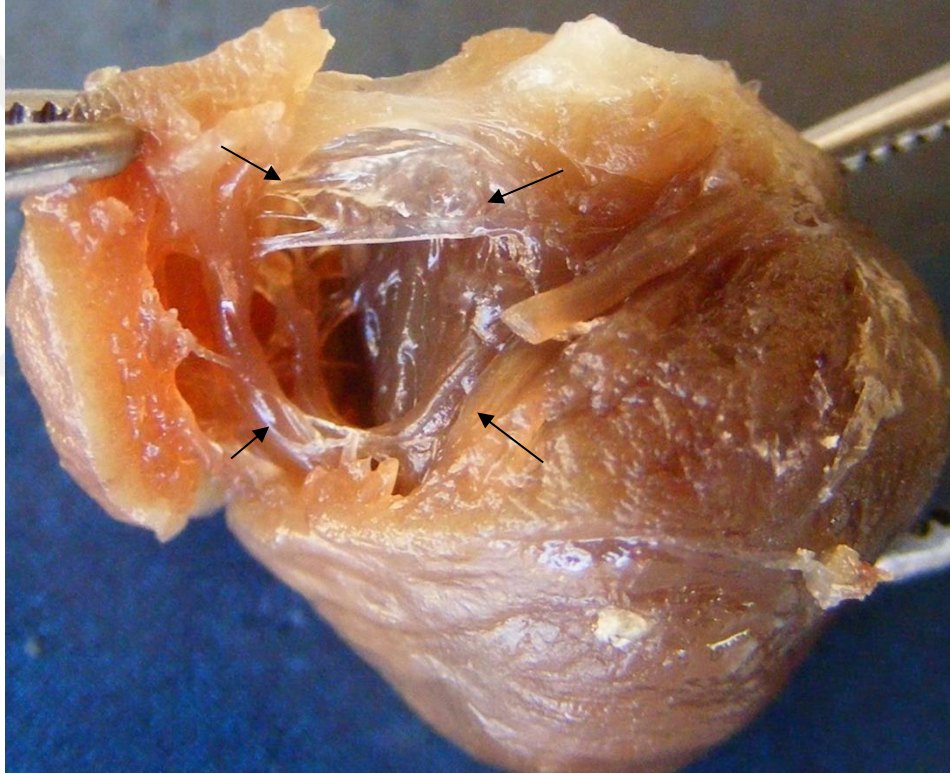
İncelenen kalplerin hepsinde, kalbin tabanının sağ-ön kısmında ostium atrioventriculare dextrum'un yer aldığı ve ostium atrioventricularis sinistrum'a kıyasla daha büyük olduğu görüldü. Ostium atrioventricularis sinistrum'un ostium atrioventriculare dextrum'un gerisinde, ona simetrik yerleştiği görüldü. Ostium atrioventriculare dextrum daha eliptik bir şekle sahipken, ostium atrioventricularis sinistrum'un daha yuvarlağa yakın bir şekle sahip olduğu saptandı. Ostium atrioventricularis sinistrum'un ostium aortae'nın valvula semilunaris septalis'ine dayanan kenarının daha düz olduğu belirlendi. Ostium aortae'nın ostium atrioventriculare'ler arasında ve ostium trunci pulmonalis 'in sağında yer aldığı gözlemlendi.



Şekil 4.1.Chinchilla kalbinin dorsalden görünüşü. a: ostium atrioventriculare dextrum, b: ostium atrioventricularis sinistrum, c: ostium aortae, d: ostium trunci pulmonalis.

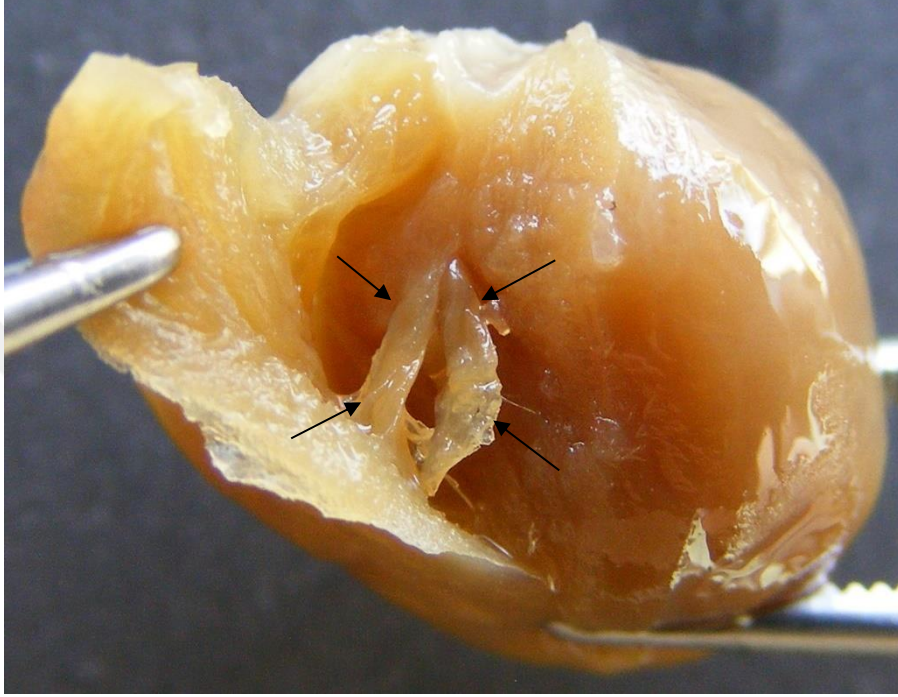
4.2.Ventriculus Dexter

Kalbin facies auricularis'inde, atrium dextrum'un altında yer alan ventriculus dexter'in ventrikül boşluğunun kalbin apex'ine kadar uzanmadığı saptandı (Şekil 4.2). Ventriculus dexter'in lateral duvarında ince bir kas tabakası izlendi. Ventrikülün medial duvarını septum interventriculare'nin oluşturduğu saptandı. İncelenen her kalpte, septum interventriculare'den başlayıp, aynı ventrikülün lateral duvarına uzanan trabeculae septomarginalis'in varlığı tespit edildi. Çoğu kalpte dallanmadan ilerleyen trabeculae septomarginalis'in, bazı kalplerde iki dala ayrılarak ilerlediği görüldü (Şekil 4.3).



Şekil 4.2. Ventriculus dexter. Oklar; ventriculus dexter boşluğu.

Kalbin sağ ve sol ventrikülünün i  yüzeyinden çıkıntı yapan yuvarlak veya düzensiz kas sütunları olan trabeculae carnae, ventriculus dexter'in lateral duvarı boyunca sayıları oldukça fazla olduğu tespit edildi. Trabeculae carnae'ların papiller kasların başlangıç kısımlarında şekillenip, bu kasların köklerine karıştığı görüldü.



şekil 4.3. Ventriculus dexter. Oklar; septum interventriculare'den başlangıç alıp ikiye ayrılarak ventrikülün dış duvarına yapışan trabeculae septomarginalis.

4.2.1. Valva Atrioventricularis Dextra (Valva Tricuspidalis)

Ostium atrioventriculare dextrum'un kenarından ventriculus dexter boşluğuna doğru yerleşik izlendi. İncelenen tüm kalplerde    kuspisli olduğu görüldü. Ostium atrioventriculare dextrum'un septum interventriculare'deki kısmında cuspis septalis'in bulunduğu tespit edildi. Ostium atrioventriculare dextrum'un lateral duvardaki kısmında cuspis parietalis, bu iki kuspisin arasında (anterior'da) ise cuspis angularis gözlendi.

