

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
KAFKAS ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KARS YÖRESİNDE YAŞAYAN EVCİL ÖRDEK (*Anas  
platyrhynchos domesticus*) KALPLERİNİN KORONER ARTER  
SİRKÜLASYONU**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Hamza Doğan ÖZİVGEN**

**Danışman  
Dr. Öğr. Üyesi Yalçın AKBULUT**

**ANATOMİ ANABİLİM DALI**

**2019-KARS**

T.C  
KAFKAS ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Anatomi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı çerçevesinde **Hamza Doğan ÖZİVGEN** tarafından hazırlanmış olan **Kars Yöresinde Yaşayan Evcil Ördek Kalplerinin Koroner Arter Sirkülsayonu** adlı bu çalışma, yapılan tez savunması sonucunda jüri üyeleri tarafından Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmenliği uyarınca değerlendirilerek oy **birliği** ile  **Kabul**  edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi:25./06/2019

Adı Soyadı:

İmza:

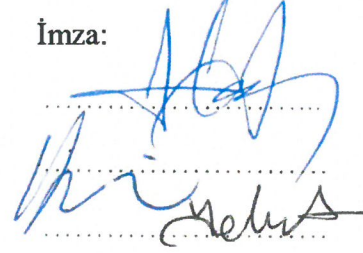
Başkan: Prof. Dr. Kadir ASLAN

Üye: Doç. Dr. Atilla YOLDAŞ

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Yalçın AKBULUT

Üye: .....

Üye: .....



Bu tezin kabulü, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun .../ .../... gün ve ..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Enstitü Müdürü

## ÖNSÖZ

Kars ülkemizin Doğu Anadolu bölgesinde yer alan hem büyükbaş hem de kanatlı hayvan yetiştiriciliğinde önemli bir yeri olan ilimizdir. Kanatlı hayvan olarak genellikle başta kaz olmak üzere ördek, tavuk ve azda olsa hindi yetiştiriciliği yapılmaktadır. Tezimizde yüksek ve soğuk iklim koşullarında yaşayan evcil Kars ördeğinin koroner arter makro anatomisi ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

Gerek tezimde gerekse anatomi eğitim-öğretimimde yardımlarını ve desteğini esirgemeyen danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Yalçın AKBULUT'a ve aynı zamanda Anatomi Anabilim Dalındaki Prof. Dr. Kadir ARSLAN'a, Prof. Dr. İsmet TAKCI'ya, Prof. Dr. Sami ÖZCAN'a, Prof. Dr. Gürsoy AKSOY'a, Dr. Gülseren KIRBAŞ'a ve Arş. Gör. Semine DALĞA'ya teşekkürlerimi sunarım.

## Özet

### **Kars Yöresinde Yaşayan Evcil Ördek (*Anas platyrhynchos domesticus*) Kalplerinin Koroner Arter Sirkülasyonu**

Bu çalışmanın amacı, yüksek ve soğuk iklim koşulları altında yaşayan Kars ve civarında yetiştirilen evcil ördeğin (*Anas platyrhynchos domesticus*) koroner arterlerin seyri, dağılımı ve anastomozlarını ortaya çıkarmaktır. Kars yöresinde yaşayan evcil ördek kalbinin arteriyel beslenmesini aort'un ilk bölümü olan aorta ascendens'den orijin alan a. coronaria dextra ve a. coronaria sinistra'nın sağladığı tespit edildi. Her iki koroner arterin r. superficialis ve r. profundus olmak üzere iki ana dala ayrıldığı belirlendi. Septum interatriale'yi a. coronaria sinistra'dan orijin alan r. interatrialis'in, septum interventriculare'yi ise a. coronaria sinistra'nın r. profundus'u ve r. superficialis'i ile a. coronaria dextra'nın r. profundus'unu beslediği belirlendi. Kars yöresinde yaşayan evcil ördekte en kalın ve en güçlü dalın a. coronaria sinistra'nın ramus superficialis'i olduğu saptandı. A. coronaria dextra'nın r. profundus'u ile a. coronaria sinistra'nın r. superficialis'i arasında çok sayıda anastomozun olduğu belirlendi. Homokoroner anastomozların daha çok ventriculus sinister, interkoroner anastomozların ise septum interventriculare, kalbin atrial yüzü ile apex cordis'i civarında yoğunlaştığı tespit edildi. Sonuç olarak, farklı iki teknik kullanılarak Kars yöresinde yaşayan evcil ördeklerin koroner arterlerinin makroanatomik özellikleri ortaya çıkarıldı.

**Anahtar sözcük:** Evcil ördek (*Anas platyrhynchos domesticus*), Koroner arter, Korozyon kast ve lateks

## Summary

### **Circulation of coronary artery of domestic duck (*Anas platyrhynchos domesticus*) hearts living in Kars region**

The aim of this study is uncover of course, distribution and anastomoses of coronary arteries in Domestic Kars Duck (*Anas platyrhynchos domesticus*) raised at high altitudes and cold climate conditions in Kars Region and arounds. The arterial nutrition of heart in Domestic Kars Duck was found provided by the right and left coronary artery. Both coronary arteries were found to be divided into the superficial ramus and the profund ramus. It was found that interatrial septum was vascularized by interatrial branch. It was observed that interventricular septum was nourished by profund ramus and superficial ramus of the left coronary artery and profund ramus of the right coronary artery of hearth. The superficialis ramus of the left coronary artery was found as the most potent and thick branch in Domestic Kars Duck. Numerous anastomoses were observed between profund ramus of the righth coronary artery and superficial ramus of the left coronary artery. Homocoronary anastomoses were intensively found on left ventricle and interventricular septum while intercoronary anastomoses were intensively found on apex cordis and atrial surface of hearth. Consequently, macroanatomical features of Domestic Kars duck were revealed by using two different techniques.

**Keyword:** Domestic duck (*Anas platyrhynchos domesticus*), Coronary artery, Corrosion cast and latex,

**İÇİNDEKİLER**

	<b>Sayfa No</b>
ÖNSÖZ .....	I
Özet .....	II
Summary .....	III
İÇİNDEKİLER.....	IV
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER .....	2
2.1. A. coronaria sinistra .....	4
2.1.1.R. interatrialis.....	4
2.1.2. R. superficialis .....	4
2.1.3. R.profundus .....	5
2.1.4. R. circumflexus .....	5
2.1.5. Rr.atriales.....	5
2.1.6. Rr. ventriculares .....	6
2.1.7. R. interventricularis paraconalis .....	6
2.1.8. Rr. conales .....	7
2.1.9. R. ventriculares .....	7
2.1.10. Rr. septales.....	7
2.2. A. coronaria dextra.....	8
2.2.1.R. profundus .....	8
2.2.2. R. superficialis .....	8
2.2.3. Rr.conales .....	9
2.2.4. R. circumflexus dextra .....	9
2.2.5. Rr. ventriculares .....	9
2.2.6. Rr. septales.....	10

6. KAYNAKLAR.....	17
7. RESİMLER .....	20
8. ÖZGEÇMİŞ.....	26



## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Dünya genelinde artan nüfus oranına paralel olarak yüksek protein kaynağı olan tavuk, kaz ve ördek eti tüketimi artış göstermektedir. Kırmızı ete göre daha ucuz, bakım süreci kısa, büyüme hızı ve yemi ete çevirme oranı yüksek olan ördek eti üretimi her geçen gün artmaktadır (Demir ve ark. 2010). Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre, Türkiye’de 2014 yılı itibariyle toplam 529 bin ördek bulunmaktadır. Et ve tüy gibi ürünleri ön planda olan ördek yetiştiriciliği, Türkiye genelinde geleneksel aile tipi işletmelerde ekstansif yetiştiricilik şeklinde yürütülmektedir (TÜİK 2017).

Kalbin arteriel beslenmesi aorta’nın ilk bölümü olan aorta ascendens’ten orijin alan a. coronaria dextra ve a. coronaria sinistra tarafından sağlanır (Kuru 1996, Tıprıdamaz 2007). Kanatlılarda a. coronaria dextra, valvula semilunaris dextra düzeyinde aorta’dan çıkar ve r. superficialis ile r. profundus olmak üzere iki dala ayrılır. A. coronaria sinistra ise aorta’nın valvula semilunaris sinistra’sı düzeyinde orijin alarak r. superficialis ve r. profundus dallarına ayrılır. Bu dallardan r. superficialis, sol atrium ve ventrikül üzerinde dağılan ince dallar verir iken r. profundus, conus arteriosus’un dorsal yüzü ile ventriculus sinister arasında apex cordis’e doğru seyreder. Seyri esnasında farklı sayılarda rr. septales ve rr. ventriculares’i verir (Nickel ve ark. 1997, Baumel 1993).

