

Zavot Irkı Sığırlarda Koroner Arterler ve Kalp Kası Köprüleri ^[1]

Yalçın AKBULUT ¹  Yasin DEMİRASLAN ² Kadir ASLAN ²
İfttar GÜRBÜZ ² Serap KORAL TAŞÇI ³

^[1] Bu çalışma 25-28 Haziran 2013 İstanbul'da düzenlenen VIII. Ulusal (Uluslararası katılımlı) Veteriner Anatomi Kongresi'nde poster bildirisi olarak sunulmuştur

¹ Kafkas Üniversitesi, Kars Sağlık Yüksekokulu, TR-36100 Kars - TÜRKİYE

² Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, TR-36100 Kars - TÜRKİYE

³ Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı, TR-36100 Kars - TÜRKİYE

Makale Kodu (Article Code): KVFD-2013-10066

Özet

Bu çalışma, Zavot ırkı sığırların kalbindeki koroner sirkülasyonu ve koroner arterler üzerinde bulunan kalp kası köprüsünün makroskopik ve mikroskopik özelliklerini belirlemek amacı ile yapıldı. Çalışmada 10 adet ergin Zavot ırkı sığır kalbi kullanıldı. Kalbin koroner arterlerini ortaya çıkarmak için a. coronaria sinistra ve a. coronaria dextra'dan renklendirilmiş latex enjekte edildi. Kalbin arteriyel vaskularizasyonunun aorta ascendens'ten orijin alan a. coronaria sinistra ve a. coronaria dextra tarafından sağlandığı tespit edildi. A. coronaria sinistra'nın çapının a. coronaria dextra'dan daha büyük, dallarının ise daha fazla olduğu belirlendi. Sağ ve sol koroner arter arasındaki anastomozların r. circumflexus sinister ile r. circumflexus dexter, r. interventricularis paraconalis ile a. coronaria dextra'nın ventriküler dalları ve r. coni arteriosi'ler arasında olduğu saptandı. Septum interventriculare'nin r. interventricularis paraconalis ile r. interventricularis subsinuosus'dan orijin alan rr. septales tarafından beslendiği gözlemlendi. Kalp kası köprüleri genişlikleri 6.39 mm ile 30.88 mm ve kalınlıkları 1.34 mm ile 6.25 mm olarak tespit edildi. R. marginis ventricularis sinistri üzerinde kalp kası köprüsüne rastlanılmadı. Kalp kası köprülerindeki kas liflerinin normal kalp kası liflerine benzer şekilde merkezi konumlu tek çekirdeğe ve enine bantlaşmalara sahip olduğu, bağlantı bölgelerinde interkalat disklerin bulunduğu görüldü. Ayrıca köprü içerisinde bulunan artere eşlik eden vena da tespit edildi.

Anahtar sözcükler: Koroner arter, Kalp kası köprüsü, Zavot ırkı sığır

The Coronary Arteries and Myocardial Bridges in Zavot-Breed Cattle

Summary

This study was conducted to determine of the coronary circulation and macroscopic and microscopic properties of myocardial bridge on coronary arteries in Zavot-breed cattle's heart. In this study, 10 hearts, adult Zavot breed cattle, were used. Colored latex was injected into a. coronaria sinistra and a. coronaria dextra to visualize coronary arteries of hearts. The arterial vascularization of the heart was determined to be supplied by a. coronaria sinistra and a. coronaria dextra which originated from the aorta ascendens. Diameter of the a. coronaria sinistra was larger than a. coronaria dextra and its branches had more. It was ascertained that anastomoses among the left and right coronary arteries were found between r. circumflexus sinister and r. circumflexus dexter, left and right r. coni arteriosi and ventricular branches of r. interventricularis paraconalis and a. coronaria dextra. It was investigated that septum interventriculare was supplied by rr. septales originated from r. interventricularis paraconalis and r. interventricularis subsinuosus. The thickness and width of myocardial bridges were determined as 6.39 mm to 30.88 mm and 1.34 mm to 6.25 mm, respectively. Myocardial bridge was not found above r. marginis ventricularis sinistri. It was seen that the muscle fibers in myocardial bridge had single central core and transverse-bands similar to the regular fibers and intercalated discs were also found in connection regions. It was determined that vein was accompanied with to artery in the bridge.

Keywords: Coronary artery, Myocardial bridge, Zavot-Breed Cattle

GİRİŞ

Ülkemizin iklim ve yer şekilleri özelliklerinin bölgesel olarak değişmesi hayvan yetiştiriciliğinde farklı kültür

ırklarının ortaya çıkmasına neden olmuştur. Kış mevsiminin uzun ve soğuk geçtiği Kars, Erzurum ve Ardahan yörele-



İletişim (Correspondence)



+90 474 2426839/5308



yalcinakbulut@kafkas.edu.tr

rinde bu iklim şartlarına uyum sağlayabilen Zavot ırkı siğir yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bu ırk Simental, İsviçre esmeri ve bölgenin yerli ırklarının bir melezi olarak ortaya çıkmıştır [1,2].

Dolaşım sisteminin merkezi olan kalbin arteriyel vaskularizasyonu, a. coronaria dextra ve a. coronaria sinistra tarafından sağlanır. Bu arterlerden a. coronaria dextra valvula semilunaris dextra düzeyinde, a. coronaria sinistra ise valvula semilunaris sinistra düzeyinde aorta ascendens'den orijin alır [3-6].

Kalp kası köprüsü, koroner arterin subepikardiyal olarak seyreden bir dalının miyokard iplikleriyle sarılması sonucu oluşan anatomik bir yapıdır. Kalp kası köprüsü aterosklerozis, anjina pektoris, miyokardiyal iskemi, trombozis, miyokardiyal infarktüs ve ventriküler fibrilasyon gibi farklı kalp rahatsızlıklarına neden olabilir [7-10]. Kalp kası köprüsü genellikle facies atrialis'te, sulcus interventricularis sub-sinuus üzerinde, facies auricularis de ise sulcus interventricularis paraconalis üzerinde yer alır [11,12].

