

Hasak Koyunlarında Kalp Kas Köprüleri ve Koroner Arterler

Bumin Emre TEKE¹, Zekeriya ÖZÜDOĞRU², Derviş ÖZDEMİR², Hülya BALKAYA²

¹Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Konya-TÜRKİYE

²Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, Erzurum- TÜRKİYE
bueimte80@hotmail.com

Öz

Bu çalışma, Hasak koyununun kalbindeki koroner sirkülasyonu ve koroner arterler üzerinde bulunan kalp kası köprüsünün makroskopik özelliklerini belirlemek amacı ile yapıldı. Araştırmada 10 adet Hasak koyun kalbi kullanıldı. Latex enjeksiyon ve korozyon kast tekniklerinden faydalanıldı. Kalbin arteriyel vaskularizasyonunun, a. coronaria dextra ve a. coronaria sinistra tarafından sağlandığı gözlemlendi. A. coronaria dextra ve dallarının a. coronaria sinistra'ya göre daha zayıf ve az sayıda septal dal verdiği belirlendi. A. coronaria dextra'nın, r. interventricularis subsinuosus ve r. interventricularis paraconalis ile anastomoz yaptığı belirlendi. Arteria coronaria sinistra, arteria coronaria dextra, ramus interventricularis paraconalis, ramus interventricularis subsinuosus, ramus circumflexus sinister ve ramus circumflexus dexter'in subepicardial yağ dokusu altında seyrettiği tespit edildi.

Bu damarlardan ayrılan ventriküler dalların ise başlangıçlarında subendokardiyal, devamında ise intramiyokardiyal olarak seyrettiği görüldü. Kalp kas köprüsünün ramus interventricularis paraconalis ve ramus circumflexus sinister'de daha fazla olduğu bulundu.

Anahtar kelimeler: Anatomi, Hasak koyunu, kalp kas köprüsü, koroner arterler

The Coronary Arteries and Myocardial Bridges in Hasak Sheeps

Abstract

This study was conducted to determine of the coronary circulation and macroscopic properties of myocardial bridge on coronary arteries in Hasak sheep heart. In this study, 10 Hasak sheep hearts were used as the material. Latex injection and corrosion cast techniques were utilized. Dissected hearts were evaluated and photographed. Arterial vascularisation of the heart was provided by the left and right coronary arteries. The septal branches from which the right coronary artery and its branches gave off during their course were lesser in number and thinner than the septal branches from which the left coronary artery and its branches gave off during their course. Right coronary artery anastomoses were found between r. interventricularis subsinuosus and r. interventricularis paraconalis. Left coronary artery, right coronary artery, interventricular paraconal branch, interventricular subsinuosal branch, left circumflexus branch, and right circumflexus branch were located under the subepicardial fat tissue. It was seen that ventricular branches of these vessels, on the other hand, had a subendocardial course initially, and continued as intramyocardially. These vessels run intramyocardially in variable lengths and then return to the subepicardial surface. It was found that the myocardial bridge was more common in ramus interventricularis paraconalis and ramus circumflexus sinister.

Keywords: Anatomy, Hasak sheep, myocardial bridge, coronary arteries

Giriş

Hasak koyunu, Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde 1989 yılında başlatılan melezleme çalışmaları sonucunda geliştirilmiş, %31.25 Hampshire Down (HD), %31.25 Alman Siyah Başlı Et Koyunu (ASB) ve %37.5 Akkaraman genotipi taşıyan et verimi yüksek bir koyun ırkıdır. İnce ve uzun bir kuyruğa sahip olan koyun ırkının erkek ve dişilerinde boynuz bulunmamaktadır (Kaymakçı ve Taşkın, 2008). Bu ırk için Hampshire Down (HD)'den H, Alman Siyah Başlı Et Koyunu (ASB)'den AS ve Akkaraman'dan AK harflerinin birleştirilmesiyle HASAK ismi verilmiştir (Akmaz ve ark., 1999, 2000; Kaymakçı ve Taşkın, 2008; Tekin ve ark., 2005).

Kalbin beslenmesinin sağlayan damarlar a. coronaria dextra ve a. coronaria sinistra'dır (Bhimalli ve ark., 2011; Doğruer ve Özmen, 2012; Gürbüz, 2015; Karadağ ve Soygüder, 1989; Tıprıdamaz, 1987)

A. coronaria dextra, r. proximalis atrii dextri, r. intermedius atrii dextri, r. distalis atrii dextri, r. coni arteriosi, r. proximalis ventriculi dextri, r. marginis ventricularis dextri ve r. distalis ventriculi dextri'yi verir (Muller ve ark., 1964; Bhargava ve Beaver, 1970; Dursun, 1979; Tıprıdamaz, 1987; Karadağ ve Soygüder, 1989; Chakravarthy ve Sastry 1979).

A. coronaria sinistra'nın aorta'dan orijin aldıktan hemen sonra ramus interventricularis paraconalis ve ramus circumflexus sinister olmak üzere iki dala ayrıldığı rapor edilmiştir (Hadziselimovic ve ark., 1974; Tıprıdamaz, 1987). Ramus interventricularis paraconalis'in, ramus coni arteriosi, ramus collateralis sinister proximalis ve ramus collateralis sinister distalis'i, seyri sırasında septum interventriculare'ye de rr. septales isimli dalları verdiği bildirilmektedir (Muller ve ark., 1964; Tecirlioğlu ve ark., 1977; Aksoy ve Karadağ, 2002; Dursun ve ark., 1996).

R. circumflexus sinister sol atrium'a r. proximalis atrii sinistri, r. intermedius atrii sinistri ve r. distalis atrii sinistri'yi (Tecirlioğlu ve ark., 1977; Schummer ve ark., 1981; Karadağ ve Soygüder, 1989). Sol ventriculus'a r. proximalis ventriculi sinistri, r. marginis ventricularis sinistri ile r. distalis ventriculi sinistri'yi verir (Dursun, 1979; Schummer ve ark., 1981; Tıprıdamaz, 1987; Bull ve Martins, 2002).