Kuspislerin commissura'ları her kapakta net ayırt edilememekle beraber cuspis septalis ile cuspis parietalis arasında commissura posteroseptalis, cuspis septalis ile cuspis angularis arasında commissura anteroseptalis, cuspis parietalis ve cuspis angularis arasında commissura anteroposterior olarak görülmüştür. M.

papillaris'lerden çıkan chordae tendineae'ların kalplerin hepsinde commissura'lara tutunduğu tespit edilmiştir. Sadece bir kalpte septum interventriculare'den (truncus pulmonalis'in köküne yakın) başlangıç alan bir chordae tendineae'nın commissura anteroseptalis'e tutunduğu tespit edilmiştir. Bazı kalplerde commissura'lara yelpaze şeklinde chordae tendineae'lar tutunurken bazılarında ipliksi (zayıf) chordae tendineae'ların tutunduğu belirlenmiştir. Commissura'lar belirlenirken chordae tendineae'ların tutunma şekli ya da kuspislerdeki belirgin çentikler takip edilmiştir.

Cuspid septalis'in tüm kalplerde oldukça ince/zarsı (saydam) yapıda olduğu gözlenmiştir. Yarım daire ya da iri bir üçgen şeklinde izlenen cuspid septalis'in serbest kenarında derin olmayan çentikler tespit edilmiştir. Musculus papillaris'lerden başlangıç alanlara ek olarak septum interventriculare'den çıkıp cuspid septalis'e direkt olarak tutunan ışın tarzında iplikler (chordae tendineae) izlenmiştir. Cuspid septalis'e tutunan chordae tendineae sayıları 4 ile 10 arasında tespit edilmiştir. Ayrıca bazı kalplerde cuspid septalis'in septum interventriculare'ye bakan yüzünden septum interventriculare'nin ventriculus dexter'e bakan yüzüne bağlayan kısa, üçgen tarzında uzantılar görülmüş ve kaydedilmiştir.



Şekil 4.4. Valva atrioventricularis dexter kapakçıkları (kuspisler). a: cuspid septalis, b: cuspid parietalis.

Cuspid parietalis'in şekli çoğu kalpte girinti ve çıkıntılar sebebiyle belirlenememiştir. Bu çentiklerin sayılarının 1 ile 4 arasında değiştiği gözlenmiştir.

Çentiklerin derin olmadığı cuspis parietalis'ler şeklen dikdörtgen olarak kaydedilmiştir. Bu durumun çoğunlukla kalplerin boyutuyla doğru orantılı olduğu tespit edilmiştir. Bazı kalplerin diğerlerine göre daha iri/büyük olduğu saptanmıştır. Böyle kalplerde kuspislerin de daha büyük ve belirgin şekillerde olduğu gözlenmiştir. Cuspis parietalis'in serbest kenarına m. papillaris'lerden çıkan chordae tendineae'ların tutunduğu belirlenmiştir. Chordae tendineae'lar çoğunlukla tek bir kalın iplik gibi görünse de dikkatle bakıldığında bazılarının dallara ayrılarak ilerlediği tespit edilmiştir. Cuspis septalis'e tutunan kordalardan farklı olarak daha kalın ve uzun oldukları tespit edilmiştir. Cuspis parietalis'e bağlanan chordae tendineae sayısının 4 ile 11 arasında değiştiği kaydedilmiştir (Şekil 4.4).

Tüm kalplerin ostium atrioventriculare dextrum'unda cuspis angularis'in varlığı tespit edilmiştir. Cuspis septalis ve cuspis parietalis'in anterior uçlarında yerleşik ve kare ya da dikdörtgen şeklinde olduğu gözlenmiştir. Serbest kenarında yarık ya da çentik saptanmamıştır. Cuspis angularis'in serbest kenarına ya da ventriküler yüzüne tutunan chordae tendineae'ların, m. papillaris subarteriosus'tan ya da septum interventriculare'nin ventriculus dexter'e bakan yüzünden orijin aldığı tespit edilmiştir. Sayıları 1 ile 6 arasında kaydedilmiştir (Şekil 4.5).



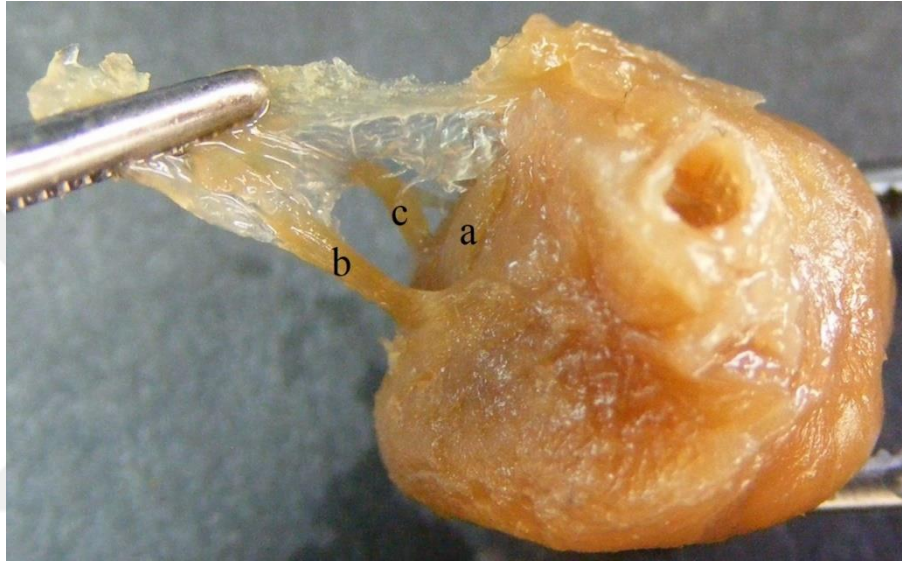
Şekil 4.5. Ventriculus dexter. x: cuspis angularis.

Ventriculus dexter’de papiller kaslar m. papillaris subarteriosus, m. papillaris magnus ve mm. papillaris parvi belirlenmiştir. Musculus papillaris subarteriosus’un septum interventriculare’nin ventriculus dexter’e bakan yüzünde, truncus pulmonalis’e yakın konumlandığı tespit edilmiştir. İncelenen kalplerin yalnız ikisinde bir kökten çıkıp ikiye ayrılarak ilerlediği izlenmiştir. Diğer kalplerde birer adet tespit edilmiştir. Buradan çıkan chordae tendineae’ların öncelikli olarak cuspis angularis’e tutundukları, yanı sıra commissura anteroposterior’a ve cuspis parietalis’e de tutundukları görülmüş ve kaydedilmiştir. Nadiren de commissura anteroseptalis’e tutunduğu tespit edilmiştir (1 kalpte). M. papillaris subarteriosus’tan çıkan chordae tendineae sayısı 1 ile 9 arasında olduğu tespit edilerek kaydedilmiştir.

M. papillaris magnus kalplerde bir adet olarak belirlenmiştir. Ancak kalplerden birinde tek gövde halinde başlayan m. papillaris magnus daha sonra 3 başçığa ayrılmıştır. Bir başka kalpte kök aldıktan hemen sonra ikiye ayrılarak ilerlediği belirlenmiştir. Bir başka kalpte ise çok gelişmemiş (kalın bir chordae tendineae gibi) bir görünüme sahip olduğu kaydedilmiştir. M. papillaris magnus, ventriculus dexter’in medial duvarının anterior’unda ve m. papillaris subarteriosus’un altında yerleşik izlenmiştir. Buradan çıkan chordae tendineae’ların cuspis angularis, cuspis parietalis ve commissura anteroposterior’a, nadiren de commissura posteroseptalis’e (1 kalpte) tutunduğu tespit edilmiştir. M. papillaris magnus neredeyse tüm kalplerde yassı bir şerit şeklinde gözlenmiştir. Kalplerden birinde, bir adet musculus papillaris parvus’un, m. papillaris magnus’un başlangıç noktasının solundan kök aldığı ve m. papillaris magnus ile sarmal (çapraz) yaparak kuspislere doğru uzandığı görülmüştür. Dolayısıyla çapraz gelen m. papillaris parvus commissura anteroposterior’u desteklerken, m. papillaris magnus’tan çıkan chordae’ların direkt olarak cuspis parietalis’e tutundukları kaydedilmiştir. M. papillaris magnus’tan çıkan toplam chordae tendineae sayısının 1-9 arasında değişiklik gösterdiği kaydedilmiştir.

