



Malakan Atlarında Kalbin Arterial Vaskularizasyonu Üzerine Makroanatomik Bir Araştırma

İftar GÜRBÜZ¹, Yasin DEMİRASLAN¹, Kadir ASLAN²

1. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Burdur, TÜRKİYE.
2. Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Kars, TÜRKİYE.

Geliş Tarihi/Received	Kabul Tarihi/Accepted	Yayın Tarihi/Published
12.05.2016	28.10.2016	31.12.2016

Öz: Çalışmada Malakan Atlarında kalbin arterial vaskularizasyonunun incelenmesi amacıyla toplam 10 adet (5 dişi, 5 erkek) erişkin Malakan atı kalbi kullanıldı. Koroner damarlara demonstrasyonu için renklendirilmiş latex enjekte edildi. Diseksiyon sonucunda kalbin arterial vaskularizasyonunun arteria coronaria dextra ve arteria coronaria sinistra tarafından sağlandığı görüldü. Arteria coronaria dextra'nın dominant olduğu belirlendi. Arteria coronaria sinistra, arteria coronaria dextra, ramus interventricularis paraconalis, ramus interventricularis subsinuus, ramus circumflexus sinister ve ramus circumflexus dexter'in subepicardial yağ dokusu altında seyrettiği tespit edildi. Bu damarlardan ayrılan ventriküler dalların ise başlangıçlarında subepicardial, devamında ise intramyocardial olarak seyrettiği görüldü. Kalplerde ramus distalis ventriculi sinistri'nin ve ramus angularis'in bulunmadığı gözlemlendi. Dişi Malakan atı kalplerinden birinde ramus distalis atri sinistri'nin olmadığı belirlendi. Ramus proximalis atri sinistri'nin, ramus circumflexus sinister'den ayrıldığı saptandı. Ramus coni arteriosi haricindeki koroner damarların terminal dallar olarak şekillendiği tespit edildi. Malakan atı kalplerinde koroner arterler üzerinde kalp kas köprüsüne rastlanılmadı. Sonuç olarak Malakan atı kalbi koroner arterlerinin başlangıç çapları ve seyirleri bakımından cinsiyet yönünden karşılaştırıldığında bir farklılığa rastlanılmadı.

Anahtar Kelimeler: Kalp, Koroner arter, Makroanatomik, Malakan atı.

A Macroanatomic Investigation on the Arterial Vascularization of the Malakan Horses's Heart

Abstract: In this study, hearts from ten Malakan horses (5 male, 5 female) were used to investigate the cardiac arterial vascularization in Malakan horses. To demonstrate coronary arteries, colored latex was injected. After dissection, it was seen that cardiac arterial circulation is made by right coronary artery and left coronary artery. It was determined that right coronary artery is dominant. 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. It was observed in the hearts that they lacked left distal ventricular branch and angular branch. It was detected that one of the female Malakan horse hearts lacked left distal atrial branch. Left proximal atrial branch derived from left circumflexus branch. Coronary vessels except conal arteriosal branch took form of a terminal branch. Myocardial bridges over coronary arteries were not observed in Malakan horse hearts. In conclusion, a significant difference was not observed between male and female horses in terms of initial diameters and the course of coronary arteries in Malakan horses.

Keywords: Coronary artery, Heart, Macroanatomy, Malakan horse.

GİRİŞ

Malakan atı Doğu Anadolu'nun kuzey bölgelerinde (Kars, Ardahan, Iğdır) yetiştirilen ve zorlu kış şartlarına dayanabilen yerli bir at ırkıdır. Ukrayna'dan gelen Malakan göçmenleri tarafından getirildiği ve Ardahan Atı olarak da tanındığı bilinmektedir (1, 2).