Koroner arterler ile ilgili insan, kanatlı, laboratuvar hayvanları ve evcil memeli hayvanlarda çok sayıda çalışma yapılmıştır [13-20]. Fakat Zavot ırkı sığırlarda koroner arterler ve kalp kası köprüleri hakkında bir araştırma bulunmamaktadır. Dolayısıyla yapılan bu çalışmada Zavot ırkı sığırlarda koroner arterler hakkındaki bilgi eksikliğinin giderilmesi ve mevcut bilgilere katkı sağlanması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Çalışmada materyal olarak Kars Belediyesi Mezbahasından cinsiyet ve yaş farkına bakılmaksızın elde edilen erişkin 10 adet Zavot ırkı siğir kalbi kullanıldı. Koroner arterler %0.9'luk tuzlu su ile yıkandıktan sonra kırmızı kumaş boyası (Artdeco) ile renklendirilmiş latex (ZPK-582-G Educational-Scientific Products Ltd. West Sussex, UK) enjekte edildi [24]. Latex enjekte edilen kalpler oda sıcaklığında bir gün bekletildi. Daha sonra bir hafta süre ile %10'luk formaldehit solüsyonu içerisine bırakıldı. Diseksiyon işlemlerini takiben kalpler incelenerek görüntüldü. Kalp kası köprülerinin genişlik ve kalınlık ölçümlerinde elektronik kumpas (BTS, U.K.) ile araştırma mikroskobu (Olympus BX51) kullanıldı. Histolojik incelemeler için alınan kalp dokusu örnekleri %10'luk formol solüsyonunda tespit edildikten sonra rutin histolojik yıkama ve takip aşamalarından geçirilerek parafinde bloklandı. Parafin bloklardan alınan 4 µm'lik kesitlere dokuların histolojik görünümünü incelemek için üçlü boyama yapıldı [25]. Hazırlanan preparatlar araştırma mikroskobunda (Olympus BX51) incelenerek fotoğraflandı. Çalışmanın terminolojisinde Nomina Anatomica Veterinaria [26] esas alındı.

BULGULAR

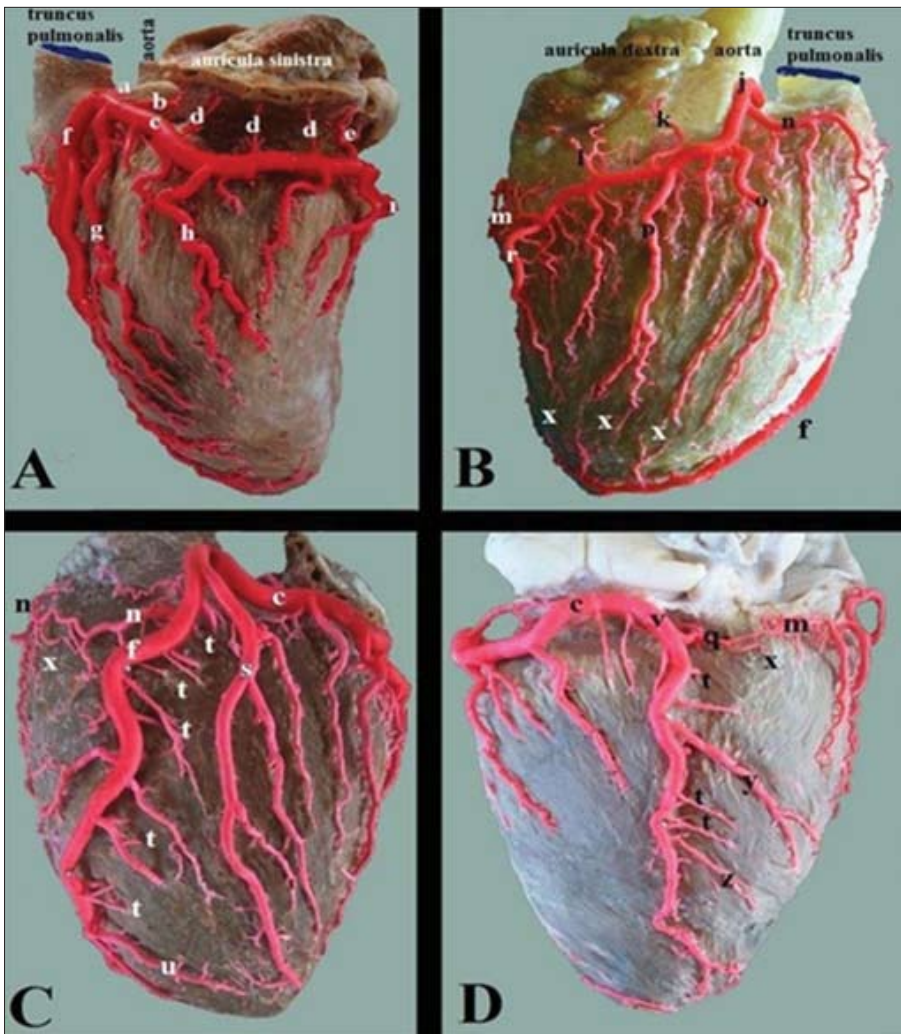
A. coronaria sinistra'nın aorta ascendens'in başlangıç kısmında bulunan valvula semilunaris sinistra'nın hemen

üzerinden ortalama 8.93 mm çap ile tüm kalplerde tek bir dal halinde orijin aldığı gözlemlendi (Şekil 1, a). A. coronaria sinistra'nın 10-15 mm sonra truncus pulmonalis ile auricula sinistra arasından geçerek, ortalama 6.68 mm çapında r. circumflexus sinister ve 6.87 mm çapındaki r. interventricularis paraconalis olmak üzere iki dala ayrıldığı belirlendi (Şekil 1, c, f).