Farklı kanatlı türlerinde kalbin arteriyel beslenmesi üzerine çalışma yapılmasına rağmen (Aslan ve ark. 2009, Çakmak ve Karadağ 2010, Yoldaş ve Gezici 2011, Kuru 1996), Kars yöresinde yaşayan evcil ördeklerin (*Anas platyrhynchos domesticus*) koroner arterlerle ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Sonuç olarak bu çalışmada lateks ve korozyon kast tekniği kullanılarak Kars yöresinde yaşayan evcil ördeklerin koroner arterlerinin seyirleri, dağılımları ve anastomozları ortaya çıkarıldı.



## 2. GENEL BİLGİLER

Kanatlılarda dolaşım sistemi, içi boş kassel bir organ olan kalp ve damarlardan oluşur (Yaman 1996, Dursun 2007). Kalp, kanatlılarda *cavum thoracoabdominalis*'in *cranial*'inde caudoventral yönde, *pericardium* ile sarılı olarak yer alan koni tarzında bir organdır (Baumel 1968, Hodges 1974, Dursun 2007). Kanatlılarda kalbin *facies ventrocranialis* (*facies sternalis*), *facies dorsocranialis* (*facies hepatica*) ve *basis cordis* (*facies pulmonalis*) olmak üzere üç yüzü bulunmaktadır (Baumel 1968, Hodges 1974, Dursun 2007). Kanatlılarda kalbin sağve sol atrium tarafından oluşturulan bir tabanı *basis cordis* ve bir de tepesi *apex cordis*'i bulunmaktadır (Dursun 2007). Ayrıca kanatlı hayvanların kalbi insanlardaki gibi uç kısmı sivri bir koniyi andırır. Kanatlılarda kalp birinci kaburgadan, beşinci-altıncı kaburgalara kadar gövdeye paralel olarak uzanmaktadır. Kanatlılarda kalp, *lig. sternopericardiaca* ile *sternum*'a sıkı bir şekilde bağlanmıştır ve ayrıca kuşlarda *cervical divertiküller*, *clavicula* ve *cranial thoracic* hava keseleriyle teması bulunmaktadır (Nickel ve ark. 1977, Dursun 2007). Kalp, kanatlılarda içten dışa doğru sırasıyla *endocardium*, *myocardium* ve *epicardium* olmak üzere üç katmandan oluşmaktadır (Hodges 1974, Banks 1993). Kanatlılarda kalp *pericardium* adında fibröseröz bir zar ile sarılı olarak yer almaktadır. *Pericardium*, seröz vefibröz iki adet yapraktan meydana gelir (Nickel ve ark. 1981, Dursun 2007). *Pericardium*, kalbin çevresindeki yapıları saran ve aynı zamanda kalbe göre de şekillenen fibröz yapıda bir kılıftır (Dursun 2007).

Kalp, kanatlılarda *atrium dextrum*, *atrium sinistrum* *ventriculus dexter* ve *ventriculus sinister*'den olmak üzere 4 boşluktan meydana gelmiştir. İki atrium *septum interatriale* ile ayrılmıştır ve *atrium dextrum*, *atrium sinistrum*'a göre daha fazla bir hacme sahiptir (Kuru1996). Embriyonal dönemde *septum interatriale*'de for. *ovale* bulunur ve bu delik kanın sağ atrium'dan sol atrium'a geçmesine olanak sağlar. Sağ atrium *dextrum*'a üç adet vena *cavae* açılır. *V. cava caudalis* çok geniş olup *atrium dextrum*'un *basis*'ine açılır. Sağ v. *cava cranialis*, v. *cava caudalis*'in açıldığı yerin hemen üstüne direne olur. Kuşlarda iki adet v. *cava cranialis* yer almaktadır. Sol v. *cava cranialis*, *sulcus coronarius*'un üzerinde ve v. *cava caudalis*'in hemen

solunda açılarak sonlanır. Atrium dextrum'da mm.pectinati adı verilen kaslar görülür. Bu kaslar vena cava'ların açılma yerlerinde kas köprüsü oluştururlar. Ayrıca atrium dextrum'un tabanında ventriculus dexter'le iştirakı sağlayan hilal şeklinde ostium atrioventriculare dexter bulunur (Nickel ve ark. 1981, Dursun 2007).

Atrium sinistrum ise sağ atrium'a göre daha küçük fakat duvarı kalındır. Sol atrium'un duvarıda sağ atrium'un duvarı gibi çok sayıda mm. pectinati kapsar. Ventral'indeki ventriculus sinister ile katılımını sağlayan ostium atrioventriculare sinistrum'un sirküler bir kas tabakası ile sarılmıştır. Sol atrium'un duvarı huniye benzer şekilde bir yapı oluşturmuştur. Kanatlıların kalbinde atrium'lar ventriculus'lar fibröz bir çember, anulus fibrosus vasıtasıyla ayrılır (Nickel ve ark. 1981, Kuru 1996, Dursun 2007).

Ventriculus dexter, kalbin facies ventrocranialis'inden başlar facies caudodorsalis'in kenarına kadar devam eder. Ventriculus sinister tarafından oluşturulan apex cordis'in ancak 2/3 üne kadar devam eder. Septum interventriculare ventriculus dexter'in lumeninden ileriye doğru devam ederek iki ventriculus'u birbirinden ayırır. Ventriculus dexter'deki valva atrioventricularis memelilerdekine göre daha kasseldir. Ventriculus dexter truncus pulmonalis'in başlangıç deliği olan ostium trunci pulmonalis'i kapsar. Buraya üç kuspisli valva trunci pulmonalis yapışır ve diastol esnasında kanın ventriculus dexter'e dönmesini engeller (Bezuidenhout 1984).

Ventriculus sinister, kalın duvarlı, koni şeklinde olmakla birlikte enine olan kesiti yuvarlaktır. Yan duvarı ve septum interventriculare, sağ ventriculus'ununkinden yaklaşık 3-4 kat daha fazla geniştir. Septum interventriculare'nin ventriculus sinister'e bakan yüzü düzdür. Ventriculus sinister'in dış duvarından lümene doğru çıkıntı yapmıştır. Ventriculus sinister'in ostium atrioventriculare sinister'ine valva atrioventricularis sinister yapışık halde bulunmaktadır. Bu kapakçığın serbest kenarından chorda tendinea'lar çıkarak m. papillaris'e yapışır. Valvula atrioventricularis sinister, ventriküler sistol sırasında kanın atrium'a dönmesini engeller (Dursun 2007).

## **2.1. A. coronaria sinistra**

Aorta'nın başlangıç seviyesinde bulunan valvula semilunaris sinistra'nın serbest kenarının hemen üst kısmından başlangıç alır ve bu koroner arter orijininin sonra truncus pulmonalis ile auricula sinistra arasından devam ederek sulcus coronarius'a doğru bir seyir izler (Lindsay ve Smith 1965, Nickel ve ark. 1981, Dursun 2002). Atrium sinistrum ile truncus pulmonales'in tabanında r. superficialis ve r. profundus'a ayrılır. A. coronaria sinistra, r. profundus'u verdikten sonra r. superficialis olarak sulcus interventricularis paraconalis ile sulcus coronarius'un kesişim seviyesine kadar uzanır. Burada r. superficialis'in, r. circumflexus sinister ve r. interventricularis subsinuosus olarak iki ana dala ayrılır (Dursun 2007, Yoldaş ve Gezici 2011).

### **2.1.1.R. interatrialis**

A. coronaria sinistra'nın dorsal duvarının tek ya da 2 kök halinde orijin alır. Orijininin hemen sonra aorta ve auricula sinistra arasından ilerleyen damar, aorta köküne, sol auricula'ya, septum interatriale'ye ve sağ atrium'un iç kısımlarına dallar vererek sonlanır (Myczkowski 1960, Lindsay ve Smith 1965, Bezuidenhout 1984, Kuru 1996). Kraniale doğru bulbus aorta üzerinde oldukça uzun bir seyir izleyerek atrium dextrum'a kadar varır ve atrium dextrum'un arcus transversus dexter ve mm. pectinati'si içine dağılarak sonlanır. Seyri boyunca atrium sinistrum'un dorsal duvarına, bulbus aorta, septum interventricularis'in proksimal kısmına ve truncus pulmonalis'in duvarı üzerine uç dallar verir (Rigdon ve ark. 1970, Yoldaş ve Gezici 2011).