Kalbin arterial vaskularizasyonu arteria (a.) coronaria dextra ve a. coronaria sinistra tarafından sağlanır (3, 4, 5, 6). A. coronaria sinistra, aorta'dan orijin aldıktan 1-2 cm sonra ramus (r.) circumflexus sinister ve r. interventricularis paraconalis'e ayrılır. R. circumflexus sinister sulcus coronarius'taki seyri boyunca atrium sinistrum'a r. proximalis atri sinistri, rami (rr.) intermedius atri sinistri ve r. distalis atri sinistri'yi, ventriculus sinister'e de r. proximalis ventriculi sinistri, r. marginis ventricularis sinistri ve r. distalis ventriculi sinistri'yi verir (7,8). R. circumflexus sinister kedi (9), köpek (10), Doğu Anadolu Kırmızısı ırkı sığır (3), Zavot ırkı sığır (11), koyun (5), karaca (12) ve oklu kirpide (13) sulcus interventricularis subsinuosus'a girerek r. interventricularis subsinuosus'u oluşturur. A. coronaria dextra, sulcus coronarius'ta r. circumflexus dexter olarak devam eder. Atrium dextrum'a r. proximalis atri dextri, rr. intermedius atri dextri ve r. distalis atri dextri'yi, ventriculus dexter'e de r. proximalis ventriculi dextri, r. marginis ventricularis dextri ve r. distalis ventriculi dextri'yi verir (11, 14). R. circumflexus dexter equide (8, 15), manda (14), domuz (8), deve (16) ve merkepte (17) sulcus interventricularis subsinuosus'a girerek r. interventricularis subsinuosus'u oluşturur.

Kalbin arterial vaskularizasyonu ile ilgili daha önce çeşitli tür ve ırklarda makroanatomik çalışmalar yapılmıştır (5, 9, 11, 12, 15). Yapılan literatür taramalarında at ırklarında kalbin arterial vaskularizasyonu üzerinde yapılan çalışmaların az sayıda olduğu görülmüştür. Bu nedenle çalışmada Malakan ırkı atlarda kalbin arterial vaskularizasyonunun belirlenmesi ve at ırklarında koroner dolaşım ile ilgili yapılan makroanatomik çalışmalara katkı sağlanması amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Çalışmada 10 adet (5 erkek, 5 dişi) erişkin Malakan atı kalbi kullanıldı. Koroner arterler %10'luk tuzlu su ile yıkandıktan sonra içerisine kırmızı rottring mürekkep ile renklendirilmiş latex enjekte edildi (18). Kalpler %10'luk formaldehit solüsyonunda 48 saat bekletildikten sonra diseksiyon edildi. Koroner damarların orijinleri, orijin çapları ve vaskularize ettiği bölgeler belirlendi. Koroner damarların orijin çapları dijital kumpas ile ölçüldü. Elde edilen bulgular fotoğraf makinesi ile fotoğraflandı. Koroner damarlar Nomina Anatomica Veterinaria (19)'ya göre isimlendirildi. Çalışma için gerekli izin Kafkas Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulundan alındı (Tarih: 17.12.2015, sayı: 123).

İstatistiksel Analiz

Çalışmada koroner damarların orijin çaplarının ortalama ve standart sapma değerleri SPSS (20.0 version) paket programında değerlendirildi. Elde edilen değerlerin cinsiyet bakımından karşılaştırılması Independent Samples T testi ile yapıldı.

BULGULAR

Malakan Atlarında kalbin arterial vaskularizasyonunun a. coronaria dextra ve a. coronaria sinistra tarafından sağlandığı belirlendi. Koroner damarların orijin çapları Tablo 1'de gösterildi. Buna göre a. coronaria sinistra'nın çapının, a. coronaria dextra'ya oranla daha geniş olduğu görüldü. A. coronaria dextra, a. coronaria sinistra, r. interventricularis paraconalis, r. interventricularis subsinuosus, r. circumflexus sinister ve r. circumflexus dexter'in subepicardial, bu damarlardan ayrılan dalların ise başlangıçlarında subepicardial, devamında ise intramyocardial olarak seyrettiği belirlendi. Koroner arterler üzerinde kalp kas köprülerine rastlanılmadı. Malakan atı kalplerinde sulcus interventricularis paraconalis ve

sulcus interventricularis subsinuosus'un proximal dokusu ile kaplı olduğu gözlemlendi. yarımının ve sulcus coronarius'un tamamının yağ

Tablo 1. Erkek (E) ve dişi (D) Malakan atı kalplerinde koroner damarların orijin çapları ve standart sapma değerleri (P> 0.05).

Table 1. The initial diameter of the coronary vessels and standart deviation on the male (E) and female (D) Malakan horses heart (P> 0.05).