R. circumflexus sinister orijininin ortalama 17.9 mm sonra tüm kalplerde ilk olarak ortalama 3.11 mm çapındaki r. proximalis ventriculi sinistri'yi verdiği saptandı (Şekil 1, g). R. proximalis ventriculi sinistri'nin 2 kalpte kalbin apex cordis'ine kadar uzandığı, diğer 8 kalpte ise ventriculus sinister duvarının orta seviyesinde sonlandığı gözlemlendi. R. circumflexus sinister'in dorsal duvarından ortalama 2.42 mm çapında r. proximalis atrii sinistri'nin orijin aldığı belirlendi (Şekil 1, b).

Çalışmada r. proximalis atrii sinistri'nin üç dala ayrıldığı ve bu dallardan birinin auricula sinistra'nın medial yüzü ile aorta arasından geçerek atrium dextrum'un yakınlarına kadar uzandığı, diğer dalın ise caudal yönlü bir seyir izleyerek atrium sinistrum'un ön 1/3'ü civarında sonlandığı tespit edildi. R. circumflexus sinister'in r. proximalis atrii sinistri'den hemen sonra sayıları 3-5 arasında değişen ortalama 0.94 mm çapındaki r. intermedius atrii sinistri'leri verdiği belirlendi (Şekil 1, d). R. intermedius atrii sinistri'lerin tüm kalplerde r. circumflexus sinister'in dorsal duvarından orijin aldığı ve atrium sinistrum üzerine dağıldığı saptandı. İlk r. intermedius atrii sinistri'nin, r. proximalis atrii sinistri'nin son dalı ile anastomoz yaptığı gözlemlendi. R. circumflexus sinister'in ventral duvarından ilk iki r. intermedius atrii sinistri'nin arasından ortalama 3.65 mm çapında r. marginis ventricularis sinistri'nin orijin aldığı tespit edildi (Şekil 1, h). R. marginis ventricularis sinistri'nin orijininin sonra ventral bir seyir izlediği ve ventriculus sinister duvarının ortalarında iki dala ayrıldığı, bu dallardan birinin r. proximalis ventriculi sinistri'den gelen dalla anastomoz yaptığı tespit edildi. R. circumflexus sinister'in dorsal duvarından ortalama 1.87 mm çapında son atrial dal olan r. distalis atrii sinistri'nin orijin aldığı belirlendi (Şekil 1, e). Bu dalın orijininin sonra dorsal bir seyir izlediği ve atrium sinistrum üzerine dağıldığı tespit edildi. R. distalis atrii sinistri'den orijin alan bir dal ile r. ventriculi dextrum'dan ayrılan ince dalların anastomoz yaptığı belirlendi. R. distalis atrii sinistri'nin orijin aldığı yerin hemen karşısından ortalama 3.49 mm çapında r. distalis ventriculi sinistri'nin orijin aldığı gözlemlendi (Şekil 1, i). Bu dalın orijininin sonra ventral bir seyir izleyerek ventriculus sinister duvarının üst 1/3'ünde bir kaç dala ayrıldıktan sonra kas içerisinde dağıldığı belirlendi.

R. circumflexus sinister'in ortalama 4.53 mm çapında ve ventral seyirli r. interventricularis subsinuus'u verdiği tespit edildi (Şekil 1, v). R. interventricularis subsinuus'un ventral seyrinin hemen başında septum interatriale ve ventriculus dexter duvarının üst kısmına dağılan ortalama 1.94 mm çapındaki r. ventriculi dextrum'ü verdiği gözlemlendi



Şekil 1. A, C ve D- a. coronaria sinistra ve dalları, B- a. coronaria dextra ve dalları

Fig 1. A, C and D- The left coroner artery and its branches, B- The righ coroner artery and its branches; a) a. coronaria sinistra, b) r. proximalis atrii sinister, c) r. circumflexus sinister, d) r. intermedius atrii sinister, e) r. distalis atrii sinister, f) r. interventricularis paraconalis, g) r. proximalis ventriculi sinister, h) r. marginis ventricularis sinister, i) r. distalis ventriculi sinister, j) a. coronaria dextra, k) r. proximalis atrii dextri, l) r. intermedius atrii dextri, m) r. circumflexus dexter, n) r. coni arteriosi, o) r. proximalis ventriculi dextri, p) r. marginis ventricularis dextri, r) r. distalis ventriculi dextri, s) r. collateralis sinister proximalis, t) rr. septales, u) r. collateralis sinister distalis, v) r. interventricularis subsinuosus, y) r. collateralis dexter proximalis, z) r. collateralis dexter distalis, q) r. ventriculi dextri, x) anastomoz

(Şekil 1, q). Bu dalla birlikte r. circumflexus sinister'den çıkan ince dalların r. circumflexus dexter ile anastomoz yaptığı tespit edildi. Ayrıca r. interventricularis subsinuosus'tan ventriculus dexter duvarının üst 1/3 seviyesinde dağılan ortalama çapı 1.85 mm olan r. collateralis dexter proximalis'in ayrıldığı gözlemlendi (Şekil 1, y).

İncelenen 10 kalbin 6'sında r. interventricularis subsinuosus'un r. ventriculi dextri ve r. collateralis dexter proximalis'i verdikten sonra farklı büyüklük ve genişlikte kalp kası köprüleri tespit edildi (Şekil 2/A). Kalp kası köprülerinin altında ya da hemen bitiminde, ventriculus dexter duvarının alt 1/3'nü besleyen ve ortalama 1.72 mm çapında r. collateralis dexter distalis'in r. interventricularis subsinuosus'dan orijin aldığı belirlendi (Şekil 1, z). R. interventricularis subsinuosus'un ventral duvarından ayrılan farklı çaplarda ortalama 12 adet rr. septales ile birlikte, r. collateralis dexter proximalis ve r. collateralis dexter distalis'den gelen ince dalların septum interventriculare'nin beslenmesine katkı sağladığı gözlemlendi (Şekil 1, t).

