

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ANATOMİ ANABİLİM DALI



MERİNOS KOYUNLARINDA SEPTUM INTERVENTRICULARE'NİN
ARTERİYAL VASKÜLARİZASYONU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Fatih ŞAHİN

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Şükrü Hakan ATALGIN

BALIKESİR-2016

T. C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ANATOMİ ANABİLİM DALI

MERİ NOS KOYUNLARINDA SEPTUM INTERVENTRICULARE'NİN
ARTERİYAL VASKÜLARİZASYONU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Fatih ŞAHİN

TEZ SINAV JÜRİSİ

Prof. Dr. İlter KUŞ

Balıkesir Üniversitesi – Başkan

Prof. Dr. Derviş ÖZDEMİR

Atatürk Üniversitesi - Üye

Prof. Dr. Şükrü Hakan ATALGIN

Balıkesir Üniversitesi - Üye

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Şükrü Hakan ATALGIN

Bu araştırma; Balıkesir Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından
15/01-214 nolu proje ile desteklenmiştir.

BALIKESİR-2016




T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ


TEZ KABUL VE ONAY


Anatomî Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı çerçevesinde yürütülmüş olan
"Merinos Koyunlarında Septum Interventriculare'nin Arteriyel
Vaskülarizasyonu"
başlıklı tez çalışması, aşağıdaki jüri tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 26 / 12 / 2016


TEZ SINAV JÜRİSİ


Prof. Dr. İter KUŞ
Balıkesir Üniversitesi
Başkan


Prof. Dr. Derviş ÖZDEMİR
Atatürk Üniversitesi
Üye


Prof. Dr. Hakan Şakir ATALGIN
Balıkesir Üniversitesi
Üye

Yüksek Lisans Tezi, Enstitü Yönetim Kurulunun
29 / 12 / 2016 tarih ve 2016/23 sayılı kararı ile kabul edilmiştir.


Prof. Dr. Özlem YAVUZ
Enstitü Müdürü

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlamasından ve yazımına kadar bütün aşamalarda patent ve telif haklarını ihlal edici etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tezde kullanılmış olan bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi beyan ederim. 06.12.2016.

Fatih ŞAHİN



TEŐEKKÜR

Bana yüksek lisans yapmama vesile olan Anatomi Anabilim Dalı BaŐkanı Sayın **Prof. Dr. İter KUŞ'a**, tez çalışmam sırasında bana rehberlik eden ve her tŸrlŸ yardımını esirgemeyen danıŐman hocam Sayın **Prof. Dr. ŐŸkrŸ Hakan ATALGIN'a** ve bize bildiklerini Őğreten Sayın **Yrd. Doç. Dr. ŐmŸr KARACA**, Sayın **Yrd. Doç. Burak GŸLCEN**, Sayın **Yrd. Doç. Mehmet CAN'a** tezin yŸrŸtŸlmesinde saėlamıŐ oldukları kolaylıktan dolayı Kalp Damar Cerrahisi Anabilim BaŐkanı Sayın **Doç. Dr. AbdŸlkadir ERCAN'a** ve benden bilgilerini hiç eksik etmeyen Sayın **Yrd. Doç. Dr. Orçun GŸRBŸZ'e**, Sayın **Őğr. GŸr. Gencehan KUMTEPE'ye**, ve desteğini hiç esirgemeyen **EŐim'e** teŐekkŸrŸ bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ	iv
TABLolar DİZİNİ	v
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Koroner Damar Hastalıklarının Sebepleri	3
2.1.1. Koroner Arter Hastalığı	3
2.1.2. Sigara	4
2.1.3. Şeker Hastalığı	4
2.1.4. Obezite	5
2.1.5. Düşük Yoğunluklu Lipoprotein Kolesterol (LDL)	5
2.1.6. Yüksek Yoğunluklu Lipoprotein Kolesterol (HDL)	5
2.1.7. Hipertansiyon	6
2.2. Kalp	6
2.2.1. Kalbin Şekli	6
2.2.2. Kalbin Göğüs Boşluğundaki Yeri	6
2.2.3. Kalbin Pozisyonu	7
2.2.4. Kalbin Göğüs Boşluğu İçindeki Bağlantıları	7
2.2.5. Pericardium	7
2.2.5.1. Pericardium Fibrosum	8
2.2.5.2. Pericardium Serosum	8
2.2.6. Kalbin Büyüklüğü ve Ağırlığı	8
2.3. Kalbin Yapısı ve Genel Görünüşü	9
2.3.1. Kalbin Dış Yüzü	9
2.3.2. Kalbin Dış Yüzü Üzerindeki Olukları	10
2.3.2.1. Sulcus Coronarius	10
2.3.2.2. Sulcus Interventricularis Paraconalis	10
2.3.2.3. Sulcus Interventricularis Subsinosus	11

2.4. Kalbin İç Yüzü	11
2.4.1. Atrium Dextrum	12
2.4.2. Atrium Sinistrum.....	13
2.4.3. Ventriculus Dexter	13
2.4.4. Ventriculus Sinister.....	16
2.5. Arteriae Coronaria.....	18
2.5.1. A. Coronaria Sinistra.....	19
2.5.1.1. R. Circumflexus Sinister	19
2.5.1.1.1. R. Proximalis Atrii Sinistri.....	20
2.5.1.1.2. R. Intermedius Atrii Sinistri.....	20
2.5.1.1.3. R. Distalis Atrii Sinistri.....	20
2.5.1.1.4. R. Proximalis Ventriculi Sinistri	21
2.5.1.1.5. R. Marginis Ventriculi Sinistri.....	21
2.5.1.1.6. R. Distalis Ventriculi Sinistri	21
2.5.1.2. R. Interventricularis Subsinosus	22
2.5.1.3. R. Interventricularis Paraconalis	22
2.5.1.3.1. R. Coni Arteriosi	23
2.5.2. A. Coronaria Dextra	23
2.5.2.1. R. Circumflexus Dexter	23
2.5.2.1.1. R. Proximalis Atrii Dextri.....	24
2.5.2.1.2. R. Intermedius Atrii Dextri	24
2.5.2.1.3. R. Distalis Atrii Dextri	24
2.5.2.1.4. R. Coni Arteriosi	25
2.5.2.1.5. R. Proximalis Ventriculi Dextri	25
2.5.2.1.6. R. Marginis Ventricularis Dextri.....	25
2.5.2.1.7. R. Distalis Ventricularis Dextri.....	25
2.6. Vv. Cordis	26
2.6.1. Sinus Coronarius	26
2.6.1.1. V. Cordis Magna	26
2.6.1.2. V. Cordis Media	27
2.6.2. Vv. Cordis Dextrae.....	27
2.6.3. Vv. Cordis Minimae.....	28
2.7. Kalp Kas Köprüleri	28
3. GEREÇ VE YÖNTEM	31

4. BULGULAR	32
5. TARTIŞMA	42
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	47
KAYNAKLAR	48
EKLER	58
EK-1. ÖZGEÇMİŞ	58



ÖZET

Merinos Koyunlarında Septum Interventriculare'nin Arteriyal Vaskülarizasyonu

Yapılan çalışmada kalbin kasılmasını, sinir iletilerinin iletilmesini ve ventriküller arası dengeyi sağlayan septum interventriculare'nin vaskülarizasyonunun hangi damarlar tarafından sağlandığını belirlemek ve yapılacak çalışmalara bir altyapı olarak katkıda bulunmak amacıyla yapılmıştır.

Çalışmamızda 30 adet merinos ırkı koyun kalbi kullanıldı. Laboratuvar ortamında önce sol atrium cerrahi dikiş yöntemi ile kapatıldı ve daha sonra aorta ascendens'a kanül yerleştirildi. Koroner arterlerin içine diseksiyonu kolaylaştırmak için kırmızı mürekkep ile renklendirilmiş latex ve takilon (100ml monomethyl metracrylate, 21 gr powder (toz) poly methylmethacrylate ve 8 gr mürekkep) enjekte edildi. Latex verilen kalpler %10'luk formaldehit solusyonu içerisinde takilon verilen kalpler ise 40°C'de %5'lik KOH çözeltisinde bekletildi. Septum interventriculare'nin beslenmesi sağlayan dalın R. interventricularis paraconalis'in ilk dalı R. septalis olduğu görüldü. R. septalis septum interventriculare'nin de ilk dalını vermeden ortalama uzunluğu 4,32 mm iken çapı ise 1,68 mm, r. septalis septum üzerindeki ortalama uzunluğu ise 37,2 mm olduğu ölçüldü. Ortalama olarak da 7,5 dal verdiği saptandı. R. septalis'den sonra %80 oranında rami septales görüldü. R. interventricularis paraconalis'in üstünden apex'e doğru inerken posterior'dan ortalama olarak 13,17 dal verdiği ve bunların tamamının septum interventrikulare'yi kanlandığı görüldü. A. coronaria sinistra'nın ramus ventriculi dextri dalının septum interventriculare'nin superior kısmını kanlandığı (%96,7) görüldü. Deneysel olarak yapılan çalışmalarda hem sağ koronerin hem de sol koroner arterlerin kesintiye uğrayabileceği ve bu kesinti sonucunda kalbin kas yapısında geri döndürülemez sorunlar ortaya çıkabileceği görülmüştür.

Septum interventriculare'nin arterial beslenmesini yaklaşık olarak 4/5'ini Ramus septalis'in geriye kalan 1/5'lik kısmını ise circumflexus sinister'in ramus ventriculi dextri'nin beslediği görüldü. Sağ koroner arterin septum interventriculare'nin beslenmesinde katkısı olmadığı saptandı.

AnahtarKelimeler: Arteria, Merinos koyunu, Septum interventriculare

ABSTRACT

The arterial vascularization of the interventricular septum in Merino Sheep

This study was conducted to determine the vascular supply of the septum interventricular vasculature, which provides nerve conduction and interventricular balance, in order to establish a working background for the future researches to determine contemporary diseases.

In our study, 30 merino sheep hearts were used. In the laboratory, left atrium was closed surgically, at first. A cannula was placed in the ascending aorta. To facilitate the dissection of coronary arteries, latex colored with red ink (100 ml monomethyl methacrylate, 21 gr powder, poly methylmethacrylate and 8 gr ink) was injected into the coronary arteries. Latex given hearts were placed in 10% formaldehyde solution followed by a 5% KOH solution at 40°C. The branch which feeds the septum interventriculare was found to be the first branch of R. interventricularis paraconalis, R. septalis. The mean length of R. septalis septum interventriculare before giving its first branch was 4.32 mm and 1.68 mm in diameter, the mean length on septum was measured as 37.2 mm. It was determined that it gave 7,5 branches along its course. Following R. septalis,. ramie septales were seen in 80% of the cases. While descending to the apex from the top of R. interventricularis paraconalis, it gave an average of 13,17 branches from the posterior and all of them was supplying blood flow to the septum interventriculare. It was seen that ramus ventriculi dextri branch of a. coronaria sinistra provided blood supply to the posterior part of the septum interventriculare (96,7%). Experimental studies have shown that both the right and the left coronary artery can be interrupted, leading to irreversible problems in the structure of the heart muscle.

Approximately 4/5 of the arterial supply of the septum interventriculare was found to be provided by the ramus septalis and the remaining 1/5 by the ramus ventriculi dextra of the circumflexus sinister. It was determined that there was no contribution of the right coronary artery to the blood supply of the septum interventriculare.

Key Words: Arteries, Merino sheep, Septum interventriculare

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

A	: Arteria
Aa.	:Arteriae
M.	: Musculus
Mm.	: Musculi
R.	: Ramus
Rr.	: Rami
ABD	:Amerika Birleşik Devletleri
V.	: Vena
Vv.	: Venae
WHO/DSÖ	: Dünya Sağlık Örgütü

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 2.1. Koyun Kalbi	9
Şekil 2.2. Kalp kası köprüsü	29
Şekil 4.3. Kalbin caudal görünümü	32
Şekil 4.4. Kalp damarlarının korrezyon kast yöntemi ile gösterilmesi	33
Şekil 4.5. Kalp damarlarından septum interventiculare'yi besleyen (R.interventricularis paraconalis'in R.septalis) damar	35
Şekil 4.6. Kalp damarlarından septum interventiculare'yi besleyen (R.interventricularis paraconalis'in R.septalis) damar	36
Şekil 4.7. Kalp damarlarından septum interventiculare'yi besleyen (R.interventricularis paraconalis'in Rami septalis) damarlar	37
Şekil 4.8. Kalp damarlarından septum interventiculare'yi besleyen (R. circumflexus sinister) damarlar	38

TABLO DİZİNİ

Sayfa

Tablo 4.1. Merinos koyunlarında septum interventriculare'nin arteriyal vaskülarizasyonu;.....	39
--	----



1.GİRİŞ

Dünyada olduğu (Ytrehus, 2000) gibi ülkemizde de ölümlerin başında kalp yetmezlikleri gelmektedir. Bu yetmezliklerin büyük oranını oluşturan ateroskleroz'dur (Murry ve Lopez, 1997). Ateroskleroz üstüne sürekli trombüsleri çekerek damar çapını daraltan bir hastalıktır. Bulgular genel olarak %38.9'u obez, %25'i diyabetik, %54.2'si hipertansif, %44.4'ü hiperlipidemik ve %26.4'ü sigara içen hastalarda görülür (Can ve ark., 2010).

Hayvansal protein yönünden zengin olan etin üretildiği hayvan türlerinin başında koyun gelmektedir. Türkiye'de koyun varlığı 29 milyon 284 bin civarında olmakla birlikte, üretilen etin yaklaşık %40'ı koyunlardan elde edilmektedir (TÜİK, 2014).

Koyun kalbi deneysel çalışmalarda kullanılmaktadır (Gerd, 1988; Charles ve ark., 1996; Rademarker ve ark., 1996; Aoyagi ve ark., 1993). Küçük ruminantlarda kalbin beslenmesini aorta ascendens'den orijin alan a. coronaria dextra ve a. coronaria sinistra sağlanmaktadır (Tecirolu, 1978; Nickel, 1981; Dursun, 1996; Tıprıdamaz, 1987; Akbulut ve ark., 2014). A. coronaria sinistra, sulcus coronarius düzeyinde keskin bir açığı yapacak şekilde r. circumflexus sinister ile r.interventricularis paraconalis'e ayrılır (Miller ve ark., 1964; Bhargava ve Beaver, 1970; Tecirolu ve ark.,1978; Chakravarthy ve ark., 1979; Tıprıdamaz, 1987; Karadağ ve Soygüder, 1989). R. circumflexus sinistra, r. interventricularis paraconalis'in başladığı yerden a.coronaria sinistradan ayrıldığını belirtilmiştir (Bhargava ve Beaver, 1970; Tecirolu ve ark., 1978; Tıprıdamaz, 1987; Karadağ ve Soygüder, 1989). Köpeklerde ise r. circumflexus sinister'in az da olsa aorta'dan çıktığı bildirilmiştir. (Dursun, 1979; Bull ark., 2002).

Çeşitli evcil ve memeli hayvanlarda da septum interventriculare'nin beslenmesini genel olarak a. coronaria sinistra'nın bir dalı olan ramus interventriculare paraconalis tarafından sağlandığı belirtilmiştir (Christensen, 1959).

R. interventricularis paraconalis'in damar dizilimi sırasında septum interventriculare için r. septalis adlı dalları verdiği bildirilmiştir (Miller ve ark., 1964; Tecirlioğlu ve ark., 1978; Dursun ve ark., 1996; Aksoy ve Karadağ, 2002).

İnsanda ise sol ana koroner (LAD) bir çok septal dalları önden ve arka kısımdan devam ederek, özellikle orta bölmede septumu delerek 2/3' ünü yani apikal kısmını beslemektedir (Akbulut ve ark., 2014). Sol anterior descendens arter ile posterior descendens arter arasında paralel olarak uzanır ve apex cordis'e kadar ulaşırlar (Donald ve ark., 1954).

Kalp ile ilgili problemler ve ani kalp krizi ölümlerinin gündemdeki sürekliliği toplum içerisinde artarak devam etmesi, bu problemlerin sebepleri üzerinde durulmasını kaçınılmaz kılmaktadır (Özdağ ve ark., 2000).

Ateroskleroz ile ilgili deneysel çalışmalar için büyüklük olarak en uygunlarından birisi de koyundur. Bu yüzden çalışmamızda merinos ırkı koyun kullanılmıştır. İnsan kalbine en yakın kalp olan koyun kalbinin deneysel olarak ramus septalis'in kesintiye uğratılıp uğratılmayacağı ve bununla ilgili çalışmaların yapılması deneysel çalışmalara bir alt yapı oluşturacağından septum interventriculare'nin arterial beslenmesinin ortaya çıkartılması amaçlanmıştır.

2.GENEL BİLGİLER

2.1. Koroner Damar Hastalıklarının Sebepleri

2.1.1. Koroner Arter Hastalığı

Ateroskleroz yaygın tutulum gösteren bir hastalıktır, sadece elastik arterlerin (Aorta, A. carotis ve A.iliaca) ve orta büyüklükteki müsküler arterlerin (A.coronaria, A.renalis ve A.poplitea) hastalığı değil aynı zaman da küçük arterlerde de görülen bir hastalıktır. Aterosklerozun en önemli sonucu ise herhangi bir arteryel bölgede pıhtı oluştuğu zaman diğer bölgelere de geçebildiği ve bu pıhtının çok büyük risk oluşturduğu bildirilmiştir (Can ve Oto, 2004).

Ateroskleroz dünya genelinde en sık görülen hastalıklardandır. Dünya sağlık rgt (WHO) aterosklerozun yakın gelecekte tüm dünyada ölüm sebeplerinin en başında geleceğini ilan etmiştir (Murry ve Lopez, 1997).

Türk Kardiyoloji Derneği'nin 1990 yılından beri yürütülen çalışmasında 12 yıllık verilerine göre, Türkiye'de iki milyon koroner kalp hastasının bulunduğu ve yılda 160 bin kişinin koroner kalp hastalığından dolayı öldüğü bildirilmiştir. Türkiye'de yılda yaklaşık olarak 260 bin koroner vaka meydana gelmektedir. Bunların da dahil olduğu iki milyon koroner hastadan yaklaşık 75-80 bini ilaveten hayatını kaybetmektedir. Koroner hastası sayısı her yıl 90-100 bin kadar yükselmektedir (Onat ve ark., 2003).

Türkiye nüfusu diğer ülkelere göre gençtir. Halkımızda koroner hastalık mortalitesinin, yaşlı nüfus yapısına sahip gelişmiş toplumlardaki kadar yüksek olması, hem günümüz için hem de ilerideki yıllar için endişe vericidir (Kültürsay, 2001).

Koroner arter hastalığı ABD'deki her cinsiyette tek başına en büyük ölüm

nedenidir (Charles, 1998; Decline, 1999; Mannien, 1989). 2000 yılı itibariyle koroner arter hastalığı olan 13-14 milyon Amerikalı yetişkinin, yıl sonunda 1.1 milyon akut koroner vaka ile karşılaşması beklenmiştir. ABD’de 2004 yılı itibariyle 25 milyondan fazla insanın ateroskleroz klinik sonuçlarından en az birine sahip olduğu görülmüştür ve çok daha fazlasında da aterosklerozun, ciddi kardiyovasküler hastalıkları etkilediği bildirilmiştir (Pocock, 1989).