Koroner Arter	Çap (E) (mm) / Standart sapma	Çap (D) (mm) / Standart sapma	Koroner Arter	Çap (E) (mm) / Standart sapma	Çap (D) (mm) / Standart sapma
A. coronaria dextra	9.59±0.10	9.35±0.20	A. coronaria sinistra	12.49±0.01	12.97±2.85
R. circumflexus dexter	6.28±0.08	6.18±0.14	R. circumflexus sinister	6.70±0.01	5.87±0.20
R. interventricularis subsinuosus	9.86±0.28	8.82±1.43	R. interventricularis paraconalis	8.00±0.23	8.40±0.58
R. proximalis ventriculi dextri	2.43±0.31	2.63±0.31	R. proximalis ventriculi sinistri	3.32±0.37	2.95±0.48
R. marginis ventricularis dextri	4.32±0.79	4.25±0.18	R. marginis ventricularis sinistri	3.71±0.46	3.54±0.01
R. distalis ventriculi dextri	3.03±0.13	3.09±0.54	R. distalis ventriculi sinistri	YOK	YOK
R. proximalis atri dextri	2.21±0.21	2.40±0.13	R. proximalis atrii sinistri	4.06±0.07	4.75±0.60
Rr. intermedius atrii dextri	2.24±0.06	2.24±0.21	Rr. intermedius atrii sinistri	1.68±0.06	2.60±0.26
R. distalis atri dextri	2.31±0.09	1.96±0.15	R. distalis atri sinistri	2.34±0.18	2.43±0.39
Aorta	41.47±0.02	41.17±5.94	Truncus pulmonalis	43.07±0.14	44.97±1.35

A. Coronaria Dextra

Damarın aorta'dan ayrıldıktan sonra truncus pulmonalis ile atrium dextrum arasında ilerlediği ve sulcus coronarius'a ulaştığı gözlemlendi. R. circumflexus dexter olarak sulcus coronarius'taki seyrine devam ettiği belirlendi (Şekil 1/ACD). Bir dişi ve bir erkek Malakan atı kalbinde a. coronaria dextra'nın dorsal yüzünden ayrılıp aorta üzerinde seyreden bir dalın olduğu görüldü. Bu dalın aorta'nın duvarında dağılarak sonlandığı belirlendi.

R. Circumflexus Dexter: R. circumflexus dexter'in (Şekil 1/RCD) conus arteriosus için r. coni arteriosi dextri'yi (Şekil 1/8), ventriculus dexter için sırasıyla r. proximalis ventriculi dextri (Şekil 1/9), r. marginis ventricularis dextri (Şekil 1/10) ve r. distalis ventriculi dextri'yi (Şekil 2/3) verdiği belirlendi. Atrium dextrum için r. proximalis atri dextri, rr. intermedius atrii dextri (Şekil 2/1) ve r. distalis atri dextri'yi (Şekil 2/2) verdiği görüldü. R. coni arteriosi dextri'nin 2 erkek, 1 dişi Malakan atı kalbinde r. proximalis ventriculi dextri ile ortak bir kök

oluşturarak ayrıldığı belirlendi. R. coni arteriosi dextri'nin 1 dişi Malakan atı kalbinde r. coni arteriosi sinistri ile anastomoz yaptığı görüldü.

R. circumflexus dexter'in auricula dextra'nın altında sulcus coronarius boyunca ilerleyip facies atrialis'e geçtiği ve sulcus interventricularis subsinuosus'a girerek r. interventricularis subsinuosus'u oluşturduğu belirlendi (Şekil 2/RIS).

R. Interventricularis Subsinuosus: R. interventricularis subsinuosus'un sulcus interventricularis subsinuosus'ta apex cordis yakınına kadar seyrettiği ve facies auricularis'e geçmeden sonlandığı saptandı (Şekil 2/RIS). Ventriculus dexter (Şekil 1,2/VD), ventriculus sinister (Şekil 1,2/Vs) ve septum interventriculare için sırasıyla 6-7, 6-7, 12-13 sayıda dal verdiği görüldü. Septum interventriculare için verdiği dallardan kalbin proximal'inde olanların daha güçlü olduğu tespit edildi. R. interventricularis subsinuosus'un proximal'inde ventriculus sinister için r. coronarius sinister'i verdiği görüldü. R. coronarius sinister'in sulcus coronarius'ta caudal'e doğru ilerleyerek

margo ventricularis sinister hizasında sonlandığı tespit edildi. Bu damarın ventriculus sinister'in proximal 1/3'ünde ve sinus coronarius'un ventral'inde dağılan dalları verdiği belirlendi (Şekil 2/4).