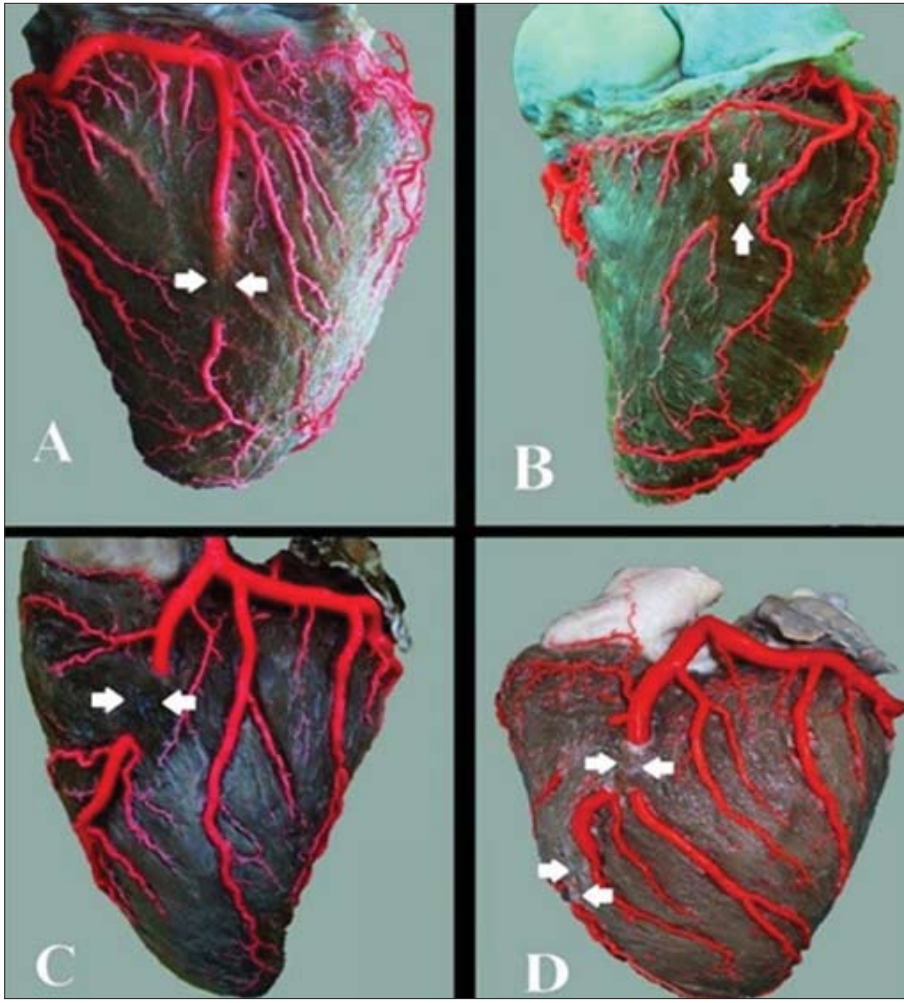
R. interventricularis paraconalis'in orijininden ortalama 22 mm sonra ilk olarak ortalama 3.20 mm çapındaki r. collateralis sinister proximalis'i ve hemen sonrasında 2.17

mm çapındaki r. coni arteriosi'yi verdiği gözlemlendi (Şekil 1, s, n). Bu iki dalın kalp kası köprüsü görülen 8 kalpte kalp kası köprülerinden önce r. interventricularis paraconalis'den orijin aldığı belirlendi.

R. collateralis sinister proximalis'in orijininden sonra ventriculus sinister duvarının üst 1/3'üne ince dallar vererek dağıldığı ve bu dalların r. proximalis ventriculi sinisteri'nin ince dalları ile anastomoz yaptığı tespit edildi.

R. coni arteriosi'nin tek dal halinde orijin aldığı ve daha sonra iki dala ayrıldığı belirlendi. Bu dallardan birisinin a. coronaria dextra'dan orijin alan r. coni arteriosi ile anastomoz yaptığı, diğer dalın ise conus arteriosus ve sinus trunci pulmonalis üzerinde dağıldığı gözlemlendi. Ayrıca r. coni arteriosi'ye paralel olarak seyreden 1-2 adet ince dalın r. interventricularis paraconalis'den orijin aldığı belirlendi.

R. collateralis sinister distalis'in r. interventricularis paraconalis'den ortalama 2.95 mm çap ile orijin aldığı ve ventriculus sinister duvarının alt 1/3'üne ve apex cordis'e kadar giden ince dallar verdiği gözlemlendi (Şekil 1, u). R. interventricularis paraconalis'den orijin alan r. collateralis sinister proximalis'in r. coni arteriosi ve r. collateralis



Şekil 2. A- r. interventricularis subsinuosis üzerindeki köprü, B- a. coronaria dextra üzerindeki köprü, C- r. interventricularis paraconalis üzerindeki köprü, D- r. interventricularis paraconalis üzerindeki çift köprü

Fig 2. A- Myocardial bridge on r. interventricularis subsinuosis, B- Myocardial bridge on a. coronaria dextra, C- Myocardial bridge on r. interventricularis paraconalis, D- Double myocardial bridges above r. interventricularis paraconalis

sinister distalis'in orijin yerlerinden hemen sonra ince dallar vermek suretiyle septum interventriculare'nin beslenmesine katkı sağladığı tespit edildi. Bu dallarla birlikte r. interventricularis paraconalis'in ventral yüzünden orijin alan farklı çaplardaki ortalama 15 adet rr. septales'in septum interventriculare'nin beslenmesine katkı sağladığı belirlendi (Şekil 1, t).