Musculi papillaris parvi’nin incelenen kalplerde ventriculus dexter’in lateral ya da medial duvarından ya da bunların birleşim yerinden başlangıç aldığı, nadiren de (1 kalpte) septum interventriculare’den başlangıç aldığı gözlenmiştir. Mm. papillaris parvi’nin neredeyse her kalpte yassılaştırmış bir şerit şeklinde olduğu, bazı kalplerde ise güçlü ve kalın bir chordae tendineae gibi (silindirik) görüldüğü belirlenmiştir. M.

papillaris'lerden çıkan chordae tendineae'ların cuspis septalis ve parietalis'e tutundukları tespit edilmiştir. Bazı kalplerde m. papillaris'in kuspise direkt bağlandığı gözlenmiş, kuspise uzanan bir chordae tendineae'nın mevcudiyeti seçilememiştir. Musculi papillaris parvus sayısının 1-3 arasında değiştiği, çoğunlukla 2 adet olduğu, 5 kalpte 1 adet, bir kalpte ise 3 adet olduğu tespit edildi. Mm. papillares parvi'den çıkan chordae tendineae sayısı 1 ile 13 arasında değişiklik gösterdiği kaydedilmiştir (Şekil 4.6).



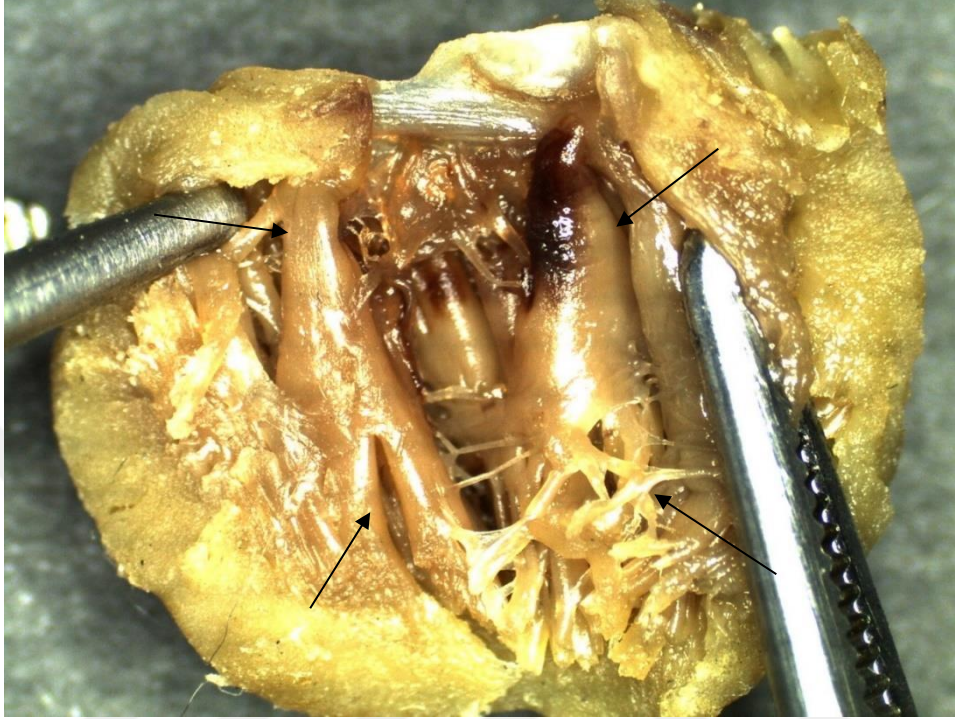
Şekil 4.6. Ventriculus dexter'de papiller kaslar. a: m. papillaris subarteriosus, b: m. papillaris magnus, c: mm. papillaris parvi.

4.3.Ventriculus Sinister

Ventriculus sinister'in, kalbin facies auricularis'inde yer aldığı tespit edilmiştir. Lateral duvarının ventriculus dexter'e oranla daha kalın olduğu, boşluğunun kalbin apex cordis'ine kadar uzandığı ve enine kesitinin yuvarlağa yakın olduğu belirlenmiştir. Ventriculus sinister'in tabanında ve lateral duvarında belirgin trabeculae carneae gözlenmiştir. Trabeculae carneae'nın m. papillaris'lerin köklerinde ve lateral duvarda yoğunlaştıkları kaydedilmiştir.

Ventriculus sinister'in lateral duvarında yer alan mm. papillares'in başlangıcına yakın şekillenen trabecula septomarginalis'in genel görünümünün örümcek ağı şeklinde olduğu kaydedilmiştir. Bazen de ikiye ayrılarak septum

interventriculare'ye ilerlediği belirlenmiştir. Trabecula septomarginalis sayısı her kalpte 1 ya da 2 adet olduğu sayılmıştır.



şekil 4.7. Ventriculus sinister. Oklar; m. papillaris'ler.

4.3.1. Valva Atrioventricularis Sinistra (Valva bicuspidalis, Valva mitralis)

Ostium atrioventriculare sinistrum'a tutunan iki yaprağın (cuspis septalis ve cuspis parietalis) valva atrioventricularis dextra yapraklarına oranla daha kalın ve belirgin olduğu gözlendi. Kuspislerin anterior'da commissura anterolateralis, posterior'da commissura posteromedialis olarak yer aldığı belirlenmiştir. Kapaktaki derin çentikler ya da buralara tutunan m. papillaris'ler ve chordae tendineae'lar isimlendirilirken Nomina Anatomica esas alınmıştır.

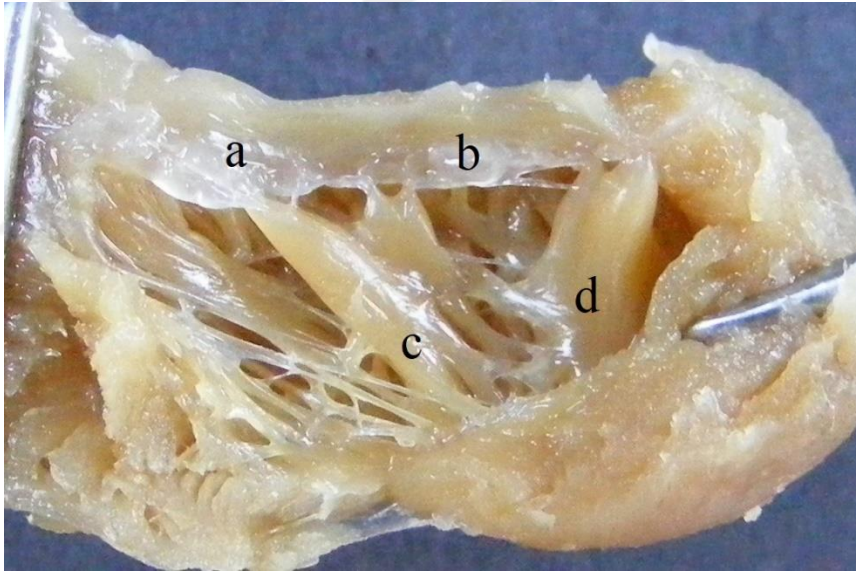
Ostium atrioventriculare sinistrum'un septum interventriculare'sinde, genellikle üçgen şekillenen cuspis septalis (bazen de yarım daire), aorta'nın valvula semilunaris septalis'ine dayanmış olarak gözlenmiştir. Kuspisin serbest kenarında derin girinti ve çıkıntılar tespit edilmemiştir.



Şekil 4.8. Valva atrioventricularis sinister. x: cuspis septalis.

Ostium atrioventriculare sinistrum'un lateral duvar boyunca uzanmış kenarına cuspis parietalis'in yerleşik olduğu belirlenmiştir. Bu kapakçığın genel olarak uzun bir tabana sahip olduğu ancak serbest kenarının cuspis septalis'e kıyasla ventrikül içine (apexe) çok uzanmadığı saptanmıştır. Serbest kenarında yer alan ve sayıları 1 ile 6 arasında değişen çentikler dolayısıyla cuspis parietalis'in şekli belirlenememiştir. 2 kalpte ise belirgin bir çentiğe rastlanmamıştır. Genel olarak uzun ve düzensiz bir dikdörtgene benzediği tespit edilmiştir.