Kalbin bazı kısımlarında miyokardiyal elementlerin küçük bir segmenti tarafından oluşturulmuş köprü altında koroner arterler görülebilir (Özbağ ve ark., 2000a; Özbağ ve ark. 2000b; Polacek ve Kralove, 1961). Myokardiyal kalp kas köprüleri olarak isimlendirilen bu oluşumlar birçok hayvanda bulunabilir (Yamaguchi ve ark., 1996a; Yamaguchi ve ark., 1996b).

Özbağ ve ark. (2002) 75 koyunun 45'inde (%60), Coşkun ve ark. (1997) 14 koyunun 6'sında (%42.8) koroner arterler ve dalları üzerinde bulunan miyokardiyal kalp kas köprülerinin bulunduğunu bildirmişlerdir. Myokardiyal kalp kas köprülerinin miyokardiyal iskeminin sebeplerinden birisi olduğu iddia edilmiştir (Dulk ve ark., 1983; Elyounassi ve ark., 1998; Ferreira ve ark., 1991; Yamaguchi ve ark., 1996b).

Yapılan bu çalışmada 2014 yılında Türkiye'nin yerli ırkı olarak tescillenen Hasak koyununun koroner arterleri ve miyokardiyal kalp kas köprülerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırmada Konya Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Deney Hayvanları Ünitesi Birimi'nden temin edilen 10 adet Hasak koyun kalbi kullanıldı. Materyallere korozyon kast ve latex enjeksiyon metodu uygulandı. Koroner arterler %10'luk tuzlu su ile yıkandıktan sonra içerisine kırmızı kumaş boyası ile renklendirilmiş latex enjekte edildikten sonra kalpler %10'luk formaldehit solüsyonunda 48 saat bekletildikten sonra diseksiyonları yapıldı. Damarların kast modelini çıkarmak için %80 oranında sıvı (polymethylmetachrylate) ve %20 oranında toz (monomethylmetachrylate) olacak şekilde hazırlanan akrilik solüsyonu kırmızı tahta kalem boyası ile renklendirildikten sonra aorta abdominalis'ten enjekte edildi. Materyaller bir gece suda bekletildikten sonra 24 saat süre ile de %20'lik KOH solüsyonu içerisinde 37 °C'de etüvde bekletilerek kastları elde edildi. Kastları çıkarılan ve diseke edilen kalpler fotoğraflanarak çalışmada sunuldu. Ölçümlerde Mitutoya marka dijital kumpas kullanıldı. Araştırmada kullanılan terimlerde Nomina Anatomica Veterinaria (N.A.V. 2012) esas alındı.

Bulgular

Hasak koyununda kalbin arterial beslenmesinin aorta'nın semilunar kapaklarının üzerinden orijin alan a. coronaria dextra ve a. coronaria sinistra tarafından sağlandığı tespit edildi.

A.coronaria dextra'nın (Şekil 1/3, 3/1, 5/10) ostium aorta seviyesinde valvula semilunaris dextra'nın hemen üzerinde a. coronaria sinistra'nın yaklaşık 8.80 mm sağından orijin aldığı gözlemlendi. Damarın çapı yaklaşık 2.82-3.05 mm arasında değişmiştir. Arteria coronaria dextra, r. proximalis atrii dextri, r. coni arterosi, r. proximalis ventriculi dextri ve r. marginis ventricularis dextri'yi verdikten sonra sulcus coronarius'a ulaştı ve r. circumflexus dexter olarak seyrine devam etti.

A. coronaria dexra'nın devamı niteliğinde olan r. circumflexus dexter'den ise seyri boyunca r. distalis ventriculi dextri ile r. intermedius atrii dextri ve r. distalis atrii dextri'nin ortak kökünün orijin aldığı tespit edildi.

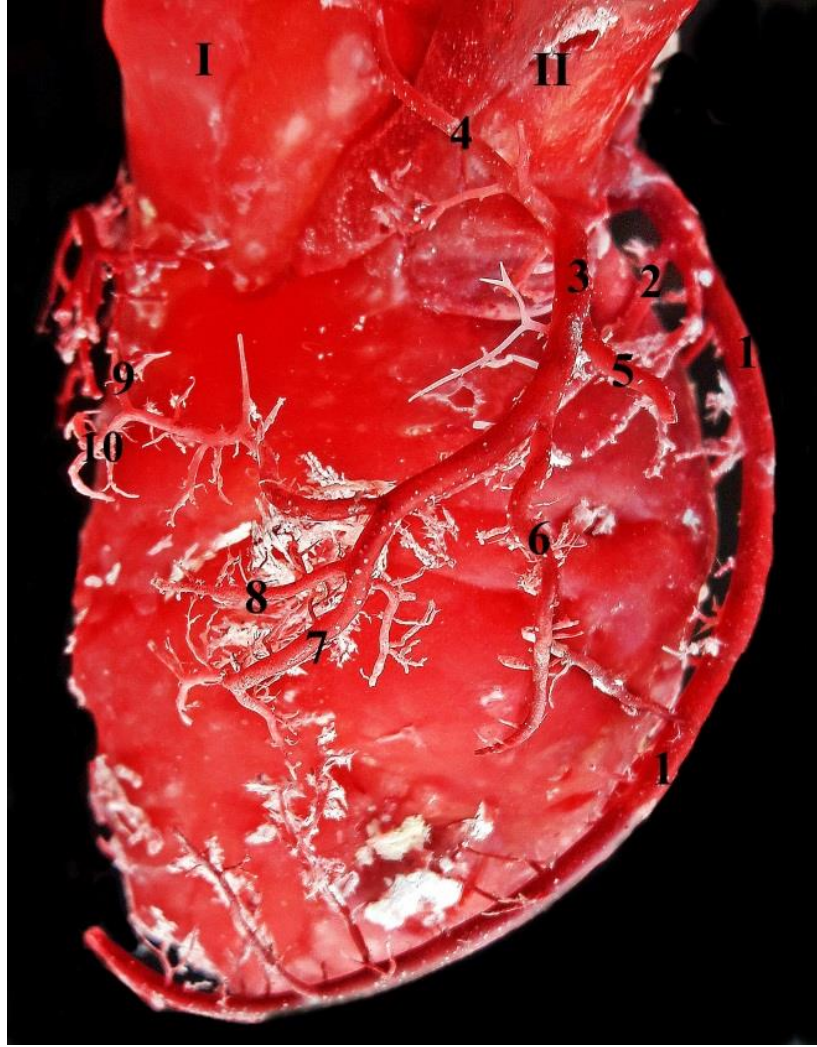
R. circumflexus dexter'in, r. interventricularis subsinuosus ve r. interventricularis paraconalis'in son dalları ile çok sayıda anastomoz yaptığı tespit edilmiştir