A. Coronaria Sinistra

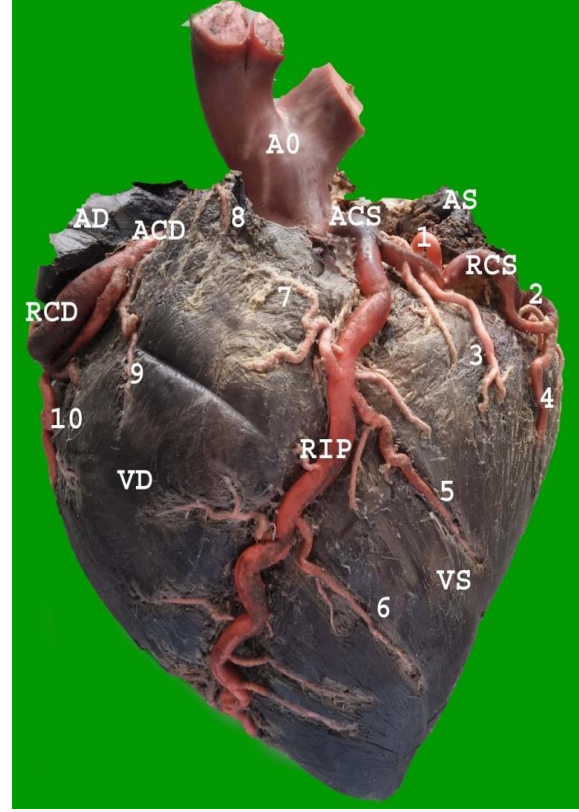
A. coronaria sinistra'nın orijininin yaklaşık 2 - 3 cm sonra sulcus coronarius'a ulaştığı ve r. interventricularis paraconalis ve r. circumflexus sinister'e ayrıldığı tespit edildi (Şekil 1/ACS).

R. Interventricularis Paraconalis: Damarın orijininin sonra sulcus interventricularis paraconalis'te ilerlediği ve incisura apicis cordis yakınında kalbin atrial yüzüne geçmeden sonlandığı tespit edildi (Şekil 1/RIP). Bu damarın septum interventriculare için 16-17 tane rr. septales'i, ventriculus sinister için r. collateralis sinister proximalis (Şekil 1/5), r. collateralis sinister distalis (Şekil 1/6) ve 8-9 adet ince dalları verdiği görüldü. Ventriculus dexter için 5-6 adet ince dalları, conus arteriosus için de r. conus arteriosus sinisteri'yi (Şekil 1/7) verdiği tespit edildi.

R. Circumflexus Sinister: Orijininin sonra seyrine sulcus coronarius'ta margo ventricularis sinister hizasına kadar devam ettiği belirlendi (Şekil 1/RCS). Damarın atrium sinistrum'un vaskularizasyonu için sırasıyla r. proximalis atri sinistri, rr. intermedius atrii sinistri (Şekil 1/2) ve r. distalis atri sinistri'yi (Şekil 2/5) verdiği, ventriculus sinister'in vaskularizasyonu için de r. proximalis ventriculi sinistri (Şekil 1/3) ve r. marginis ventricularis sinistri'yi (Şekil 1/4) verdiği belirlendi.

R. proximalis atri sinistri'nin iki dal halinde bulunduğu ve bu dallardan birinin zayıf olduğu gözlemlendi. Zayıf olan dalın atrium sinistrum ile aorta arasında septum interatriale'ye kadar aorta'nın dip kısmında ilerlediği tespit edildi. Kuvvetli olan dalın atrium sinistrum'un medial duvarında ilerlediği, vv. pulmonales'in atrium sinistrum'a açıldığı bölgede ve septum interatriale'de dağıldığı belirlendi (Şekil 1/1).