### **2.1.2. R. superficialis**

Kanatlılarda, a. coronaria sinistra ilk önce septum interventricularis'in beslenmesi için r. profundus'u verir ve daha sonra seyrine r. superficialis olarak devam eder. Arterin sulcus coronaria içerisinde r. circumflexus olarak ilerlediği bildirilmiştir (Lindsay ve Smith 1965, Nickel ve ark 1977, Kuru 1996, Tıprıdamaz

2002). Ancak devekuşlarında, kanatlılarda bildirilenlerden farklı olarak r. superficialis sulcus coronarius seviyesinde, r. circumflexus ve r. interventricularis paraconalis adında iki dala ayrıldığı belirtilmiştir (Bezuidenhout 1984).

### **2.1.3. R.profundus**

A. coronaria sinistra'dan 1-4 arasında değişen farklı sayılarda orijin aldığı bildirilmiştir (Myczkowski 1960, Lindsay ve Smith 1965, Kuru 1996). Bu dalın, septum interventriculare'ye girdiği ve buranın büyük bir bölümünü beslediği belirtilmiştir. Devekuşunda ise septum'un beslenmesine katkısının daha az olduğu ifade edilmiştir (Bezuidenhout 1984). Bu derin dalın daha sonra a. coronaria dextra'nın derin dalı ile anastomoz yaptığı tespit edilmiştir (Lindsay ve Smith 1965, Nickel ve ark 1977, Bezuidenhout 1984, Kuru 1993). Bunun yanında arterin r. interventricularis paraconalis rr. septales'leri ile de anastomoz yaptığı bildirilmiştir (Aksoy ve Karadağ 2002, Yoldaş ve Gezici 2011).

### **2.1.4. R. circumflexus**

R. superficialis'den ayrıldıktan sonra sulcus coronarius içinde auricula sinistra'nın alt kenarı boyuncacaudal'e doğru yönelerek seyrine devam eder. R. circumflexus sinister sulcus coronarius'daki seyri sırasında, atrium sinistrum'a rr. atriales ve ventriculus sinister'e rr. ventriculares olarak adlandırılmış dalları verir. Kanatlıda ise r. circumflexus seyri boyunca rr. atriales'i ve rr. ventriculares'i verir (Myczkowski 1960, Lindsay ve Smith 1965, Bezuidenhout 1984, Kuru 1996, Aksoy ve Karadağ 2002, Yoldaş ve Gezici 2011).

### **2.1.5. Rr.atriales**

R. circumflexus sinister'in dorsal duvarı üzerinden orijin alan dallardır. Sayıları 2-4 adet arasında değişen çapları küçük arterlerdir. Orijin aldıktan hemen sonra atrium sinistrum duvarı üzerine ve mm. pectinati'ye dağılım gösterirler

(Myczkowski 1960, Lindsay ve Smith 1965, Bezuidenhout 1984, Dursun 2007, Yoldaş ve Gezici 2011).

#### **2.1.6. Rr. ventriculares**

R. circumflexus'un caudal'e doğru bir seyir izlerken farklı segmentleri boyunca ventriculus sinister üzerine verdiği dallardır. R. circumflexus'un ventral ve medial duvarından orijin alırlar. R. circumflexus'un ventral duvarından çıkan rr. ventriculares'in çap, uzunluk ve dağılım bakımından 5-8 kökten oluşur. Bu dallardan 2-3 tanesi güçlüdür. Bu güçlü dallardan birinin, numunelerin %88'inde r. circumflexus sinister ile r. interventricularis paraconalis'in ayırım yerindeki açıdan ya da bu açıya yakın olarak ikincisinin numunelerin hepsinde r. circumflexus'un seyrinin orta seviyesine yakın olarak çıkar. Genelinde % 30-35'inde ise ventriculus sinister'in uzunluğunun orta seviyesine kadar ulaşır. Üçüncüsünün ise ikinci dalın başlangıcından yaklaşık 1-2 cm sonra r. circumflexus sinister'in ayrılır. Ancak genelinde %25-30'unda dalın r. circumflexus'un devamı şeklindedir. Bu dalların ventriculus sinister'in büyük bir kısmına dağılır (Bezuidenhout 1984, Rigdon ve ark. 1970, Yoldaş ve Gezici 2011). R. circumflexus'un bu güçlü dallarına ilave olarak sayıları 2-4 arasında değişen rr. ventriculares'i verir. Bu dalların başlangıç yerlerine yakın ventriculus sinister kısmını beslemektedir. R. circumflexus'un orta yüzünden çıkan rr. ventriculares'in 8-9 ince dal halinde bulunurlar. Dalların başlangıçlarından hemen sonra ostium atrioventriculare sinistrum etrafındaki ventriculus sinister'e ait myocardium'a girdikleri ve kısa bir ilerlemeden sonra sonlanırlar (Nickel ve ark. 1981, Yoldaş ve Gezici 2011).

#### **2.1.7. R. interventricularis paraconalis**

R. superficialis'in sulcus interventricularis paraconalis içinde kalbin apex cordis'ine kadar seyreden bölümüdür. Bu arter, tavuklarda ve güvercinlerde r. descendes cranialis olarak da adlandırılmıştır (Myczkowski 1960). Kanatlıda r. interventricularis paraconalis, seyri sırasında rr. ventriculares ve rr. conales'i verir (Bezuidenhout 1984, Aksoy ve Karadağ 2002, Dursun 2007, Yoldaş ve Gezici 2011).

### 2.1.8. Rr. conales

Rr. conales'ler r. superficialis veya r. interventricularis paraconalis'in farklı kısımlarından orijin alabilirler. Rr. conales'ler, ventriculus dexter'in üst kısmının, sulcus interventricularis paraconalis'e etrafının ve conus arteriosus'un arteriyel beslenmesine katılır. Rr. conales'in uç dallarının r. interventricularis subsinuus'un homolog dalı olan ve aynı bölgeye gelen dal ile conus arteriosus'da birleşim sağlar (Lindsay ve Smith 1965, Bezuidenhout 1984, Kuru 1996, Dursun 2007, Yoldaş ve Gezici 2011).

### 2.1.9. R. ventriculares

R. interventricularis paraconalis'in seyri boyunca sağ lateral duvarında ventriculus dexter duvarına, sol lateral duvarından ventriculus sinister duvarı üzerine verdiği dallardır (King ve ark. 2002). Ventriculus sinister duvarı üzerine 5-6, ventriculus dexter duvarı üzerine ise 2-3 kök halinde dağılır. Genellikle %88'inde r. interventricularis paraconalis'i proksimal bölümünden ve bununla birlikte genellikle tümünde r. interventricularis paraconalis'in seyrinin distal 1/3'ünden güçlü iki dal çıkar. Bu dallın ventriculus sinister'in üzerinde caudoventrale doğru ilerleyip ventriculus sinister'in uzunluğunun ortasına kadar ilerler (Rigdon ve ark. 1970, Aksoy ve Karadağ 2002, Dursun 2007).

### 2.1.10. Rr. septales

R. interventricularis paraconalis'in sulcus interventricularis paraconalis'teki ilerlemesi sırasında medial duvarından ayrılan çapları ince olan dallarıdır. Rr. septales sayıları 8-10 kadardır. Çıkışından sonra septum interventriculares içinde kısa bir ilerlemeden sonra sonlanır (Kuru 1996, Dursun 2007).

## **2.2. A. coronaria dextra**

A. coronaria dextra'nın aorta'nın başlangıç seviyesinden, valvula seminularis dextra'nın serbest kenarından orijin alır. Bu koroner arter, truncus pulmonalis ile auricula dextra arasından kraniale doğru ilerledikten sonra kaudale doğru kavis yaparak sulcus coronarius'a ulaşır. A.coronaria dextra'nın başlangıcından sonra r. profundus'u verdikten sonra r. superficialis olarak ilerlemeye devam eder (Yoldaş ve Gezici 2011, Nickel ve ark. 1981). Kümes hayvanında ve devekuşunda, a. coronaria dextra ve a. coronaria sinistra'nın dağılım oranlarında kesin bir fark olmadığını, çoğu örneklerde eşit dağılım gösterdiği, hatta bazen a. coronaria dextra'nın dağılım alanının daha çok olduğunu belirtilmiştir (Myczkowski 1960, Lindsay ve Smith 1965, Baumel 1975, Nickel ve ark 1977, Bezuidenhout 1984).