A. coronaria dextra'nın, ramus proximalis atrii dextri'nin orijini seviyesinde ventrale doğru verdiği r. septalis'in septum interventriculare'yi vascularize ettiği belirlendi.

R. proximalis atrii dextri (Şekil 1/4, 3/2), a. coronaria dextra'nın dorsolaterale doğru verdiği ilk daldır. Bu damarın atrium dextrum'un proximal kısmına ve aorta abdominalis'in dip kısmı ile atrium sinistrum'a birkaç dal verdikten sonra septum interatriale'ye dağılarak sonlandığı tespit edildi.

R. coni arterosi'nin (Şekil 1/5, 2/2) 3 materyalde r. proximalis ventriculi dextri ile ortak bir kök oluşturarak, 7 materyalde tek olarak a. coronaria dextra'dan orijin aldıktan sonra conus arteriosus bölgesini beslediği gözlemlendi.

A. coronaria dextra'dan 3 materyalde r. coni arterosi ile ortak bir kökten çıkan r. proximalis ventriculi dextri (Şekil 1/6, 2/3) sulcus interventricularis paraconalis'e paralel bir seyirle ventriculus dexter'in ortası seviyesinde dağılarak sonlandı.

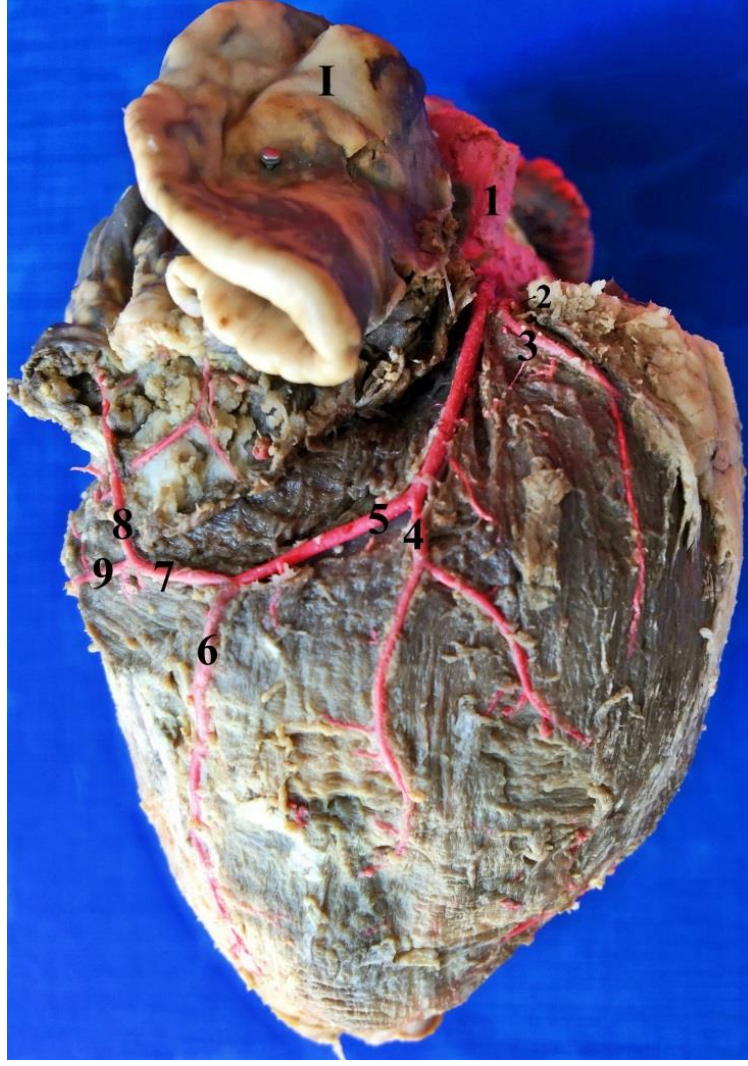


Şekil 1. A. coronaria dextra'nın verdiği dallar (Cast)

I) Atrium dextrum, II) aorta, 1) r. circumflexus sinister, 2) r. septalis, 3) a. coronaria dextra, 4) r. proximalis atrii dextri, 5) r. coni arteriosi, 6) r. proximalis ventriculi dextri, 7) r. marginis ventricularis dextri, 8) r. distalis ventriculi dextri 9) r. intermedius atrii dextri, 10) r. circumflexus dexter.

R. marginis ventricularis dextri'nin (Şekil 1/7, 2/4) a. coronaria dextra'nın caudoventralinden orijin aldığı ve ventriculus dexter'in orta 1/3'ünün vascularizasyonunu sağladığı görüldü.

R. circumflexus dexter'den (Şekil 1/10, 2/5) orijin alan r. distalis ventriculi dextri'nin (Şekil 1/8, 2/6) ventriculus dexter'in margo ventricularis dexter'e yakın kısımlarının orta ve distal bölgesini beslediği tespit edildi.