Araştırmalar ve giderek artan kanıtlar aterosklerozun, sadece damar duvarındaki bir yağ birikimi olmadığını aynı zaman da iltihabi bir hastalık olduğunu düşündürmektedir (Saikku ve ark., 1988).

Stres, sigara içimi, yüksek kolesterol, şeker hastalığı, obezite ve hipertansiyon gibi etkiler akut myokard infarktüsü riskini belirgin olarak yükseltmektedir (Endler ve ark., 2002).

Kardiyovasküler hastalık sayısını artıran sebepler ortalama yaşam süresinin uzaması ve gelişen tedavi yöntemleridir. Koroner kalp hastalığının tıbbi, cerrahi ve girişimsel tedavi yöntemleri oldukça maliyetlidir. Nüfusun önemli bir bölümünde görülmesi ekonomik boyutunu artırmaktadır. Yüksek maliyetle yürütülen tedavi çalışmalarından önce korunma çalışmalarına ağırlık verilmesinin daha önemi olduğu ortaya çıkmaktadır (Kültürsay, 2001).

2.1.2. Sigara

Tüm cinsiyet gruplarında içilen sigara miktarı ile koroner kalp hastalığı arasında güçlü bir ilişki olduğu saptanmaktadır (Hennekens, 1998). Sigara içiciliği, riski 2-3 kat arttırmakta ve diğer risk faktörleri ile etkileşerek riskin artışına yardımcı olmaktadır. (Castelli ve ark., 1981). Sigara içenlerde myokard infarktüsü ve kardiyak ölüm riski ile sigara içmeyenlere göre erkeklerde 2.7, kadınlarda 4.7 kat daha fazla görülmüştür (Wilhelmsson ve ark., 1975).

2.1.3. Şeker Hastalığı

Şeker hastalığı koroner kalp hastalığı için bağımsız bir risk faktörüdür ve

hastalık riskini erkekde iki, kadında ise dört kat artırmaktadır (Grundy ve ark., 1999). Myokard yetmezliği hikayesi olmayan şeker hastalarının koroner mortalite riski görülmektedir (Haffner ve ark.,1998).

2.1.4.Obezite

Obezitenin ülkemizdeki prevalansı 30 yaş üzerinde erkeklerde % 21, kadınlarda % 43 olarak görülmektedir. Yine ülkemizde yaşlanmanın etkisi için yapılan düzeltmelerden sonra bile 10 yıl içinde beden kitle indeksi kadınlarda 1.26 kg/m² , erkeklerde 1.29 kg/m² arttığı görülmüştür. Bu da bize, kendi toplumumuzun hızlı bir şişmanlama eğilimi içinde olduğunu gösterir (Onat ve Şenocak, 1995).

2.1.5.Düşük Yoğunluklu Lipoprotein Kolesterol (LDL)

Düşük yoğunluklu lipoprotein kolesterol kötü kolesterol olarak bilinir. Çünkü hem karaciğer tarafından üretildiği hem de yediğimiz gıdalarla vücuda alındığı için vücutta zararlı bir düşük yoğunluklu lipoprotein kolesterol birikimi olabilir. Bu da damarlarda daralmaya ve tıkanmaya yol açarak kalp damar hastalıklarına sebep olabilir (Braunwald, 2016).

Çeşitli tipteki kanıtlar düşük yoğunluklu lipoprotein kolesterolün primer plak oluşumunu destekleyen faktör olduğu görülmüştür. Kontrollü çalışmalar düşük yoğunluklu lipoprotein kolesterolün düşürülmesinin koroner kalp hastalığı riskini azalttığı belirtilmiştir (Resnick, 2006).

2.1.6.Yüksek Yoğunluklu Lipoprotein Kolesterol (HDL)

Yüksek yoğunluklu lipoprotein kolesterolün fazla olması kalp sorunlarına yakalanma riskini azaltır. Bu yüzden yüksek yoğunluklu lipoprotein kolesterol iyi kolesterol olarak bilinir ve kolesterolün fazlası yıkıma uğratarak karaciğer tarafından vücuttan atılır (Bruckert ve Hanse, 2007).

Çalışmalardan elde edilmiş çok sayıda sonuçlarda plazma yüksek yoğunluklu lipoprotein kolesterolün kolesterol düzeyi ile, daha sonra koroner hastalık gelişme

riski arasında güçlü bir ters ilişkinin varlığını belirtilmiştir (Pocock, 1989). Bu tersine ilişki hem erkekler hem de kadınlar için geçerli olup, koroner kalp hastalarında da asemptomatik kişiler kadar etkili olduğu bildirilmiştir (Kültürsay, 2001). Ortalama 1 mg/dl HDL kolesterol düşmesi koroner kalp hastalığı riskini % 2-3 oranında yükselttiği belirtilmiştir (Gordon ve ark., 1989).

2.1.7.Hipertansiyon

Hipertansiyon koroner kalp hastalığı için çok önemli bir etki mekanizmasıdır. Aterosklerotik kardiyovasküler vakaların %35'inden hipertansiyon sorumludur (Hambrecht, 2000). Hipertansiyon, kadın ve erkekte, akut miyokard infarktüsü riskini 2-3 kat artırır. Kalbin gevşemesinde kan basıncının 15 mmHg veya kalbin kasılmasında kan basıncının 25 mmHg'lık yükselme reinfarktüs riskini yükselttiği belirtilmiştir (Stratton ve ark.,1991).

2.2. Kalp

2.2.1. Kalbin Şekli

Kalp tabanı, “basis cordis”, tepesi, “apex cordis”, iki yüzü “facies atrialis” ile “facies auricularis”, iki kenarı “margo ventricularis dexter” ile “margo ventricularis sinister”dan oluşur (Nickel ve ark., 1981). Koyun, keçi (Çalışlar, 1975) ve tavşanda (Aksoy, 2000) apex cordis’i sivri bir koni, kedi (Dursun, 1995; Aksoy, 2000) ve köpekte (Miller ve ark., 1964) yuvarlağa yakın bir koni şeklindedir.

2.2.2. Kalbin Göğüs Boşluğundaki Yeri

Kalp koyunlarda columna vertebralis’in altında, göğüs boşluğunu karın boşluğundan ayıran diaphragma’nın önünde, akciğerler ile sarılmış, sternum’un üzerinde bulunur (Dursun, 1981; Nickel ve ark., 1981).

Kalbin yeri mediastinum medium’da, keçide 3.-6. (Peterson 1951; Çalışlar 1975), 2.-5. ya da 2.-6. (Nickel ve ark., 1981), 3.-6. (Dyce ve ark., 1996), koyunda

2.-5. (Çalışlar, 1975; Tıpırdamaz, 1987) ya da 2.-6. (Nickel ve ark., 1981), 2.-5. (Dyce ve ark., 1996), intercostal aralıkta pericardium ile sarılmış olarak (May, 1964; Çalışlar, 1975) bulunur.

2.2.3. Kalbin Pozisyonu

Kalp, koyun ve keçide horizontal düzlem ile 42°lik açı yaparak craniodorsal, caudoventral bir istikamette 5/7 ve 2/7 costalar arasında bulunur (Çalışlar, 1975). Craniodorsal'e yönelen kalbin tabanı sığır, koyun, keçi, domuz ve köpekte göğüs boşluğunun yaklaşık yarı yüksekliğine kadar uzanırken, kedide göğüs boşluğu yüksekliğinin daha az alanını kaplar (Nickel ve ark., 1981).

2.2.4. Kalbin Göğüs Boşluğu İçindeki Bağlantıları

Kalp, aorta ile columna vertebralis'e, tr. pulmonalis ve vv. pulmonales ile akciğerlere, v. cava caudalis ile diaphragma'ya, v. cava cranialis ile de göğüs boşluğu ile bağlantılıdır (Getty 1975, Ackerknecht 1985, Aksoy 2000). Kalp ventral bağlantısını da pericardium'un apex kesiminden orijin alan fibröz bir bant tarafından oluşturulur. Apex cordis kedi, tavşan (Aksoy 2000) ve köpekte (Nickel ve ark., 1981) diaphragma'ya lig. phrenicopericardiacum ile, sığır (Dursun, 2002), koyun (May, 1964; Tıpırdamaz, 1987) ve keçide (Çalışlar, 1975) sternum'a, lig. sternopericardiacum ile bağlanır. Köpeklerde (Miller ve ark., 1964), kedilerde (McClure ve ark., 1973) apex cordis'in lig. sternopericardiacum ile sternum'a bağlandığını bildirmişlerdir.

2.2.5. Pericardium

Pericardium kalbe giren ve kalpten çıkan damarların kalbe yakın olan kesimlerini de sarar. Dışta; pericardium fibrosum ile içte; pericardium serosum olmak üzere iki yapaktan oluşur (Ackerknecht, 1985, Dyce ve ark., 1996, Aksoy, 2000). Pericardium kalbin etrafını saran ve kalbin genel şekline uyan fibroseröz yapıdan oluşur (Getty, 1975; Arıncı ve Elhan, 2014).

2.2.5.1. Pericardium Fibrosum

Güçlü ve ince bir yapıdan oluşan pericardium fibrosum kalbi ve kalbin basis'indeki damar köklerini saran fibröz bir kesedir (Miller ve ark., 1964; Dursun, 1981). Dış yüzünün bir bölümü pericardium fibrosum'un iç yüzü, perikardium serosum'un parietal yaprağı ile temas eder ve tabanı kalbe giren-çıkan büyük arter ve venleri de sararak sonlanır (Nickel ve ark., 1981).

2.2.5.2. Pericardium Serosum

Pericardium serosum iki yapraktan oluşur. Bunlar sırası ile lamina parietalis ve lamina visceralis'dir (Acherknecht, 1985; Dyce ve ark., 1996). Lamina visceralis (epicardium) kalbe parlaklık ve kayganlık kazandırır ve yağ dokusu, koroner damarlar ile bu damarların bulunduğu bölgelerin dışında kalan kalp kasına sıkıca tutunmuştur (Nickel ve ark., 1981). Lamina parietalis, lamina visceralis halinde kalbin üzerine yerleştikten sonra büyük damarların kökünde iki çıkmaz oluşturur. Bunlardan biri aorta ve tr. pulmonalis'i saran yaprak arasındaki sinus transversus pericardii, diğeri lamina parietalis ile lamina visceralis'in birbirine geçiş yeri olan sinus obliquus pericardi'dir (Dursun, 2002).

Lamina parietalis ile lamina visceralis arasında cavum pericardii adında bir boşluk oluşur. Bu boşluk içinde liquor pericardii denilen şeffaf açık sarı renkli bir sıvı bulunur (Dyce ve ark., 1996). Bu sıvının miktarı çok değişiktir ve genellikle ölümden sonra ve pericardium hastalıklarında miktarı artar (Dursun, 2002). Liquor pericardii, aralarında bulunduğu yaprakları kaygan tutar ve bu sayede kalbin çalışması sırasında kolay sürtünmesini ve aşınmasını da engellemiş olur (Dursun, 1981).

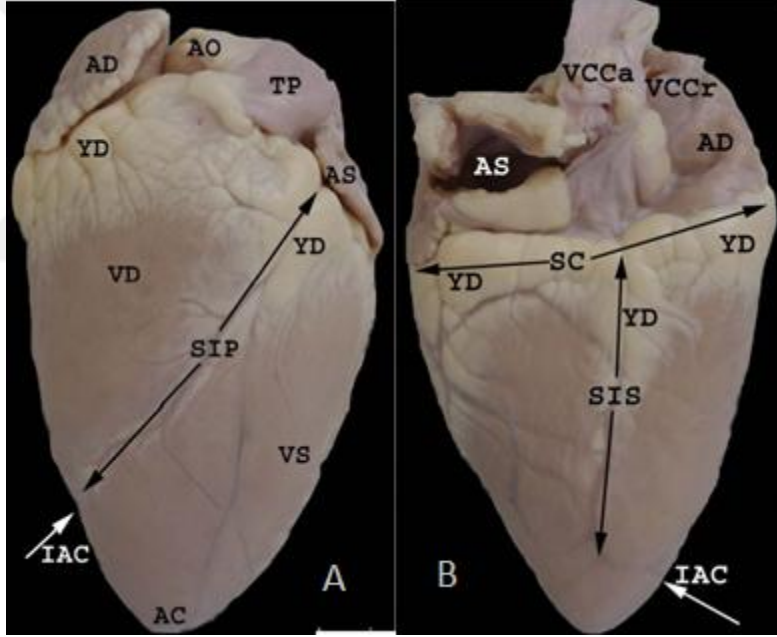
2.2.6. Kalbin Büyüklüğü ve Ağırlığı

Vücut sıcaklığına, yapılan işe, ekolojik faktörlere ve cinsiyetine göre kalbin ağırlığı değişir (Rowlatt ve Gaskin 1975). Küçük ruminantlarda kalbin ağırlığı genel olarak 220-240 gr arasındadır (Getty, 1975). Vücut ağırlığına göre bir kıyaslama yapıldığında canlı ağırlığın %0,45-%0,50'sini kalp meydana getirir (Koch, 1970).

2.3. Kalbin Yapısı ve Genel Görünüşü

2.3.1. Kalbin Dış Yüzü

Kalbin, facies auricularis ve facies atrialis olmak üzere iki yüzü bulunur (Miller ve ark., 1964; Nickel ve ark., 1981). Önde dışbükeylik gösteren margo ventricularis dexter (margo carnialis), arkada düz ya da içbükey olan margo ventricularis sinister (margo caudalis) vasıtasıyla birbiriyle birleşirler (Koch, 1970; Dyce ve ark., 1996). Kalbin basis cordis'i, organın hilus'unu oluşturur ve craniodorsal'e yerleşmiştir. Apex cordis, ventriculus sinister'in kas fibrilleri tarafından meydana gelmiştir (Getty, 1975; Ackerknecht, 1985) (Şekil 2.1).



Şekil 2.1.Koyun Kalbi, **A:** Facies Auricularis'ten görünüş, **B:** Facies Atrialis'ten görünüş, **AO:** Aorta, **AD:** Atrium dextrum, **AS:** Atrium sinister, **VCCr:** V. cava cranialis'in atrium dextrum'a açıldığı yer, **VCCa:** V. cava caudalis'in atrium dextrum'a açıldığı yer, **SC:** Sulcus coronarius, **SIS:** Sulcus interventricularis subsinuosus, **IAC:** Incisura apicis cordis, **YD:** Yağ dokusu, **TP:** Truncus pulmonalis, **VD:** Ventriculus dexter, **VS:** Ventriculus sinister, **SIP:** Sulcus interventricularis paraconalis, **AC:** Apex cordis (Gürbüz, 2015)

2.3.2. Kalbin Dış Yüzü Üzerindeki Olukları

Kalbin dış yüzü üzerindeki oluklardan kalbi besleyen damarların geçtiği sulcus interventricularis paraconalis, sulcus interventricularis subsinuosus ve sulcus coronarius olmak üzere üç oluktan oluşur (Koch, 1970; Dyce ve ark., 1996; Beşoluk ve ark., 2009). Bu oluklar ne çok derindir ne de sulcus coronarius'taki gibi fazla yağ tabakası kaplamıştır. Bu oluklarda seyreden damarlar yağ tabakası kaldırıldıktan sonra net bir şekilde görülebilir (Nickel ve ark., 1981, Dursun 2002).

Keçide (Çalışlar, 1975), koyunda (Malfroy, 1957; May, 1964) bahsedilen oluklar haricinde margo ventricularis sinister üzerinde bir de sulcus intermedius bulunduğu belirtilmiştir. Diğer oluklarda olduğu gibi bu oluk da sulcus coronarius'tan başlar ve apex'e doğru seyreder. Ancak, apex'e kadar ulaşamaz (Chauveau, 1891; Ackerknecht 1985; Dyce ve ark., 1996).

2.3.2.1. Sulcus Coronarius

Atriumlar ile ventrikülleri dış yüzünden birbirinden ayıran ve aynı zamanda ventriküllerin basis'ini şekillendiren bir oluktur. Etrafı koroner damarları çevreleyen yağ dokusu ile kaplanmıştır. Sulcus coronarius içinde a. coronaria sinistra'nın r. circumflexus sinister'i, a. coronaria dextra'nın r. circumflexus dexter'i ile v. cordis magna ve vv. cordis dextrae bulunur (Getty, 1975; Nickel ve ark., 1981). Sulcus coronarius'un çevre uzunluğu ortalama olarak koyunda 19,1 cm ve keçide 19 cm olarak bildirilmiştir (Tıprıdamaz, 1987).

2.3.2.2. Sulcus Interventricularis Paraconalis

Kalbin sol yüzü üzerinde ilerleyen oluktur. Sulcus coronarius'tan başlayarak kalbin sol yüzünün ortası hizasından, margo ventricularis sinister'e paralel ve aynı zamanda bu kenara yakın bir seyirle apex cordis'e doğru ilerler. Kalbin apex'ine ulaşmadan apex cordis yakınında kas içinden kalbin sağ yüzüne doğru ilerler (Vallet, 1951; Getty, 1975; Çalışlar, 1975; Aksoy 2000). Sulcus interventricularis paraconalis içinde a. coronaria sinistra'nın r. interventricularis paraconalis'i ile v. cordis magna'nın aynı isimli dalları bulunur (Beşoluk ve ark., 2009; Bisailon, 1982).

Sulcus interventricularis paraconalis'in uzunluğu ortalama olarak koyunda 9,58 cm ve keçide 9,14 cm olarak bildirilmiştir (Tıprdamaz, 1987).

2.3.2.3. Sulcus Interventricularis Subsinuosus

Sulcus coronarius'tan başlayarak dik bir seyirle kalbin sağ yüzü üzerinde apex cordis'e kadar uzanan bir oluktan oluşur (Çalışlar, 1975; Schummer, 1981; Dyce ve ark., 1996; Aksoy 2000). Sulcus interventricularis subsinuosus içinde koyunda (Tıprdamaz 1987; Doğruer ve Özmen, 2012) ve keçide (Tıprdamaz, 1987) a. coronaria sinistra'nın r. interventricularis subsinuosus'u bulunur. Sulcus interventricularis subsinuosus'un uzunluğu ortalama olarak koyunda 5,66 cm, keçide 5,75 cm olduğu belirtilmiştir (Tıprdamaz, 1987).

2.4. Kalbin İç Yüzü

Kalbin iç yüzü endocardium ile kaplıdır. Endocardium, kan damarlarının kalbe girdiği ve kalpten çıktığı tunica intima tabakasından meydana gelmiştir (Getty, 1975; Dyce ve ark., 1996).