İncelenen 10 kalbin 8'inde sulcus interventricularis paraconalis içerisinde seyreden r. interventricularis paraconalis'in üzerinde farklı kalınlık ve genişlikte kalp kası köprüleri tespit edildi (Tablo 1). Kalp kası köprülerinin oluşun genellikle üst 1/3'üne yakın bir yerde yoğunlaştığı belirlendi. Kalp kası köprüsü görülen kalplerin birinde iki adet kalp kası köprüsüne rastlandı (Şekil 2/D).

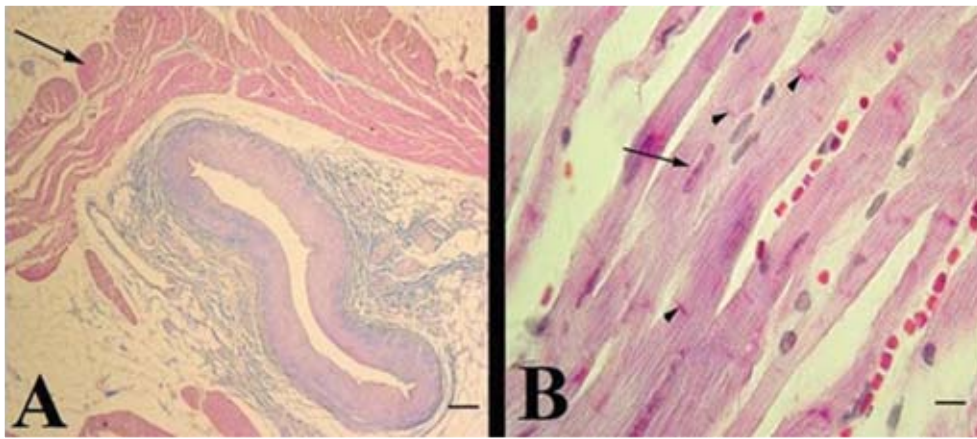
A. coronaria dextra'nın aorta ascendens'in başlangıç kısmında bulunan valvula seminularis dextra'nın hemen üzerinden ortalama 4.66 mm çap ile tüm kalplerde tek bir dal halinde orijin aldığı gözlemlendi (Şekil 1, j). İncelenen 10 kalbin 2 sinde ventriculus dexter'in yaklaşık olarak ortalarında a. coronaria dextra'nın üzerinde farklı kalınlık ve genişlikte kalp kası köprüsü tespit edildi (Tablo 1). A. coronaria dextra'nın orijininin yaklaşık 10-20 mm sonra ortalama 2.88 mm çapında r. coni arteriosi'yi verdiği

belirlendi (Şekil 1, n). İncelenen kalplerin 2'sinde ise r. coni arteriosi'nin tam karşısından ortalama 1.92 mm çapında r. proximalis atrii dextri'nin orijin aldığı tespit edildi. R. coni arteriosi'nin orijininin sonra 2-3 dala ayrıldığı ve conus arteriosis üzerinde dağıldığı belirlendi. R. coni arteriosi'nin uç dallarının ise r. interventricularis paraconalis'den orijin alan aynı isimli dal ile anastomoz yaparak sonlandığı gözlemlendi.

A. coronaria dextra'dan ayrılan ilk atrial dalın ortalama 1.92 mm çapındaki r. proximalis atrii dextri olduğu belirlendi (Şekil 1, k). R. proximalis atrii dextri'nin tek kök halinde a. coronaria dextra'dan orijin aldıktan sonra 2-3 dala ayrıldığı gözlemlendi. Bu dalların ilk ikisinin atrium dextrum üzerinde dağıldığı, son dalın ise r. intermedius atrii dextri ile anastomoz yaptığı tespit edildi. R. intermedius atrii dextri'nin ortalama 1.1 mm çapında olduğu ve a. coronaria dextra'dan orijin aldığı belirlendi (Şekil 1, l). Kalplerin 2'sinde ise r. intermedius atrii sinistri'nin olmadığı görüldü. R. intermedius atrii dextri'nin orijininin sonra atrium dextrum'un serbest kenarlarına giden 2 adet dal ile r. proximalis atrii dextri ile anastomoz yapan 1 adet dal olmak üzere toplam 3 adet ince dala ayrıldığı belirlendi. A. coronaria dextra'nın bahsi geçen dalları verdikten sonra ortalama çapı 1.95 mm olan r. circumflexus dexteri ile ortalama çapı 2.03 mm olan r. distalis ventriculi dextri'ye

Tablo 1. Koroner arterler üzerindeki kalp kası köprülerinin genişlikleri ve kalınlıkları**Table 1.** The widths and thickness of myocardial bridges on coronary arteries

Kalp	R. interventricularis paraconalis üzerindeki köprünün genişlik/kalınlık	R. interventricularis subsinuus üzerindeki köprünün genişlik/kalınlık	A. coronaria dextra üzerindeki köprünün genişlik/kalınlık
1. Kalp	21.25 mm/3.12 mm	*	16.80 mm/3.50 mm
2. Kalp	17.68 mm/3 mm	29.90 mm/2.50 mm	*
3. Kalp	16.65 mm/2.87 mm	6.39 mm/4 mm	*
5. Kalp	17.36 mm/3.55 mm	8.12 mm/1.85 mm	*
5. Kalp	14.70 mm/4.25 mm	11.45 mm/2.74 mm	*
6. Kalp	*	*	*
7. Kalp	11.43 mm/2.50 mm	19.50 mm/3.22 mm	23.53 mm/2.42 mm
8. Kalp	15.76 mm/3.75 mm	*	*
9. Kalp	16.32/19.95 mm (iki köprü) 6.25/5.60 mm	30.88 mm/1.34 mm	*
10. Kalp	*	*	*