### **2.2.1.R. profundus**

R. profundus, a. coronaria dextra'nın aorta ascendens'den orijin aldığı yere oldukça yakın olarak a. coronaria dextra'dan orijin alır ve septum interventriculare'ye girer (Lindsay ve Smith 1965, Nickel ve ark 1977, Bezuidenhout 1984, Kuru 1996). Kümes hayvanlarında ve tavuklarda r. superficialis'e göre çapının daha kalın olduğu devekuşlarında ise daha dar olduğu tespit edilmiştir (Lindsay ve Smith 1965, Kuru 1996, Bezuidenhout 1984). Ventriculus dexter için rr. ventriculares'i ve septum interventricularis için ise rr. septales'i verir. Kümes hayvanlarında r. profundus'un daha uzun bir seyir izleyerek septal dalları verip proksimal ve distal dallara ayrıldığı bildirilmiştir (Lindsay ve Smith 1965, Yoldaş ve Gezici 2011). Deve kuşunda daha kısa bir seyir izlediği, kümes hayvanlarında ise r. profundus'un conus arteriosus'un beslenmesine verdiği dallarla katıldığı tespit edilmiştir (Lindsay ve Smith 1965, Bezuidenhout 1984).

### **2.2.2. R. superficialis**

A. coronaria dextra'dan orijin alan r. superficialis başlangıç yerinde hafif kraniale doğru bir seyir izledikten sonra, kaudale doğru yönelerek truncus pulmonalis

ve auricula dextra'nın arasından sulcus coronarius'a ulaşır ve buradan sonra r. circumflexus adı ile ilerlediği belirtilmiştir (King ve ark 2002, Yoldaş ve Gezici 2011).

### **2.2.3. Rr.conales**

Genellikle a. coronaria dextra'nın başlangıç yerine yakın olarak çıkar (Lindsay ve Smith 1965, Bezuidenhout 1984, Bahar ve ark. 2007). A. coronaria dextra'nın r. profundus'u verdikten hemen sonra dorsal duvarından rr. conales'i verir. Genelinde %30-35'inde rr.conales r. circumflexus'un lateral duvarından tek kök halinde çıkar. Deve kuşunda % 68 oranında r. superficialis'den orijin aldığı tespit edilmiştir (Nickel ve ark. 1981, Kuru 1996, Yoldaş ve Gezici 2011).

### **2.2.4. R. circumflexus dextra**

R. superficialis'in sulcus coronarius içinde devam ederek, sulcus interventricularis subsinuosus'un başlangıç seviyesine kadar ilerlediği bildirilmiştir. Bu seyri sırasında ventriculus dexter, atrium dextrum ve conus arteriosus'un beslenmesine katılan sırasıyla rr. ventriculares'i, rr. atriales'i ve rr. conales'i verdiği belirtilmiştir (Lindsay ve Smith 1965, Bezuidenhout 1984, Yoldaş ve Gezici 2011).

### **2.2.5. Rr. ventriculares**

R. circumflexus'un sulcus coronarius içindeki seyri esnasında bu damarın ventral duvarından rr. ventriculares farklı sayılarda orijin alırlar. Rr. ventriculares'in, suprapikardial bir seyir izlediği ve ventriculus dexter'in dış duvarı üzerinde uç dallara ayrılarak sonlandığı belirtilmiştir (Nickel ve ark. 1981, Yoldaş ve Gezici 2011).



### 2.2.6. Rr. septales

R. interventricularis subsinuosus'un alt yüzünden orijin alan 9-13 adet arasında değişen sayılarda orijin alan küçük çapta dallardır. Bu küçük dallar septum interventriculare'in beslenmesine katılır (Yoldaş ve Gezici 2011).



### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi çiftliği kesimhanesinden ve Kars'ın köylerinden farklı günlerde temin edilen erişkin yaklaşık 2268 gr ağırlığındaki 20 adet evcil ördek kalbi (10 dişi ve 10 erkek) materyal olarak kullanıldı. Koroner damarlar fizyolojik tuzlu su (% 0.9) ile temizlendi. Aorta ascendens'e yerleştirilen katater vasıtasıyla 10 adet ördek kalbine kırmızı kumaş boyası (Artdeco) ile renklendirilmiş latex (ZPK-582-G by Educational&Scientific Products Ltd, Rustington, West Sussex, UK) enjekte edildi. %10'luk formaldehit solüsyonu içinde bir hafta bekletilen kalplerin diseksiyonları yapıldıktan sonra fotoğrafları alındı. Korozyon kastlarını çıkarmak amacıyla monometil metakrilat ve polimetil metakrilat ile kırmızı Rotring Mürekkep 831/2 Tezhip boya karışımı 10 adet ördek kalbine aorta ascendens'e yerleştirilen katater vasıtasıyla enjekte edildi.%10'luk potasyum hidroksit (KOH)'li cam kavanoz içinde sabitlenen kalpler etüv içerisinde 37 °C'de 2 gün maserasyon için bekletildi (Ayca ve Bilge,1984). Terminolojide Nomina Anatomica Avium (1993) kullanıldı. Elektronik kumpas (0.01, BTS, Eng.) ile ölçüldü.

#### 4. BULGULAR

A. coronaria dextra'nın tüm kalplerde tek kök olarak yaklaşık 1.72 mm çap ile aorta ascendens'den orijin aldığı gözlemlendi (Resim 2, 3, 4, 5, 6). Sağ koroner arterin orijininin 2.18 mm sonra yaklaşık 1.47 mm çapındaki r. profundus'u verdiği belirlendi (Resim 2, 3, 4, 5, 6).

R. profundus'un caudoventral yönde seyir izleyerek septum interventriculare'nin üzerinde üç ana dala ayrıldığı gözlemlendi (Resim 2, 3, 4, 6). Bu dallardan ilkinin septum interventriculare'nin ventriculus dexter'e bakan yüzü üzerinde dağıldığı, diğer ikisinin ise septum interventriculare'nin arka ve orta kısmının beslenmesine katıldığı tespit edildi (Resim 2). R. profundus'un septum interventriculare'nin arka duvarında caudal ve cranial iki dala ayrıldığı belirlendi (Resim 2, 4). Cranial seyreden dalın atrium sinistrum'un arka duvarı ile trigona fibrosa sinistra'a giden bir dal verdikten sonra sol koroner arterin r. circumflexus ile anastomoz yaptığı belirlendi (Resim 2, 4). Caudal seyreden dalın ise septum interventriculare'nin ventral kesimini beslediği ve apex cordis'te a. coronaria sinistra'nın r. superficialis'i ile interkoroner anastomozlar yaptığı belirlendi (Resim 1, 2, 3, 4).

Sağ koroner arterin r. superficialis'inin yaklaşık 0.78 mm çapında olduğu ve ilk olarak r. conalis'i daha sonra da ventriculus dexter üzerine dağılan rr. ventriculares'i verdiği belirlendi (Resim 2, 3, 4, 6). R. superficialis dextra'nın, sulcus coronarius içerisinde yaklaşık 0.49 mm çap ile r. circumflexus dextra olarak devam ettiği gözlemlendi (Resim 3). Materyallerin 8'inde ise r. circumflexus dextra'nın olmadığı tespit edildi (Resim 6). R. conalis'in sol koroner arterin r. superficialis'inden orijin alan r. conalis ile interkoroner bir anastomoz yaptığı belirlendi (Resim 1, 3). Sol koroner arterin r. conalis'inin sağ koroner arterin r. conalis'ine göre daha güçlü bir arter olduğu tespit edildi. Sağ koroner arterin r. circumflexus'undan 3-4 adet atrial dalın orijin aldığı belirlendi. Ayrıca r. circumflexus dextra'dan 5-6 adet rr. ventriculares'in ayrılarak ventriculus dexter'in üst kısmında dağıldığı saptandı (Resim 6). Sağ koroner arterin r. circumflexus'unun

daha sonra r. interventricularis subsinuosus olarak devam ettiği ve apex cordis'e varmadan ventriculus dexter üzerinde dağıldığı belirlendi. Bunun yanında a. coronaria dextra'nın r. profundus'unun, r. superficialis'e göre daha güçlü bir arteriyel sirkulasyona sahip olduğu gözlendi (Resim 2, 4).

A. coronaria sinistra'nın tek kök halinde yaklaşık 2,03 mm çap ile aorta ascendens'den orijin aldığı ve ilk olarak tüm kalplerde yaklaşık 0.44 mm çapındaki r. interatrialis'i verdiği belirlendi (Resim 5). R. interatrialis'in septum interatrialis ve trigona fibrosa dextra'ya dağılan iki kola ayrılarak sonlandığı gözlendi (Resim 1, 5). Sol koroner arterin 11.04 mm sonra r. profundus sinistra'yı verdiği ve r. superficialis sinistra olarak devam ettiği saptandı. (Resim 1, 2, 5). A. coronaria sinistra'nın r. superficialis'inin, r. profundus'una göre daha fazla dala ve arteriyel sirkulasyon alanına sahip olduğu belirlendi (Resim 1, 2, 5).