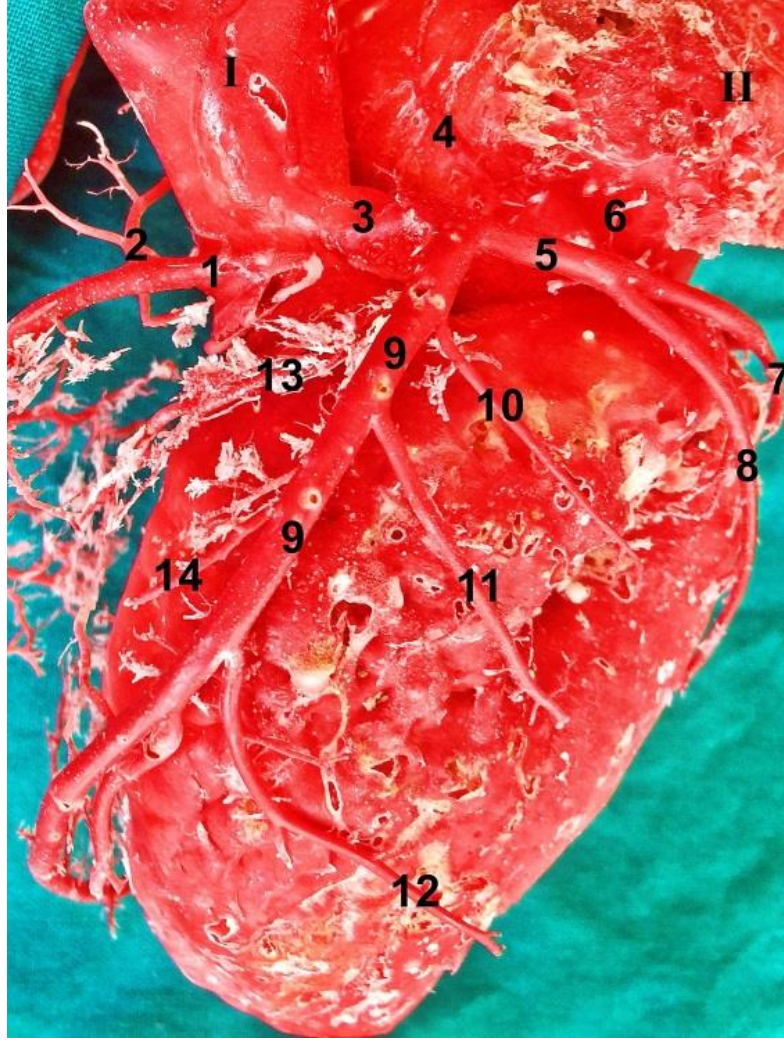


Şekil 2. A. coronaria dextra'nın verdiği dallar (Latex)

D) Atrium dextrum, 1) aorta, 2) r. coni arteriosi 3) r. proximalis ventriculi dextri, 4) r. marginis ventricularis dextri, 5) r. circumflexus dexter, 6) r. distalis ventriculi dextri 7) r. intermedius atrii dextri ile r. distalis atrii dextri'nin ortak kökü 8) r. intermedius atrii dextri, 9) r. distalis atrii dextri.

R. intermedius atrii dextri'nin (Şekil 1/9, 2/8) margo ventricularis dexter seviyesine gelmeden önce r. circumflexus dexter'den r. distalis atrii dextri ile ortak bir kök oluşturarak ayrıldığı ve atrium dextrum'un medialine dağılırarak sonlandığı gözlemlendi.

R. distalis atrii dextri'nin (Şekil 2/9) r. intermedius atrii dextri ile ortak bir kök oluşturarak r. circumflexus dexter'den orijin aldığı ve atrium dextrum'un caudal yüzü ile v. cava caudalis'in atrium dextrum'a açıldığı bölgeyi beslediği tespit edildi.



Şekil 3. R. interventricularis paraconalis ve r. circumflexus sinister'in verdiği dallar (Cast)

I) Aorta, II) Atrium dextrum, 1) a. coronaria dextra 2) r. proximalis atrii dextri, 3) a. coronaria sinistra, 4) r. proximalis atrii sinistri, 5) r. circumflexus sinister, 6) r. intermedius atrii sinistri, 7) r. marginis ventricularis sinistri, 8) r. proximalis ventriculi sinistri, 9) r. interventricularis paraconalis, 10) r. interventricularis paraconalis'ın ventriculus sinister için verdiği bir dalı, 11) ramus collateralis sinister proximalis, 12) ramus collateralis sinister distalis, 13) r. interventricularis paraconalis'ın verdiği r. coni arteriosi, 14) r. interventricularis paraconalis'ın ventriculus sinister için verdiği bir dalı.

A. coronaria sinistra'nın (Şekil 3/3, 5/1, 6/1), valvula semilunaris sinistra'nın hemen üzerinde aorta'dan orijin aldığı ve çapının 4.55-4.86 mm arasında değiştiği tespit edildi. Damar başlangıcından yaklaşık 1.5 cm sonra r. interventricularis paraconalis ve r. circumflexus sinister'e ayrıldı. A. coronaria sinistra'nın iki dala ayrılmadan önce auricula sinistra'yı besleyen r. proximalis atrii sinistri'yi (Şekil 3/4) verdiği belirlendi.

A. coronaria sinistra'dan orijin alan r. circumflexus sinister'in (Şekil 3/5, 4/5, 5/3, 6/2, 7/3) ortalama çapının 2.80 mm olduğu ve orijininin 1,3 cm sonra dorsal yüzünden atrium sinistrum'un orta medial duvarını vascularize eden r. intermedius atrii sinistri'yi verdiği tespit edildi. Damar daha sonra sırasıyla r. proximalis ventriculi sinistri, r. marginis ventricularis sinistri, r. distalis ventriculi sinistri ve r. distalis atrii sinistri'yi verdikten sonra seyrine r. interventricularis subsinuosus olarak devam etti.

R. proximalis ventriculi sinistri'nin (Şekil 3/8, 4/1, 5/9, 6/3), r. circumflexus sinister'in sulcus coronarius içinde dorsale doğru r. intermedius atrii sinistri'yi verdiği seviyenin ventralinden orijin aldığı ve orijininden hemen sonra caudoventral yönde seyrederek ventriculus sinister'in distal 1/3'üne dağılarak sonlandığı tespit edildi.