Kalp iç yüzü septumlar ile iki yarıma ayrılır ve her bir kalp yarımı da yatay olarak da ikiye ayrılır. Bu bölmenin atrium'lar arasında kalan kısmı septum interatriale, ventriküller arasında kalan kısmı da septum interventriculare olarak isimlendirilir. Kalp, kanı toplayan atrium ve kanı pompalayan ventriküllerden meydana gelir (Miller ve ark., 1964; Ghoshal, 1975; Dursun, 1981; Dyce ve ark., 1996). Kalp yarımalarından biri önde ve sağ tarafta (cranioventral) bulunan atrium dextrum ve ventriculus dexter, diğeri arkada ve sol tarafta (caudodorsal) bulunan atrium sinistrum ve ventriculus sinister tarafından oluşturulur (Çalışlar, 1975; Getty, 1975; Ackerknecht, 1985). Atriumlarla ventrikülleri dıştan sulcus coronarius, içten de anulus fibrosus tarafından sınırlandırılır (Çalışlar, 1975; Nickel ve ark., 1981; Aksoy, 2000; Dursun, 2002).

Septum interatriale'nin duvar kalınlığı koyunda 0,24 cm ve keçide 0,18 cm olarak bildirilmiştir. Septum interventriculare'nin duvar kalınlığı ise koyunda 1,02 cm ve keçi de 0,87 cm olarak bildirilmiştir (Tıprdamaz, 1987).

2.4.1. Atrium Dextrum

Atrium dextrum'un sağında ve önünde, ventriculus dexter'in dorsocranial'inde yer alır. Vücutta kullanılmış olan kirli kanı toplar (Nickel ve ark., 1981). Atrium dextrum'a koyunda sinus coronarius, vv. cordis dextrae, v. cava caudalis ve v. cava cranialis açılır (Aydınlık ve ark., 2008; Aksoy ve ark., 2009). V. azygos dextra, köpekte çoğunlukla v. cava cranialis'e, bazen de direkt olarak atrium dextrum'a anastomoz yapar (Miller ve ark., 1964).

Atrium dextrum'da tuberculum intervenosum, crista terminalis, fossa ovalis, limbus fossa ovalis ve mm. pectinatii bulunur. Tuberculum intervenosum, v. cava cranialis ve v. cava caudalis'in atrium dextrum'a açıldığı yerin arasında yer alır (McClure ve ark., 1973; Getty, 1975; Tıpırdamaz, 1987; Karadağ ve Soygüder, 1989; Dyce ve ark., 1996). Bu tüberkül, v. cava cranialis ve caudalis'ten gelen kanın geri v. cava cranialis ve caudalis'e geri dönmesini engel olur ve gelen kan akışının birbirini engellemesine mani olur. Böylece atrium dextrum'a gelen kan kolaylıkla ostium atrioventriculare dextrum'dan ventriculus dexter'e doğru ilerler (Nickel ve ark., 1981; Dursun, 1981; Dursun, 2002). Tuberculum intervenosum insanlarda pek belirgin gözükmemektedir (Arıncı ve Elhan, 1995). Karaman koyunu kalbinde tiftik keçisine göre bu oluşum daha yüksektir (Çalışlar, 1975). Fossa ovalis, septum interartiale'nin atrium dextrum'a bakan tarafı üzerinde bulunan birkaç milimetre derinliğinde bir çukurdan oluşur. Foramen ovale, atrium dextrum'daki kanın atrium sinistrum'a geçişini sağlar ve doğumdan birkaç hafta sonra kapanır (Macdonald ve Johstone, 1995; Dyce ve ark., 1996; Dursun, 2002).

Atrium dextrum sol tarafa dönük bir auricula dextra'ya sahiptir (Ackerknecht, 1985; Aksoy, 2000). İç duvarında mm. pectinatii denilen intermuskular bantlar bulunur. Mm. pectinatii, atrium'un lateral duvarına yerleşmiştir (Dyce ve ark., 1996; Aksoy, 2000). Bunlar auricula dextra'nın özellikle serbest kenarlarında daha yoğun olarak yerleşirler. Kas çıkıntıları çok bellidir (Dursun, 1981; Nickel ve ark., 1981). Küçük venler atrium dextrum'a mm. pectinatii arasındaki çukur bölgelerine açılır (Aksoy, 2000).

Sinus coronarius, ostium v. cava caudalis'in tabanında yani atrium'un alt

duvarı ile septum interatriale'nin birleştiği yerin hemen gerisinde bulunur (Tıpırdamaz ve ark., 1999). İnsan (Arıncı ve Elhan, 1995) ve evcil memelilerde (Nickel ve ark., 1981) valvula sinus coronarii adında bir kapakçık bulunduğunu bildirmiştir.

2.4.2. Atrium Sinistrum

Atrium dextrum'un caudal ve sol tarafında, ventriculus sinister'in dorsalinde yer alır (Getty, 1975; Nickel ve ark., 1981). Arka yüzüne vv. pulmonales açılır (Çalışlar, 1975; Dyce ve ark., 1996; Tıpırdamaz ve ark., 1999; Aksoy ve ark., 2009). Ostium venarum pulmonalium adındaki değişik çaptaki bu delikler, Akkaraman koyunu ve Kıl keçisinde 5-6 (Tıpırdamaz, 1987), Karaman koyununda 3-4 adet, Tiftik keçisinde 2-3 adet (Çalışlar, 1975) bulunur. Atrium sinistrum'un, sıklıkla septal duvarının cranial parçası üzerinde zayıf konkav kanatlı bir doku yer alır. Bu foramen ovale'nin kapağı, valvula foraminis ovalis olarak isimlendirilir (Getty, 1975; Macdonald ve Johstone, 1995; Dyce ve ark., 1996).

Atrium sinistrum, atrium dextrum gibi, gerek şekil ve gerek yapı bakımından birbirine benzeyen bir auricula sinistra'dan oluşur (Nickel ve ark., 1981). İç yüzünde auricula dextra'da olduğu gibi mm. pectinatii bulunur. Atrium sinistrum'un iç yüzünde, atrium dextrum'daki kadar mm. pectinatii yer almaz, dolayısıyla atrium sinistrum'un duvar yapısı atrium dextrum'un duvar yapısından daha kalındır (Tecirlioğlu ve ark., 1977; Karadağ ve Soygüder, 1989; Aksoy 2000). Auricula sinistra'nın serbest kenarı, auricula dextra'nın serbest kenarından daha fazla çıkıntılıdır (Ackerknecht, 1985; Aksoy, 2000; Dursun, 2002; Beşoluk ve ark., 2009).

2.4.3. Ventriculus Dexter

Ventriculus sinister'in hemen önünde ve sağında, atrium dextrum'un ventral'inde bulunur. Septum interventriculare vasıtasıyla ventriculus sinister'den ayrılır. Ventriculus dexter daha kısa mesafeye kan pompalayacağından dolayı duvar kalınlığı, gerekse kapsadığı m. papillaris'ler ve chorda tendinea'lar, ventriculus sinister'inkinden belirgin olarak biraz daha zayıf olarak bildirilmiştir (Getty, 1975; Nickel ve ark., 1981; Ackerknecht, 1985). Ventriculus dextra'nın duvar kalınlığı,

Karaman koyununda 4 mm, Tiftik keçisinde 6 mm (Çalışlar, 1975), Akkaraman koyununda 4,1 mm, Kıl keçisinde 3,7 mm (Tıyrıdamaz, 1987) olarak bildirilmiştir. Duvarın ince oluşu geniş bir boşluğa sahip olmasına neden olur. *Ventriculus dexter*'in boşluğu *apex cordis*'e kadar uzanmaz. Bu nedenle *apex cordis* sadece *ventriculus sinister*'in duvarları tarafından oluşturulur (Nickel ve ark., 1981; Aksoy, 2000). *Ventriculus dexter*'in fibröz bir halka ile sınırlanan, biri *ostium atrioventriculare dextrum*, diğeri *ostium trunci pulmonalis* olmak üzere iki adet kapağı bulunur (Çalışlar, 1975; Ghoshal, 1975; Gyrzbiak 1985; Arıncı ve Elhan, 1995).

Atrioventricularis dextra'da (*valva tricuspidalis*) *cuspidis angularis*, *cuspidis parietalis* ve *cuspidis septalis* olmak üzere toplam üç *cuspidis*'li kapakçık yer alır (Ackerknecht, 1985; Aksoy, 2000; Halıgür ve Dursun, 2009). *Cuspidis angularis*, *ostium atrioventriculare dextrum*'un cranial'inde ve solunda, *cuspidis parietalis* aynı deliğın caudal'inde ve sol tarafında, *cuspidis septalis* de *septum interventriculare*'nin üzerinde bulunduğunu bildirilmiştir (Tıyrıdamaz, 1987). Bu üç *cuspidis*, kalbin kontraksiyonu sırasında birbirleriyle karşı karşıya gelerek, üzerinde buldukları deliği kapatır, böylece *ventriculus dexter*'e gelen kanın tekrar *atrium dextrum*'a geçmesine engel olurlar (Dursun, 1981). Yeni doğan bebeklerde *valva tricuspidalis*'in dört *cuspidis*'ten oluştuğunu dördüncü *cuspidis*'in de anterolateral olarak yerleştiği bildirilmiştir (Gerola ve ark., 2001)

Cuspidis'lerin her iki yüzü de endokard'la kaplıdır. *Cuspidis*'ler kas ipliklerini, damar ve sinirleri kapsar. *Cuspidis*'lerin serbest uçlarına *chordae tendineae* denen fibröz yapılar tutunur (Gyrzbiak, 1985; Halıgür ve Dursun, 2009; Ghonimi ve ark., 2014). *Chordae tendineae*'lar, fibromuskular bir kordondur ve *m. papillaris*'lerin uç noktalarından, daha küçük olanları ise ventrikül duvarı üzerindeki körelmiş yükseltilerden ayrılırlar ve kapakçıkların ventriküler yüzüne yerleşirler (Miller ve ark. 1964; Nickel ve ark., 1981; Ülger ve Karaca, 2008). *Chordae tendineae*'lar ventriküler sistol esnasında kalp kapakçıklarının *atrium* içine kaçmasını engeller (Moore, 1992, Ülger ve Karaca, 2008; Xanthos ve ark., 2011).

Ventriculus dexter'deki ikinci delik, *tr. pulmonalis*'in başlangıç deliği olan *ostium trunci pulmonalis*'tir. *Tr. pulmonalis*'in başlangıç çapı Akkaraman

koyununda 0,81 cm, Kıl keçisinde 0,94 cm (Tıprıdamaz, 1987) olarak görülmüştür. Valva trunci pulmonalis, anulus fibrosus arteriosus'la çevrili olan ostium trunci pulmonalis üzerine üç yaprakçık yer alır (Akhtar ve ark., 2011; Ghonimi ve ark., 2014). Valva trunci pulmonalis, ostium pulmonalis'in cranial'inde yer alan valvula semilunaris intermedia, aynı deliğin sağ ve caudal'inde yer alan valvula semilunaris dextra, aynı deliğin sol ve caudal'inde yer alan valvula semilunaris sinistra'dan meydana gelir (Getty, 1975; Karadağ ve Soygüder, 1989; Perez ve Lima, 2007). Yarım ay şeklindeki bu kapakçıklar damar duvarının iç yüzüne otururlar. Damar duvarına yapışmamaları için serbest kenarlarında, fibröz dokunun kalınlaşmasından oluşan, noduli valvulorum semilunarium denilen düğümçükler bulunur. Her bir kapak üzerinde, yarım ay biçiminde dar bir bölge vardır. Buna da lunulae valvulorum semilunarium denir. Kalbin sistol devresinde, bu valvula'lar tr. pulmonalis'in yan duvarlarına itilerek deliğin açılmasını dolayısıyla kanın ventriculus dexter'den tr. pulmonalis'e ilerlemesini sağlar. Kalbin diastol devresinde ise, kapakçıkların serbest kenarları karşı karşıya gelerek ostium trunci pulmonalis'i kapatırlar, böylece kanın geriye gelmesi engellenmiş olur (Dursun, 1981; Nickel ve ark., 1981). Tricuspid kapakçığın çocuklarda 2-4 cuspis bulundurduğu bildirilmiştir (Gerola ve ark., 2001). Valva tricuspitalis'in daima üç kapakçıktan oluşmadığını, her bireyde kapakçık sayısının farklı olabileceğini veya aksesuar bir kapakçık bulunabileceği, anatomik bir varyasyon olabileceği bildirilmiştir (Xanthos ve ark., 2011).

Koyun (Motobagani, 2006), keçi ve sığır (Nickel ve ark., 1981)'da ventriculus dexter'de m. papillaris magnus, mm. papillares parvi ve m. papillaris subarteriosus olmak üzere 3 adet m. papillaris bulunur. İnsan kalplerinin % 21,5'inde m. papillaris subarteriosus'un bulunmadığını rapor edilmiştir (Nigri ve ark., 2001). Memelilerde mm. papillares'ten çıkan ışın tarzında ve fibröz yapıda chordae tendineae'lar kapakçıkların serbest kenarlarına, bunların ventriculus'a bakan yüzlerine ve tabanına yerleşmişlerdir (Getty, 1975; Sisson ve Grosman, 1975; Halıgür ve Dursun 2009). Gryzbiak (1985) chorda tendineae'ların kapakçıkların kenarlarına veya ventriculus'a bakan yüzlerine yapıştığını rapor etmiştir. Evcil memeli hayvanlarda her bir m. papillaris'te 6-10 arasında chordae tendineae bulunur (Dursun, 1981). Bunlar ya doğrudan doğruya, ya da aralarında daha ince kırılgan ayrıldıktan sonra valva atrioventricularis dextra'ya yerleşmişlerdir (Dursun, 1981).

Trabecula septomarginalis dextra, ventriculus dexter'in yan duvarları ile bu duvarın septum interventriculare ile birleşen kenarı boyunca uzanan kuvvetli bir kas çıkıntısıdır (Rung-ruangkijkrai ve Klombkleaw, 2008). Zayıf ve ince ipliklerden oluşan bu yapı ventriculus dexter'in yan duvarına yapışır. Bu trabecula'nın uçları, ventriculus dexter'in dış duvarında kas köprülerine karışarak tekrar dallara ayrılır ve kalbin ileti sisteminde önemli görev alan purkinje iplikleri ile beraber çalışırlar (Nickel ve ark., 1981).

2.4.4. Ventriculus Sinister

Ventriculus dexter'in sol ve caudal'inde, atrium sinistrum'un ventralinde bulunur. Septum interventriculare aracılığıyla ventriculus dexter'den ayrılır. İçi ventriculus dexter'e nazaran daha dar, fakat uzunca bir boşluktan oluşur. Boşluğu apex cordis'e kadar uzanır. Ventriculus sinister'in duvar kalınlığı fonksiyonel bir zorunluluğun sonucu olarak ventriculus dexter'inkinden çok daha kalındır (Çalışlar, 1975; Tecirlioğlu ve ark., 1977; Aksoy ve Karadağ, 2002; Perez ve Lima, 2007; Yoldaş, 2007). Ventriculus sinister'in kalınlığında, içerdiği kas fibrillerinin çok sayıda ve güçlü olmasının büyük payı vardır. Ventriculus sinister'in duvar kalınlığı; Akkaraman koyununda 13,2 mm, Kıl keçisinde 12,1 mm olarak bildirilmiştir (Tıprıdamaz, 1987).

Ventriculus sinister'in ostium atrioventriculare sinistrum ve ostium aortae olmak üzere iki deliği bulunur. Ostium atrioventriculare sinistrum, ostium atrioventriculare dextrum'a nazaran biraz daha dardır. Bicuspid kapağı çevreleyen sert, fibröz dokuya yani anulus fibrosus'a iki cuspis'li kapak, valva atrioventricularis sinistra (valva bicuspidalis, mitralis) adı verilir (Ackerknecht, 1985; Ülger ve Karaca, 2008; Beşoluk ve ark., 2009). Mitral kapakçıklar yapı ve şekil bakımından valva tricuspidalis'e benzer. Tricuspidalis kapaktan daha kalın ve daha dayanıklı görünümündedir (Dursun, 1981; Nickel ve ark., 1981; Ülger ve Karaca, 2008). Bicuspid kapak, cuspis septalis ve cuspis parietalis'den oluşur. Cuspis septalis, ostium atrioventriculare sinistrum'un cranialinde, cuspis parietalis'te aynı deliğin caudalinde yerleşir (Getty, 1975; Dursun, 1981; Beşoluk ve ark., 2009). Bu cuspis'lerin serbest uçlarına tutunan chorda tendinea'lar, ventriculus sinister'in iç yüzünün yan duvarı üzerinde yer alan m. papillaris'lerden farklılık gösterirler

(Dursun, 1981; Nickel ve ark., 1981). M. papillarisler'den biri; m. papillaris subauricularis'tir ve ostium atrioventriculare sinistrum'un cranio-lateralinde bulunur diğeri ise m. papillaris subatrialis'tir ve aynı deliğın caudomedial'inde yerleşir (Halıgür ve Dursun, 2009; Karaca ve Ülger, 2009; Lima ve ark., 2009). İnsan kalbinde yapılan bir çalışmada m. papillaris subauricularis'ten ortalama 13 adet, m. papillaris subatrialis'ten ortalama 15 adet chordae tendinea'nın çıktığını bildirilmiştir (Karaca ve Ülger, 2009). M. papillaris'lerden ve chordae tendinea'lardan ventriculus sinister'de bulunanlar, ventriculus dexter'de bulunanlara göre birkaç kat daha dayanıklı olduğu bildirilmiştir (Getty, 1975; Bisailon, 1982; Perez ve ark., 2008). Aynı şekilde ventriculus sinister'deki kapakçıkların stratum proprium'ların oldukça fazla kollajen dokuya sahip olduğu bildirilmiştir (Miller ve ark., 1964).

Aorta; ventriculus sinister içindeki ikinci delikdir ve ostium aortae denilir. (Nickel ve ark., 1981; Dursun, 1981). Aorta'nın başlangıç çapı Akkaraman koyununda 10,5 mm, Kıl keçisinde 11,3 mm (Tıprıdamaz, 1987) aorta'nın duvar kalınlığı Akkaraman koyununda 2 mm, Kıl keçisinde 1,8 mm (Tıprıdamaz, 1987) olarak yayınlanmıştır. Anulus fibrosus ile çevrili olan ostium aortae, ostium atrioventriculare sinistrum'la aynı doğrultuda bulunur ve sağına yerleşmiştir. Bu delik de anulus fibrosus ile çevrilmiştir. Bu fibroz halka üzerinde üç semilunar kapakçıktan oluşan valva aortae bulunur (Akhtar ve ark., 2011). Bu kapakçıklardan biri ostium aortae'nın caudalinde yer alan valvulae semilunaris septalis (valvulae semilunaris posterior), diğeri aynı deliğın sağında yer alan valvulae semilunaris dextra, bir diğeri de aynı deliğın solunda yer alan valvulae semilunaris sinistra olarak bildirilmiştir (Getty, 1975; Tıprıdamaz, 1987; Karadağ ve Soygüder, 1989; Beşoluk ve ark., 2009). Bu kapakçıkların serbest kenarlarında noduli valvulorum semilunarium adı verilen düğümcükler ve lunulae valvulorum semilunarium olarak isimlendirilen yarım ay şeklinde dar bölgeler bulunur (Nickel ve ark., 1981).