Ventrikülün lateral duvarından ya da m. papillaris'lerden gelen chordae tendineae'ların kuspislerin serbest kenarına, birleşim yerlerine ya da ventriküler yüzlerine tutundukları gözlenmiştir. Bu chordae tendineae'ların bir kısmının tek bir gövdeden başlayıp genişleyerek ilerlediği (yelpaze görünümü), bir kısmının birkaç dala ayrılarak ilerlediği, bir kısmının ise başladığı gibi tek bir gövde halinde sonlandığı (kuspise yapıştığı) tespit edilmiştir. Valva bicuspidalis'e tutunan chordae tendineae'ların iki büyük m. papillaris'ten geldiği belirlenmiştir. Bu m. papillaris'lerin ventriculus sinister'in dış duvarına yerleşmiş oldukları kaydedildi. M. papillaris subauricularis, auricula sinistra tarafında yerleşmişken, m. papillaris subatrialis'in atrium sinistrum'un altında yer aldığı belirlenmiştir. İncelenen kalplerin tümünde, papiller kaslardan çıkan chordae tendineae'ların her iki kuspise de tutundukları tespit edilmiştir.



Şekil 4.9. Ventriculus sinister. a: cuspis septalis, b: cuspis parietalis, c: musculus papillaris subatrialis, d: musculus papillaris subauricularis.

Papiller kaslardan m. papillaris subauricularis, ventriculus sinister'in ön tarafında, ostium aortae'nın bulunduğu tarafta yer aldığı gözlenmiştir. Tek bir gövde olarak başlangıç alıp çeşitli sayıda kas kollarına ayrıldığı belirlenmiştir. İncelenen kalplerde 2 ile 5 arasında kas koluna ayrıldığı tespit edilmiştir. Bazı kas kollarının direkt olarak kuspislerin serbest kenarına tutundukları belirlenmiştir. M. papillaris subauricularis genel olarak konik şekilli (bazı kalplerde yassı bir silindir şeklinde)

gözlenmiştir. Bu papiller kastan çıkan ve kuspislere tutunan chordae tendineae sayısının 4 ile 13 arasında olduğu belirlenmiştir. Ventriculus sinister içinde, musculus papillaris'lerden çıkan ve lateral duvara, septum interventriculare'ye ya da başka bir papiller kasa tutunan yalancı chordae tendineae'lar da saptanmıştır. Yine m. papillaris subauricularis'ten çıkıp m. papillaris subatrialis'e, ventrikül duvarına ya da tabanına yapışan yalancı chordae tendineae'lara da rastlanmıştır.

Ventriculus sinister'deki ikinci papiller kas, m. papillaris subatrialis'in genellikle silindir şekline sahip olduğu ve ventriculus sinister'in dış duvarında yer aldığı tespit edilmiştir. Tek gövde halinde başlayıp 2 ile 5 arasında değişen kas koluna ayrıldığı belirlenmiştir. M. papillaris subauricularis'te olduğu gibi m. papillaris subatrialis'te de bazı kas kolları direkt olarak kuspislerin serbest kenarına tutunmuş olarak tespit edilmiştir. Buradan orijin alan chordae tendineae'nın sayısı 8 ile 15 arasında olduğu sayılarak kaydedilmiştir.

Ventriculus sinister boşluğunun neredeyse tamamını m. papillaris'lerin doldurduğu gözlenmiştir.

İncelenen kalplerin bazılarında ventriculus sinister'in septum interventriculare'sinden orijin alan ve aynı ventrikülün lateral duvarına uzanan üçüncü bir kas bandı tespit edilmiştir. Bu kas bandının kuspislerle bir ilişkisi görülmemiştir. Bandın tabanına yakın çıkan chordae tendineae'lardan 6'sı septum interventriculare'ye, 2'si ise lateral duvara yapışık olarak izlenmiştir (Şekil 4.10).



Şekil 4.10. Ventriculus sinister. Oklar: papiller kas görünümünde yapı.

5. TARTIŞMA

Septum interventriculare'nin ventriculus dexter'e doğru konveks olması sebebiyle ventriculus dexter'in transversal kesiti yarım ay şeklinde olduğu belirtilmiştir. Buna karşılık ventriculus sinister'in transversal kesiti yuvarlak görünümdedir (Arıncı ve Elhan, 1995; Dursun, 2005; Getty, 1975). Yapılan bu çalışmada, incelenen kalplerin tümünde ventrikül boşluklarının görünümü literatür ile uyumlu bulunmuştur.

Valva atrioventricularis dextra'nın kuspis sayısı konusunda farklı görüşler belirtilmiştir. Çoğunluk triküspidal kapağın üç kuspisli olduğu görüşünde hemfikirdir. Kuspis üzerindeki (yarıklardan kaynaklı) parçalı görünümün kapağa ait bir scallop olduğunu, ayrı bir kanat gibi sayılmayacağını belirtmişlerdir (Carola ve ark., 1992; Dyce ve ark., 2018; Parmley ve Chatterjee, 1987; Erçakmak, 2014; Reece, 2012; Schummer ve ark., 1981). Bu kuspislerin yapıışıkları bölgeye göre, anterior, posterior ve septalis şeklinde isimlendirildikleri belirtilmiştir (Nomina Anatomica Veterinaria). İslam ve ark.'nın yerli sığır (*bos indicus*) kalplerinde yaptığı morfolojik ve morfometrik çalışmada (2012), normal valva atrioventricularis dextra'nın üç yapraklı olduğu tespit edilmiştir. Farklı çalışmalarda araştırmacılar, incelenen kalplerin büyük bir kısmında aksesuar kuspis gördüklerini kaydetmişlerdir. Buna göre valva atrioventricularis dextra'nın kuspis sayısının 3 ile 7 arasında değiştiği belirtilmektedir (Mishra ve ark., 2015; Skwarek ve ark., 2004). Yine kuspis sayısının 2-5 adet (Alves ve ark., 2008; Ülger ve ark., 2003), 2-6 adet (Wafae ve ark., 1990), 3-5 adet (Haligür ve Dursun, 2009) arasında değiştiğini belirten yazarlar vardır. Bu çalışmada incelenen tüm kalplerde kuspislerin belirgin bir şekilde üç adet olduğu kaydedilmiştir. Kuspise ait yarıklar aksesuar bir kuspisin varlığını düşündürmemiştir.

Mishra ve ark.'nın (2015) yaptığı çalışmada, üç kuspisin de ağırlıkla üçgen (triangular) şeklinde görüldüğü belirtilmiştir. Ateş ve ark. (2017) inceledikleri yaban domuzu kalplerinde, kuspis septalis'in yarım daire şeklinde olduğunu ifade etmişlerdir. Icardo ve ark. (1993) yılında yaptıkları çalışmayla, kuspis septalis'in serbest kenarının genellikle düzensiz olduğunu ve bazı yerlerinden direkt olarak septum interventriculare'ye tutunduğunu belirtmiştir. Yapılan bu çalışmada kuspis

septalis'in şekli, kalplerin tümünde üçgen ya da yarım daire şeklinde tespit edilmiştir. Ayrıca literatüre uygun olarak, bazı kenarlarından, chordae tendineae'lar aracılığıyla septum interventriculare'ye tutunduğu belirlenmiştir.

Cuspid parietalis'in şeklinin yarım daire, triangular, dikdörtgen ya da kare olabileceğini söyleyen çalışmalar vardır (Ateş ve ark., 2017; Mishra ve ark., 2016; Silver ve ark., 1971). İncelenen kalplerde, çentik sayıları 1 ile 4 arasında değişen cuspid parietalis'ler izlenmiştir. Bazı kalplerde çentikler derin olmadığından kuspisin düzgün bir dikdörtgen şeklinde olduğu kaydedilmiştir.