Sol koroner arterin r. profundus'unun orijininden sonra ventral bir seyir izleyerek septum interventriculare'nin üst 1/3'ünde dağıldığı ve bazı son dallarının r.interventricularis paraconalis ile ventriculus sinister üzerinde homokoroner anastomozlar yaptı gözlendi (Resim 2, 5).

A. coronaria sinistra'nın devamı niteliğinde olan r. superficialis sinistra'nın yaklaşık çapının 1.35 mm olduğu tespit edildi. R. superficialis sinistra'nın r. conalis, r. circumflexus sinister ve devamı niteliğindeki r. interventricularis paraconalis'e ayrıldığı belirlendi (Resim 1, 2, 5).

Sol koroner arterin r. circumflexus'unun 2'si güçlü olmak üzere 3-4 adet atrial dal verdiği belirlendi (Resim 1, 2, 5). Ayrıca r. circumflexus sinister'den orijin alan 6-7 adet rr. ventriculares'in ventriculus sinister'in üst 1/3'ü üzerinde dağıldığı gözlendi. R. circumflexus sinistra'dan orijin alan atrial ve ventriküler dallarının çapının r. circumflexus dextra'nın dallarına göre daha büyük olduğu belirlendi (Resim 1, 2).

Yaklaşık 1.22 mm çapındaki r. interventricularis paraconalis'in ventriculus sinister üzerinde dağılan çok sayıda dal vererek apex cordis'e kadar uzandığı ve sağ koroner arterin r. profundus'un terminal dalları ile kalbin atrial yüzünde çok sayıda interkoroner anastomozlar yaptığı gözlemlendi (Resim 1, 2, 3).



## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Daha önceki çalışmalara (Baumel 1993,Smith ve ark. 2000,Tıprıdamaz 2007, Nickel ve ark. 1997) uygun olarak Kars yöresinde yaşayan evcil ördek (*Anas platyrhynchos domesticus*) kalbin arteriyel beslenmesini aorta ascendens'den orijin alan a. coronaria dextra ve a. coronaria sinistra'nın sağlandığı tespit edildi. Homokoroner anastomozların ventriculus sinister üzerinde sol koroner arterin r. profundus'u ile r. interventricularis paraconalis'i arasında, interkoroner anastomozların ise septum interventriculare, kalbin atrial yüzü ve apex cordis'inde sol koroner arterin r. superficialis'i ile sağ koroner arterin r. profundus'u arasında yoğunlaştığı belirlendi.

Bezuidenhout (1984) boyut ve sirkulasyon alanlarına, Yoldaş ve Gezici (2011) dağılım oranlarına göre, a. coronaria sinistra ile a. coronaria dextra arasında bir eşitlikten söz etmişlerdir. Çalışmamızda ise a. coronaria sinistra'nın orijin alan r. superficialis, r. interatrialis ve r. circumflexus sinistra'nın geniş bir arteriyel sirkulasyona sahip olması, a. coronaria sinistra'nın a. coronaria dextra'ya göre daha fazla dağılım sahasına sahip olduğunu göstermiştir.

Yoldaş ve Gezici (2011) r. interatrialis'in orijin yerinin % 28 oranında a. coronaria dextra'nın sol lateral duvarından orijin aldığını bildirmesine rağmen, Kars yöresinde yaşayan evcil ördeklerin tüm kalplerinde r. interatrialis'in a. coronaria sinistra'dan orijin aldığı belirlendi.

Çalışmamızda sağ ve sol koroner arterin r. superficialis'inden orijin alan r. conalis'lerin birbirleriyle anastomoz yaptığı tespit edilmiştir. Ancak Aslan ve ark. (2009) kazda r. conalis'in olmadığını, hindide ise sadece sağ koroner arterin r. superficialis'inden orijin aldığını bildirmişlerdir.

Çakmak ve Karadağ (2010) r. circumflexus dextra'nın ventriküler dalların yanı sıra rr. septales'leri de verdiği bildirmişlerdir. Çalışmamızda ise r. circumflexus dextra'nın septum interventriculare'nin beslenmesine katılmadığı ancak ventriküler

ve atrial dallarının olduğu belirlendi. Ayrıca 8 materyalde r. circumflexus dextra'nın olmadığı belirlendi.

Linsday ve Smith (1965) tavukta, Bezuidenhout (1984) devekuşunda, Aslan ve ark. (2009) kazda sağ ve sol koronerlerin r. circumflexus'ları arasında anastomozun olduğunu bildirmişlerdir. Aslan ve ark. (2009) hindide rapor ettiği gibi çalışmamızda da Kars yöresinde yaşayan evcil ördeklerde bu iki dal arasında bir anastomoza rastlamadık.

Aslan ve ark.(2009) kazda sol koroner arterin r. superficialis'den orijin alan 1-2 adet, Linsday ve Smith (1965) tavukta sol koroner arterden orijin alan 1-3 adet, Bezuidenhout (1984) devekuşunda sol koroner arterden orijin alan 1-4 adet rr. profundus'nin varlığından söz etmelerine rağmen Aslan ve ark. (2009) hindide, Çakmak ve Karadağ (2010) beyaz hindide sol koroner arterden r. profundus'un tek kök halinde orijin aldığı bildirilmişlerdir. Çalışmamızda da sol koroner arterden r. profundus'un tek kök halinde orijin aldığı tespit edildi.

Sonuç olarak kullanılan farklı iki teknik ile Kars yöresinde yaşayan evcil ördeklerin (*Anas platyrhynchos domesticus*) koroner arterlerin seyri, dağılımı ile anastomozları belirlenerek diğer kanatlılarla farklılıkları ve benzerlikleri ortaya çıkarıldı.

## 6. KAYNAKLAR

Aksoy G, Karadağ H: Evcil Kedi ve Beyaz Yeni Zelanda Tavşanlarında Kalp ve Kalp Arteria'ları Üzerinde Anatomik bir Araştırma Vet Bil Derg, 18, 1-2, 33-40, 2002.

Aslan K, Kürtül İ, Özcan S, Atalgın ŞH: The Coronary Circulation of the Heart of the Goose and Turkey Living at High Altitudes and Cold Climate Conditions Kafkas Univ Vet Fak Derg 15 (3): 375- 378, 2009.

Aycan K, ve Bilge A: Plastik Enjeksiyon ve Korozyon metodu ile Vasküler Sistem Anatomisinin Araştırılması. Erciyes Üniv Tıp Fak Derg, 6,545-552, 1984.

Bahar S, Ozdemir V, Eken, Tıprıdamaz S: The Distribiti of the Coronary Arteries in the Angora Rabbit. Anat Hist Embrol, 36, 321-327, 2007.

Baumel JJ: Aves hear tand blood vessels. "Sissonand Grossman's thean anatomy of the domestic animals, 5<sup>nd</sup>ed, vol 2, Philadelphia, 1968.

Banks WJ: Applied Veterinary Histology, 3<sup>nd</sup> ed, 1993.

Baumel JJ, King AS, James E, Breazile HE, James CVB: Nomina Anatomica Avium, 2<sup>nd</sup> ed. Ed. Raymond A, Paynter, Cambridge Massachusetts,1993.

Bezuidenhout AJ: The coronary circulation of the heart of ostrich (*Struthiocamelus*). J Anat, 138: 385-397, 1984.

Çakmak G ve Karadağ H: Hindide Kalp ve Koroner Damarlar Üzerine Makroanatomik ve Subgros Bir Çalışma. Yüzüncü Yıl Üniv Sağ Bil Ens, (Doktora tezi), 2007.

Dursun N: Evcil Kuşların Anatomisi, 1.Baskı. Medisan Yayınevi, Ankara,2002.



Dursun N: Evcil Kuşların Anatomisi. Medisan Yayınları. Ankara. 119-124, 2007.

Hodges RD: The Histology of the Fowl. Academic Press, London, New York, San Francisco, 1974.

King AS ve McLelland J: Birds, Their Structure and Function. 2<sup>nd</sup> ed. Bailliere Tindall London, p. 218, 2002.

Kuru N: Evcil Tavuk ve Yeni Zelanda Tavşanında Aorta'nın Seyri ve Dağılımı Üzerinde Makroanatomik Araştırmalar. S.Ü Fen Bil. Ens. (Tez),1996.

Lindsay F E F and Smith H J: Coronary Arteries of Gallus Domesticus. Am J Anat, 116:301-314, 1965.

Myczkowski K: Morphology of the coronary arteries of fowl and Some wild birds. 1, 21-31, 1960.