Şekil 3. A- Kalp kası köprüsü (ok), Bar: 250 µm, B- Kalp kası köprüsünün histolojik görünümü. Ok: Kalp kası lifine ait nükleus, Ok başları: İnterkalat diskler, Bar: 10 µm

Fig 3. A- Myocardial bridge (arrow) Bar: 250 µm, B- Histologic appearance of the bridge of the heart muscle. Arrow: Nucleus of the heart muscle fiber groups, Arrow heads: intercalated discs, Bar: 10 µm

ayrıldığı gözlemlendi (Şekil 1, m, r). R. circumflexus dexter'den orijin alan çok sayıda ince dalın atrium dextrum'un serbest kenarlarına dağıldığı tespit edildi. R. circumflexus dexter'in son dallarının r. ventriculi dextri ve r. circumflexus sinister'den orijin alan ince dallarla anastomoz yaptığı görüldü (Şekil 1/D, x). R. circumflexus dexter'den ortalama 1.14 mm çap ile orijin alan r. distalis atrii dextri'nin atrium dextrum üzerinde dağıldığı belirlendi.

A. coronaria dextra'dan ventriculus dexter için ilk olarak ortalama 1.96 mm çapındaki r. proximalis ventriculi dextri'nin orijin aldığı belirlendi (Şekil 1, o). R. proximalis ventriculi dextri'nin 2-3 dala ayrıldığı ve bu dalların ventriculus dexter duvarının beslenmesine katkı sağladığı tespit edildi. R. proximalis ventriculi dextri'nin r. interventricularis paraconalis'den gelen dallarla anastomoz yaparak sonlandığı gözlemlendi (Şekil 1/B, x). Ventriculus dexter için a. coronaria dextra'dan orijin alan diğer bir dalında ortalama 1.97 mm çapındaki r. marginis ventricularis dextri olduğu belirlendi (Şekil 1, p). R. marginis ventricularis dextri'nin ventriculus dexter için ince dallar verdikten sonra r. interventricularis paraconalis'den gelen dallarla anastomoz yaparak sonlandığı gözlemlendi (Şekil 1/B, x).

Histolojik araştırmalar için alınan doku örneklerinin

mikroskopik incelemelerinde kalp kası köprülerindeki kas liflerinin merkezi konumlu tek çekirdeğe ve enine bantlaşmalara sahip olduğu, bağlantı bölgelerinde interkalat disklerin bulunduğu görüldü (Şekil 3/B). Kas liflerinde kollateral bağ denilen dallanmalara ve endomizyumda bol miktarda kapiller damara rastlandı. Tüm bu özellikler göz önüne alındığında, kalp kası köprülerinin histolojik yapısının normal kalp kası özelliğinde olduğu, kalp kasına ait genel özelliklerden farklı herhangi bir yapı göstermediği tespit edildi.

Yapılan histolojik incelemelerde köprü içerisinde bulunan artere eşlik eden venaların bulunduğu gözlemlendi (Şekil 3/A). Periarteriyel alanda bol miktarda yağ hücresi, diğer bağdoku ve sinir dokuya ait yapılar belirlendi.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Literatür [3-6] bilgilerine uygun olarak Zavot ırkı sığırlarda kalbin arteriyel vaskularizasyonunu aorta ascendens'den orijin alan a. coronaria sinistra ve a. coronaria dextra'nın sağladığı belirlendi. Tecirlioğlu ve ark.[3], ile Karadağ ve Soygüder'in [5] bildirdiği gibi a. coronaria sinistra'nın, çok sayıda atrial ve ventriküler dalı olan r. circumflexus sinister'e,

r. interventricularis paraconalis'e ve r. interventricularis subsinuosus'a orijinlik etmesinden dolayı a. coronaria dextra'dan daha kuvvetli olduğu tespit edildi.

Literatürde [18,20,27-29] r. interventricularis subsinuosus'un a. coronaria dextra'dan orijin aldığı bildirilmiştir. Fakat Zavot ırkı sığırlarda r. interventricularis subsinuosus'un a. coronaria sinistra'nın sulcus interventricularis subsinuosus içerisinde devamı eden bir kolu olduğu belirlendi.

Özgel ve ark.[18], Yuan ve ark.[28], Tıprıdamaz'ın [30] çalışmalarındaki bilgilere paralel olarak araştırmamızda r. proximalis atrii sinistri'nin r. circumflexus sinister'den orijin aldığı tespit edildi. Ancak Doğruer ve Özmen [15] çalışmalarında 9 kalpte, Tecirlioğlu ve ark.[3], nadir olarak r. proximalis atrii sinistri'nin a. coronaria sinistra'dan orijin alabileceğini belirtmişlerdir.

Septum interventriculare'nin beslenmesini literatür [3,13,15,18] bilgilerine uygun olarak r. interventricularis paraconalis ve r. interventricularis subsinuosus'dan orijin alan r. septales'in sağladığı belirlendi.

Özgel ve ark.[18], Taha ve Abel-Magied [27], Yuan ve ark.'nın [28] araştırmalarında r. circumflexus sinister ile r. circumflexus dexter arasında bir anastomozun olmadığını belirtmişlerdir. Fakat çalışmamızda r. circumflexus sinister ile r. circumflexus dexter arasında bir anastomozun olduğu tespit edildi.

Van Nie ve Vincent [31], hayvan türlerine göre farklı olmak üzere köprü genişliklerinin dar (<5 mm), orta (6-15 mm) ve geniş (<15 mm) olmak üzere üç ayrı tip olabileceğini belirtmişlerdir. Yapılan bu çalışmada ise dar tipte köprü bulunmamasına rağmen orta tipte 6 adet (%35.30), geniş tipte 11 adet (%64.70) olmak üzere toplam 17 adet kalp kası köprüsü tespit edildi.