R. distalis atri sinistri'nin 1 dişi Malakan atı kalbinde bulunmadığı ve vaskularize etmesi gerektiği bölgenin beslenmesinin r. coronarius sinister'den ayrılan bir dal tarafından sağlandığı tespit edildi.

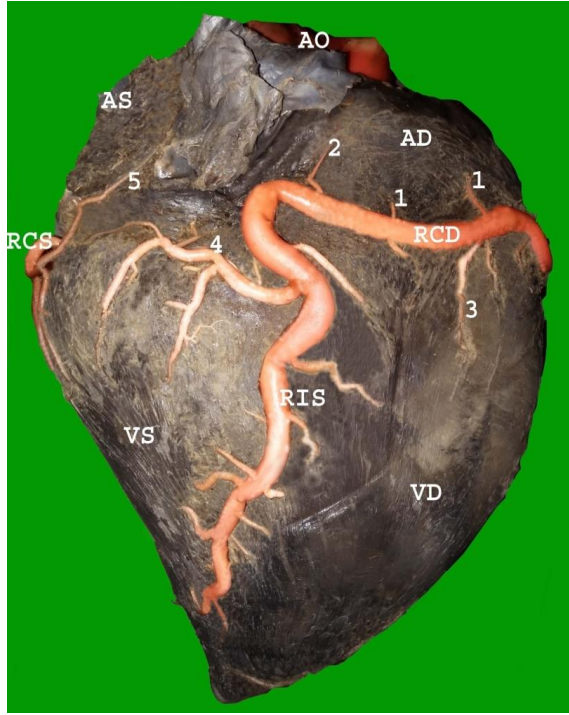


Şekil 1. Malakan atı kalbinin facies auricularis'ten görünümü.

AD. Atrium dextrum, AS. Atrium sinistrum, VD. Ventriculus dexter, VS. Ventriculus sinister, AO. Aorta, ACS. A. coronaria sinistra, ACD. A. coronaria dextra, RCS. R. circumflexus sinister, RCD. R. circumflexus dexter, RIP. R. interventricularis paraconalis, 1. R. proximalis atri sinistri, 2. Rr. intermedius atrii sinistri, 3. R. proximalis ventriculi sinistri, 4. R. marginis ventricularis sinistri, 5. R. collateralis sinister proximalis, 6. R. collateralis sinister distalis, 7. R. conus arteriosus sinistri, 8. R. conus arteriosus dextri, 9. R. proximalis ventriculi dextri, 10. R. marginis ventricularis dextri.

Figure 1. The view of auricular face of the Malakan horse's heart.

AD. Right atrium, AS. Left atrium, VD. Right ventricle, VS. Left ventricle, AO. Aorta, ACS. Left coronary artery, ACD. Right coronary artery, RCS. Left circumflexus branch, RCD. Right circumflexus branch, RIP. Interventricular paraconal branch, 1. Left proximal atrial branch, 2. Left intermedial atrial branches, 3. Left proximal ventricular branch, 4. Left marginal ventricular branch, 5. Left collateral proximal branch, 6. Left collateral distal branch, 7. Left conal arteriosal branch, 8. Right conal arteriosal branch, 9. Right proximal ventricular branch, 10. Right marginal ventricular branch.



Şekil 2. Malakan atı kalbinin facies atrialis'ten görünümü.

AS. Atrium sinistrum, AD. Atrium dextrum, VS. Ventriculus sinister, VD. Ventriculus dexter, AO. Aorta, RCS. R. circumflexus sinister, RCD. R. circumflexus dexter, RIS. R. interventricularis subsinuosus, 1. Rr. intermedius atrii dextri, 2. R. distalis atri dextri, 3. R. distalis ventriculi dextri, 4. R. coronarius sinister, 5. R. distalis atri sinistri.

Figure 2. The view of the atrial face of the Malakan horse's heart.

AS. Left atrium, AD. Right atrium, VS. Left ventricle, VD. Right ventricle, AO. Aorta, RCS. Left circumflexus branch, RCD. Right circumflexus branch, RIS. Interventricular subsinuosal branch, 1. Right intermedial atrial branches, 2. Right distal atrial branch, 3. Right distal ventricular branch, 4. Left coronary branch, 5. Left distal atrial branch.