Ventriculus dexter ve sinister'de m. papillaris'ler ile septum arasında, anterior duvardan septuma, posterior duvardan septuma, septumdan septuma ve m. papillarisler arasında uzanan, tricuspidalise veya mitralis'e tutunmayan yalancı chorda tendinea'lar görülmüştür (Özbağ ve ark., 2003). Bu yapılar fibröz veya fibrömüsküler bir yapıdadırlar ve aynı zamanda kalbin uyarı ileti sistemini içine alırlar (Gryzbiak ve ark., 1996).

Septum interventriculare, üst kısmında bulunan membranöz bir parçadan ve daha alt kısmında bulunan kalın bir kas tabakasından meydana gelir. Üst kısmında yer alan pars membranacea, septum interventriculare'nin en ince parçası olmakla birlikte embriyonal hayatta en son gelişen kısmıdır. İnsanda bu kapanma gebeliğin ikinci ayında sonlanır. Pars muscularis, septum interventriculare'nin hacimli kısmını oluşturur ve birbirine komşu olan iki ventrikül duvarı arasında uzanan myocardium'dan meydana gelir (Miller ve ark., 1964). Septum interventriculare'nin kalınlığı Akkaraman koyununda 10,2 mm, Kıl keçisinde 8,7 mm olarak bildirilmiştir (Tıprıdamaz, 1987).

2.5. Arteriae Coronaria

Kalbin arterial vaskülarizasyonunu sağlayan damarlar, valvula semilunaris düzeyinde, aorta'dan orijin alan iki ana koroner olan a. coronaria sinistra ve a. coronaria dextra'dan oluşur (Nur ve Aksoy, 2000; Özgel ve ark., 2004; Vladova, 2005; Frackowiak ve ark., 2007; Bhimalli ve ark., 2011; Yoldaş ve Gezici, 2011; Doğruer ve Özmen, 2012; Akbulut ve ark., 2014). İnsanda aorta'dan çıkan üçüncü bir koroner damarın varlığını kanıtlanmıştır (Stankovic ve Jesic, 2004). Bir insanda a. coronaria dextra'nın bulunmadığını bölgenin r. circumflexus sinister'in dallanması ile vaskülarize olduğunu gösterilmiştir (Koizumu ve ark., 2000; Alhasan ve ark., 2012). A. coronaria sinistra koyunda (Doğruer ve Özmen, 2012), köpekte (Olivera ve ark., 2010), kedide (Vladova, 2005) baskındır. Bir insan kalbinde r. circumflexus sinister'in olmadığını ve a. coronaria dextra'nın dominant olduğunu bildirmişlerdir (Döven ve ark., 2006; Majid ve ark., 2011). 50 kalp ile yapılan çalışmada insan kalplerinin 36'sında a. coronaria dextra'nın, 14'ünde de a. coronaria sinistra'nın dominant olduğunu bildirmişlerdir (Bhimalli ve ark., 2011).

A. coronaria dextra'nın çapı keçide ortalama 2,98 mm (Yang ve ark., 1989), insanda ise ortalama olarak 5,38 mm (Bhimalli ve ark., 2011) olarak bildirilmiştir. A. coronaria sinistra'nın çapı keçide ortalama 3,42 mm (Yang ve ark., 1989), insanda ortalama 5,73 mm (Bhimalli ve ark., 2011) olarak bildirmişlerdir.

2.5.1. A. Coronaria Sinistra

A. coronaria sinistra valvula semilunaris sinistra'nın serbest kenarı düzeyinde, aorta'dan başlar (George ve Frank, 1959; Büll, 2002; Karami ve ark., 2008; Monfared ve ark., 2013). Koyun ve (Tıprıdamaz, 1987; Doğruer ve Özmen, 2012), keçide (Tıprıdamaz, 1987) a. coronaria sinistra, tr. pulmonalis ile auricula sinistra arasında, aşağıya ve biraz sola doğru yönelerek ilerler. Sulcus coronarius düzeyinde, r. circumflexus sinister, r. interventricularis paraconalis olmak üzere iki dala ayrılır (Büll, 2002; Özgel ve ark., 2004; Frackowiak ve ark., 2007; Olivero, 2010; Gupta ve Bansal, 2012). Bir insan kalbinde a. coronaria sinistra'nın üç dala ayrıldığını rapor edilmiştir (Kura ve ark., 2013). İnsan kalbinde yapılan çalışmada, a. coronaria sinistra'nın, kalplerin %56,66'sında 2 dala, %33,33'ünde 3 dala, %8,3'ünde 4 dala, %1'inde ise 5 dala ayrıldığını ifade edilmiştir (Bhimalli ve ark., 2011). Bazı koyun kalplerinde septal dalları bulunduğu, r. proximalis atrii sinistri ve r. intermedius atrii sinistri de a. coronaria sinistra'dan ayrıldığını bildirmişlerdir (Doğruer ve Özmen, 2012).

2.5.1.1. R. Circumflexus Sinister

R. circumflexus sinister, a. coronaria sinistra'dan dallanır (Dursun, 1979; Nickel ve ark., 1981; Frackowiak ve ark., 2007; Monfared ve ark., 2013). Sulcus coronarius içinde seyrederek ve margo ventricularis sinister'e doğru ilerler. Margo ventricularis sinister'i geçtikten sonra kalbin atrial yüzüne doğru ilerler ve sulcus interventricularis subsinuosus'a açılır (Christensen ve ark., 1959; Akbulut ve ark., 2014). Koyun (Hegazi, 1958; Hadziselimovic ve ark., 1974; Chakravarthy ve ark., 1979; Tıprıdamaz 1987) ve keçide (Chakravarthy ve ark., 1979; Lipovestky ve ark., 1983) r. circumflexus sinister, sulcus interventricularis subsinuosus içinde, r. interventricularis subsinuosus adıyla apex cordis yakınına kadar devam eder ve apex cordis'e varmadan ventriculus sinister'in duvarında sonlanır. İnsanda r. interventricularis subsinuosus, a. coronaria dextra'dan ayrılan, r. circumflexus dexter'in sulcus interventricularis subsinuosus içerisindeki ilerlediğini bildirmişlerdir (Adams ve ark., 1985). Yapılan bir çalışmada 3 insan kalbinde r. interventricularis subsinuosus'un r. interventricularis paraconalis'in devamı olarak ilerlediği bildirilmiştir (Clark ve ark., 1985).

R. circumflexus sinister, sulcus coronarius içindeki seyri sırasında gerek atrium sinistrum için (r. proximalis atrii sinistri, r. intermedius atrii sinistri, r. distalis atrii sinistri), gerekse ventriculus sinister için (r. proximalis ventriculi sinistri, r. marginis ventricularis sinistri, r. distalis ventriculi sinistri) dallar verdiği bildirilmiştir (Tecirlioğlu ve ark., 1977; Tıprıdamaz, 1987; Nur ve ark., 2000; Aksoy ve ark., 2002; Büll, 2002; Doğruer ve ark., 2012; Akbulut ve ark., 2014).

2.5.1.1.1. R. Proximalis Atrii Sinistri

R. proximalis atrii sinistri koyun kalbinde a. coronaria sinistra'dan, bazen r. circumflexus sinister'den dallar verdiği bildirilmiştir (Tecirlioğlu ve ark., 1977; Doğruer ve Özmen, 2012). Akkaraman koyunu ve kıl keçisinde damarın r. circumflexus sinister'den ayrıldığı bildirilmiştir (Tıprıdamaz, 1987). Koyun (Doğruer ve Özmen, 2012) ve sığırdan (Akbulut ve ark., 2014) auricula sinistra ve atrium sinistrum'un medial yüzünde dağılır. R. proximalis atrii sinistri koyunda (Doğruer ve Özmen 2012), köpek (Dursun, 1979) ve sığırdan (Karadağ ve Soygüder, 1989; Akbulut ve ark., 2014) bazen r. intermedius atrii sinistri ile anastomoz yaptığı bildirilmiştir.

2.5.1.1.2. R. Intermedius Atrii Sinistri

R. intermedius atrii sinistri koyun ve keçide (Tıprıdamaz, 1987) r. circumflexus sinister'den dallanır. Koyunda (Doğruer ve Özmen, 2012) bazen r. proximalis atrii sinistri'den, bazen r. circumflexus sinister'den dallar verir. Koyunda (Doğruer ve Özmen, 2012) bu damarın bazen bulunmadığı, yerine r. proximalis atrii sinistri'den ayrılan bir dalın bulunduğu bildirilmiştir. R. intermedius atrii sinistri atrium sinistrum'un medial ve lateral duvarında sonlanır (Dursun, 1978; Nur ve Aksoy, 2000; Aksoy ve Karadağ, 2002). Koyunda bazen r. proximalis atrii sinistri ile, bazen de r. distalis atrii sinistri ile anastomoz yaptıkları bildirilmiştir (Doğruer ve Özmen, 2012).

2.5.1.1.3. R. Distalis Atrii Sinistri

R. distalis atrii sinistri koyun (Tıprıdamaz, 1987; Doğruer ve Özmen, 2012)

ve keçide (Tıprıdamaz, 1987) r. circumflexus sinister'den, margo ventricularis sinister hizasında dallanır. Margo ventricularis sinister'i geçtikten hemen sonra da dallanma yapabilir (Dursun, 1979). Koyun'da atrium sinistrum'un dış yüzünde dallanır (Doğruer ve Özmen, 2012).

2.5.1.1.4. R. Proximalis Ventriculi Sinistri

R. proximalis ventriculi sinistri koyun ve keçide r. circumflexus sinister'in başlangıcından sonra ventral duvarından ilerler (Tıprıdamaz, 1987). Koyun ve mandada damarın bazen r. circumflexus sinister ile r. interventricularis paraconalis arasındaki açıdan ayrıldığını görülmüştür (Tecirlioğlu ve ark., 1977; Doğruer ve Özmen, 2012) Orijininden sonra distale doğru ilerler ve ventriculus sinister'in auricula yüzünün ortasında ventrikülün duvarında sonlanır (Dursun, 1979; Doğruer ve Özmen, 2012).

2.5.1.1.5. R. Marginis Ventricularis Sinistri

Koyun'da r. circumflexus sinister'in ventral yüzünden çıkar (Tıprıdamaz, 1987; Doğruer ve Özmen, 2012). Başlangıcından son bulunduğu yere seyri sırasında, verdiği küçük dallarla margo ventricularis sinister boyunca gerek auricular, gerek atrial yüzlere bakan kesimlerinin kanlanmasını sağlar (Miller, 1964; Dursun, 1978). Bazı koyunlarda ve sığırdaki r. proximalis ventriculi sinistri ile anastomoz yapar (Karadağ ve ark., 1989; Doğruer ve ark., 2012; Akbulut ve ark., 2014).

2.5.1.1.6. R. Distalis Ventriculi Sinistri

Koyun'da margo ventricularis sinister düzeyinde, kalbin atrial yüzünde, r. circumflexus sinister'in ventral duvarından ilerler (Doğruer ve Özmen, 2012). Kedi (Nur ve ark., 2000; Aksoy ve ark., 2002) ve köpekte (Dursun, 1979) apex cordis yakınına kadar uzanır ve ventriculus sinister'in atrial yüzünde distal'e doğru seyreder, ventriculus sinister'in duvarına sonlanır (Dursun, 1979; Karadağ ve Soygüder, 1989; Nur ve Aksoy, 2000, Aksoy ve Karadağ, 2002). Damar, m. papillaris subatrialis'in beslenmesine de yardımcı olur (Nickel ve ark., 1981; Nur ve Aksoy, 2000).

2.5.1.2. R. Interventricularis Subsinuosus

R. interventricularis subsinuosus koyun (Tıprıdamaz, 1987; Doğruer ve Özmen, 2012) ve keçide (Tıprıdamaz, 1987) yönü itibariyle r. circumflexus sinister ile devam eder. R. interventricularis subsinuosus, sulcus interventricularis subsinuosus'un başlangıcı seviyesinde r. ventriculi dextri'yi oluşturur (Schummer ve ark., 1981, Doğruer ve Özmen, 2012; Akbulut ve ark., 2014). Bu damar septum interventriculare, ventriculus dexter ve ventriculus sinister'i kanlandıran dallar vermiştir (Dursun, 1979; Nur ve Aksoy, 2000; Büll, 2002; Karami ve ark., 2008; Doğruer ve Özmen, 2012). Ventriculus dexter dalları ise, r. collateralis dexter proximalis, r. collateralis dexter distalis'tir (Karadağ ve Soygüder, 1989; Nur ve Aksoy, 2000). R. interventricularis subsinuosus'un bazı koyun kalplerinde r. interventricularis paraconalis ve r. distalis ventriculi sinister'in r. interventricularis paraconalis ile anastomoz yaptığı bildirilmiştir (Doğruer ve Özmen, 2012).

2.5.1.3. R. Interventricularis Paraconalis

A. coronaria sinistra'dan ayrılan bu damar, sulcus interventricularis paraconalis'te seyrederek ve apex cordis'e kadar ilerler (Christensen ve Campeti, 1959; Dursun, 1979; Büll, 2002; Doğruer ve Özmen, 2012; Monfared, 2013; Akbulut ve ark., 2014). R. interventricularis paraconalis seyriinde conus arteriosus için r. coni arteriosi'yi, ventriculus sinister'in proximal 1/3'ü için r. collateralis sinister proximalis'i, ventriculus sinister'in distal 1/3'ü için r. collateralis sinister distalis'i, ventriculus dexter ve septum interventriculare için de bazı ince dallar verir (Aksoy, 2000; Karami ve ark., 2008; Doğruer ve Özmen, 2012).

Septum interventriculare, a. coronaria sinistra (Moore, 1930; Karadağ ve Soygüder, 1989; Dursun ve Türkmenoğlu, 1996), r. interventricularis paraconalis (Miller ve ark., 1964; Nickel ve ark., 1981; Dursun ve Türkmenoğlu, 1996) ve r. interventricularis subsinuosus'tan (Bhargava ve Beavar, 1970; Dursun, 1979; Bisailon, 1981; Dursun ve Türkmenoğlu, 1996; Taha ve Abel-Magied, 1996) çıkan septal dallar tarafından kanlandırılır. Septum interventriculare'nin %70-80 oranında r. septalis tarafından (Moore, 1930) diğer bir çalışmada ise %80 oranında r. interventricularis paraconalis tarafından vaskularize edildiğini bildirilmiştir

(Christensen, 1962). R. septalis'in ventriculus dexter'deki m.papillaris'lere de dağıldığı gösterilmiştir (Evans ve Christensen, 1979).

2.5.1.3.1. R. Coni Arteriosi

Bu damar r. interventricularis paraconalis'in köken alır. Keçide (Tıprdamaz, 1987) 1,0 cm sonra, koyun da (Doğruer ve Özmen, 2012) r. interventricularis paraconalis'in başlangıcından hemen sonra çıkan bu damar conus arteriosus bölgesinde dallar verir. R. coni arteriosi, dorsal ve ventral duvarından ventriculus dexter için ince birkaç zayıf dal verdikten sonra, conus arteriosus'un başlangıç kesimini örten, yağ dokusu içinde a. coronaria dextra'dan ayrılan r. coni arteriosi ile anastomoz yaptığı bildirilmiştir (George ve Frank, 1959; Miller ve ark., 1964; Dursun, 1979; Karadağ ve Soygüder, 1989; Tıprdamaz ve ark., 1996; Akbulut ve ark., 2014).

2.5.2. A. Coronaria Dextra

Valvula semilunaris dextra düzeyinde aorta'nın başlangıcına yerleşmiştir (Nickel ve ark., 1981; Dyce ve ark., 1996; Tıprdamaz ve ark., 1996). Koyun (Tıprdamaz, 1987; Doğruer ve Özmen, 2012), keçi (Tıprdamaz, 1987)'de sulcus coronarius'a geldikten sonra r. circumflexus dexter adını almıştır. A. coronaria dextra, sulcus interventricularis subsinuosus'un başlangıcı yakınına kadar devam ederek bu düzeyde sonlanır (George ve Frank, 1959; Dursun, 1979; Tıprdamaz ve ark., 1996; Büll, 2002). İnsan (James ve Burch, 1958) ve koyun (Doğruer ve Özmen, 2012)'da septum interventriculare'ye dallar verdiğini bildirmişlerdir.

2.5.2.1. R. Circumflexus Dexter

R. circumflexus sinister'e nazaran daha zayıf bir damar olan r. circumflexus dexter, atrium dextrum için r. proximalis atrii dextri, r. intermedius atrii dextri, r. distalis atrii dextri'yi, ventriculus dexter için de r. coni arteriosi, r. proximalis ventriculi dextri, r. marginis ventricularis dextri ve r. distalis ventriculi dextri dallarını verir (Tıprdamaz ve ark., 1996; Nur ve Aksoy, 2000; Aksoy ve Karadağ, 2002; Doğruer ve Özmen, 2012). Damarın sonu sulcus interventricularis

subsinuosus'un başlangıcı yakınında r. circumflexus sinister'den aynı düzeyde çıkan bir dal ile anastomoz yaparak birleşir (George ve Frank, 1959; Dursun, 1979).

2.5.2.1.1. R. Proximalis Atrii Dextri

R. proximalis atrii dextri'nin a. coronaria dextra'dan dallandığı bildirilmiştir. Başlangıç yeri varyasyon göstermesine karşın, keçi ve (Tıprıdamaz, 1987) koyunda (Doğruer ve Özmen, 2012) genellikle r. circumflexus dexter'in orijinininden hemen sonra ortaya çıkmaktadır. Koyunda (Doğruer ve Özmen, 2012) auricula dextra'nın medial yüzü ile anastomoz yaptığı gözlenmektedir (Akbulut ve ark., 2014).

2.5.2.1.2. R. Intermedius Atrii Dextri

R. intermedius atrii dextri koyunda bazen iki dal, bazen tek dal ile, margo ventricularis dextra'yı geçtikten sonra ya da margo ventricularis dextra'yı geçmeden, a. coronaria dextra'nın sulcus coronarius'taki dalından ayrılır (Doğruer ve Özmen, 2012). Tıprıdamaz (1987) koyun ve keçide damarın margo ventricularis dexter seviyesini geçtikten sonra a. coronaria dextra'dan dallar verdiği yayınlanmıştır. Köpek (Dursun, 1979) ve kedide (Aksoy ve Karadağ, 2002) margo ventricularis dexter düzeyinde r. circumflexus dexter'in dorsal duvarından çıkan oldukça ince bir daldır. Atrium dextrum'un medial yüzünü kanlandığı bildirilmiştir (Dursun, 1979; Tıprıdamaz, 1987; Doğruer ve Özmen, 2012).