Erden ve ark.[12], koroner arterlerin interventriküler dallarının seyri ve kalp kas köprülerinin şekillenışı arasındaki ilişkiye göre kalp kası köprülerini üç grup altında incelemişler ve çalışmalarında kalplerden birinin sağ yüzünde (%5.88) ve beşinin sol yüzünde (%29.41) olmak üzere, toplam altı kalpte (%35.29) kalp kası köprüsü oluşumunu tespit etmişlerdir. Çalışmamızda ise kalplerin 2'sinin sağ yüzünde (%12.5) ve 8'sinin sol yüzünde (%87.5) olmak üzere toplam 8 kalpte (%80) kalp kası köprüsü tespit edildi.

Shinjo ve ark.[32], %75, Severino ve Bombonato [33], %94, Santos ve ark.[34], %100 oranında kalp kası köprüsünden söz ederken, çalışmamızda ise %80 oranında kalp kası köprüsü belirlendi.

Bezerra ve ark.[35], a. coronaria dextra üzerinde, Yuan ve ark.[28] da r. interventricularis subsinuosus üzerinde kalp kası köprüsü varlığından söz etmez iken, araştırmamız da a. coronaria dextra'da 2 adet, r. interventricularis subsinuosus'da 6 adet kalp kası köprüsü tespit edildi. Fakat sulcus intermedius içerisinde seyreden r. marginis ventricularis

sinistri üzerinde kalp kası köprüne rastlanılmadı.

Shinjo ve ark.[32], sığırlarda myokardial köprülerin morfolojisini ve bu yapıların koroner ateroskleroz ile ilişkisini araştırdıkları çalışmada, koroner arterler üzerinde bulunan kalp kası köprülerindeki kas liflerinin morfolojik olarak kalp kası tellerine ait karakteristik özellikler gösterdiğini bildirmişlerdir. Bizim yaptığımız incelemelerde de kalp kası köprülerinin histolojik yapısının normal kalp kası özelliğinde olduğu, kalp kasına ait genel özelliklerden farklı herhangi bir yapı göstermediği belirlendi.

Çalışmada kalp kası köprüsü içerisindeki periarteriyel alanda bol miktarda yağ hücresi, diğer bağ doku unsurları ve sinir dokuya ait yapılar tespit edildi. Bulgularımıza benzer olarak Luchi ve ark.[36], myokardial köprülerle ilgili yaptıkları çalışmalarında köprü içindeki periarteriyel alanda çoğunlukla yağ dokusunun, sinir liflerinin ve küçük damarların bulunduğunu belirtmişlerdir.

Dursun ve ark.[37], ramus interventricularis paraconalis ve ramus interventricularis subsinuosus üzerindeki kas köprülerinin içerdiği artere eşlik eden vena sayısını esas aldıkları araştırmada, beş sığır kalbinde söz konusu artere eşlik eden venanın bulunmadığı, üç sığır kalbinde de iki adet venanın bulunduğu köprü tipleri belirlemişlerdir. Yaptığımız mikroskopik incelemelerimizde ise tüm örneklerde köprü içindeki artere eşlik eden venaların bulunduğu gözlemlendi.

Kalp kası köprüsünün bulunup bulunmaması üzerine yapılan bazı araştırmalarda cinsiyet ve yaş faktörünün etkisinin olmadığı belirtilmiştir [11,21-23]. Çalışmada da literatür verileri dikkate alınarak cinsiyet ve yaş faktörü farkı gözetmeksizin Zavot ırkı sığır kalbi kullanılmıştır.

Sonuç olarak bu çalışmada yüksek rakım ve soğuk iklim şartlarında yaşayan Zavot ırkı sığırların koroner arterlerinin dağılımı ve koroner arterler üzerinde bulunan kalp kası köprülerinin morfolojik özellikleri ortaya konuldu.

KAYNAKLAR

- Batu S:** Türkiye Sığır Irkları ve Sığır Yetiştirme Bilgisi. 3. Basım, Ankara Üniv. Basımevi, 116-117, 1962.
- Alpan O:** Sığır Yetiştiriciliği ve Besiciliği. Medisan Yayın No: 3, 45, Ankara, 1990.
- Tecirlioğlu S, Dursun N, Uçar Y:** Mandada kalp ve kalp arteriaları üzerinde anatomik araştırmalar. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 24, 361-374, 1977.
- Nickel R, Schummer A, Seiferle E:** The Anatomy of the Domestic Animals. Vol. 3: The Circulatory System, the Skin and the Cutaneous Organs of the Domestic Mammals. Verlag Paul Parey, Berlin, 1981.
- Karadağ H, Soygüder Z:** Doğu Anadolu Kırmızısı sığırında kalp ve kalp arteriaları üzerinde anatomik bir çalışma. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 36, 482-495, 1989.
- Dursun N:** Veteriner Anatomi II. 6. Baskı. Medisan Yayınevi, Ankara, 2000.
- Ishii T, Asuwa N, Masuda S, Ishikawa Y:** The effects of a myocardial bridge on coronary atherosclerosis and ischaemia. *J Pathol*, 185, 4-9, 1998.