Nickel R, Schummer A, Seiferle E: Anatomy of the Domestic Birds. Verlag Paul Parey Berlin-Hamburg, 1977.

Nickel R, Schummer A, Seiferle I: The anatomy of the domestic birds. 1st Ed. Verlag Paul Parey, Berlin, Hamburg, 1977.

Nickel R, Schummer A, and Seiferle E: The anatomy of the domestic birds. 1<sup>nd</sup> ed. Verlag Paul Parey, Hamburg, 1981.

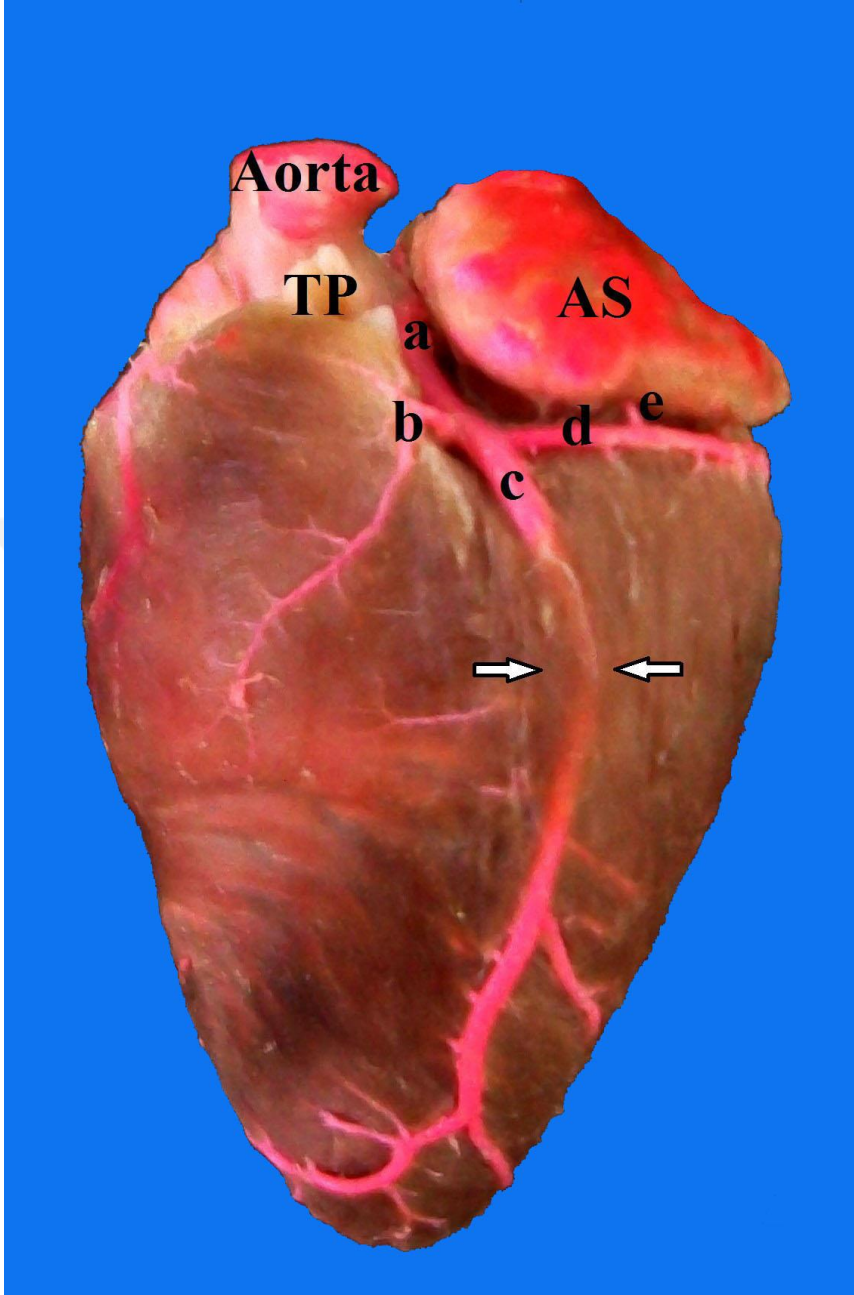
Rigdon RH and Frolich J: The heart of the duck. Zent Fur Vet Reihe, Paul Parey, 17: 85-94, 1970.

Tıpındırmaz S: Evcil Kuşların Anatomisi Dolaşım Sistemi, Medisan Yayınevi Ankara, 2002.

Yıldız D and Cavusoglu K: The Chordae Tendineae of the Heart in Chicken. Anat Histol Embryol, 33, 189-191, 2004.

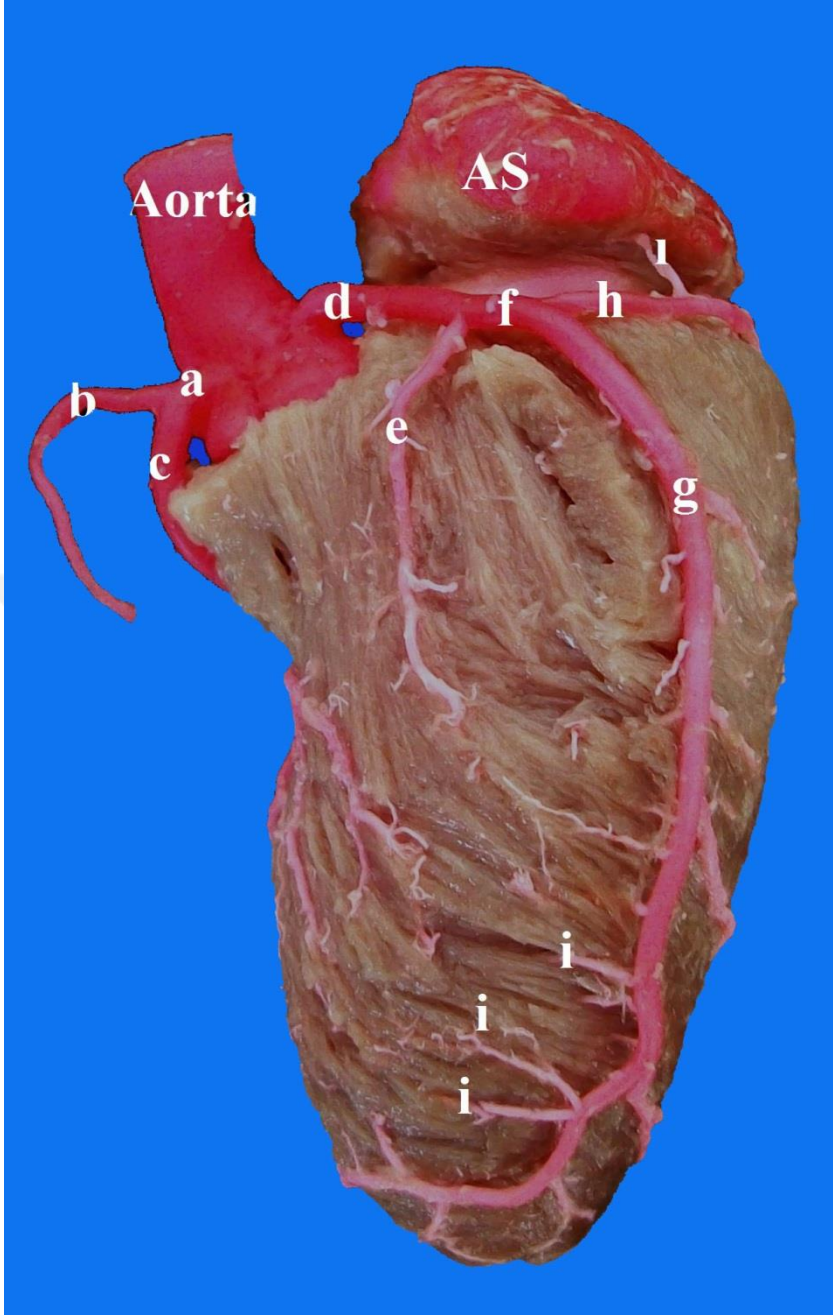
Yoldaş A ve Gezici M: Devekuşunun (Struthio Camelus) Koroner Arterleri Üzerinde Makroanatomik Bir Araştırma. Avkale Derg, 1, 1-7, 2011.