Şekil 4. R. circumflexus sinister'in verdiği dallar ve anastomozlar (Cast)

1) Atrium sinistrum, 2) r. proximalis ventriculi sinistri, 3) r. marginis ventricularis sinistri, 4) r. distalis ventriculi sinistri, 5) r. distalis atrii sinistri, 6) r. circumflexus sinister, 7) r. interventricularis subsinuus ve dalları, 8) r. circumflexus dexterin son dalları, 9) r. interventricularis paraconalis'in son dalları.

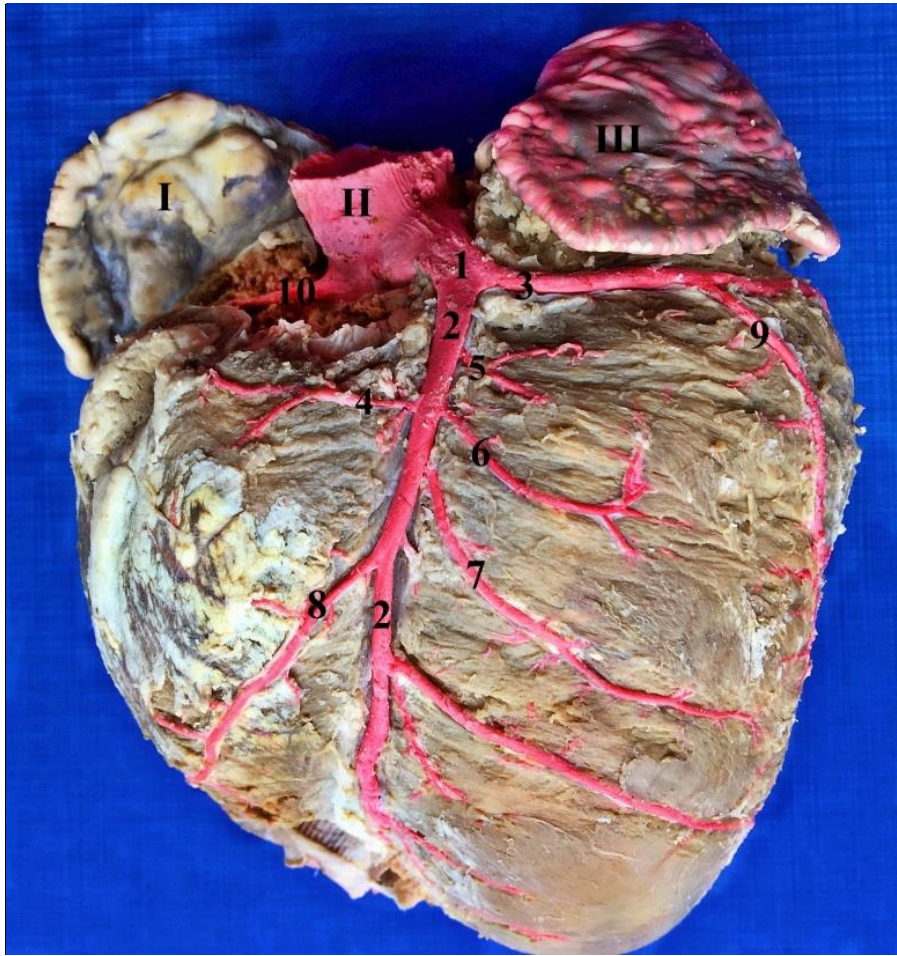
R. marginis ventricularis sinistri (Şekil 3/7, 4/2, 7/1), r. circumflexus sinister'in ventral yüzünden margo ventricularis sinister'i geçtikten hemen sonra orijin aldığı belirlendi. Orijininden sonra caudoventral yönde seyrederek ventriculus sinister'in proximal 1/3'üne dağılarak sonlandı.

Ramus distalis ventriculi sinistri (Şekil 4/3, 7/2), r. circumflexus sinister'in ventral yüzünden orijin aldı ve caudoventral yönde ventriculus sinister'in ortalarına kadar devam ederek r. marginis ventricularis sinistri ile r. interventricularis subsinuus'un arasında kalan bölgenin vascularizasyonunu sağladı.

Ramus interventricularis subsinuosus (Şekil 4/6), r. circumflexus sinister'in devamı niteliğinde olan damardı ve sulcus interventricularis subsinuosus'un proximal 1/3'üne kadar devam etti.

Ramus ventriculi dextri'nin r. interventricularis subsinuosus'un başlangıcı seviyesinden orijin aldığı ve septum interatrialede sonlandığı tespit edildi.

Ramus interventricularis paraconalis'in (Şekil 3/9, 5/2, 6/4), sulcus interventricularis paraconalis içerisinde seyrettiği ve incisura apicis cordis'e ulaşmadan kalbin facies atrialis'ine geçtiği tespit edildi. Bu bölgede sulcus interventricularis subsinuosus'un proximal 1/3'üne kadar seyrine devam ettiği ve r. interventricularis subsinuosus'un son dallarıyla anastomoz yaptığı tespit edildi. Damarın orijininin hemen sonraki çapının 3.96 mm olduğu belirlendi.



Şekil 5. R. interventricularis paraconalis ve r. circumflexus sinister'in verdiği dallar (Latex)

I) Atrium dextrum, II) Aorta, III) Atrium sinistrum, 1) a. coronaria sinistra, 2) r. interventricularis paraconalis, 3) r. circumflexus sinister, 4) r. interventricularis paraconalis'in verdiği r. coni arteriosi, 5) r. interventricularis paraconalis'in ventriculus sinister için verdiği bir dalı, 6) r. collateralis sinister proximalis, 7) r. collateralis sinister distalis, 8) r. septalis, 9) r. proximalis ventriculi sinistri, 10) a. coronaria dextra.

R. collateralis sinister proximalis'in (Şekil 3/11, 4/6, 6/5) r. interventricularis paraconalis'in caudoventralinden orijin aldığı ve ventriculus sinister'in proximal 1/3'üne dağılırarak sonlandığı gözlemlendi.