TARTIŞMA ve SONUÇ

A. coronaria dextra'nın Malakan atlarında olduğu gibi, at (8,15), manda (14), domuz (8), deve (16), midilli atı (15) ve merkepte (17) dominant olduğu bildirilmiştir.

Yapılan çalışmada literatür (6, 17) ile uyumlu olarak, a. coronaria sinistra'nın çapının a. coronaria dextra'nın çapından daha büyük olduğu belirlenmiştir.

Nickel ve ark. (8) atlarda r. angularis'in bulunduğunu ve bu damarın m. papillaris subauricularis'i beslediğini bildirmişlerdir. Yapılan çalışmada ise literatürden (8) farklı olarak Malakan atında r. angularis'e rastlanılmamıştır. Çalışmada m. papillaris subauricularis'in vaskularizasyonunun r. interventricularis paraconalis'in proximal'inden ya da r. circumflexus sinister'in başlangıcından hemen sonra ayrılan isimlendirilmeyen dallar ve r. proximalis ventriculi sinistri tarafından sağlandığı görülmüştür.

Araştırmacılar (3, 5, 20) r. distalis ventriculi sinistri'nin r. circumflexus sinister'den ayrıldığını belirtmişlerdir. Ancak Nickel ve ark. (8) at kalplerinde, Ghazi ve Tadjalli (21) deve kalplerinde r. distalis ventriculi sinistri'nin bulunmadığını bildirmişlerdir. Araştırmacıların (8, 21) tespitleri doğrultusunda r. distalis ventriculi sinistri'nin Malakan atı kalbinde de bulunmadığı belirlenmiştir. Bu damarın vaskularize etmesi gereken bölgenin beslenmesinin ise r. coronarius sinister'den ayrılan dallar tarafından sağlandığı belirlenmiştir.

Bazı çalışmalarda (5, 6, 14) r. proximalis atri sinistri'nin r. circumflexus sinister veya a. coronaria sinistra'dan orijin alabileceği bildirilmiştir. Malakan atında ise literatür (3, 11, 17,20, 21) ile uyumlu olarak r. proximalis atri sinistri'nin, r. circumflexus sinister'den orijin aldığı görülmüştür.

Nickel ve ark. (8) at ve domuzda septum interventriculare'nin vaskularizasyonunun hem a. coronaria dextra hem de a. coronaria sinistra tarafından sağlandığını ve bunun "bilateral koroner tip" olarak adlandırıldığını bildirmişlerdir. Malakan atlarında da araştırmacıların (8, 14, 15, 22, 23) bulguları doğrultusunda septum interventriculare'nin vaskularizasyonunun bilateral koroner tipte olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan çalışma ile uyumlu olarak, Akbulut ve ark. (11), Tecirlioğlu ve ark. (14), Özgel ve ark. (17) conus arteriosus'un vaskularizasyonunun hem a. coronaria dextra hem de a. coronaria sinistra'dan ayrılan r. coni arteriosi tarafından sağlandığını bildirmişlerdir. Akbulut ve ark. (11) yaptıkları

araştırmada a. coronaria dextra et sinistra'dan ayrılan r. coni arteriosus'lerin, conus arteriosus'ta anastomoz yaptığını tespit etmişlerdir. Yapılan çalışmada da 1 adet dişi Malakan atı kalbinde benzer bulguya rastlanılmıştır.

Tecirlioğlu ve ark. (14) r. circumflexus sinister ile r. circumflexus dexter'in anastomoz yaptığını ileri sürmüşlerdir. Özgl ve ark. (17) ise merkepte bu damarlar arasında, yapılan çalışma ile uyumlu olarak anastomoz olmadığını bildirmişlerdir. Dursun (24) araştırdığı merkep kalplerinin %23.3'ünde r. interventricularis paraconalis ile r. interventricularis subsinuus arasında anastomoz olduğunu tespit etmiştir. Ancak Malakan atlarının kalplerinde belirtilen damarlar arasında anastomoz olmadığı saptanmıştır.