- 8. Agirbasli M, Martin GS, Stout JB, Jennings HS, Lea JW, Dixon JH:** Myocardial bridge as a cause of thrombus formation and myocardial infarction in a young athlete. *Clin Cardiol*, 20, 1032-1036, 1997.
- 9. Duygu H, Zoghi M, Nalbantgil S, Kirilmaz B, Türk U, Özerkan F, Akilli A, Akin M:** Myocardial bridge: A bridge to atherosclerosis. *Anadolu Kardiyol Derg*, 7 (1): 12-16, 2000.
- 10. Yamaguchi M, Tangkawattana P, Hamlin RL:** Myocardial bridging as a factor in heart disorders: critical review and hypothesis. *Acta Anat*, 157, 248-260, 1996.
- 11. Kervancıoğlu P, Özbağ D, Hekimoğlu A:** Myokardiyal köprülerin yaş ve cinsiyetle ilişkisinin incelenmesi. *Dicle Tıp Derg*, 28 (2): 53-68, 2001.
- 12. Erden H, Turan E, Kara ME:** The course of the interventricular coronary arteries and myocardial bridges in one-humped camel. *J Fac Vet Med Istanbul Univ*, 32 (3): 1-6, 2006.
- 13. Karami H, Tooloei M, Hasanzadeh B, Hasan M, Khani M:** Architecture of Buffalo's (*Bubalus bubalis*) coronary arteries. *J Anim Vet*, 7 (12); 1635-1639, 2008.
- 14. Öcal MK, Çakır A:** Morphometric studies on hearts and coronary arteries of the fetal and adult oxen. *Anat Histol Embryol*, 22, 309-312, 1993.
- 15. Doğruer A ve Erdal Ö:** Kıvrık koyunlarında koroner arterler üzerine makroanatomik bir çalışma. *Atatürk Üniv Vet Bil Derg*, 7 (1): 35-45, 2012.
- 16. Vladova D:** Ventricular coronary pattern in the cat. *Trakia J Sci*, 3 (2): 44-49, 2005.
- 17. Dursun N, Türkmenoğlu İ:** Kangal köpeklerinde septum interventriculare'nin arteriel vaskülarizasyonu. *Vet Bil Derg*, 12 (1): 141-144, 1996.
- 18. Özgel O, Haligür A, Dursun N, Karakum E:** The macroanatomy of coronary arteries in donkeys (*Equus asinus* L.). *Anat Histol Embryol*, 33, 278-283, 2004.
- 19. 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 Üniv Vet Fak Derg*, 15 (3): 375-378, 2009.
- 20. Çakmak G, Karadağ H:** Hindinin Koroner arterleri üzerine makroanatomik ve subgros bir çalışma. *YYU Vet Fak Derg*, 21 (1): 43-47, 2010.
- 21. Ferreira AG, Trotter SE, Koning B:** Myocardial bridges: Morphological and functional aspects. *Br Heart J*, 66, 364-367, 1991.
- 22. Noble J, Bourassa MG, Petitclerc R, Dyrda I:** Myocardial bridging and milking effect of the anterior descending coronary artery: Normal variant or obstruction? *Am J Cardiol*, 37, 993-999, 1976.
- 23. Valentina N, Blagojevic Z, Stijak L, Vidosava R, Milena D, Dragana K, Filipovic B:** Myocardial bridges over the ramus interventricularis anterior and its branches in *Cercopithecus sabeus*. *Acta Veterinaria (Beograd)*, 59 (2-3): 213-221, 2009.
- 24. Aycan K, Bilge A:** Plastik enjeksiyon ve korozyon metodu ile vasküler sistem anatomisinin araştırılması. *Erciyes Üniv Tıp Fak Derg*, 6, 545-552, 1984.
- 25. Crossmonn G:** A modification of Mallory's connective tissue stain with a discussion of the principles involved. *Anat Rec*, 69, 33-38, 1937.
- 26. International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature:** General Assembly of the World Association of Veterinary Anatomists. *Nomina Anatomica Veterinaria*. 5th ed., Gent, 2012.
- 27. Taha AA, Abel-Magied EM:** The coronary arteries of the Dromedary camel (*Camelus dromedarius*). *Anat Histol Embryol*, 25 (4): 295-299, 1996.
- 28. Yuan G, Ma J, Ye W, Bai Z, Wang J:** Macroanatomy of coronary arteries in Bactrian camel (*Camelus bactrianus*). *Vet Res Commun*, 33 (4): 367-377, 2008.
- 29. Machado MRF, Borges EM, Oliveira FS, Filippini-Tomazini M, Melo APF, Duarte JMB:** Intramyocardial course of the coronary arteries in the Marsh deer (*Blastocerus dichotomus*). *Braz J Vet Res Anim Sci*, 39 (6): 285-287, 2002.
- 30. Tıprıdamaz S:** Akkaraman koyunları ve Kıl keçilerinde kalp ve kalp arteriaları üzerinde karşılaştırmalı çalışmalar. *Selçuk Üniv Vet Fak Derg*, 3, 179-191, 1987.
- 31. Van Nie CJ, Vincent G:** Miyokardiyal bridges in animals. *Anat Histol Embryol*, 18, 45-51, 1989.
- 32. Shinjo SK, Oba-Shinjo SM, Prates NEVB:** Bovine myocardial bridge morphology and association with coronary atherosclerosis. *Braz J Morphol Sci*, 21 (2): 95-98, 2004.
- 33. Severino RS, Bombonato PP:** Occurrence of myocardial bridges in Gir, Guzera, Nelore and Indubrasil bovines. *Braz J Vet Res Anim Sci*, 29 (1): 15-30, 1992.
- 34. Santos JW, Bombonato PP, Beletti ME, Severino RS, Carneiro e Silva FO:** Myocardial bridges in the bovine of Conchim race. *Braz J Vet Res Anim Sci*, 37 (2): 35-43, 2000.
- 35. Bezerra AJC, Didio AS, Didio LJA:** Bridges of myocardium over branches of the coronary arteries in *Camelus dromedarius*. *Arch Anat Ital Embriol*, 90, 267-274, 1985.
- 36. Iuchi A, Ishikawa Y, Akishima-Fukasawa Y, Fukuzawa R, Akasaka Y, Ishii T:** Association of variance in anatomical elements of myocardial bridge with coronary atherosclerosis. *Atherosclerosis*, 227 (1): 153-158, 2013.
- 37. Dursun N, Aşti RN, Tıprıdamaz S, Erden H, Çelik İ:** Macroscopic and microscopic investigations on the myocardial bridges in domestic animals. *Selçuk Üniv Vet Fak Derg*, 8 (1): 12-17, 1992.