R. interventricularis paraconalis'in ortası düzeyinde caudoventral yönde orijin alan r. collateralis sinister distalis'in (Şekil 3/12, 5/7) ventriculus sinister'in orta ve distal 1/3'ünün beslenmesini sağladığı belirlendi.

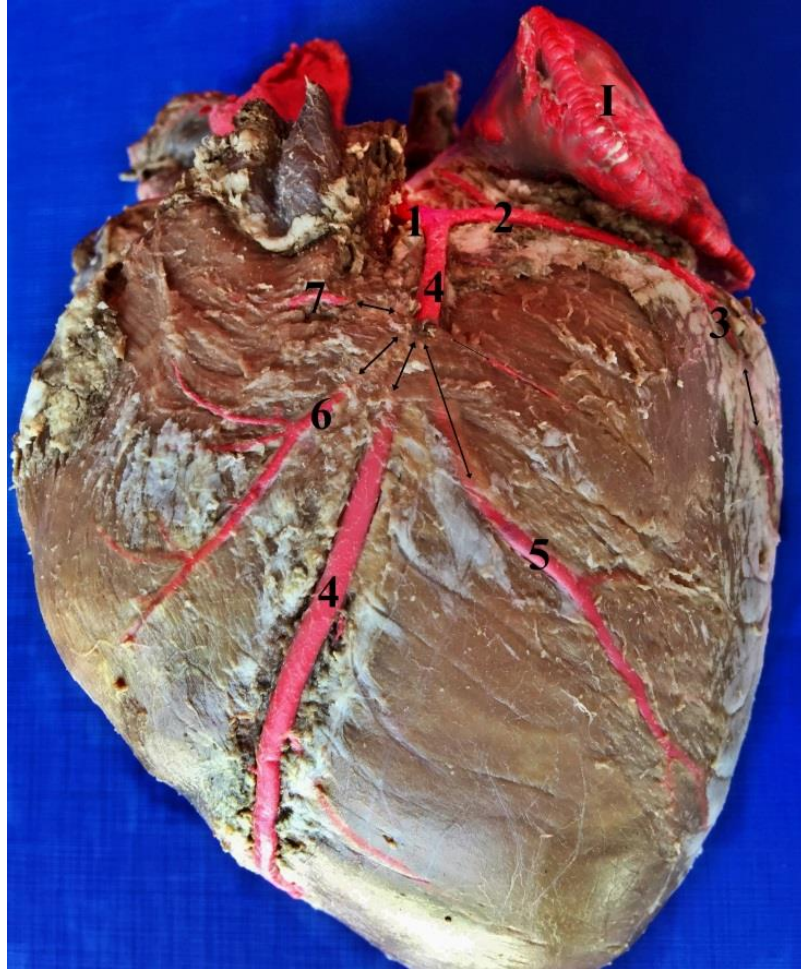
R. conus arteriosus (Şekil 3/13, 5/4, 6/7), r. interventricularis paraconalis'in ilk verdiği daldı. Damarın conus arteriosus bölgesinin beslenmesini sağladığı görüldü.

Ramus interventricularis paraconalis'in seyri boyunca birçok rr. septales vererek septum interventriculare'nin vascularizasyonunu sağladığı tespit edildi.

A. coronaria sinistra, a. coronaria dextra, r. interventricularis paraconalis, r. interventricularis subsinuosus, r. circumflexus sinister ve r. circumflexus dexter'in subepicardial yağ dokusu altında seyrettiği görüldü.

R. interventricularis paraconalis'in seyri esnasında r. conus arteriosus ile ramus collateralis sinister proximalis'in orijin aldığı bölgede kalp kas köprüsünün (Şekil 6) bulunduğu tespit edildi.

Ramus circumflexus sinister'in r. marginis ventriculi sinistri'yi verdikten sonraki bölgede kalp kas köprüsüne (Şekil 7) rastlandı. Ayrıca ana damarlardan orijin alan damarların kök kısımlarında birçok kalp kas köprüsü tespit edildi.



Şekil 6. R. interventricularis paraconalis ve dallar üzerinde bulunan kalp kas köprüleri (Latex)

I) Atrium sinistrum, 1) a. coronaria sinistra, 2) r. circumflexus sinister 3) r. proximalis ventriculi sinistri, 4) r. interventricularis paraconalis, 5) r. collateralis sinister proximalis, 6) r. septalis, 7) r. interventricularis paraconalis'in verdiği r. conus arteriosus. oklar: kalp kas köprüleri.



Şekil 7. R. circumflexus sinister ve dallar üzerinde bulunan kalp kas köprüleri (Latex)

D) Atrium sinistrum, 1) r. marginis ventricularis sinistri, 2) r. distalis ventriculi sinistri, 3) r. circumflexus sinister, oklar: kalp kas köprüleri.

Tartışma ve Sonuç

Hasak koyununda kalbin arterial beslenmesinin literatürlerde (Aksoy ve Karadağ, 2002; Karadağ ve Soygüder, 1989; Tıprıdamaz, 1987; Bull ve Martins, 2002; Doğruer ve Özmen, 2012; Gürbüz, 2015) belirtildiği gibi aorta'nın semilunar kapaklarının üzerinden orijin alan a. coronaria dextra ve a. coronaria sinistra tarafından sağlandığı tespit edilmiştir.

Yapılan çalışmada a. coronaria sinistra'nın çapının (4.55-4.86 mm) a. coronaria dextra'nın çapından (2.82-3.05 mm) daha geniş olduğu gözlenmiştir. Bu bulgumuz, Yang ve ark. (1989) ile Chakravarthy ve Sastry (1979) keçide, Frackowiak ve ark. (2007) karaca, Doğruer ve Özmen (2012) ile Gürbüz'ün (2015) koyunlardaki bildirimleriyle uyusmaktadır.