Hadziselimovic ve ark. (25) koroner arterlerin kemiriciler gibi küçük yapılı türlerde tamamen intramyocardial, iri yapılı türlerde (sığır, domuz ve at) ise tamamen subepicardial olarak seyrettiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar (25) bu iki tür arasında kalanlarda (köpek, koyun, keçi, kedi) ise koroner arterlerin kısmen intramyocardial ya da kısmen subepicardial olarak seyrettiğini ve bu türlerde sıklıkla kalp kas köprülerinin gözlendiğini belirtmişlerdir. Daha önce köpek (26), kedi (27), deve (28), sığır (11), domuz (29), maymun (30), koyun, keçi (26, 31, 32), manda (32), dağ aslanı (33), buzağı ve fok (31) gibi hayvanların kalplerindeki bazı koroner arterler üzerinde kalp kas köprülerinin bulunduğu bildirilmiştir. Polacek ve Zechmeister (34) ise at ve domuz gibi hayvanlarda myocardial köprülerin ya hiç olmadığını ya da nadiren görüldüğünü bildirmişlerdir. Yapılan literatür taramalarında atlarda kalp kas köprüsü ile ilgili herhangi bir araştırmaya rastlanılmamıştır. Çalışmamızda Malakan Atlarında koroner arterler üzerinde kalp kas köprüsünün bulunmadığı belirlenmiştir.

Sonuç olarak, Malakan ırkı atlarda kalbin arterial vaskularizasyonu, koroner arterlerin orijinleri, orijin çapları ve seyirleri belirlenmiştir. Ayrıca Malakan atı kalbinde koroner arterler

üzerinde kalp kas köprüsünün bulunmadığı tespit edilmiştir. Araştırmada koroner arterlerin çap ve seyirleri bakımından cinsiyetler arası bir farklılık olmadığı belirlenmiştir ($P>0.05$). Araştırmanın at ırklarında yapılan koroner arterlerin makroanatomiğine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Hendricks BL., 1995. International encyclopedia of horse breeds. University of Oklahoma Press, Oklahoma State, 273-274.
2. Güleç E., 1997. Anadolu at ırklarını yaşatma ve geliştirme derneği, Ankara, 77-81.
3. Karadağ H., Soygüder Z., 1989. Doğu Anadolu Kırmızı Sığırında kalp ve kalp arteria'ları üzerinde anatomik bir araştırma. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 36, 482-495.
4. Bhimalli S., Dixit D., Siddibhavi M., Shirol VS., 2011. A study of variations in coronary arterial system in cadaveric human heart. World Journal of Science and Technology, 1, 30-35.
5. Doğruer A., Özmen E., 2012. Kıvırcık koyunlarında koroner arterler üzerine makroanatomik bir çalışma. Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi, 7, 35-45.
6. Gürbüz İ., 2015. Tuj ve Hemşin koyunlarında kalp ve koroner damarlar üzerine karşılaştırmalı makroanatomik araştırmalar. Kafkas Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Türkiye.
7. Ghoshal NG., 1975. Equine heart and arteries. In "Sisson and Grossman's Anatomy of The Domestic Animals", Ed., R Getty., 5th ed., 554-618, W.B. Saunders Company, Philadelphia.
8. Nickel RA., Schummer A., Seiferle E., 1981. The anatomy of the domestic animals. Volume 3, the circulatory system, Verlag Paul Parey, Berlin Hamburg.
9. 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.