2.5.2.1.3. R. Distalis Atrii Dextri

Bu damarın koyun (Tıprıdamaz, 1987; Doğruer ve Özmen, 2012) ve keçide (Tıprıdamaz, 1987) a. coronaria dextra'nın sulcus interventricularis subsinuosus seviyesine gelmeden, genellikle dorsal yüzünden dallar verdiği bildirilmiştir. Köpek (Miller ve ark., 1964; Nickel ve ark., 1981) ve kedide (Nur ve Aksoy, 2000) r. circumflexus dexter'den ayrılan atrial dalların en gelişmiş olanıdır. Atrium dextrum'un lateral duvarında dallar verir (Miller ve ark., 1964; Tıprıdamaz, 1987; Karadağ ve Soygüder, 1989; Nur ve Aksoy 2000). Kedi ve köpekte sinoatrial düğümün kanlanmasını da desteklediği bildirilmiştir (Nickel ve ark., 1981).

2.5.2.1.4. R. Coni Arteriosi

R. coni arteriosi koyun (Tıprıdamaz, 1987; Doğruer ve Özmen, 2012) ve keçide (Tıprıdamaz, 1987) r. circumflexus dexter'in orijininden sonra çıkan ince bir dal olduğu bildirilmiştir. Bazen kedi (Nur ve Aksoy, 2000; Aksoy ve Karadağ, 2002) ve köpekte (Moore 1930, Türkmenoğlu 1996) bu damarın doğrudan doğruya aorta'dan köken aldığını bildirilmiştir. Başlangıcından sonra conus arteriosus bölgesinden dallar verdiği yayınlanmıştır (Karadağ ve Soygüder, 1989; Aksoy ve Karadağ, 2002; Doğruer ve Özmen, 2012).

2.5.2.1.5. R. Proximalis Ventriculi Dextri

R. proximalis ventriculi dextri koyun (Tıprıdamaz, 1987; Doğruer ve Özmen, 2012) ve keçi (Tıprıdamaz, 1987) a. coronaria dextra'nın ventral duvarından, köpek (Dursun, 1979; Tıprıdamaz ve ark., 1996), kedi ve tavşanda (Aksoy ve Karadağ, 2002) r. circumflexus dexter'in ventral'inden köken alır ve ventriculus dexter'in duvarında sonlandığı yayınlanmıştır (Dursun, 1979; Tıprıdamaz ve ark., 1996, Nur ve Aksoy, 2000; Doğruer ve Özmen, 2012).

2.5.2.1.6. R. Marginis Ventricularis Dextri

R. marginis ventricularis dextri koyun (Tıprıdamaz, 1987; Doğruer ve Özmen, 2012) ve keçide (Tıprıdamaz, 1987) a. coronaria dextra'nın ventralinden çıkan bir damar olarak bildirilmiştir. Margo ventricularis dexter'e paralel bir yol izler ve ventriculus dexter'in ilgili kenarına girerek sonlandığı bildirilmiştir (Tıprıdamaz, 1987; Doğruer ve Özmen, 2012; Monfared ve ark., 2013).

2.5.2.1.7. R. Distalis Ventriculi Dextri

Koyun (Tıprıdamaz, 1987; Doğruer ve Özmen, 2012) ve keçide (Tıprıdamaz, 1987) a. coronaria dextra'nın ventral duvarından orijin alarak ilerlediği bildirilmiştir. Bu hayvanlarda r. marginis ventricularis dextri ile ortak orijinden dağıldıkları yayınlanmıştır (Doğruer ve Özmen, 2012; Tıprıdamaz, 1987).

2.6. Vv. Cordis

Kalbin venöz drenajının v. cordis magna, v. cordis media, vv. cordis dextrae ve vv. cordis minimae olmak üzere 4 ana dal tarafından sağlandığı bildirilmiştir (Yadm ve Gad, 1992; Tıpırdamaz ve ark., 1999; Beşoluk ve Tıpırdamaz, 2001; Nur ve ark., 2002; Aksoy ve ark., 2009; Yoldaş ve Nur, 2012; Yoldaş ve ark., 2013). Vena cava cranialis ve vena cava caudalis tarafından taşınan kalbin venöz kanı atrium dextrum'da toplanır (Dursun, 1981; Nickel ve ark., 1981). Karaca'da kalbin venöz drenajının, bahsedilen venlere ilaveten bir de v. marginis ventricularis sinistri tarafından sağlandığı bildirilmiştir (Kabak ve Onuk, 2012).

2.6.1. Sinus Coronarius

Sinus coronarius'un kalbin atrial yüzünde sulcus coronarius'ta, ostium vena cava caudalis'in ventral'inde bulunduğu yayınlanmıştır (Beşoluk ve Tıpırdamaz, 2001; Aksoy ve ark., 2009). Sinus coronarius'un çapı koyunda (Hegazi, 1958) 2,5 cm, keçide (Yadm ve Gad, 1992) 2,0-2,5 cm olarak yayınlanmıştır. Sinus coronarius'a v. cordis magna ve v. cordis media'nın kirli kanı getirdiği bildirilmiştir (Bhargava ve Beaver, 1970; Nickel ve ark., 1981; Beşoluk ve Tıpırdamaz, 2001; Aksoy ve ark., 2009). Ruminant'larda v. marginis ventricularis sinistri'nin de sinus coronarius'a kirli kanı getirdiği yayınlanmıştır (Nickel ve ark., 1981). V. cordis media'nın at (Nickel ve ark., 1981) ve koyunda (Hegazi, 1958; May 1963) direk olarak atrium dextrum'a açıldığı görülmüştür. Koyunda yapılan çalışmada bir kalpte v. marginis ventricularis sinistri'nin, 5 kalpte atrium sinistrum'u kanı ulaştırdığı ve 5 kalpte de v. distalis ventriculi sinistri'nin sinus coronarius'a açıldığını bildirilmiştir (Aksoy ve ark., 2009).

2.6.1.1. V. Cordis Magna

Kalbin venöz drenajını sağlayan venlerin en büyüğü olan v. cordis magna, kalbin apex'inden v. cordis media ile anastomoz yaparak ilerlediği bildirilmiştir (Hegazi, 1958; Tıpırdamaz, 2001; Aksoy ve ark., 2009). Sulcus interventricularis paraconalis'te kalbin basisine doğru ilerlediği yayınlanmıştır (Mckibben ve Christensen, 1964; Beşoluk ve Tıpırdamaz, 2001; Aksoy ve ark., 2009). Yağ dokusu

ile kaplı olarak sulcus coronarius'ta v. circumflexus sinister adıyla caudale doğru ilerlediği yayınlanmıştır (Getty, 1975; Dursun, 1981; Aksoy ve ark., 2009). Sinus coronarius'a tek olarak anastomoz yaptığı bildirilmiştir (Nickel ve ark., 1981; Aksoy ve ark., 2009). V. cordis magna, sulcus interventricularis paraconalis'teki seyirinde ventriculus sinister'den v. collateralis sinister distalis ve v. collateralis sinister proximalis'i, ventriculus dexter'den bazı dalları ve conus arteriosus'un venöz drenajını sağlayan v. coni arterisi ile anastomoz yaptığı bildirilmiştir (Tıprıdamaz ve ark., 1999; Aksoy ve ark., 2009). Sulcus coronarius'taki seyrine v. circumflexus sinister olarak devam ettiği ve atrium sinistrum'dan v. proximalis atrii sinistri, v. intermedius atrii sinistri ve v. distalis atrii sinistri'yi, ventriculus sinister'den de v. proximalis ventriculi sinistri, v. marginis ventricularis sinistri, v. distalis ventriculi sinister'i aldığı bildirilmiştir (Dursun, 1981; Aksoy ve ark., 2009). 10 adet koyunda yapılan bir çalışmada, v. distalis ventriculi sinistri'nin 5 kalpte sinus coronarius'un oluşumuna katıldığını, 2 kalpte ise v. cordis magna'ya açıldığını ve 3 kalpte ise bulunmadığını bildirilmiştir (Aksoy ve ark., 2009).

2.6.1.2. V. Cordis Media

V. cordis media, sulcus interventricularis subsinuosus içinde r. interventricularis subsinuosus ile birlikte kalbin apex'inden basis'ine doğru ilerlediği yayınlanmıştır (Dursun, 1981; Tıprıdamaz ve ark., 1999; Aksoy ve ark., 2009). V. cordis media v. interventricularis paraconalis ile anastomoz yapar ve v. interventricularis subsinuosus'u aldığı bildirilmiştir (Aksoy ve ark., 2009; Kabak ve Onuk 2012). Ventriculus dexter ve sinister'in atrial yüzünün ve septum interventriculare'nin aynı yüze bakan kesiminin kirli kanını toplar. V. cordis media sinus coronarius'a açılarak sona erdiği açıklanmıştır (Bhargava ve Beaver, 1970; Dursun, 1981; Tıprıdamaz ve ark., 1999; Aksoy ve ark., 2009). Ventriculus dexter'in atrial yüzünün proximal yarımından v. collateralis dexter proximalis, distal yarımından v. collateralis dexter distalis isimli damarlarla anastomoz yaptığı bildirilmiştir (Aksoy ve ark., 2009).

2.6.2. Vv. Cordis Dextrae

Vv. cordis dextrae kalbin sağ yarımının venöz kanını toplar ve sulcus

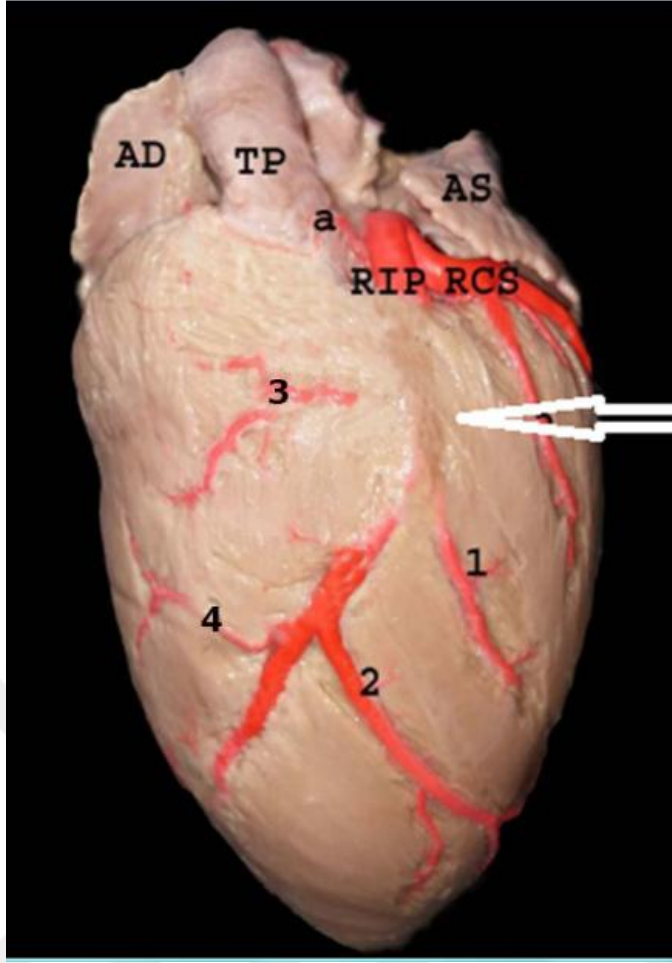
coronarius'ta auricula dextra'nın altından ilerler. Atrium dextrum'dan v. proximalis atrii dextri'yi, conus arteriosus'tan v. conus arteriosus'yi, ventriculus dexter'den v. marginis ventricularis dextri, v. proximalis ventriculi dextri ve v. distalis ventriculi dextri ile anastomoz yaptığı bildirilmiştir (Nickel ve ark., 1981; Tıprıdamaz ve ark., 1999; Aksoy ve ark., 2009; Kabak ve Onuk, 2012). Koyunda v. marginis ventricularis dextri, v. proximalis ventriculi dextri ve v. conus arteriosus olarak isimlendirilen dalların birleşerek v. semicircumflexa dextri'yi oluşturduğunu ve v. distalis ventriculi dextri'nin ise doğrudan atrium dextrum'a açıldığını yayınlanmıştır (Aksoy ve ark., 2009).

2.6.3. Vv. Cordis Minimae

Rudimenter ve çok sayıda olan bu venler buldukları bölgeden topladıkları venöz kanı kendilerine en yakın kalp boşluklarına bıraktıkları yayınlanmıştır (May, 1963; Getty, 1975; Dursun, 1981; Beşoluk ve Tıprıdamaz, 2001). Bu venler en çok atrium dextrum'da (Dursun, 1981; Tıprıdamaz ve ark., 1999) ve daha az sayıda da atrium sinistrum'da (Dursun, 1981) ve ventriculus dexter'de (Tıprıdamaz ve ark., 1999) yerleştikleri bildirilmiştir. Koyunda bu damarın atrium sinistrum ve ventriculus sinister'de bulunmadığını, keçide ventriculus sinister'de bulunmadığını ancak atrium sinistrum'da görülebileceğini bildirilmiştir (Tıprıdamaz ve ark., 1999). Vv. cordis minimae'nın atrium sinistrum ve ventriculus sinister'de bulunduğu yayınlanmıştır (Nickel ve ark., 1981). Vv. cordis minimae'nın atrium dextrum ve ventriculus dexter'de, atrium sinistrum ve ventriculus sinister'e oranla daha fazla gelişmiş olduğu bildirilmiştir (Aksoy ve ark., 2009).

2.7. Kalp Kası Köprüleri

Hayvan türlerinde koroner arterler ya tamamen intramyocardial, ya kısmen subepicardial ya da tamamen subepicardial bir seyir izlemektedir (Hadziselimovic ve ark., 1974). Koroner venlerden v. interventricularis paraconalis ve subsinuosus, subepicardial seyrederken, bu damarlardan ayrılan dallar ise intramyocardial olarak devam ettikleri bildirilmiştir (Aksoy ve ark., 2009).



Şekil 2.2. Kalp kası köprüsü, **AD:** Atrium dextrum, **AS:** Atrium sinistrum, **TP:** Tr. pulmonalis, **RIP:** R. interventricularis paraconalis, **RCS:** R. circumflexus sinister (Gürbüz, 2015)

Koroner arterler ve venlerin subepicardial olarak seyreden bir dalının myokard iplikleri ile sarılması sonucu kalp kas köprüsü meydana geldiği yayınlanmıştır (Angelini ve ark., 1983; Yamaguchi ve ark., 1996; Kosinski ve ark., 2011) (Şekil 2.2). Bu yapılar kalp kas dokusu ile şekillenen yapılardır ve koroner damarların çevresinde yerleştikleri bildirilmiştir (Angelini ve ark., 1983). Myokardial köprüleri, iskemiye neden olan, aterosklerotik olmayan anatomik koroner arter anomalisi olarak bildirilmiştir (Dursun ve ark., 2006). İnsanda myokardial iskemi (Amitani ve ark., 2000), enfarktüs (Widmann ve ark., 1966), interstisyel fibrosis (Brodsky ve ark., 2008) malignant aritmi (Dermengiu ve ark., 2010) gibi bazı patolojik durumlar da görülmesi nedenlerinden olduğu yayınlanmıştır. İnsanda myokardial köprünün bulunduğu segmentteki damarda ateroskleroz'un normal

arterial segmentteki damarlardan daha az görüldüğünü, ancak aynı arterde ateroskleroz varsa myokardial köprünün proximal'indeki segmentte sıklıkla görüldüğünü, myokardial köprünün bulunduğu damar segmentinde ve distal'inde ise az görüldüğünü yayınlamıştır (Sağ ve ark., 1997).

Bazı araştırmalar kas köprülerini, kasın çapı, kalınlığı ile köprüde artere paralel olarak devam eden ven sayısını göz önüne alarak sınıflandırılmış (Van Nie ve Vincent, 1989). Köprülerin lokalizasyonuna, genişliğine, uzunluğuna ve histolojik incelemede köprü içindeki artere eşlik eden ven sayılarına göre kalp kas köprülerini bildirmişlerdir (Dursun ve ark., 1992). Myokardial köprüler çoğunlukla r. interventricularis paraconalis üzerinde yerleştiği bildirilmiştir (Somanath ve ark., 1989) (Şekil 2.2). Koyunda %67,7'sinin, keçide %66,6'sının, insanda %76,9'unun, a. coronaria sinistra üzerinde, diğer köprülerin de a. coronaria dextra üzerinde bulunduğunu yayınlamıştır (Kervancioğlu ve ark., 2002). 100 insan kalbinden 41 tanesinde kalp kas köprüsüne rastlanmış ve çoğunlukla r. interventricularis paraconalis üzerinde ve uzunluğunun 2,3-42,8 mm, kalınlığının 1,0-3,8 mm olduğunu göstermiştir (Kosinski ve ark., 2010). Koyunda ve keçide r. interventricularis subsinuus ve paraconalis üzerinde kalp kas köprülerinin bulunduğunu yayınlamıştır (Dursun ve ark., 1992). Sulcus interventricularis paraconalis üzerinde 10 adet koyundan 9'unda sulcus coronarius'un 4-10 mm distal'inde ve 10-20 mm genişliğinde kalp kas köprüsünün bulunduğu yayınlamıştır (Hadziselimovic ve ark., 1974).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamızda 30 adet ortalama 8 aylık merinos ırkı koyun kalbi kullanıldı. Kalpler distile su ile yıkandı, 1-2 gün +4°C' de muhafaza edildi. Kalpler laboratuvar ortamında önce sol atriumları cerrahi dikiş yöntemi ile kapatıldı. Aorta ascendens'a kanül yerleştirildi. Koroner arterlerin içine diseksiyonu kolaylaştırmak için kırmızı mürekkep ile renklendirilmiş lateks enjekte edildi (Aycan ve Bilge 1984). Ayrıca korozyon kast için aynı damara takilon (100 ml monomethyl metracrylate, 21 gr powder (toz) poly methylmethacrylate ve 8 gr mürekkep) enjekte edildi (Atalgın ve ark., 2011)

Kalpler %10'luk formaldehit solusyonu içerisinde +4°C'de bekletildi. Kalplerin diseksiyonlarında koroner arterlerin üzerindeki yağ ve kas tabakası kaldırıldı. Kalbin septum interventriculare'nin görünümü, sağ ventrikülden girerek kas tabakasını kaldırarak septumu besleyen arterleri, anastomozları incelendi. Korozyon kast için materyaller etüvde 40°C'da %5'lik KOH çözeltisinde yumuşak dokuları uzaklaştırılıncaya kadar bekletildi. Ölçümlerimizde digital kumpas kullanıldı.

15 Şubat 2014'de 28914 sayılı Resmi gazetede yayınlanan Hayvan deneyleri etik kurullarının çalışma usul ve esaslarına dair yönetmeliğin, HADYEK'in kuruluşu ve çalışma yöntemi maddesi 8'in k) HADYEK iznine tabi değildir. 2) Ölü hayvan veya dokusu, mezbaha materyalleri, atık fetuslar ile yapılan prosedürler.

4. BULGULAR

Merinos ırkı koyunlarının kalplerinin koni şeklinde oldukları gözlemlendi. Merinos ırkı koyunların %90'nın apex cordis'inin sivri, %10 ise yuvarlağa yakın olduğu saptandı. (Şekil 4.3).