Doğruer ve Özmen (2012) kıvrıkcık koyunlarında, Türkmenoğlu (1996) kangal köpeğinde r. coni arteriosi'nin doğrudan aorta ascendens'ten, Akbulut ve ark. (2014) zavot ırkı sığırlarda, Gürbüz (2016) malakan atlarında, r. coni arteriosi'nin a. coronaria dextra'dan tek bir dal olarak, Gürbüz (2015) 10'ar adet hemşin ve tuj koyununda yaptığı bir çalışmada 6 hemşin ve 4 tuj koyununda r. coni arteriosi ile r. proximalis ventriculi dextri'nin ortak kök oluşturarak a. coronaria dextra'dan orijin aldığını rapor etmişlerdir.

Sunulan bu çalışmada kullanılan materyallerin 3'ünde Gürbüz'ün (2015) 6 hemşin ve 4 tuj koyununda bildirdiği gibi r. conii arteriosi ile r. proximalis ventriculi dextri'nin ortak bir kökten orijin aldığı, 7 materyalde ise Akbulut ve ark. (2014) zavot ırkı sığırlarda ve Gürbüz (2016)'ün malakan atlarında, r. conii arteriosi'nin a. coronaria dextra'dan tek bir dal olarak çıktığı bildirimleriyle benzerdir.

R. proximalis atrii sinistri'nin, Aksoy ve ark. (2010) 10 ivesi koyun kalbinin 9'unda, Doğruer ve Özmen, (2012) 14 kıvrıkcık koyununun 9'unda, Gürbüz'ün (2015) 10'ar adet hemşin ve tuj koyununun 5'er tanesinde bildirdikleri gibi a. coronaria sinistra'dan orijin aldığı belirlenmiştir.

A. coronaria sinistra'nın literatürlere (Muller ve ark., 1964; Chakravarthy ve Sastry, 1979; Karadağ ve Soygüder, 1989; Tıpırdamaz, 1987) benzer olarak r. interventricularis paraconalis ve r. circumflexus sinister'e ayrıldığı gözlenmiştir.

R. interventricularis paraconalis'in çap genişliğinin r. circumflexus sinister'den daha fazla olduğu tespitimiz Gürbüz'ün (2015) hemşin ve tuj koyunlarındaki bildirimleriyle uyumla birlikte, Karadağ ve Soygüder'in, (1989) sığırlarda r. circumflexus sinister'in r. interventricularis paraconalis'ten daha güçlü olduğu bildirimleriyle uyumsuzdur.

Gürbüz (2015), Aksoy ve ark. (2010), Özbağ ve ark. (2002), Coşkun ve ark. (1997), Hadziselimovic ve ark. (1974) koyunlarda, Dursun ve ark. (1992), Tıpırdamaz (1987) ile Van Nie ve Vincent (1989) koyun ve keçilerde bildirdiklerine uyumlu olarak Hasak koyunlarının koroner arterlerinde kalp kas köprülerine rastlanmıştır.

Sonuç olarak, yapılan bu çalışmada 2014 yılında Türkiye'nin yerli ırkı olarak tescillenen Hasak koyununun koroner arterleri ve myokardial kalp kas köprüleri ortaya konulmaya çalışılmıştır. Araştırmanın bu ırkla ilgili yapılacak yeni çalışmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

- Akbulut, Y., Demirarslan, Y., Aslan, K., Gürbüz, İ., Koral Taşçı, S. (2014). Zavot ırkı sığırlarda koroner arterler ve kalp kas köprüleri. Kafkas Üniv. Vet. Fak. Derg., 20(2), 287-293.
- Akmaz, A., Tekin, M. E., Kadak, R., Akçapınar, H. (1999). Anadolu (Konya) Merinosu, Hampshire Down x Anadolu Merinosu, Alman Siyahbaş x Anadolu Merinosu F1 ve G1 kuzularında besi ve karkas özellikleri. Turk J Vet Anim Sci 1999; 23: 507-517.
- Akmaz, A., Tekin, M. E., Tepeli, C., Kadak, R. (2000). Alman Siyahbaş X Akkaraman ve Hampshire Down X Akkaraman melezi (F1 ve G1) erkek kuzularının besi performans ve karkas özellikleri. Turk J Vet Anim Sci; 24: 7-17.
- Aksoy, G., Karadağ, H. (2002). Evcil kedi ve Beyaz Yeni Zelanda tavşanlarında kalp ve kalp arteria'ları üzerinde anatomik bir araştırma. Veteriner Bilimleri Dergisi, 18, 33-40.
- Aksoy, G., Özudoğru, Z., Özdemir, D. (2010). İvesi koyununda koroner arterler ve kalp kas köprüleri üzerinde makroanatomik bir araştırma. VI. Ulusal Anatomi Kongresi, Afyonkarahisar, 83-84.
- Bhargava, I., Beaver, C. (1970). Observations on the arterial supply and venous drainage of the bovine hearth. Anat. Anz. Bd., 126, 343-354.
- Bhimalli, S., Dixit, D., Siddibhavi, M., Shirol, V. S. (2011). A study of variations in coronary arterial system in cadaveric human heart. World Journal of Science and Technology, 1, 30-35.
- Bull, M. L., Martins, M. R. F. B. (2002). Study of the arterial coronary circulation in the dog (Canis familiaris). Rev. Chil. Anat., 20, 117-123.
- Chakravarthy, Y.S., Sastry, A. P. (1919). A note on the morphology of goat's heart and its coronary arterial circulation. Indian J. Anim. Sci., 49, 6485-487.
- Coşkun, N., Oğuz, N., Sarıkçıoğlu, L., Uçar, Y. (1997). Köpek, koyun ve keçideki miyokardiyal köprüler üzerine makroanatomik çalışma. 4. Ulusal Anatomi Kongresi 1-5 Eylül, İstanbul. P-B 12,169.
- Doğruer, A., Özmen, E. (2012). Kıvrıkcık koyunlarında koroner arterler üzerine makroanatomik bir çalışma. Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi, 7, 35-45.