Cuspid angularis'in şekli kaynaklarda yarım daire, üçgen, nadiren de dikdörtgen olarak tanımlanmıştır (Ateş ve ark., 2017; Mishra ve ark., 2016; Silver ve ark., 1971). Nadiren de olsa serbest kenarında çentikler görüldüğü belirtilmiştir (Silver ve ark., 1971). Bu çalışmada incelenen cuspid angularis'lerin hiçbirinde çentik tespit edilmemiştir. Her biri düzgün bir yarım daire, dikdörtgen ya da sıklıkla kare şeklinde kaydedilmiştir.

Ventriculus dexter'de m. papillaris'lerin sayısı ve şekli ile ilgili bireysel farklılıkların görülebileceği belirtilmiştir (Odar, 1979; Schummer ve ark., 1981). Yerli sığır kalplerinde yapılan bir çalışmada, ventriculus dexter'e ait üç m. papillaris saptanmıştır (Islam ve ark., 2012). Papiller kaslardan septumda olan mm. papillaris parvi, truncus pulmonalis'e yakın yerleşik olan m. papillaris subarteriosus ve ventrikülün dış duvarında yerleşik olan ise m. papillaris magnus olarak ifade etmişlerdir (Arıncı ve Elhan, 1995; Dursun, 2002; Getty, 1975; Miller, 1965; Schummer ve ark., 1981).

Mm. papillares parvi'nin sayısı çoğunlukla 2 adet tespit edilmişken, m. papillaris subarteriosus ve m. papillaris magnus sayısı 1 adet olarak kaydedilmiştir (Nigri ve ark., 2001). Ventriculus dexter'deki papiller kasların şekillerinin çoğunlukla konik olduğu belirtilmiştir. İncelenen chinchilla kalplerinde ventriculus dexter'e ait papiller kasların çoğunlukla yassı bir silindir şeklinde olduğu belirlenmiştir. Musculus papillaris subarteriosus'un kalplerin yalnız ikisinde bir kökten çıkıp ikiye ayrılarak ilerlediği tespit edilmiştir. Diğer kalplerde birer adet olarak sayılmış ve kaydedilmiştir.

Musculi papillares parvi sayısının 1-3 arasında değiştiği, çoğunlukla 2 adet olduğu, 5 kalpte 1 adet, bir kalpte ise 3 adet olduğu tespit edilmiştir. *M. papillaris magnus*'un kalplerde birer adet olduğu ancak kalplerden birinde tek gövde halinde başlayan *m. papillaris magnus*'un daha sonra 3 kas koluna ayrıldığı saptanmıştır. Bir bulguda kalpte başlangıç aldıktan hemen sonra ikiye ayrılarak ilerlediği, bir bulguda çok gelişmemiş olduğu kaydedildi.

Triküspid kapağın her bir kuspisine iki *m. papillaris*'ten de chordae tendineae geldiği, *cusps septalis*'e gelen bazı kordaların, *septum interventriculare*'den direkt olarak çıktığı ve serbest kenara yapıştığı belirtilmiştir (Getty, 1975; Miller, 1965; Schummer ve ark., 1981). Chordae tendineae benzeri yapılara (yalancı chordae) hem sağ hem sol ventrikülde sıkça rastlandığı bazı çalışmalarda bildirilmiştir (Icardo ve ark., 1993; Özbağ ve ark., 2002). Yeni Zelanda tavşanı ve kobayda kalp kapaklarının karşılaştırdığı bir çalışmada, *ventriculus sinister*'de yalancı chordae tendineae'lara rastlanırken, *ventriculus dexter*'de bu yapılarla karşılaşmadığı bildirilmiştir (Ateş ve Çakır, 2010). Başka bir çalışmada, ölüm sebebi kardiyak olmayan 100 insan kalbi incelenmiş ve 35'inin *ventriculus dexter*'inde yalancı chordae tendineae saptanmıştır (Loukas ve ark., 2008). Bu çalışmada, *m. papillaris*'lerden çıkan chordae tendineae'ların bazen direkt olarak bazen de dallara ayrılarak, kuspislerin serbest kenarına, ventriküler yüzlerine, *commissura*'lara ya da kuspislerin tabanına yapıştıkları gözlenmiştir. Bazen de *m. papillaris*'ten çıkan chordae tendineae'nın bir diğer *m. papillaris*'e, septuma ya da ventrikül duvarına tutunduğu belirlenmiştir.

Ventriculus dexter'in *septum interventriculare*'sinden aynı ventrikülün dış duvarına uzanan kas bandına *trabeculae septomarginalis* denilmektedir (Arıncı ve Elhan, 1995; Schummer ve ark., 1981). Literatürde bu kas bandının sayısının 1 ile 4 arasında değiştiği bildirilmiştir (Ateş ve Çakır, 2010; Karadağ ve Soygüder, 1989; Tecirlioğlu ve ark., 1977). Crick ve ark.'nın (1998) domuz kalbi ile insan kalbini karşılaştırdıkları çalışmada *trabeculae septomarginalis*'in, domuzda insana kıyasla daha yüksek konumlandığı bilgisi paylaşılmıştır. Yine *trabeculae septomarginalis*'in incelenen domuz kalplerinde insan kalplerine göre daha belirgin görüldüğü, insanda ise çok zayıf bir bant şeklinde bulunduğu kaydedilmiştir. Bu makro-anatomik incelemede *septum interventriculare*'den başlayıp, aynı ventrikülün lateral duvarına

uzanan trabeculae septomarginalis'ler saptanmıştır. Çoğu kalpte dallanmadan ilerleyen trabeculae septomarginalis'in, bazı kalplerde iki dala ayrılarak ilerleyen trabeculae septomarginalis tespit edilmiştir.

Valva atrioventricularis sinistra literatürde 2 kanatlı olarak anılırken, bazı kaynaklar iki kanada ek olarak aksesuar kuspislerin de görülebileceğini belirtmişlerdir (Arıncı ve Elhan, 1985; Getty, 1975; Ho, 2002; Karaca ve ark., 2003; Odar, 1979; Ranganathan, 1970; Roberts, 1983; Schummer ve ark., 1981;). Literatürde valva mitralis'in kuspislerinin büyük yarıklarla kesintiye uğramayan, düz kenarlı bir yapı olduğundan bahsedilmiştir (Ho, 2002; Icardo ve ark., 1993). Bu çalışmada kuspislerin birbirinden büyük ve belirgin yarıklarla ayrılmadığı, cuspis septalis'in cuspis parietalis'e kıyasla ventrikül boşluğunun tabanına daha fazla uzamasıyla kuspislerin ayrımının kolaylaştığı görsel olarak belirlenmiştir.

Cuspis septalis neredeyse her literatürde yarım daire ya da üçgen şeklinde ifade edilmiştir (Ateş ve Çakır, 2010; Bozbuğa ve ark., 1998; Ho, 2002; Karaca ve ark., 2003; Ranganathan ve ark., 1970). Bu çalışmada da cuspis septalis çoğunlukla üçgen, bazen de yarım daire şeklinde olup, serbest kenarında belirgin girinti ya da çıkıntıya sahip olmadığı belirlenmiştir.

Valva mitralis'in diğer kanadı cuspis parietalis'in, serbest kenarındaki çentik ve yarıkları sebebiyle, düzensiz bir şekle sahip olduğu belirtilmiştir (Bozbuğa ve ark., 1998; Ho, 2002; Karaca ve ark., 2003; Ranganathan ve ark., 1970). Kuspisin parçalarının triangular, rectangular (Mishra ve ark., 2015) ya da yarı-oval (Ranganathan ve ark., 1970) olduğu kaydedilmiştir. Ateş ve ark. (2017) yaban domuzu kalpleri üzerine yaptıkları morfolojik çalışmada bu kuspise ait scallop sayısını 2-4 arasında tespit etmişlerdir. Bu çalışmada ise cuspis parietalis'e ait 1 ile 6 arası çentik bulunduğu, kalplerin ikisinde ise belirgin bir çentik saptanmadığı tespit edildi.