Merinos ırkı koyunların ağırlıkları ortalama olarak 44,46 kg olduğu ölçüldü. Çalışmasını yaptığımız kalplerin ağırlıkları perikard olmadan ortalama olarak 174,86 gr olarak hesaplandı.

Sulcus interventricularis subsinuosus'un kalbin atrial yüzü ortasında bulunduğu, sulcus coronarius'tan başlayıp, apex cordis'e doğru ilerlediği ve proximal kısmının yağ tabakası ile kaplı olduğu görüldü. Sulcus coronarius'unda yağ tabakası ile kaplı olduğu gözlemlendi (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Kalbin caudal'dan görünümü, **A.** Apex Cordis **B.** Basis Cordis

Sulcus interventricularis paraconalis'in kalbin auricular yüzü ortasında bulunan, sulcus coronarius'tan başlayan ve apex cordis'e doğru ilerleyen bir oluk olduğu görüldü. Bu oluğun apex cordis'e ulaşmadan kalbin atrial yüzüne doğru geçtiği saptandı.

Margo ventricularis sinister'in kısmen, margo ventricularis dexter'in daha konveks olduğu belirlendi. Margo ventricularis sinister ve margo ventricularis dexter üzerinde ölçülen r. interventricularis paraconalis'in sulcus coronarius'tan apex cordis'e kadar olan uzaklığın ortalama olarak 74,46 mm olduğu hesaplandı (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. Kalp damarlarının korozyon kast yöntemi ile gösterilmesi, **A.** Aorta
1. A. coronaria sinistra **2.** R.interventricularis paraconalis **3.** Ramus septalis **4.** A. coronaria dextra **5.** A. coronaria dextra'dan ayrılan r. coni arteriosi, **6.** R. proximalis ventriculi dextri, **7.** R. marginis ventricularis dextri, **8.** R. distalis ventriculi dextri, **9.** R. marginis ventricularis dextri ile r. distalis ventriculi dextri'nin ortak dalı.

Merinos ırkı koyunlarında auricula sinistra'nın serbest kenarının auricula dextra'dan daha fazla çentikli olduğu gözlemlendi. Ventriculus dexter'in duvar kalınlığı ve chordae tendineae'ların kalınlıkları ventriculus sinister'e göre daha zayıf teşekkül ettiği görüldü. İnsanlarda olduğu gibi vv. pulmonales'in dört dal halinde sol atriuma drene olduğu görüldü. R. circumflexus sinister ile r. interventricularis paraconalis arasında r. angularis ayrıldığı görüldü.

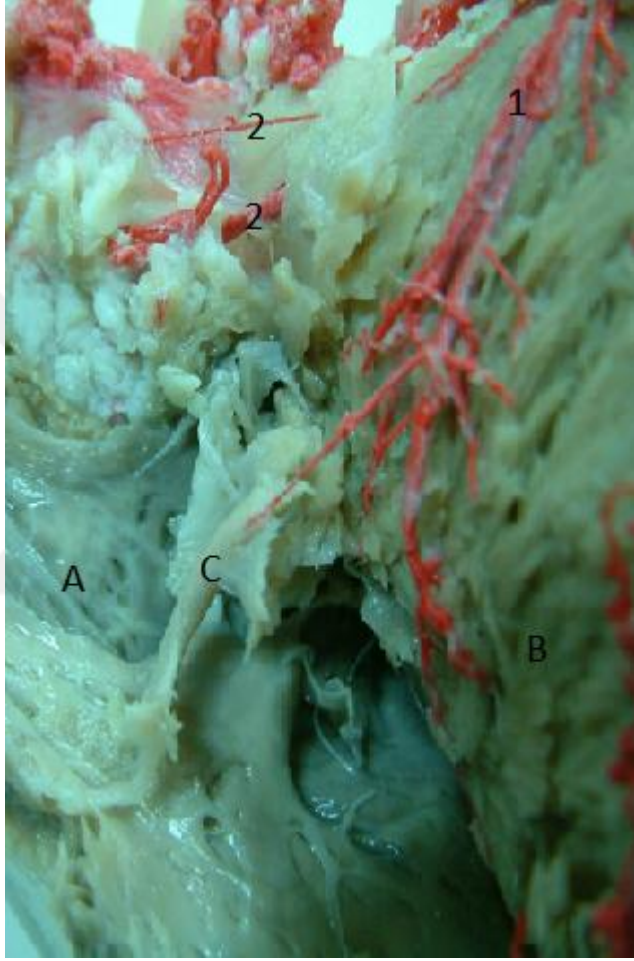
Aorta'nın çapının ortalama olarak 16,59 mm olduğu duvar kalınlığının ise ortalama 2,74 mm olduğu saptandı. Anulus fibrosus ile çevrili olan ostium aorta üzerinde valvula semilunaris septalis, valvula semilunaris sinistra ve valvula semilunaris dextra olmak üzere üç kapakçıklı valva aorta'nın bulunduğu görüldü. Ostium aorta'nın caudalinde valvula semilunaris septalis, solunda valvula semilunaris sinistra, sağında valvula semilunaris dextra'nın bulunduğu görüldü.

Merinos ırkı koyunlarda kalbin arterial vaskularizasyonunun aorta'dan orijin alan a. coronaria dextra ve a. coronaria sinistra tarafından sağlandığı belirlendi. Bu damarlardan a. coronaria sinistra'nın dominant olduğu görüldü. A. coronaria sinistra'nın çapı, a. coronaria dextra'nın çapından daha kalın ve boyunun da daha uzun olduğu görüldü. A. coronaria dextra'nın çalıştığımız kalplerin bir tanesinde iki dal olarak çıktığı görüldü (Şekil 4.5).

A. coronaria sinistra'nın aorta'dan ostium aorta'nın valvula semilunaris sinistra seviyesinde ayrıldığı tespit edildi. Damarın başlangıcından sonra subepicardial yağ dokusu altında tr. pulmonalis ve auricula sinistra arasından ilerlediği görüldü. A. coronaria sinistra'nın ilk dalı verinceye kadar olarak uzunluğu ortalama 6,99 mm olduğu ve çapının ise ortalama 3,77 mm olarak saptandı (Şekil 4.6). A. coronaria sinistra'nın verdiği septal dalların a. coronaria dextra'nın verdiği septal dallardan daha kuvvetli olduğu gözlemlendi.

Septum interventriculare'nin beslenmesini büyük ölçüde a. coronaria sinistra'dan köken alan sulcus interventricularis'de ilerleyen ve ilk dalı olan r. interventricularis paraconalis'in sağladığı tespit edildi (Şekil 4.6). R. interventricularis'in paraconalis aorta ascendens'a doğru yönelen küçük bir dal

verdiği görüldü. R. interventricularis paraconalis'in ilk dalının r. septalis olduğu gözlemlendi. R. septalis septumda ilk dalını vermeden ortalama uzunluğu 4,32 mm iken çapı ise 1,68 mm olduğu ölçüldü. R. septalis'in septum üzerindeki ortalama uzunluğu 37,2 mm olduğu ortalama olarak da 7,5 dal verdiği saptandı. Bu dalların %31 oranında m. papillaris'i kanlandığı görüldü (Şekil 4.5). Görülen dalların en uzun dallar olduğu saptandı.



Şekil 4.5. Kalp damarlarından septum interventriculare'yi besleyen damar (R.interventricularis paraconalis'in R.septalis), **1.** R.septalis **2.** A. coronaria dextra **A.** Ventriculus dextra'nın lateral duvarı **B.** Ventriculus dextra'nın medial duvarı **C.** Musculus papillaris



Şekil 4.6. Kalp damarlarından septum interventriculare'yi besleyen damarlar (Facies auricularis'ten görülmüş), **1.** A. coronaria sinistra **2.** R.interventricularis paraconalis **3.** R. circumflexus sinister **4.** R.septalis **5.** R. marginis ventricularis sinistri **6.** R. proximalis ventricularis sinistri

R. interventricularis paraconalis'den apex'e doğru ilerlerken damarın ön kısmından ortalama olarak 13,17 dal verdiği ve bunların tamamının septum interventriculare'yi kanlandığı görüldü (Şekil 4.7).



Şekil 4.7. Kalp damarlarından septum interventriculare'yi besleyen damarlar, **1.** R. septalis **2.** R. interventricularis paraconalis

A. coronaria sinistra'nın sulcus coronarius oluğun içindeki devamı R. circumflexus olup, auricula sinistra'nın serbest kenarı altından geçerek margo ventricularis sinister'e ulaştığı görüldü. R. circumflexus sinister seyri esnasında r. interventricularis subsinuosus'un başlangıcı seviyesinde r. ventriculi dextri adını aldığı ve bu dalın septum interventriculare'nin cranial kısmının $\frac{1}{5}$ 'ünü beslediği %96,7 oranında görüldü (Şekil 4.8).



Şekil 4.8. Kalp damarlarından septum interventriculare'yi besleyen (R. circumflexus sinister) damarlar, **1.** R. circumflexus sinister (r.ventriculi dextri) **2.** R. interventricularis paraconalis **3.** R. septalis **A.** Ventriculus dextri'nin lateral duvarı **B.** Ventriculus dextri'nin medial duvarı

Tablo 4.1. Merinos koyunlarında septum interventriculare'nin arteriyal vaskülarizasyonu;

A: A. coronaria sinistra'nın ilk dalı verinceye kadar olan uzunluğu ve çapı (mm)

B: R.septalis'in ilk dalının uzunluğu ve çapı (mm) olarak

C: M.papillaris'e bağlantısının olup olmadığı

D: İlk dal olan R.septalis'in kaç dalı olduğu

E: İlk dal olan R.septalis'in toplam uzunluğu (mm)

F: Kaç adet dalın septum interventriculare'yi vaskülarize ettiği

G: A. circumflexus sinister, septum interventriculare'yi vaskülarize ediyor mu?

	A	B	C	D	E	F	G
1	Uzunluğu: 9,64	2,97	Evet	6 tane	20 mm	13 tane	Hayır
	Çapı: 2,43	1,20					
2	Uzunluğu: 2,68	3,62	Hayır	7 tane	25 mm	8 tane	Evet
	Çapı: 2,01	1,15					
3	Uzunluğu: 1,02	2,78	Hayır	6 tane	40mm	9 tane	Evet
	Çapı: 3,26	1,28					
4	Uzunluğu:10,98	5,12	Evet	9 tane	38 mm	11 tane	Evet
	Çapı: 4,28	1,39					
5	Uzunluğu:10,87	11,2	Evet	5 tane	52 mm	14 tane	Evet
	Çapı: 4,61	2,13					
6	Uzunluğu: 6,43	3,63	Hayır	6 tane	43 mm	20 tane	Evet
	Çapı: 3,26	1,46					
7	Uzunluğu:12,37	2,27	Hayır	7 tane	31 mm	9 tane	Evet
	Çapı: 4,61	1,56					
8	Uzunluğu: 4,58	5,22	Hayır	10tane	45 mm	16 tane	Evet
	Çapı: 5,68	2,64					
9	Uzunluğu: 8,57	4,32	Hayır	9 tane	40 mm	10 tane	Evet
	Çapı: 2,68	1,47					
10	Uzunluğu: 7,04	3,80	Hayır	6 tane	30 mm	16 tane	Evet

	Çapı: 3,93	1,83					
11	Uzunluğu: 9,80	4,28	Evet	9 tane	44 mm	14 tane	Evet
	Çapı: 4,76	2,20					
12	Uzunluğu: 5,53	3,17	Hayır	8 tane	36 mm	10 tane	Evet
	Çapı: 3,47	1,85					
13	Uzunluğu: 9,80	4,28	Evet	10 tane	43mm	13 tane	Evet
	Çapı: 4,36	2,85					
14	Uzunluğu: 2,68	1,47	Evet	12 tane	50 mm	14 tane	Evet
	Çapı: 4,71	1,95					
15	Uzunluğu:10,30	5,51	Hayır	9 tane	36 mm	14 tane	Evet
	Çapı: 3,84	1,35					
16	Uzunluğu: 4,76	4,52	Hayır	5 tane	42mm	11 tane	Evet
	Çapı: 3,08	1,56					
17	Uzunluğu: 4,77	4,32	Hayır	7 tane	38mm	15 tane	Evet
	Çapı: 4,61	2,48					
18	Uzunluğu: 3	1,47	Hayır	8 tane	22mm	15 tane	Evet
	Çapı: 2,02	1,16					
19	Uzunluğu: 1,01	2,79	Hayır	9 tane	28mm	13 tane	Evet
	Çapı: 4,27	1,38					
20	Uzunluğu:10,88	11,2	Evet	6 tane	38mm	10 tane	Evet
	Çapı: 3,27	1,16					
21	Uzunluğu: 2,66	3,61	Hayır	9 tane	42mm	19 tane	Evet
	Çapı: 3,28	1,2					
22	Uzunluğu: 10,8	5,10	Evet	10 tane	50mm	17 tane	Evet
	Çapı: 4,65	1,26					
23	Uzunluğu: 10,5	5,5	Hayır	7 tane	36mm	14 tane	Evet
	Çapı: 3,3	1,3					
24	Uzunluğu: 4,77	4,5	Evet	6 tane	32mm	16 tane	Evet
	Çapı: 3	1,55					
25	Uzunluğu: 6,44	3,62	Hayır	5 tane	26mm	8 tane	Evet
	Çapı: 4,6	1,45					
26	Uzunluğu: 4,57	2,26	Evet	9 tane	35mm	10 tane	Evet

	Çapı: 2,67	1,55					
27	Uzunluğu: 7	5,24	Hayır	6 tane	37mm	16 tane	Evet
	Çapı: 4,75	2,66					
28	Uzunluğu: 5,5	4,3	Hayır	7 tane	46mm	18 tane	Evet
	Çapı: 3,45	1,4					
29	Uzunluğu: 12,38	4,35	Hayır	6 tane	44mm	15 tane	Evet
	Çapı: 4.33	2,2					
30	Uzunluğu: 8,55	3,17	Hayır	8 tane	27mm	9 tane	Evet
	Çapı: 3,95	1,83					



5. TARTIŞMA

Kalbin apex cordis'i koyun ve keçide (Çalışlar, 1975) sivri bir koni, kedide (Aksoy, 2000) ve köpekte (Miller ve ark., 1964) yuvarlağa yakın bir koni şeklinde olduğu belirtilmiştir. Kalbin literatürde (Miller ve ark., 1964; Çalışlar, 1975; Nickel ve ark., 1981; Aksoy 2000; Dursun, 2002) bildirildiği gibi koyunda %10'unun koni şeklinde olduğu ve %90'unda apex cordis'in biraz daha sivri olduğu tespit edilmiştir.

Küçük ruminantlarda kalp ağırlığının (Ghoshal, 1975) 220-240 gr, kıvırcık koyunun da (Gezer ve Kahvecioğlu 2010) 142 gr, Akkaraman koyununda (Tıprıdamaz, 1987) 160 gr, keçide (Chakravarthy ve Sastry, 1979) 107,8 gr olduğu tespit edilmiştir. Merinos ırkı koyunlarında kalbin ağırlığı, Tıprıdamaz'ın (1987) belirttiği değere yakın olarak 162 gr ve 178 gr arasında görülmesine rağmen, küçük ruminant (Ghoshal, 1975), koyun (Gezer ve Kahvecioğlu, 2010) ve keçi (Chakravarthy ve Sastry, 1979) ile benzerlik göstermemektedir. Fakat hayvanın kilosu ile birlikte değişen bir değer olacağından gözardı edilmiştir.

Ruminantlarda yağ tabakasının sulcus coronarius, sulcus interventricularis paraconalis ve subsinuus'ta yoğun olarak bulunduğunu bildirilmiştir (Nickel ve ark., 1981). Merinos ırkı koyunlarında sulcus coronarius'un tamamen, sulcus interventricularis paraconalis ve subsinuus'un ise başlangıç kısımlarının yoğun olarak yağ dokusu ile kaplı olduğu görüldü. Çalışmada elde edilen bulgu Nickel ve ark., (1981)'nin yayınlarına uymaktadır.

Vv. pulmonales sayısını koyun ve keçide 5-6 adet, May (1963) koyunda 5 adet, Çalışlar (1975) koyunda 3-4 adet, keçide 2-3 adet olarak bildirmişlerdir. Çalışmamızda merinos ırkı koyunlarında vv. pulmonales sayısı insandaki gibi 4 adet olduğu görüldü. Koyun, keçi ve sığırdaki (May, 1963; Tecirlioğlu ve ark., 1977; Tıprıdamaz, 1987; Karadağ ve Soygüder, 1989) bildirilen değerlerin Merinos ırkı koyunundan elde edilen değerlerden farklı olduğu görülmüştür ama Çalışlar (1975)

Karaman koyununda belirttikleri değer ile uyum içerisinde olduğu ve alışlar'ın (1975) belirttiği değerlere yakın olduğu saptanmıştır.

Evans ve Christensen (1979)'e uygun olarak ramus septalis'in m. papillaris'i beslediği görülmüştür. R. circumflexus sinister'in daha dominant olduğu ve ramus septalis'in ise rudimenter olduğu, bir kalp de ise m. papillaris'i r. circumflexus sinister'in dalının beslediği görülmüştür. Bu bulgu Nickel ve ark., (1981) ile Nur ve Aksoy (2000) tespitleriyle aynıdır.

Kalbin arterial vaskularizasyonunun aorta'dan orijin alan a. coronaria dextra ve a. coronaria sinistra tarafından sağlandığı bildirilmiştir (Aksoy ve Karadağ, 2002; Bll, 2002; Frackowiak ve ark., 2007; Bhimalli ve ark., 2011; Yoldaş ve Gezici, 2011; Doğruer ve zmen, 2012; Monfared ve ark., 2013). Dursun (1978) bir manda kalbinde, a. coronaria dextra'nın bulunmadığını ve kalbin sadece a. coronaria sinistra'nın dalları tarafından beslendiğini bildirmiştir. Çalışmamızda kalbin arterial vaskularizasyonunun aorta ascendens'in başlangıcı düzeyinde çıkan a. coronaria dextra ve a. coronaria sinistra tarafından sağlandığı görülmüştür. Elde edilen bulgu ve yapılan alışmalar (Aksoy ve Karadağ, 2002; Bll, 2002; Frackowiak ve ark., 2007; Bhimalli ve ark., 2011; Yoldaş ve Gezici, 2011; Doğruer ve zmen, 2012) ile uyum içerisindedir. Çalışmamızda olduğu gibi, a. coronaria sinistra'nın çapının a. coronaria dextra'nın çapından daha geniş olduğu belirtilmiştir (Frackowiak ve ark., 2007; Bhimalli ve ark., 2011). A. coronaria sinistra'nın çapını Yang ve ark., (1989) ortalama olarak keçide 3,42mm, Dombe ve ark., (2012) insanda 4,64mm, a. coronaria dextra'nın çapını Yang ve ark., (1989) keçide 2,98mm olarak hesaplamışlardır. Çalışmamızda a. coronaria sinistra'nın çapının ortalama olarak 3,77mm olarak hesaplanmıştır.