**7. RESİMLER**

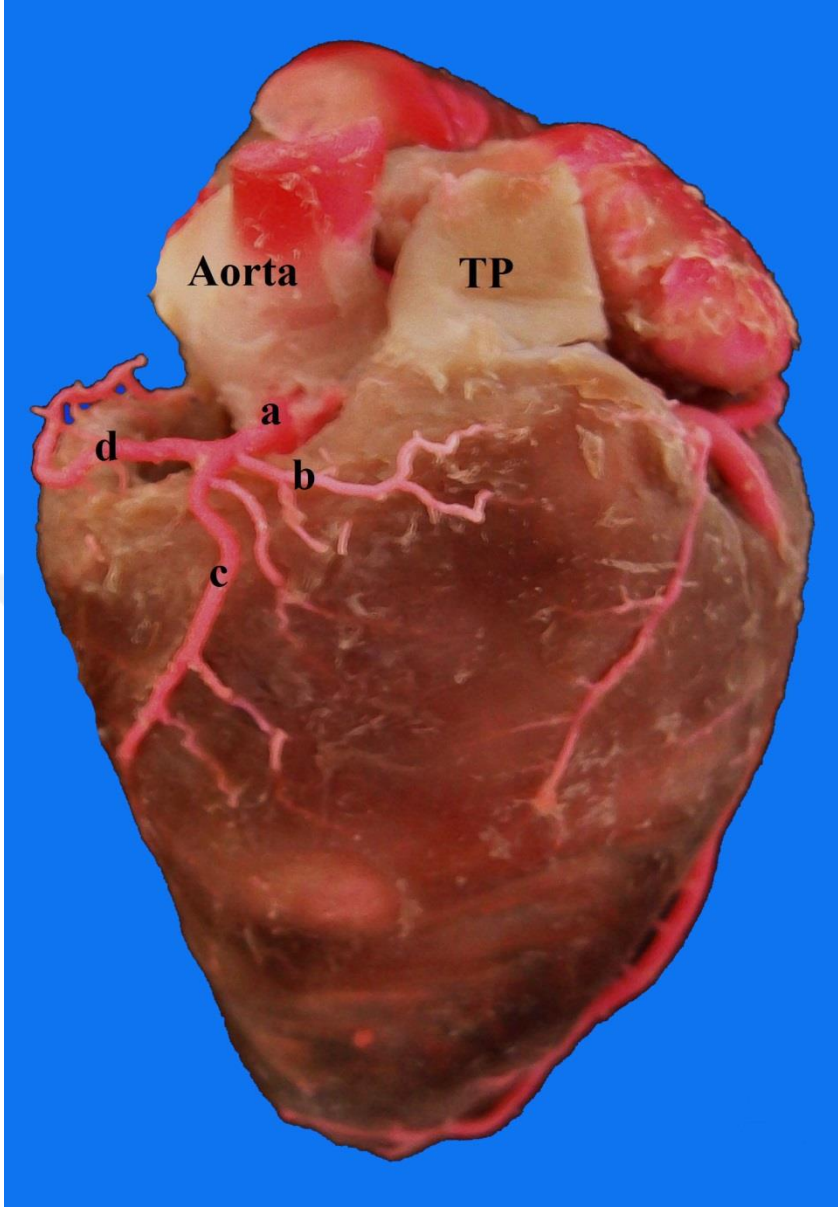
**Resim 1.** A. coronaria sinistra ve dalları (latex)

a: A. coronaria sinistra, b: r. conalis, c: r. superficialis sinistra, d: r. circumflexus sinistra, e: r. atrialis, TP: truncus pulmonalis, AS: atrium sinistrum, ⇔: Miyokardial köprüleşme



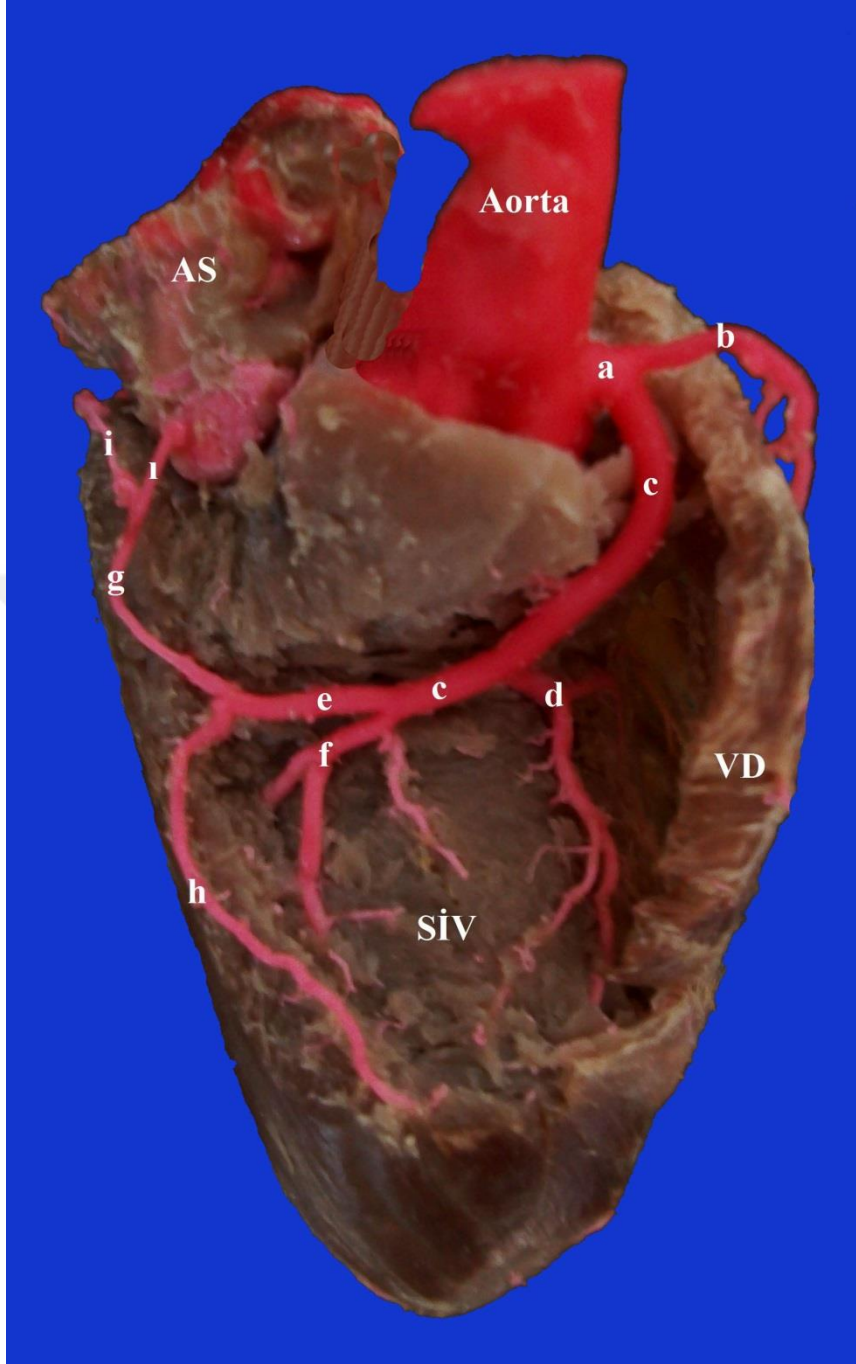
**Resim 2.** A. coronaria sinistra ve dextra ile dalları (latex)

a: a. coronaria dextra, b: a. coronaria dextra'nın r. superficialis'i, c: a. coronaria dextra'nın r. profundus'u, d: a. coronaria sinistra, e: a. coronaria sinistra'nın r. profundus'u, f: a. coronaria sinistra'nın r. superficialis'i, g: a. coronaria sinistra'nın r. interventricularis paraconalis'i, h: r. circumflexus sinistra, i: r. atrialis  
i: rr. septales, AS: atrium sinistrum