Pokutta-Paskaleva ve ark. (2018), yaptıkları çalışmada domuz kalbine ait kapakları karşılaştırmalı olarak incelemişler ve valva mitralis'in kuspislerinin valva tricuspidalis'in kuspislerine kıyasla daha kalın olduklarını kaydetmişlerdir. Chinchilla kalplerinde de bu çalışmayla uyumlu sonuçlar tespit edildi.

Ventriculus sinister'in dış duvarına iki adet m. papillaris'in yerleştiği ifade edilmiştir (Arıncı ve Elhan, 1995; Crick ve ark., 1998; Dursun, 2005; Icardo ve ark., 1993; Odar, 1979). Roberts'ın (1983) mitral kapakları incelediği çalışmasında, her bir papiller kasın iki kuspise de chordae tendineae gönderdikleri belirtilmiştir. Ayrıca m. papillaris subauricularis'in sıklıkla tek kök halinde çıkıp çok fazla kas bandına ayrılmadığı ve m. papillaris subatrialis'e kıyasla ventrikül boşluğuna daha fazla uzadığı kaydedilmiştir. Chinchilla'da papiller kaslardan m. papillaris subauricularis, ventriculus sinister'in ön tarafında, ostium aortae'nın bulunduğu tarafta yer aldığı, tek bir gövde olarak başlangıç alıp 2 ile 5 arasında değişen sayıda kas bantlarına ayrıldığı, bazı kas bantlarının direkt olarak kuspislerin serbest kenarına tutunduğu belirlendi. M. papillaris subauricularis'in şekli genel olarak konik şekilli gözlendi, bazı kalplerde ise silindirik şeklinde olduğu kaydedildi. Bu papiller kastan çıkan ve kuspislere tutunan chordae tendineae sayısı 4 ile 13 arasında saptandı. Yine m. papillaris subauricularis'ten çıkıp m. papillaris subatrialis'e, ventrikül duvarına ya da tabanına yapışan yalancı chordae tendineae'lar kaydedildi.

Ateş (2010)'in kobay ve Yeni Zelanda tavşanı karşılaştırmalı çalışmasında, m. papillaris subauricularis'ten çıkan korda sayısının kobay kalplerinde 6-13, tavşan kalplerinde ise 5-10 arasında değiştiğini belirtmiştir. Yine aynı çalışmada m. papillaris subatrialis'ten çıkan korda sayısının kobay kalplerinde 4-14 arasında, tavşan kalplerinde 4-8 arasında değiştiği bildirilmiştir. Bu çalışmada m. papillaris subatrialis'in genellikle silindirik şeklinde olduğu, ventriculus sinister'in dış duvarında yer aldığı, tek gövde halinde başlayıp 2 ile 5 arasında değişen kas koluna ayrıldığı, m. papillaris subauricularis'te olduğu gibi m. papillaris subatrialis'te de bazı kas bantlarının direkt olarak kuspislerin serbest kenarına yapıştığı gözlemlendi. Her iki papiller kasın da hem cuspis septalis'e hem de cuspis parietalis'e chordae tendineae gönderdiği, 8 ile 15 arasında değişen sayıda chordae tendineae'ya sahip olduğu tespit edildi.

Hutchison ile Rea'nın (2015), koyun, sığır ve domuz kalplerinde yaptığı çalışmaya göre valva atrioventricularis dextra ile sinistra'ya yapışan chordae tendineae sayılarında farklılıklar olduğu, koyun ve sığır kalplerinin valva atrioventricularis dextra'sına tutunan chordae tendineae sayısı valva atrioventricularis sinistra'sına

tutunan chordae tendineae sayısının neredeyse iki katıyken, domuzda %25 daha fazla olarak belirtilmiştir. Chinchilla kalpleri üzerinde yaptığımız incelemede, kapaklara tutunan chordae tendineae sayılarında belirgin bir fark görülmemiştir.

Literatürde “bazal chordae tendineae”lara da değinilmiştir (Özbağ, 2001; Özbağ ve ark., 2001). Bu kordaların ventriculus sinister’in dış duvarından çıkıp cuspis parietalis’in tabanına yapıştıkları belirtilmiştir. Chinchillada cuspis parietalis’e tutunan bazal kordalar seçilememiştir.

Septum interventriculare’den çıkıp m. papillaris’lerin tabanına uzanan trabeculae septomarginalis’in varlığı kaydedilmiştir (Miller, 1965). Bu çalışmada incelenen kalplerin bazılarında ventriculus sinister’in septum interventriculare’sinden orijin alan ve aynı ventrikülün lateral duvarına uzanan üçüncü bir papiller kas görünümünde yapı var olduğu halde, bu yapının kuspislerle bir ilişkisinin olmadığı belirlendi. Tabana yakın çıkan chordae tendineae’lardan 6’sının septum interventriculare’ye, 2’sinin ise lateral duvara yapıştığı saptandı.

Bazı bulgulara ventrikül tabanında örümcek ağı şeklinde görülen trabeculae septomarginalis, bazılarında ise uzun bir kas bandı olarak görüldü. Sayıları da 1 ile 2 arasında kaydedildi.

Literatürde ventriculus sinister boşluğunda değişik yönlerde uzanan chordae tendineae benzeri ipliksi yapıların varlığından söz edilmiştir (Icardo ve ark., 1993; Özbağ ve ark., 2002; Özbağ ve ark., 2003). Yapılan bu çalışmada m. papillaris subauricularis’ten çıkıp m. papillaris subatrialis’e, papiller kaslardan ventrikül duvarına ya da tabanına yapışan yalancı chordae tendineae’lara rastlandı.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmada chinchilla kalplerindeki intraventriküler yapılar ve atrioventriküler kapaklar incelenmiştir. Valva atrioventricularis dextra'nın tüm kalplerde üç kuspisli olduğu görülmüştür. Kuspislerin girinti ve çıkıntılarından kaynaklı parçalı görünümü kuspisin scallop'u olarak değerlendirilmiştir. Cuspis angularis her kalpte kolaylıkla ayırt edilebilirken cuspis septalis'in narin ve ince olmasıyla ilgili olarak hatlarının belirlenmesinde zorluk yaşandı. Septum üzerinde neredeyse duvarın kendi yapısına ait bir kabartı gibi gözlendi.

Cuspis angularis'in genel olarak düzgün kenarlara sahip, oldukça belirgin bir kapakçık olduğu saptandı. Şeklen kare ya da dikdörtgen olarak kaydedildi.

Cuspis parietalis, serbest kenarındaki yarıkları dolayısıyla düzensiz bir dikdörtgen şeklinde izlenirken, bazı kalplerde belirgin çentikler olmadığından düzgün ve uzun bir dikdörtgen şeklinde olduğu kaydedildi.

Ventriculus dexter'de musculus papillaris subarteriosus, m. papillaris magnus ve mm. papillaris parvi'nin varlığı tespit edildi.

Musculus papillaris subarteriosus'un incelenen kalplerin yalnız ikisinde bir kökten çıkıp ikiye ayrılarak ilerlediği belirlendi. Diğer kalplerde birer adet tespit edildi. Çoğunlukla yassı bir silindir şeklinde, nadiren de silindirik kaydedildi.

M. papillaris magnus kalplerde bir adet tespit edildi. Ancak kalplerden birinde tek gövde halinde başlayan m. papillaris magnus'un daha sonra 3 kas koluna ayrıldığı tespit edildi. Bir başka kalpte kök aldıktan hemen sonra ikiye ayrılarak ilerlediği belirlendi. Bir erkek kalbinde ise çok gelişmemiş görüldüğü kaydedildi. M. papillaris magnus neredeyse tüm kalplerde yassı bir şerit şeklinde gözlendi.