- Dulk, K., Brugada, P., Braat, S., Heedle, B., Wellens, H. J. J. (1983). Miyokardiyal bridging as a cause of paroxysmal atrioventricular block. *J Am Coll Cardiol*, 1 a: 965-969.
- Dursun, N. (1979). Köpeğin kalp arteriaları üzerinde anatomik araştırmalar. *Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 26, 18-19.
- Dursun, N., Aştı, R. N., Tıprıdamaz, S., Erden, H., Çelik, İ. (1992). Evcil memeli hayvanlarda kalp kas köprüleri üzerinde makroskopik ve mikroskopik araştırmalar. *S.Ü. Vet. Fak. Derg.*, 8, 2, 12-17.
- Dursun, N., Türkmenoğlu, İ. (1996). Kangal köpeklerinde septum interventricularenin arterial vascularizasyonu. *Vet. Bil. Derg.*, 12, 141-144.
- Elyounassi, B., Kendoussi, M., Khatouri A., Fall, P. D., Mouyopa, C., Nazzi M., Hammi, A. (1998). Muscle bridge and miyokardiyal ischemia. Study of 6 cases. *Ann Cardiol Angiol (Paris)*, 47 (7), 459- 63.
- Ferreira, A. G., Trotter, S. E., König, B., Decourt, L. V., Fox, K., Olsen, E. G. J. (1991). Mydcardial bridges: morphological and functional aspects. *Br Heart J*, 66, 364-367.
- Frackowiak, H., Jasiczak, K., Pluta, K. (2007). Coronary arteries of the roe deer (*Capreolus capreolus*, Linnaeus 1758). *Pol. J. Vet. Sci.*, 10(2) 105-8.
- Gürbüz, İ. (2015). Tuj ve Hemşin koyunlarında kalp ve koroner damarlar üzerine karşılaştırmalı makroanatomik araştırmalar. *Kafkas Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi*, 175 s. Kars.
- Gürbüz, İ., Demiraslan, Y., Aslan, K. (2016). Malakan atlarında kalbin vaskularizasyonu üzerine makroanatomik bir araştırma. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 11(3), 288-295.
- Hadziselimovic, H., Secerov, D., Gmaz, N. E. (1974). Comparative anatomical investigations on coronary arteries in wild and domestic animals. *Acta Anat*, 90, 16-35.
- International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature. (2012). *Nomina Anatomica Veterinaria (N.A.V.)*, Fifth ed. World Association of Veterinary Anatomists, Hannover, Columbia, Gent, Sapporo.
- Karadağ, H., Soygüder, Z. (1989). Doğu Anadolu Kırmızısı Sığırında kalp ve kalp arteria'ları üzerinde anatomik bir araştırma. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 36, 482-495.
- Kaymakçı, M., Taşkın, T. (2008). Türkiye koyunculığında melezleme çalışmaları. *Hayvansal Üretim Dergisi*, 49, 43--51.
- Muller, M. E., Crhristiensen, G. C., Evans, H. E. (1964). *Anatomy of the dog*. W.B. Saunders Company, Philadelphia.
- Özbağ, D., Hatipoğlu, E. S., Doğruyol, Ş., Kılınç, M., Deniz, M., Kervancıoğlu, P. (2000a) Miyokardiyal köprüler ve koroner arterlerin seyir yönleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi. *Dicle Tıp Derg*, C: 27, S: 1, 81-88.
- Özbağ, D., Ketani, M. A., Hatipoğlu, E. S., Kılınç, M., Deniz, M., Kervancıoğlu, P. (2000b). Proksimal parakonal kalp kas köprülerinin ultrastruktural incelenmesi. *Dicle Tıp Derg C: 27, S:2*, 101-111.
- Özbağ, O., Hatipoğlu, E.S., Gören, S. (2002). İnsan, köpek, koyun ve keçide miyokardiyal köprülerin morfolojik özelliklerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi. *T Klin Tıp Bilimleri*, 22, 262-270.
- Polacek, P., Kralove, H. (1961). Reletion of miyokardiyal bridges and loops on the coronary arteries to coronary occlusions. *Am Heart J*. 61, 44-52.
- Schummer, A., Wilkens, H., Vollmerhaus, B., Habermehl, K. H. (1981). The circulatory system, the skin and the cutaneous organs of the domestic mammals. *Verlag Paul Parey, Berlin, Hanburg*.
- Tecirlioğlu, S., Dursun, N., Uçar, Y. (1977). Mandada kalp ve kalp arteriaları üzerinde anatomik araştırmalar. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 24, 361-374.
- Tekin, M. E., Gürkan, M., Karabulut, O., Düzgün, H. (2005). Performance testing studies and the selection of Hasmer, Hasak, Hasiv and Linmer crossbreed sheep types. III. Fattening Performance. *Turk J Vet Anim Sci.*, 29, 67-73.
- Tıprıdamaz, S. (1987). Akkaraman koyunları ve Kıl keçilerinde kalp ve kalp arteiaları üzerinde karşılaştırmalı çalışmalar. *Selçuk Üni. Vet. Fak. Derg.*, 3, 179-191.
- Türkmenoğlu, İ. (1996). Köpekte ramus conii arteriosinin farklı orijin numunesi. *Vet. Bil. Derg.* 12,2, 121-123.
- Van Nie, C. J., Vincent, G. (1989). Miyocardiyal bridges in animals. *Anat. Histol. Embryol.* 18,45-51.
- Yamaguchi, M., Tangkawattana, P., Muto, M. (1996a). Miyokardiyal bridge muscle on left anterior descending coronary artery differs from subepicardial miyokardiyum of the left ventricle in dogs. *Acta Anat*, 157, 238-247.
- Yamaguchi, M., Tangkawattana, P., Hamlin, R. L. (1996b). Miyokardiyal bridges as a factor in heart disorders: Critical review and hypothesis. *Acta Anat*, 157, 248-260.
- Yang, K. Q., Zhang, G. P., Chen, H. Q., Zhang, L. R., Xue, Z. N. (1989). Observation and measurement of the coronary arteries of goat. *Hua Xi Y, Ke DA Xue Xue Bao*, 20(2), 175-177