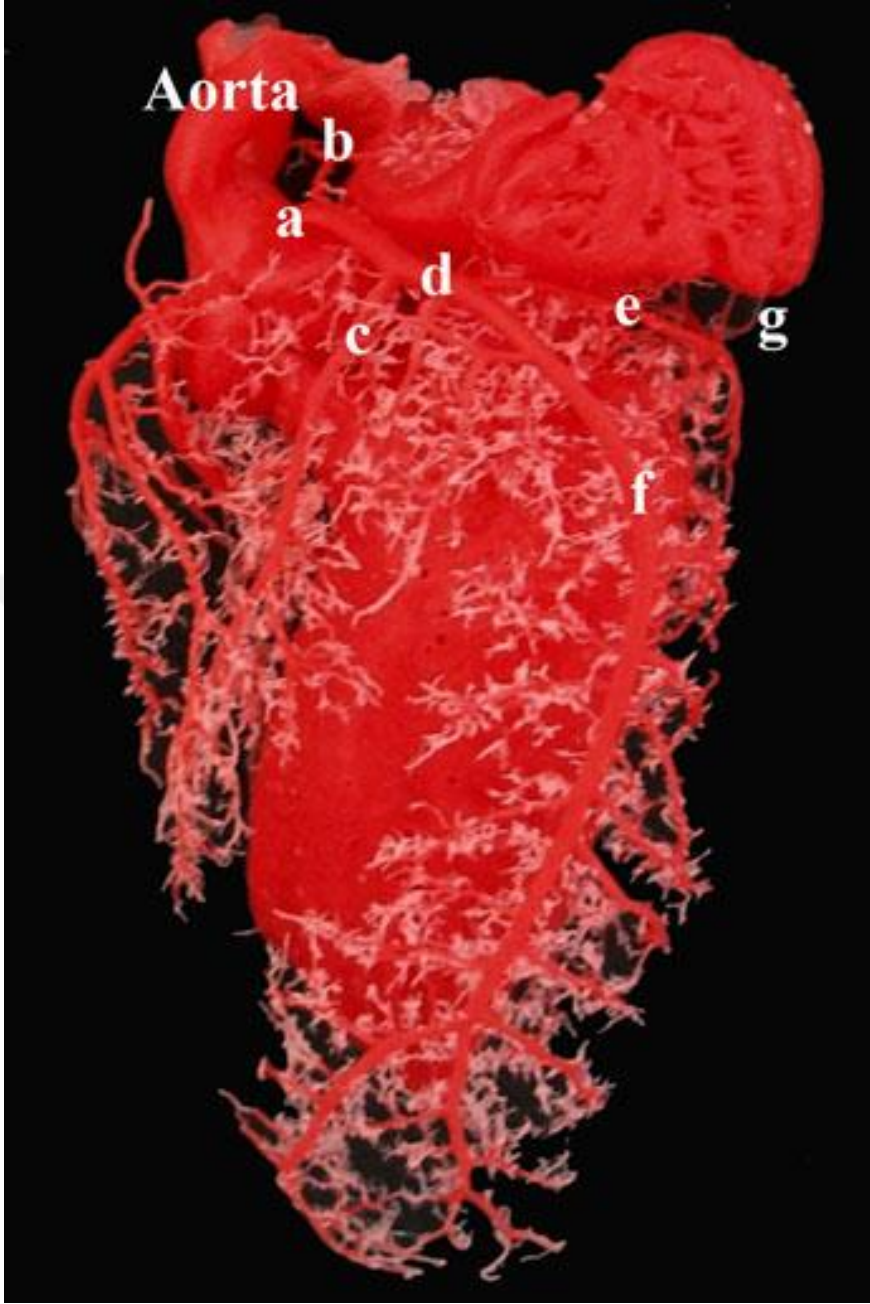
**Resim 3.** A. coronaria dextra ve dalları (latex)

a: a. coronaria dextra, b: r. conalis, c: a. coronaria dextra'nın r. superficialis'i, d: r. circumflexus dextra, TP: truncus pulmonalis (atrium dextrum deviye edilmiş),



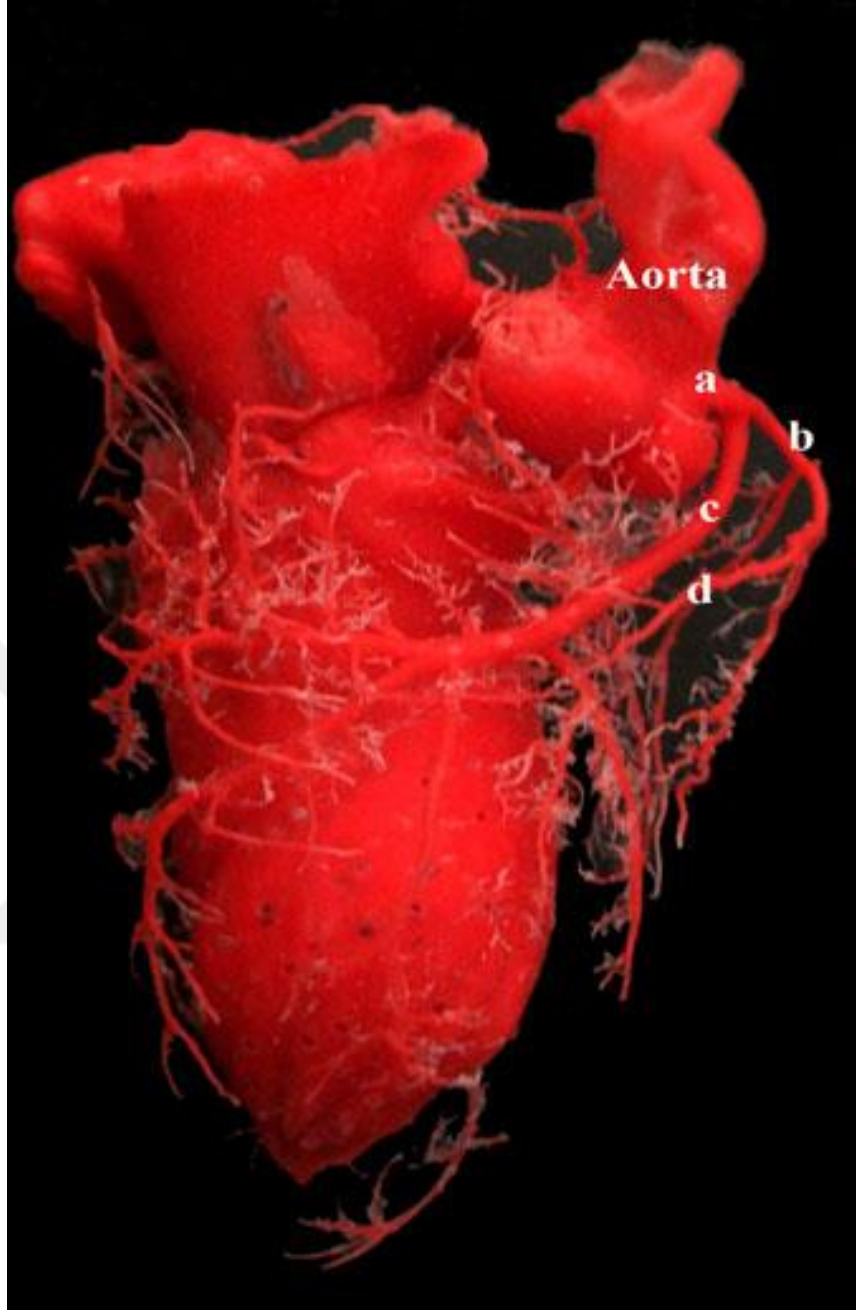
**Resim 4.** A. coronaria dextra ve dalları (latex)

a: a. coronaria dextra, b: a. coronaria dextra'nın r. superficialis'i, c: a. coronaria dextra'nın r. profundus'u, d-f: rr. septales, e, g, h, i: a. coronaria dextra'nın r. profundus'unun yüzeyel dalları, i: anastomoz yapan dallar, AS: atrium sinistrum, VD: ventriculus dexter, SIV: septum interventricularis



**Resim 5.** A. coronaria sinistra ve dalları (Korozyon kast)

a: a. coronaria sinistra, b: r. interatrialis, c: a. coronaria sinistra'nın r. profundus'u, d: a. coronaria sinistra'nın r. superficialis, e: r. circumflexus sinistra, f: a. coronaria sinistra'nın r. interventricularis paraconalis'i, g: r. atrialis



**Resim 6.** A. coronaria dextra ve dalları (Korozyon kast)

a: a. coronaria dextra, b: a. coronaria dextra'nın r. superficialis'i, c: a. coronaria dextra'nın r. profundus'u, d: r. circumflexus dextra



## 8. ÖZGEÇMİŞ

Hamza Doğan ÖZİVGEN, 14.05.1990 tarihinde Trabzon'da doğdu. İlk Öğrenimini Cumhuriyet İlkokulu'nda orta Öğrenimini Yunus Emre Ortaokulu'nda Lise Öğrenimini Trabzon Lisesi'nde tamamladı. 2009 yılında 19 Mayıs Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi'nde lisans eğitimine başladı.2013 yılında mezun oldu. 2014 yılında Trabzon Büyük Şehir Belediyesinde Judo Antrenörü olarak göreve başladı, 2017 yılından itibaren Yıldızlar Milli Takım Antrenörlüğü görevini yürütmektedir. 2015 yılında Kafkas Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Anatomi Anabilim Dalında Yüksek Lisans Öğrenimine başladı. Halen yüksek lisans öğrenimine devam etmektedir.