İnsan kalbinde (Acer ve ark., 2009) anjiyografik görüntüleme ile, görüntülenen kalplerin %88,1'inde a. coronaria dextra'nın, %11,9'unda a. coronaria sinistra'nın dominant olduğunu bildirilmiştir. Çalışmamız, a. coronaria sinistra'nın dominant olduğu belirtilen araştırmalar (Karadağ ve Soygüder, 1989; Aksoy ve Karadağ, 2002; Atalar, 2003; Vladova, 2005; Frackowiak ve ark., 2007; Acer ve ark., 2009; Yoldaş ve ark., 2010; Bhimalli ve ark., 2011) ile benzerlik göstermektedir.

A. coronaria dextra ve sinistra'nın literatürde (Frackowiak ve ark., 2007; Gupta ve Bansal, 2012) subepicardial yağ dokusu altında seyrettiği bildirilmiştir. Tuj koyunlarında, a. coronaria dextra ve sinistra'nın kısmen intramyocardial olarak kedi ve beyaz yeni zelandalı tavşanlarında subepicardial yağ dokusu içinde seyrettiği saptanmıştır (Aksoy ve ark., 2000). Araştırmalardan elde edilen bulgular (Frackowiak ve ark., 2007, Gupta ve Bansal, 2012) desteklerken, Aksoy ve ark., (2009)'nın tespitlerinden farklıdır. Çalışmamızda a. coronaria dextra ve sinistra'nın subepicardial yağ dokusu altında seyrettiği görülmüştür.

A. coronaria sinistra'nın 2 dala ayrıldığı bildirilmiştir (Büll, 2002; Gupta ve Bansal, 2012; Akbulut ve ark., 2014). A. coronaria sinistra'nın insan kalplerinin Bhimalli ve ark., göre %33,33'ünde, Miklaszewska ve ark., %7'sinde, Kalpana göre %4'ünde, Monfared ve ark., göre kedi kalplerinin %18,5'inde 3 dala ayrıldığı yayınlanmıştır. Araştırmalar da toplam koyun kalplerinin %25'inde a. coronaria sinistra'nın 3 dala ayrılmasını (Bhimalli ve ark., 2011; Miklaszewska ve ark., 2010; Monfared ve ark., 2013) desteklerken, kullanılan diğer kalplerde a. coronaria sinistra'nın literatür (Büll, 2002; Gupta ve Bansal, 2012; Akbulut ve ark., 2014) ile uyumlu olarak 2 dala ayrıldığı bildirilmiştir. Çalışmamızda ise r. circumflexus sinister ile r. interventricularis paraconalis arasındaki açıdan kedi (Aksoy ve Karadağ, 2002; Monfared ve ark., 2013), at ve köpekteki (Nickel ve ark., 1981) gibi r. angularis'in ayrıldığı belirtilmiştir.

Araştırmalar da r. circumflexus sinister'in, bildirildiği gibi a. coronaria sinistra'dan ayrıldığı belirtilmiştir (Dursun, 1979; Nickel ve ark., 1981; Dyce ve ark., 1996). R. circumflexus sinister'in, bizonda ve mandada subepicardial yağ dokusu altında ilerlediği bildirilmiştir (Karami ve ark., 2008; Dursun, 1978). Merinos ırkı koyunlarda ise damarın başlangıçta subepicardial yağ dokusu altında ilerlediği görülmüştür.

Sığırda, r. circumflexus sinister'in, r. interventricularis paraconalis'ten daha güçlü olduğunu yayınlanmıştır (Karadağ ve Soygüder., 1989). Farelerde r. interventricularis paraconalis'in, r. circumflexus sinister'den daha güçlü olduğunu tespit edilmiştir (Yoldaş ve ark., 2010). Çalışmamızda ise r. interventricularis paraconalis'in daha kuvvetli bir dal olduğu gözlemlendi.

Tavşanda r. septalis'in, a. coronaria sinistra'nın üç dalından biri olduğu bildirilmiştir (Aksoy, 2000). Köpekte r. septalis'in a. coronaria sinistra'nın üçüncü bir dalı olduğu belirtilmiştir (Moore, 1930; Christensen ve Campeti, 1959). R. septalis'in köpekte r. interventricularis paraconalis'ten ya da a. coronaria sinistra'dan ayrıldığını yayınlanmıştır (Dursun ve Türkmenoğlu, 1996). Merinos ırkı koyunlarda r. septalis'in r. interventricularis paraconalis'ten dallandığı görülmüştür.

Çalışmamızda incelenen Merinos ırkı koyunların ramus septalis'in ramus interventricularis paraconalis'ten ayrılma oranı %100'dür. Bu oran köpek Donald ve Essex (1954)'de %48, kangal köpeklerinde yapılan çalışmada Dursun ve Türkmenoğlu (1996) %50 olduğunu bildirilmiştir. Donald ve Essex (1954), ramus septalis'in %5 oranında aorta'dan, %1 oranında ise ramus circumflexus sinisterden orijin aldığını bildirilmiştir ama çalışmamızda bu dallanmalar saptanmamıştır.

Çalışmamızla benzer olarak septum interventriculare'nin seyrinde ramus septalis'in yan dal verdiği, bunu da Evans ve Christensen (1979), Moore ise (1930) köpekte yaptığı çalışmada benzerlik göstermiştir. Evans ve Christensen (1979), Moore (1930) köpekte yaptığı çalışmada ve Christensen (1962)'de ramus septalis'in, ramus interventricularis'in paraconalis dalı ile subsinosis dalları arasında anastomoz yaptığı bildirilmiş ama bizim çalışmamızda bu anastomozlar görülmemiştir.

Çalışmamızda septum interventriculare'nin beslenmesinin büyük bir bölümü literatür bilgilerine uygun olarak r. interventricularis paraconalis'den orijin alan rr. septales tarafından sağlandığı görülmüştür (Tecirolu ve ark.,1978; Karami ve ark., 2008; Doğruer ve ark., 2012; Özgel ve ark., 2004).

Çalışmamızda septum interventricularis'in arterial beslenmesini yaklaşık olarak 4/5'ini ramus septalis'in ve geriye kalan 1/5'lik kısmının ise circumflexus sinister'in dalı olan r. ventriculi dextri'nin beslediği gözlenmiştir. Araştırmamıza benzer olarak Moore (1930), Donald ve Essex (1954) ve Dursun ve Türkmenoğlu (1996)'da ramus septalis' in arterial kanlanmanın büyük bir bölümünü sağladığını bildirmişlerdir. Christensen ve Campeti (1959) septum interventricularis'in beslenmesinin %80 oranında ramus interventricularis'in paraconalis'i ile

karşılandığını bildirmişler. İnsanda ise; sol koronerin r. interventricularis anterior'un dalı olan rr. interventricularis septalis'in 2/3'lik kısmını beslediği 1/3'lik kısmını ise sağ koronerin r. nodi atrioventricularis tarafından beslendiği bildirilmiştir.

Çalışmamızla benzer olarak olarak (Dursun, 1979; Tıyrıdamaz, 1987; Karadağ ve Soygüder, 1989; Nur ve Aksoy, 2000; Aksoy ve Karadağ, 2002) r. proximalis ventriculi sinistri'nin, r. circumflexus sinister'in ventral yüzünden ayrıldığını görülmüştür.

Çalışmalarda r. circumflexus sinister ile r. circumflexus dexter arasında bir anastomozun olmadığını bildirilmiştir (Özgel ve ark., 2004; Taha ve Abel-Magied, 1996; Yuan ve ark., 2008). Bizim çalışmamızla paralel olarak r. circumflexus sinister ile r. circumflexus dexter arasında bir anastomoz görülmedi.

Çalışmamızda r. interventriculare paraconalis'in başlangıç kısmında herhangi bir kas köprüsünün bulunmadığı ve dolayısıyla deneysel olarak kesintiye uğratılabileceği belirlenmiştir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Merinos ırkı koyunlarda septum interventriculare'nin beslenmesinin büyük bir kısmının a. coronaria sinistra'nın r. interventricularisin paraconalis dalı olan ramus septalis ve circumflexus sinister'in ise ramus ventriculi dextri dalı tarafından beslendiği görüldü. A. coronaria dextra'nın ise septum interventriculare'nin beslenmesinde hiçbir etkisinin olmadığı görülmüştür.

Merinos ırkı koyunlarında kalp üzerinde yapılan ölçümlerde, septum interventrikulare'yi besleyen koroner damarların kökenleri, orijin çapları ve seyirleri belirlendi. Araştırmamızda septum interventriculare'nin vaskularizasyonunu sağlayan damarlar hakkında ayrıntılı bulgular tespit edildi.

Merinos ırkı koyunların septum interventrikulare'nin vaskularizasyonun belirlendiği bu çalışmanın, tür bakımından literatür eksikliğini giderilmesi yönünde, anatomik çalışmalara katkıda bulunacağı düşünülmektedir. Koyunlarda septum interventrikulare'nin vaskularizasyonu üzerine çalışmalar oldukça sınırlıdır. Ortaya çıkardığımız sonuçlar ile sınırlı sayıda olan çalışmalar arasında farklı sonuçların olduğu ortaya konulmuştur. Deneysel olarak yapılan çalışmalarda arterlerin kesintiye uğrayabileceği ve bu kesinti sonucunda kalbin kas yapısında geri döndürülemez sorunlar ortaya çıkabileceği, deneysel olarak infarktüs oluşturulabileceği görülmüştür.

Çalışmamızın kalp ve koroner damarların daha iyi tanınması ve kalp rahatsızlıklarının çözümlenmesi hususunda deneysel çalışmalar için kaynak teşkil edeceği düşünülmüştür.

KAYNAKLAR

Acer N, Kırat T, Samancıoğlu S. Anjiografik görüntülemede a. coronaria sinistra'nın dalları arasındaki aının incelenmesi. *Sağlık Bilimleri Dergisi (J of Health Sci)*, 2009, 18(2): 88-92.

Ackerknecht E. Daz Herz. In *Ellenberger-Baum Handbunch der vergleichenden Anatomie der Haustiere*. Editors: Zietzschmann O, Ackerknecht E, Grau, H: 18. Edition. Reprint 4, BerlinSpringer-Verlag, 1985: 610-627.

Adams J and Treasure T: Variable anatomy of the right coronary artery supply to the left ventricle. *Thorax*, 1985, 40: 618-620.

Arıncı K ve Elhan H. *Anatomi (Ders Kitabı)*. 2. Cilt Güneş Kitabevi Ankara İzmir, 1995.

Arıncı K, Elhan A. *Anatomi*, 5. Baskı. Ankara, Güneş Kitabevleri, 2014:(2): 2-14.

Akhtar S, Hossain FMA, Siddiqui MSI, Alam M, Islam MN: Morphology and morphometrical studies on semilunar heart valvas of indigenous cattle (*Bos indicus*). *International Journal of Natural Sciences*, 2011, 1(1): 7-11.

Akbulut Y, Gürbüz İ, Demiraslan Y, Aslan K, Taşçı SK. Zavot ırkı koroner arterler ve kalp kası köprüleri. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 2014, 20(2):287-293. DOI:10.9775/kvfd.2013.10066.

Aksoy G. Evcil kedi ve beyaz yeni zelanda tavşanlarında kalp ve kalp arteria'ları üzerinde anatomik bir araştırma. Doktora Tezi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Van, 2000.

Aksoy G, Karadağ H. Evcil kedi ve beyaz yeni zelanda tavşanlarında kalp ve kalp arteriaları üzerinde anatomik bir alışma. *Veteriner bilimleri dergisi*, 2002, 18(1-2):33-40.

Alhasan RS, Qaqi O, Elder MD. An absent right coronary artery anomaly. a case report, *Catch Lab Digest*, 2012, 20(12): 46-48.

Angelini P, Trivellato M, Donis J, Leachman RD. Myocardial bridges: a review. *Prog Cardiovasc Dis*, 1983, 26:75-88.

Atalar O, Yılmaz S, İlkay E, Burma O. Investigation of coronary arteries in the porcupine (*Hystrix cristata*) by latex injection and angiography. *Ann Anat*, 2003, 185(4): 373-376.

Atalgın HŞ, Krtl İ, Ateş S. Morphological observation of the rostral epidural rete

mirabile (Rete mirabile epidural rostrale) in the saaneen goat. Atatürk üniversitesi Vet. Bil. Derg, 2011; 6(3): 177-181.

Amitani K, Yamaguchi T, Takahashi N, Uchida T, Kushikata Y, Munakata K, Masuda S, Orii T. Two cases of myocardial bridge associated with myocardial ischemia. Nippon J, *Med Sch*, 2000, 67(3): 206-209.

Aoyagi T, Fuji AM, Flanagan MF. Transition from compensated hypertrophy to intrinsic myocardial dysfunction during development of left ventricular pressure-overload hypertrophy conscious sheep. Systolic dysfunction precedes diastolic dysfunction. *Circulation*, 1993, 88: 2415-2425.

Aydınlık E, Aycan K, Ekinci N. Akkaraman koyununda koroner venlerin anatomisi. *Sağlık Bilimleri Dergisi (Journal of Health Sciences)*, 2008 17(1): 40-45.

Beşoluk K, Tıprıdamaz S. Comparative macroanatomic investigations of the venous drainage of the heart in Akkaraman sheep and Angora goats. *Anat Histol Embryol*, 2001, 30: 249-252.

Beşoluk K, Eken E, Eyol E, Karan M, Özdemir D, Özüdoğru Z, Tıprıdamaz S, Yıldız H. *Veteriner Anatomi Atlası*, Sığır. Medipres Matbaacılık Ltd Şti, Malatya, 2009.

Bhargava I, Beaver C. Observations on the arterial supply and venous drainage of the bovine hearth. *Anatomy analysis Bd*, 1970, 126(4):343-354.

Bhimalli S, Dixit D, Siddibhavi M, Shirol VS. A study of variations in coronary arterial system in cadaveric human heart. *World J of Science and Technology*, 2011, 1(5): 30-35.

Bisaillon A. Gross anatomy of the cardiac blood vessels in the North American Beaver (*Castor canadensis*). *Anatomy Anz*, 1981, 150: 248-258.

Bisaillon A. Anatomy of the heart in the North American Beaver (*Castor Canadensis*). *Anat Anz*, 1982, 381-391.

Bruckert E, Hanse B. HDL-c is a powerful lipid predictor of cardiovascular diseases. *Blackwell Publishing Ltd Int Journal Clin Pract*, 2007, 61,11,1905–1913.DOI: 10.1111/j.1742-1241.2007.01509.x

Braunwald E. Reduction of LDL-cholesterol: important at all ages. *Eur Heart j*, 2016.

Brodsky SV, Roh L, Ashar K, Braun A, Ramaswamy G. Myocardial bridging of coronary arteries: a risk factor for myocardial fibrosis?. *Int J Cardiol*, 2008, 124(3):391-392.

Büll ML, Martins MRFB. Study of the arterial coronary circulation in the dog (*Canis familiars*). *Rev. Child. Anatomy*, 2002, 20(2):117-123.

Can İ, Oto A. Aterotromboz epidemiyolojisi ve kardiovasküler devamlılık kavramı. *Türk Kardiyoloji Derneği Seminerleri Dergisi*, 2004, (4)2: 180-185

Can HL, Kayıkçıoğlu M, Yavuzgil O, Kültürsay H, Soydan İ. Koroner arter baypas ameliyatından sonra akut koroner sendromla başvuran hastalarda hastane içi dönem ve beş yıllık izlem. *Türk Kardiyoloji Derneği Araştırması*, 2010, 38(6):387-392.

Castelli WP, Garrison RJ, Dawber TR, McNamara PM, Feinleib M, Kannel WB. The filter cigarette and coronary heart disease: The Framingham study. *Lancet*, 1981, 18(8238):109-113

Chakravethy YS, Sastry AP. A note on the morphology of goat's heart and its coronary arterial circulation. *Indian journal animated science citation index*, 1979, 49(6):485-487.

Chauveau, A, Arloings, S. The comparative anatomy of the domesticated animals, *J. and A. churehill*, 1891, 599.

Charles CJ, Kaaja RJ, Espiner EA. Natriuretic peptides in sheep with pressure overload left ventricular hypertrophy. *Clin Exp Hypertens* 1996;18:151-1071.

Christensen GC, Campeti FC. Anatomic and functional studies of the coronary circulation in the dog and pig. *Am. Journal Res*, 1959, 20: 18-26.

Christensen GC. The Blood supply to the interventricular septum of the heart A comparative study. *America journal veterinary research*, 1962, 23(95):869-874

Clark VL, Brymer JF, Lakier JB. Posterior descending artery origin from the left anterior descending. An Unusual Coronary Artery Variant, *Catheterization and Cardiovascular Diagnosis*, 1985 11: 167-171.

Çalışlar T. Karaman koyun ve tiftik keçisi kalbi üzerinde komparativ incelemeler, *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Kürsüsü*. 1975,12(1/2):38-53.

Dombe DD, Anitha T, Giri PA, Dombe SD, Ambiye MV. Clinically relevant morphometric analysis of left coronary artery. *Int Journal Biol Medical Research*, 2012 3(1): 1327-1330.

Dursun N. Köpeğin kalp arteriaları üzerinde anatomik araştırmalar. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 1979, 26: 18-19.

Dursun N. Veteriner Komparatif anatomi dolaşım sistemi (Angiologia). *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları*, Ankara, 1981.

Dursun N, Aştı RŞ, Tıprıdamaz S, Erden H, Çelik İ. Evcil memeli hayvanlarda kalp ve kas köprüleri üzerinde makroskopik ve mikroskopik araştırmalar. *Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 1992, 8(2):12-17.

Dursun N, Türkmenoğlu İ. Kangal köpeklerinde septum interventriülarenin arterial vascularizasyonu. *Veteriner Bilimleri Dergisi*, 1996, 12(1):141-144.

Dursun N. "Veteriner Anatomi II ". Medisan Yayınevi, Ankara, 1995.

Dursun N. *Veteriner Anatomi II*. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Medisan Yayınevi, Ankara, 2002, 186-198.

Doğruer A, Özmen E. Kıvırcık koyunlarda koroner arterler üzerine makroanatomik bir çalışma. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 2012, 7(1):35-45.

Donald DE, Essex HE. Pressure studies after inactivation of the major portion of the canine right ventricle. *Am. journal physiol*, 1954, 176(1):155-161.

Döven O, Yurtdaş M, Çiçek D, Türkey Özcan İ: Congenital absence of left circumflex coronary artery with superdominant right coronary artery. *Anadolu Kardiyol Derg*, 2006, 6: 208-209.

Dyce KM, Sack WO, Wensing CJG. *Textbook of Veterinary Anatomy*. WB Saunders Company, 1996.

Endler G, Klimesch A, Sunder-Plassman H, Schillinger M, Exner M, Mannhalter C, Jordanova N, Christ G, Thalhammer R, Huber K, Sunder-Plassmann R. Mean platelet volume is an independent risk factor for myocardial infarction but not for coronary artery disease. 2002;117(2):399-404.