Musculi papillares parvi'nin incelenen kalplerde ventriculus dexter'in lateral ya da medial duvarından ya da bunların birleşim yerinden başlangıç aldığı, nadiren de (1 kalpte) septum interventriculare'den başlangıç aldığı tespit edildi. Mm. papillares

parvi'nin neredeyse her kalpte yassılaşıp bir şerit şeklinde olduğu, bazı kalplerde ise güçlü ve kalın bir chordae tendineae gibi (silindirik) izlendiği kaydedildi.

M. papillaris'lerden çıkan chordae tendineae'ların kuspislere tutundukları belirlendi. Bazı kalplerde ise m. papillaris'in kuspise direkt bağlandığı gözlemlendi, yaprakçığa uzanan bir chordae tendineae tespit edilemedi. Musculi papillares parvi sayısının 1-3 arasında deđiştđi, çoğunlukla 2 adet olduğu, 5 kalpte 1 adet, bir kalpte ise 3 adet olduğu tespit edildi.

Ostium atrioventriculare sinistrum'a tutunan iki kuspisin (cuspis septalis ve parietalis) valva atrioventricularis dextra yapraklarına oranla daha kalın ve belirgin olduğu gözlemlendi. Anteriordaki cuspis septalis, üçgen ya da yarım daire şeklinde izlendi ve belirgin bir yarıp tespit edilmedi.

Cuspis parietalis ise uzun bir dikdörtgen şeklinde kaydedildi. Ayrıca cuspis parietalis'te sayıları 1 ile 6 arasında değişen yarıklar/çentikler kaydedildi.

Valva bicuspidalis'e tutunan chordae tendineae'ların iki büyük m. papillaris'ten geldiği belirlendi. Bu papiller kaslar ventriculus sinister'in dış duvarına yerleşik gözlemlendi. M. papillaris subauricularis auricula sinistra tarafında yerleşmişken, m. papillaris subatrialis'in atrium sinistrum'un altında yerleşik olduğu belirlendi. İncelenen kalplerin tümünde, m. papillaris'lerden çıkan chordae tendineae'ların her iki kuspise de tutunduğu kaydedildi.

İncelenen kalplerin ve dolayısıyla kalbe ait yapıların boyut anlamında küçük olması çalışmayı bir miktar zorlaştırsa da kalbe ait yapıların incelenmesi ve anlaşılması, ölümcül kardiyak hastalıkların tedavisinde büyük önem taşımaktadır. Türler arasında anatomik benzerliklerin, ortak özelliklerin mevcudiyeti, deney hayvanları ile yapılan çalışmaların önemini arttırmaktadır.

KAYNAKLAR

- Abdulla AK, Frustaci A, Martinez JE, Florio RA, Somerville J, Olsen EGJ, Path FRC (1990).** Echocardiography and pathology of the left ventricular “False Tendons”. *Chest*. 1990;98; 129-132.
- Arıncı K, Elhan A (1995).** *Anatomi*. 2. Cilt. Ankara: Güneş Kitabevi, s:1-15.
- Ateş S, Çakır A (2010).** Yeni Zelanda tavşanı ve kobayda kalp kapaklarının karşılaştırmalı makro anatomisi. *Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg.* **57**, 145-150.
- Ateş S, Karakurum E, Takcı L, Başak F, Kürtül İ (2017).** Morphology of the atrioventricular valves and related intraventricular structures in the wild pig (*sus sacrofa*). *Folia morphol.*, 2017, Vol. 76, No. 4, pp. 650-659. ISSN 0015-5659
- Bojsen- Moller F, Trandum- Jensen J (1971).** Whole-mount demonstrationn of colinesterase-containing nerves in the right atrial Wall, nodal tissue, and atrioventricular bundle of the pig heart. *J. Anat.* (1971), 108, 3, pp. 375-386.
- Bozbuğa N, Şahinoğlu K, Öztürk A, Civelek A, Işık Ö, Arı Z, Bayraktar B, Yakut C. (1998).** Mitral kapak ve subvalvuler apparatusun morfolojik özellikleri. *İst. Tıp Fak. Mecmuası*. 61(2): 1-4.
- Carola R, Harley JP, Noback CR (1992).** *Human Anatomy*. S: 479-490. ISBN 0-07-010527-8
- Crick SJ, Sheppard MN, Ho SY, Gebstein L, Anderson R.H. (1998).** Anatomy of the pig heart: Comparisons with normal human cardiac structure. *J. Anat.* 193: 1005-119.
- Depreux R, Mestdagh H, Houcke M (1976).** Comparative morphology of the trabecula septomarginalis in terrestrial mammals. *Anatomischer Anzeiger*, 01 Jan 1976, 139(1-2): 24-35.
- Dursun N (2005).** *Veteriner Anatomi*. Cilt: II. Ankara: Medisan Yayınevi, s: 186-199.
- Dyce K, Sack W, Wensing CJG (2018).** *Veteriner Anatomi Konu Anlatımı ve Atlas*. Çeviri Editörleri: R. Merih Hazıroğlu, Ahmet Çakır. Güneş Tıp Kitabevleri Dördüncü Baskı, s: 226-230.
- Erçakmak B (2014).** *Anatomi*. Ergun KM, Hayran M, editörler. Ankara: Türkiye, s: 337-342.
- Evans HE (1993).** *Miller's Anatomy of the Dog*. Philadelphia: W. B. Saunders Company, s: 428-438. ISBN 978-143770812-7
- Fuster V, Alexander RW, O'Rourke RA (2002).** *Hurst's The Heart*. And Danışmanlık ve Yayıncılık, s: 27-51.

Getty R. (1975). *The anatomy of the domestic animals*. WB. Saunders Company. London. Vol: 1-2.

Ghonimi W, Abuel-Atta AA, Bareedy MH, Balah A (2014). Gross and micro anatomical studies on the moderator bands (septomarginal trabecula) in the heart of mature dromedary camel (*Camelus dromedarius*). *J. Adv. Vet. Anim. Res.*, 1(2): 24-31.

Gulyaeva AS, Roshchevskaya IM (2012). Morphology of moderator bands (septomarginal trabecula) in porcine heart ventricles. *Anat. Histol. Embryol.* 41 (2012) 326-332.

Gunnal SA, Wabale RN, Farooqui MS (2013). Morphological variations of papillary muscles in the mitral valve complex in human cadaveric hearts. *Singapore Med. J.* 54(1): 44-48.

Guyton AC (1984). *Tıbbi Fizyoloji*, 9. Edition, İstanbul. Yüce Yayınları.

Gündüz E, Sindel M. (2020). Kalbin anatomisi ve fizyolojisi. Aydoğdu Titiz T, editör. Kardiyovasküler Anestezi. 1. Baskı. Ankara: *Türkiye Klinikleri*; 2020. p.1-12.

Halıgur A, Dursun N (2009). Morphological and morphometric investigation of the musculus papillaris and chordae tendinae of the donkey (*Equus asinus* L.). *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 8(4): 726-733. ISSN:1680-5593. Medwel Journals, 2009.

Ho S.Y. (2002). Anatomy of the mitral valve. *Heart*. 88(suppl IV): iv5-iv10.

Hutchison J, Rea P (2015). A comparative study of the morphology of mammalian chordae tendinea of the mitral and tricuspid valves. *Vet Rec Open*. 2015; 2: e000150. Doi:10.1136/vetreco-2015-000150.

Icardo JM, Arrechedera H, Colvee E (1993). The atrioventricular valves of the Mouse. I. A scanning electron microscope study. *J. Anat.* 182: 87-94.

Islam N, Hossain FMA, Akhtar S, Alam M (2012). Atrioventricular heart valves cattle (*Bos indicus*): The morphology and morphometry. *Eurasian J Vet Sci*, 2012, Vol 28, 1, 01-04.

Karaca Ö, Ülger H (2009). İnsan kalbinde mitral kapağa ait chordae tendinea ve musculus papillaris'lerin morfolojik incelenmesi. *Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi (Journal of Health Sciences)*, 2009; 18(2):72-80.