10. Tıpırdamaz S., Dursun N., Yalçın H., 1996. Kangal köpeklerinde kalbin koroner arterleri üzerinde makroanatomik çalışmalar. Veteriner Bilimler Dergisi, 12, 115-120.
11. Akbulut Y., Demiraslan Y., Aslan K., Gürbüz İ., Koral Taşçı S., 2014. Zavot ırkı sığırlarda arterler ve kalp kası köprüleri. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 20, 287-293.
12. Frackowiak H., Jasiczak K., Pluta K., 2007. Coronary arteries of the Roe Deer (*Capreolus capreolus*, Linnaeus 1758). Polish Journal of Veterinary Sciences, 10, 105-108.
13. Atalar O., Yılmaz S., İlkay E., Burma O., 2003. Investigation of coronary arteries in the porcupine (*Hystrix cristata*) by latex injection and angiography. Annals of Anatomy, 185, 373-376.
14. Tecirlioğlu S., Dursun N., Uçar Y., 1977. Mandada kalp ve kalp arteria'ları üzerinde anatomik araştırmalar. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 24, 361-374.
15. Rawlings CA., 1977. Coronary arterial anatomy of the small pony. American Journal of Veterinary Research, 38, 1031-1035.
16. Taha AAM., Abel-Magied EM., 1996. The coronary arteries of the dromedary camel (*Camelus dromedarius*). Anatomia Histologia Embryologia, 25, 295-299.
17. Özgel Ö., Çengelci Haligür A., Dursun N., Karakum E., 2004. Macroanatomy of coronary arteries in donkeys (*Equus asinus L.*). Anatomia Histologia Embryologia, 33, 278-283.
18. Aycan K., Bilge A., 1984. Plastik enjeksiyon ve korozyon metodu ile vasküler sistem anatomisinin araştırılması. Erciyes Tıp Dergisi, 6, 545-552.
19. Nomina Anatomica Veterinaria, 2012. Prepared by the International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature (I.C.V.G.A.N.) Published by the Editorial Committee, Hannover.
20. Nur İH., Aksoy G., 2000. Van kedisinin koroner arterleri üzerinde makroanatomik ve subgros bir araştırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 11, 83-92.
21. Ghazi SR., Tadjalli M., 1993. Coronary arterial anatomy of the one humped camel (*Camelus dromedarius*). Veterinary Research Communications, 17, 163-170.
22. Dursun N., Türkmenoğlu İ., 1996. Kangal köpeklerinde septum interventriculare'nin arteriel vascularizasyonu. Veteriner Bilimleri Dergisi, 12, 141-144.
23. Özgel Ö., Dursun N., 2005. The arterial vascularization of septum interventriculare in donkeys (*Equus asinus L.*). Anatomia Histologia Embryologia, 34, 80-84.
24. Dursun N., 1977. Merkebin (*Equus asinus L.*) kalp ve atardamarları üzerinde makroanatomik araştırmalar (karın boşluğu hariç). Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 342-360.
25. Hadziselimovic H., Secorov D., Gimaz-Nikulin E., 1974. Comparative anatomica: investigations on coronary arteries in wild and domestic animals. Acta Anatomical, 90, 16-35.
26. Kervancioğlu P., Özbağ D., Demirant A., 2002. Myocardial köprülerin koroner arterlere göre dağılımının ve aorta'ya olan uzaklığının insan, köpek, koyun ve keçide karşılaştırılmalı olarak incelenmesi. Dicle Tıp Dergisi, 29, 1-2.
27. Bombonato PP., Amaral RC., Mariana ANB., Hokamura HK., Quagliatto AL., Severino RS., 1991. Pontes de miocárdio em gatos. Revista Do Centro De Ciencias Biomedicas Universidade Federal De Uberlandia, 7, 49-57.
28. Erden H., Turan E., Kara ME., 2006. The course of the interventricular coronary arteries and myocardial bridges in one-humped camel. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 32, 1-6.
29. Kosinski A., Gyrizbiak M., Kozlowski D., 2010. Distribution of myocardial bridges in domestic pigs. Polish Journal of Veterinary Sciences, 13, 689-693.
30. Valentina N., Blagojevic Z., Stijak L., Vidasova R., Milena D., Dragana K., Filipovic B., 2009. Myocardial bridges over the ramus interventricularis anterior and its branches in

- cercopithecus aethiops sabeus. Acta Veterinaria (Beograd), 59, 213-221.
31. Van Nie CJ., Vincent JG., 1989. Myocardial bridges in animals. Anatomia Histologia Embryologia, 18, 45-51.
32. Dursun N., Aşti RN., Tıprıdamaz S., Erden H., Çelik İ., 1992. Evcil memeli hayvanlarda kalp kas köprüleri üzerinde makroskopik araştırmalar. Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 8, 12-17.
33. Santos ALQ., Carvalho SFM., Moraes FM., Junior JRFA., 2004. Myocardial bridges in mountain lion (*Puma concolor*, Jardine-1834) (*Felidae*): A case report. Brazilian Journal Morphologia Sciences, 21, 221-223.
34. Polacek P., Zechmeister A., 1968. The occurrence and significance of myocardial bridges and loops on coronary arteries. In "Opuscula Cardiologica", Ed., V Monograph., Krutna, 36, 1-99, Acta Facultatis Medicae Universitatis Brunenses. University JE Purkinje, Brno.