Evans HE, Christensen GC. *Anatomy of the Dog*. Second edition WB Saunders Company, Philadelphia, 1979.

Frackowiak H, Jasiczak K, Pluta K: Coronary arteries of the Roe Deer (*Capreolus capreolus*, Linnaeus 1758). *Pol Journal Veterinary Science*, 2007, 10(2): 105-108.

Gerd H. Animal models of human cardiovascular disease, heart failure and hypertrophy. *Cardiovascular Research*, 1998, 39 : 60-76.

Gerola LR, Wafae N, Vieira MC, Juliano Y, Smith R, Parates JC. Anatomic study of the tricuspid valva in children. *Surg Rad Anat*, 2001, 23: 149-153.

George CC, Frank LC. Coronary circulation the dog and pig. *Am Journal Veterinary Research*, 1959, 18-25.

Getty R. General heart and blood vessels. *Sisson and Grossman's the Anatomy of the Domestic Animals*. Editor: Getty R, 5. Edition, 1. WB Saunders Company, Philadelphia London, 1975, 164-175.

Gezer İnce N ve Kahvecioğlu OK. Koyun (Kıvırcık koyunu) ve keçilerde (Kıl keçisi) ventriculus cordis'lerin stereolojik metotla değerlendirilmesi. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 2010, 36(1): 21-37.

Ghoshal NG. Carnivora Heart and Arteries. *Sisson and Grosman's the Anatomy of the Domestic Animals*. Editor: Getty R, 5. Edition Volume 2, WB Saunders Company, Philadelphia, London, 1975, 1594-1651.

Ghonimi W, Abuel-atta AA, Bareedy MH, Balah A. Papillary muscles in the heart ventricles of the mature dromedary camel (*Camelus dromedaries*) with special references to the chordae tendineae; gross and microanatomy. *J Cytol Histol*, 2014 5:4.

Gordon DJ, Probsfelt JL, Garrison RJ, Neaton JD, Castelli WP, Knoke JD, Jacobs DR, Bangdiwala S, Tyroler HA. High density lipoprotein cholesterol and cardiovascular disease: Four perspective American Studies. *Circulation*, 1989,79(1):8-15.

Grundy SM, Benjamin IJ, Burke GL, Chait A, Eckel RH, Howard BV, Mitch W, Smith SC, Sowers JR. Diabetes and cardiovascular disease: A statement for healthcare professionals from the American Heart Association. *Circulation*, 1999, 7(10):1134-1146.

Gryzbiak M. Morphology of the tendinous chords in the left ventricle of human heart. *Folia morphol (Warsz)*, 1985, 3: 223-231.

Gryzbiak M, Lotkowski D, Kozłowski D. False tendons in the left ventricle of the heart in humans during pre- and postnatal periods. *Folia morphol (Warsz)*, 1996, 55: 89-99.

Gupta A , Bansal N. Branching pattern of coronary arteries in prenatal heart of buffalo (*Bubalus bubalis*). *Indian Journal Veterinary Anatomy*, 2012, 24(1): 41-42.

Gürbüz İ. Tuj ve Hemşin koyunlarında kalp ve koroner damarlar üzerine karşılaştırmalı makroanatomik araştırmalar. *Kafkas Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Doktora tezi, Kars, 2015.

Hadziselimovic H, Secorov D, Gimaz-Nikulic E. Comparative anatomica: investigations on coronary arteries in wild and domestic animal s. *Acta anat*, 1974, 90:16-35.

Haffner SM, Letho S, Rönnemaa T, Pyörälä K, Laakso M. Mortality from coronary heart disease in subjects with type 2 diabetes and in nondiabetic subjects with and without prior myocardial infarction. *N eng journal med*, 1998, 339(4):229-234.

Halıgür A, Dursun N. Morphological and morphometric investigation of the musculus papillaris and chordae tendineae of the Donkey (*Equus asinus L.*). *J of Anim Vet Advances*, 2009, 8(4): 726-733.

Hambrecht R, Wolf A, Gielen S, Linke A, Hofer J, Erbs S, Schoene N, Schuler G. Effect of exercise on coronary endothelial function in patients with coronary artery disease. *N Eng journal med*, 2000, 17(7):454-460.

Hegazi H. Die blutgefäßversorgung des herzens von rind, schaf und ziege. Inaugural Dissertation, Giessen, 1958.

- Hennekens CH. Risk factors for coronary heart disease in women. *Cardiol Clin*, 1998;16(1):1-8.
- Frackowiak H, Jasiczak K, Pluta K: Coronary arteries of the Roe Deer (*Capreolus capreolus*, Linnaeus 1758). *Pol J Vet Sci*, 2007, 10(2):105-108.
- James TN, Burch GE. Blood Supply of the Human Interventricular Septum. *Circulation*, 1958, 17(3):391-396.
- Kabak M, Onuk B. Macroanatomic investigation on the venous drainage of the heart in Roe Deer (*Capreolus capreolus*). *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 2012, 18(6):957-963.
- Kalpana R. A study on principal branches of coronary arteries in humans. *Journal of Anatomical Society of India*, 2003, 52:7-12.
- Karami H, Tooloei M, Hasanzadeh B, Hasan M, Khani M. Architecture of Buffalo's (*Bubalus bubalis*) coronary arteries. *Journal Anim Vet*, 2008, 7(12):1635-1639.
- Karaca Ö, Ülger H. İnsan kalbinde mitral kapağa ait chordae tendinea ve musculus papillaris'in morfolojik incelenmesi. *Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2009, 18(2):72-80.
- Karadağ H, Soygüder Z. Doğu anadolu kırmızı sığırında kalp ve kalp arteriaları üzerinde anatomik bir çalışma. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 1989, 36:482-495.
- Kervancıoğlu P, Özbağ D, Demirant A. Myocardial köprülerin koroner arterlere göre dağılımının ve aorta'ya olan uzaklığının insan, köpek, koyun ve keçide karşılaştırılması olarak incelenmesi. *Dicle Tıp dergisi*, 2002, 29: 1-2.
- Koch T. Lehrbuch der Veterinary – *Anatomie*. Bd III. Die grossen Versorgungs und Steuerungssysteme. Veb Gustav Fischer Verlah, Jena, 1970
- Koizumu M, Kawai K, Honma S, Kodama K. Anatomical study of a left single coronary artery with special reference to the various distribution patterns of bilateral coronary arteries. *Ann Anat*, 2000, 182: 549-57.
- Kosinski A, Gyritzbiak M, Kozlowski D. Distribution of myocardial bridges in domestic pigs. *Pol J Vet Sci*, 2010, 13 (4): 689-693.
- Kosinski A, Grzybiak M, Piwko G, Kozlowski D. Myocardial bridges in domestic pig- morphological aspects. *Polish J of Vet Sci*, 2011, 14(3): 411-416.
- Kura GG, Poerschke RA, Tumelero RT, Merlin AP. Myocardial bridges and left coronary artery trifurcation: a case report. *J Morphol Sci*, 2013, 30(3): 209-211.
- Kültürsay H. *Koroner kalp hastalığı primer ve sekonder korunma*. Argos İletişim Hizmetleri Reklamcılık ve Ticaret Anonim Şirketi, 2001, 101-190.
- Lima M, Mendez V, Perez W. Gross anatomy of the heart in the western grey kangaroo (*Macropus fuliginosus*). *Int J Morphol*, 2009, 27(4): 1099-1104.

- Macdonald AA and Johstone M. Comparative anatomy of the cardiac foramen ovale in cats (felidae), dogs (canidae), bears (ursidae) and hyaenas (hyaenidae). *J Anat*, 1995, 186:235-243.
- Majid Y, Warade M, Sinha J, Kalyanpur A, Gupta T. Superdominant right coronary artery with absent left circumflex artery. *Biomed Imaging Interv*, 2011, 7(1): e2.
- Martin P. Lehrbuch der Anatomie Haustiere. Stuttgart, 1915.
- Malfroy F. *Les glades et abats en ogetherapie.*, pensee moderne, Paris, 1957, 22-25.
- May NDS: *The Anatomy of the Sheep*. 2nd ed, University of Queensland Press, Brisbane, 1964.
- McKibben JS and Christensen GC. The venous return from the interventricular septum of the heart: a comparative study. *Am J Vet Res*, 1964, 25: 512-517.
- McClure RC, Dallman MJ, Garret PD. *Cat Anatomy an Atlas, Text and Dissection Guide*. Lea and Feibiger, Philadelphia, 1973.
- Miklaszewska D, Gavlikowska-Sroka A, Czerwinski F. Morphometric study of the left coronary artery. *Ann Acad Med Statin*, 2010, 56(2):7-12.
- Moore RA. The coronary arteries of the dog. *Am Heart J*, 1930,5:743-749.
- Moore KL. *Clinically Oriented Anatomy*. William – Wilkins, Baltimore, 1992.
- Motobagani MAB. Comparative anatomical, morphometric and histological studies of the tricuspid valva-complex in human and some mamalian hearts. *Journal of Anatomy Society India*, 2006, 255: 1-23.
- Murry CJL, Lopez AD. Global mortality, disability and the contribution of risk faktors: Global Burden of Disease Study. *The lancet*, 1997, 358:343.
- Monfared AL, Moosavi S, Bazdar A. The macroanatomy of coronary arteries in the Irinian native cats. *Global Veterinaria*, 2013, 10(4):413-416.
- Miller ME, Chirstiense GC, Evans HE. *Anatomy of the Dog*. W. B. Saunders company, Philadelphia, 1964.
- Nickel RA, Schummer A, Seiferle E. *The Anatomy of the "Domestic Animals The circulatory system "*. Verlag Paul Parey, Berlin-Hamburg, 1981.
- Nigri GR, Di Dio, Baptista CAC. *Papillary muscles and tendinous cords of the right ventricle of the human heart: Morphological characteristics*. *Surgion Radiol Anat*, 2001, 23,45-49.
- Nur İH, Aksoy G. Van kedisinin koroner arterleri üzerinde makroanatomik ve subgros bir araştırma. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 2000, 11 (1):83-92.

Nur İH, Yoldaş A, Arı HH. Van Kedilerinin Kalp Venleri Üzerinde Makroanatomik Bir Çalışma. II: Ulusal Veteriner Anatomi Kongresi, Side, Antalya, 2002.

Onat A, Şenocak M. *Obesity in Turkish adults: prevalence, validity as a coronary risk factor and interrelation with other risk factors.* 1995, 4:94-98.

Onat A, Sansoy V, Soydan İ, Tokgözoğlu L, Adalet K. *Tekharf; Oniki yıllık izleme deneyimine göre türk erişkinlerinde kalp sağlığı.* Argos iletişim hizmetleri Reklamcılık ve ticaret anonim şirketi, İstanbul, 2003.

Özdağ D, Hatipoğlu S, Doğruyol Ş, Kılınç M, Deniz M, Kervancıoğlu P. Myokardiyal köprüler ve koroner arterlerin seyir yönleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Dicle Tıp Dergisi*, 2000, c27.

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

Özgel O, Haligür A, Dursun N, Karakum E. The macroanatomy of coronary arteries in donkeys (*Equus asinus* L.). *Anat Histol Embryol*, 2004, 33:278-283.

Perez W, Lima M. Brief description of the cardiac anatomy in a tiger (*Panthera tigris*, Linnaeus, 1758): a case report. *Veterinarni Medicina*, 2007, 52(2):83-86.

Perez W, Lima M, Pedrana G, Cirillo F. Heart anatomy of *Gireffa camelopardalis rothschildi*: a case report. *Veterinarni Medicina*, 2008, 53 (3):165-168.

Peterson RD. *Guide to the Dissection of the Domestic Ruminants (ox, sheep, goat).* Oklohama, A and M colege, Still Water, Oklohama, 1951.

Pocock SJ, Shaper AG, Phillips AN. Concentrations of high density lipoprotein cholesterol, triglycerides and total cholesterol in ischaemic heart disease. *Br med journal*, 1989, 15;298(6679):998-1002.

Rademaker MT, Charles CJ, Espiner EA. Natriuretic peptide responses to acute and chronic ventricular pacing in sheep. Am J hypertrophy on velocity-dependent and force. *Physiol*, 1996;270:H594-H602.

Resnick HE, Foster GL, Bardsley J, Ratner RE. Achievement of American Diabetes Association clinical practice recommendations among U.S. adult with diabetes, 1999-2002: the National Health and Nutrition Examination Survey. *Diabetes Care*, 2006, 29(3):531-537.

Rung-ruangkijkrai T, Klombkleaw W. *Macroscopic study of an Asian Tapir Heart (Tapirus indicus).* FAVA-OIE joint symposium on emerging diseases, 27-30 October, Bangkok, Thailand, 2008.

Rowlatt U, Gaskin D. Functional Anatomy o the Heart of the Harbor Porpoise *Phocaena phocaena.* *J Morph*, 1975, 146:479-494.

Sağ C, Barındık N, Erinç K, Uzun M, Erdöl C, Altun T, Baysan O, Töre HF, Demirkan D. Myokardiyal bridge'lerin değerlendirilmesi, Retrospektif bir çalışma. *Türk Kardiyol Dern Arş*, 1997, 25:26-29.

Saikku P, Leinonem M, Mattila K, Ekman MR, Nieminen MS, Makela PH, Huttunen JK, Valtonen V. Serological evidence of an association of a novel Chlamydia, TWAR, with chronic coronary heart disease and acute myocardial infarction. *Lancet*, 1988, 29(8618):983-986.

Schummer A, Wilkens H, Vollmerhaus B, Habermehl KH. *The Circulatory System, the Skin, and the Cutaneous Organs of the Domestic Mammals*. Verlag Paul Parey 1981.

Sisson S, Grossman JD. *The Anatomy of the Domestic Mammals*. Vol 1, 4th Edn WB Saunders, Philadelphia, 1975, 558-563.

Somanath H, Reddy K, Gupta S, Murthy J, Rao A, Abraham K. Myocardial bridge (MB): an angiographic curiosity?. *Indian Heart Journal*, 1989, 41(5):296-300.

Stankovic I, Jesic M. Morphometric characteristics of the conal coronary artery. *MJM*, 2004, 8: 2-6.

Stratton JR, Chandler WL, Schwartz RS, Cerqueira MD, Levy WC, Kahn SE, Larson VG, Cain KC, Beard JC, Abrass IB. Effects of physical conditioning on fibrinolytic variables and fibrinogen in young and old healthy adults. *Circulation*, 1991, 83(5):1692-1697.

Taha AA, Abel-Magied EM. The coronary arteries of the Dromedary camel (*Camelus dromedarius*). *Anat Histol Embriyol*, 1996, 25(4):295-299.

Teciroğlu S, Dursun N, Uçar Y. Mandada kalp ve kalp arteria'ları üzerinde anatomik araştırma. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 1978, 24(3-4):361-374.

Tıprıdamaz S. Akkaraman Koyunları ve Kıl Keçilerinde Kalp ve Kalp Arteria'ları üzerinde karşılaştırmalı çalışmalar. *Süleyman Demirel Üniversitesi*, 1987,3(1):179-192.

Tıprıdamaz S, Dursun N, Yalçın H. Kangal köpeklerinde kalbin koroner arterleri üzerinde makroanatomik çalışmalar. *Veteriner Fakültesi Dergisi*, 1996, 12(2):115-120.

Tıprıdamaz S, Yalçın H, Beşoluk K, Eken E. Ruminantlarda Toplardamarlar. *Selçuk Üniversitesi Basımevi*, Konya, 1999.

Türkiye İstatistik Kurumu: *Hayvansal üretim istatistikleri*, 2014.

Ülger H, Karaca Ö. İnsan kalbinde mitral kapağa ait chordae tendinea ve musculus papillaris'lerin morfolojik incelenmesi. *Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2008, 18(2):72-80.

- Widmann FK, Prange AJ Jr, Bakewell WE. Variable density of silver-stained fibrils in the myocardium. *Nature*, 1966, 19;209(5029):1253-1254.
- Wilhelmsson C, Vedin JA, Elmfeldt D, Tibblin G, Wilhelmsen L. Smoking and myocardial infarction. *Lancet*, 1975, 1(7904):415-419.
- Vallet LP. Les Arteres Coronaries Cardiaques Chez les Carnivores. *These Med Ve. Imprimerie des Beaux-Arts*, Lyon, France, 1951.
- Van Nie CJ, Vincent JG. Myocardial bridges in animals. *Anat Histol Embryol*, 1989, 18:45-51.
- Vladova D. Ventricular coronary pattern in the cat. *Trakia journal of Sciences*, 2005, 3(2):44-49.
- Xanthos T, Dalivigkas I, Ekmektzoglou KA. Anatomic variations of the cardiac valves and papillary muscles of the right heart. 2011,116(2):111-126.
- Yadm ZA, Gad MR. Origin, course and distribution of the venae cordis in the rabbit and goat (comparative study). *Veterinary Medical Journal*, 1992,40,1-8.
- Yamaguchi M, Tangkawattana P, Hamlin RL. Myocardial bridging as a factor in heart disorders: critical review and hypothesis. *Acta Anatomy*,1996, 157:248-260.
- Yang KQ, Zhang GP, Chen HQ, Zhang LR, Xue ZN. Observation and Measurement of the Coronary Arteries of Goat. Hua Xi Y, Ke DA Xue Bao, 1989, 20(2):175-177.
- Yoldaş A. Devekuşunda (Struthio Camelus) Kalp ve Arterleri Üzerine Makroanatomik Bir araştırma. Doktora Tezi- SÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya, 2007.
- Yoldaş A, Gezici M. Devekuşunun (Struthio Camelus) koroner arterleri üzerinde makroanatomik bir araştırma. *AVKAE Derg*, 2011, 1:1-7.
- Yuan G, Ma J, Ye W, Bai Z, Wang J. Macroanatomy of coronary arteries in Bactrian camel (Camelus Bactrianus). *Vet Res Commun*, 2008, 33(4):367-377.
- Ytrehus K. The ischemic heart- Experimental models. *Pharmacological Research*, 2000, Vol. 42. No. 3. DOI:10.1006/phrs.2000.0669.

EKLER

EK-1.ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER	
Adı Soyadı	: Fatih Şahin
Doğum tarihi	: 31.07.1985
Doğum yeri	: Ankara
Medeni hali	: Evli
Uyruğu	: T.C.
Adres	: Yenimahalle Toki 1. Etap D18/7 Karesi – BALIKESİR
Tel	: 05363864114
Fax	: -
E-mail	: trfatih06@gmail.com
EĞİTİM	
Lise	: Etimesgut Sağlık Meslek Lisesi (2003)
Lisans	:Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü (2006 - 2009)
Yüksek lisans	: Balıkesir Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Anatomi Anabilim Dalı (2013 - 2017)
YABANCI DİL BİLGİSİ	
İngilizce	: -
ÜYE OLUNAN MESLEKİ KURULUŞLAR	
Perfüzyonist Derneği Kalp ve Damar Cerrahisi Derneği	