Karadağ H, Soygüder Z (1989). Doğu Anadolu kırmızısı sığırında kalp ve kalp arteria'ları üzerinde anatomik bir araştırma. *Ankara Ü. Vet. Fak. Derg.* 36(2): 482-495.

Kervancıoğlu M, Özbağ D, Kervancıoğlu P, Hatipoğlu ES, Kılınç M, Yılmaz F, Deniz M (2003). Echocardiographic and morphologic examination of left ventricular false tendons in human and animal hearts. *Clinical anatomy*. 16: 389-395.

Koçak Ç. Yeni bir üretim dalı: şinşilla yetiştiriciliği. (<https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1713139> Erişim Tarihi: 01.12.2021)

Kosinski A, Zajackowski M, Kuta W, Kozlowski D, Szpinda M, Grzybiak M (2013). Septomarginal trabecula and anterior papillary muscle in primate hearts: developmental issues. *Folia Morphol.* Vol. 72, No.3, pp. 202-209.

Krawczyk-Ozog A, Holda MK, Bolechala F, Siudak Z, Sorysz D, Dudek D, Klimek-Płotowska W (2002). Anatomy of the mitral subvalvular apparatus. *The journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery.* Volume 155, Number 5.

Kumar S, Kumar Singh A, Kumar Tamang B (2015). A morphological and morphometric study of right ventricular papillary muscles in North Indian region. *NJIRM* 2015; Vol. 6(4) July- August. eISSN: 0975-9840

Lima JVS, Almeida J, Bucler B, Alves RP, Pissulini CNA, Carrocini JC, Nascimento SRR, Ruiz CR, Wafae N (2013). Anatomy of the left ventricular valve apparatus in landrace pigs. *Journal of Morphological Science*, 2013; 30: 63-68.

Loukas M, Wartmann CT, Tubbs RS, Apaydin N, Louis Jr RG, Black B, Jordan R (2008). *Surg Radiol Anat.* 30:317-322.

Miller EM (1965). *Anatomy of the Dog.* WB. Saunders

Mishra PP, Rao MP, Paranjape V, Kulkarni JP (2015). Variations in the shape of atrioventricular cusps. *Heart India*, Vol 3/ Issue 2/ Apr-Jun 2015

Nigri GR, Di Dio LJA, Baptista CAC (2001). Papillary muscles and tendinous cords of the right ventricle of the human heart morphological characteristics. *Surg. Radiol. Anat.* 23: 45-49.

Nomina Anatomica Veterinaria (2012). Published by the Editorial Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature. Fifth Edition (revised version).

Nuhoğlu Z, Aksoy A (2019). Türkiye’de laboratuvar hayvanlarında anestezi, analjezi ve ötenazi.

Odar İV (1979). *Anatomi.* Elif Matbaacılık. Ankara.

Ok K (1996). Orman köylüleri açısından çinçila (*Chinchilla lanigera* mol.) üretiminin ekonomik analizi. *Orman Mühendisliği Dergisi.* Yıl 1996 Sayı: 6 Ankara, 1996.

Özbağ D (2001). İnsan, Köpek, Koyun ve Keçi Sol Ventrikül Chordae Tendineae Morfolojisinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi. *T. Klin. Tıp Bilimleri.* 21: 459-466.

Özbağ D, Gümüşalan Y, Demirant A (2005). The comparative investigation of morphology of papillary muscles of left ventricle in different species. *Int J Clin Pract,* May 2005, 59, 5, 529-536.

Özbağ D, Kervancıoğlu P, Doğruyol Ş (2001). Bazal kordun farklı türlerdeki morfolojisinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi. *Dicle Tıp Dergisi*. 28(2): 67-75.

Özbağ D, Kervancıoğlu P, Kervancıoğlu M (2002). Sol ventrikülde yalancı chordae tendineae. *Sendrom*. 85-89.

Özbağ D, Kervancıoğlu P, Saruhan B, Taşdemir S, Yılma F (2003). Farklı türlerde sol ventriküldeki gerçek chordae tendineae ile yalancı chordae tendineae'nin morfolojik ilişkisinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi. *Türk J. Vet. Anim. Sci.* 27: 133-140.

Parmley WW, Chatterjee K (1987). *Cardiology*. Volume 2. J.B. Lippincott Co. Chap 1, 1-13.

Pokutta-Paskaleva A, Sulejmani F, DelRocini M, Sun W (2018). Comparative mechanical, morphological,, and microstructural characterization of porcine mitral and tricuspid leaflets and chordae tendineae. *Acta Biomaterialia* 85 (2019) 241-252.

Poyraz Ö (2000). *Laboratuvar hayvanları bilimi*. Kardelen ofset. Ankara.

Raghavendra AY, Kavitha, Kumar A, Tarvadi P, Harsha CR (2013). Anatomical study of the moderator band. *Nitte Univ. J. Health Sci.* 3, 77-80.

Ranganathan N, Burch GE (1969). Gross morphology and arterial supply of the papillary muscles of the left ventricle of man. *American Heart Journal*. 77(4): 506-516.

Ranganathan N, Lam JHC, Wigle ED, Silver MD (1972). Morphology of the human mitral valve. *Circulation*, 1970; 41: 459-467.

Reece WO (2004). *Veteriner Fizyoloji*. Medipres Yayınevi. Çeviri Editörü: Sedat Yıldız.

Reece WO (2012). *Evcil Hayvanların Fonksiyonel Anatomisi ve Fizyolojisi*. Nobel Akademik Yayıncılık, s: 229-236.

Roberts WC (1983). Morphologic features of the normal and abnormal mitral valve. *The American Journal of Cardiology*, 1983; 51: 1005-28.

Roberts WC, Cohen LS (1972). Left ventricular papillary muscles. Description of the normal and a survey of conditions causing them to be abnormal. *Circulation*, 46: 138-54.

Schummer A, Wilkens H, Vollmerhaus B, Habermehl KH (1981). The circulatory system, the skin, and the cutaneous organs of the domestic mammals. Verlag Paul Parey. Hamburg.

Skwarek M, Hreczecha J, Grzybiak M, Kosinski A, (2004). Notes on the morphology of the tricuspid valve in the adult human heart. *Folia Morphol*, 2004, Vol. 63, No. 3, pp. 176-182.

Skwarek M, Hreczecha J, Dudziak M, Grzybiak M (2006). The morphology of the right atrioventricular valve in the adult human heart. *Folia Morphol.* Vol. 65, No. 3, pp. 200-208.

Silver MD, Lam JHC, Ranganathan N, Wigle ED (1971). Morphology of the human tricuspid valve. *Circulation*, 1972; 43: 333-48.

Tecirlioğlu S, Dursun N, Uçar Y (1977). Mandada kalp ve arteia'ları üzerine anatomik araştırmalar. *Cilt 24, sayı 03.04*, 361-374.

Topilsky Y (2020). Mitral Regurgitation: Anatomy, Physiology, and Pathophysiology- Lessons Learned From Surgery and Cardiac Imaging. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*. May 2020. Volume 7. Article 84.

Turabik S, Tıǧlı R, Gürel F (1995). Çinçilla (chinchilla) yetiştiriciliği. *Akdeniz Üniversitesi Zir. Fak. Derg.*, 8, 169-181, 1995.

Uzun M, Işılak Z (2011). Normal kapak anatomisinin iki boyutlu ekokardiyografi ile değerlendirilmesi. *Türkiye Klinikleri J Cardiol-Special Topics*. 2011;4(5).

Ülger H, Acer N, Karaca Ö, Altınkaya H, Unur E, Ekinç N, Aycan K (2003). İnsan kalbinde tricuspid kapağa ait cuspis'lerin morfolojik ve morfometrik incelenmesi. *Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2003; 12: 58-63.

Wafae N, Hayashi H, Gerola LR, Vieira MC (1990). Anatomical study of the human tricuspid valve. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 1990; 12: 37-41.

Yılmaz B (2000). *Fizyoloji*. Ankara: Hacettepe Kitapçılık Ltd. Şti.

