

**Devekuşunun (*Struthio Camelus*) Koroner Arterleri Üzerinde Makroanatomik Bir Araştırma*****Atila YOLDAŞ¹****Memduh GEZİCİ²****Özet**

Bu çalışma devekuşu kalp atardamarlarının makroanatomik özelliklerini belirlemek için yapıldı. Kalp ağırlığının vücut ağırlığının %0,99'nu teşkil ettiği görüldü. Devekuşlarında kalbin A. coronaria sinistra (ACS) ve A. coronaria dextra (ACD) tarafından beslendiği ve dallanmanın memelilerdeki duruma daha çok benzediği gözlemlendi. A. coronaria sinistra (ACS) ve A. coronaria dextra (ACD)'nin r. profundus'u verdikten sonra r. superficialis olarak devam ettiği, a. coronaria sinistra (ACS) daha sonra r. circumflexus sinister ve r. interventricularis paraconalis'e ayrıldığı a. coronaria dextra (ACD) ise r. circumflexus dexter olarak devam edip, r. interventricularis subsinuosus'u (RIS) oluşturduğu belirlendi. ACS ve ACD'dan ayrılan r. conales, conus arteriosus ve conus arteriosus'a yakın ventriculus dexter bölümünü beslediği tespit edildi. Septum interventriculare'nin vaskularizasyonunu ACS'nin ve ACD'nin r. profundus'ları tarafından yapıldığı, ayrıca r. interventricularis paraconalis ve r. interventricularis subsinuosus'dan ayrılan rr. septales'lerin de yardımcı olduğu belirlendi.

Anahtar kelimeler: Devekuşu, Anatomi, kalp, koroner arter

A Macroanatomic Investigation on the Coronary Arteries of the Ostrich**Summary**

This study was performed to investigate the macroanatomy of coronary arteries in the ostrich. Its weight was 0.99% of the total body weight. The heart was found to be nourished by the right and left coronary arteries, and the branch distribution resembled that of the mammal heart. It was observed that the left coronary artery (ACS) continued as r. profundus and r. circumflexus sinister; and was then divided into r. circumflexus and r. interventricularis paraconalis (RIP). The right coronary artery (ACD) was found to be divided into r. profundus and r. superficialis; and the latter continued as r. circumflexus dexter which later became r. interventricularis subsinuosus. R. conales that arised from ACS, and ACD was found to feed conus arteriosus and ventriculus dexter area nearby the conus arteriosus. Septum interventriculare was vascularized by r. profundus of the ACS and ACD, also by rr. septales that originated from r. interventricularis paraconalis and r. interventricularis subsinuosus.

Key word: Anatomy, Ostrich, Anatomy, Heart, Coronary arteries

Giriş

İlk çağlardan beri eti ve tüylerinden yararlanan devekuşunun evcilleştirilmesi ile günümüzde sağlık sektöründen (16) sanayi sektörüne kadar birçok alanda yararlanılmaktadır (6,8). Bunun yanında Dünya nüfusundaki hızlı artış, hayvansal kaynaklı protein ihtiyacını artırmıştır. Bu durum insanları yeni kaynak aramaya ve alternatif besin maddelerine yönelik araştırmalar yapmaya yöneltmiştir. Bu amaçla uzun yıllar yaşayabilen iri, cüseli gelişim hızı yüksek olan devekuşlarının önemini artırmıştır (8). devekuşlarının önemini artırmıştır (8).

Devekuşu kalbinin beslenmesi ile ilgili az çalışma yapılmasına rağmen (4), farklı kanatlı (1,15,17,19) türleri ve memelilerin (2,9,10,28) koroner arterlerin orijin dağılımı hakkında bir çok çalışma mevcuttur.

Dünyada farklı farklı alt türleri bulunan devekuşunun, ülkemizde yetiştirilmesi yapılan, Doğu Afrika (Redneck) ile Güney Afrika (Blueneck) devekuşlarının melezleştirilmesinden elde edilen Afrika

siyahı olarak adlandırılan alt türünün (6,13), koroner arterler anatomisi çalışılmıştır.

Materyal ve Metod

Araştırma materyalleri Adana ve çevresinde devekuşu üreti çiftliklerinden elde edildi. Bu amaçla cinsiyet ayrımı yapılmadan toplam 25 adet kalp kullanıldı.

Çalışma bu alt tür ile memeli ve kantlıların koroner arterler arasındaki bezelikler veya farklılıkları ortaya koymayı ve kısmende l konudaki eksikliği kapatmayı amaçlamaktadır.

Kesim anında canlı ağırlıkları tartılan devekuşlarının kesimden sonra içi boşaltılmış kalplerin ağırlıkları %0,1 hassasiyetindeki terazi (Shimadzu EB-3200H) ile ölçüldü.

¹Adana Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü, 01122 Adana, Türkiye

²Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi ABD, Konya, Türkiye

Sorumlu Yazar: Atila YOLDAŞ

E-mail: atilayoldas99@hotmail.com

Ulaşma tarihi: 12.12.2010

AVKAE Dergisi 2011 1:1-7

*Doktora tezinden özetlenmiştir.

Kesim anında canlı ağırlıkları tartılan devekuşlarının kesimden sonra içi boşaltılmış kalplerin ağırlıkları %0,1 hassasiyetindeki terazi (Shimadzu EB-3200H) ile ölçüldü.

Kesimden hemen sonra alınan kalplere arcus aorta düzeyinden yerleştirilen uzun bir kateter aracılığı ile Na heparin (5000) verilerek koroner arterlerdeki kanın pıhtılaşması önledi. Daha sonra kalpler 45-50 °C sıcaklığındaki su içinde bekletilirken, aorta ascendens'de bulunan kateter yardımı ile fizyolojik tuzlu su (%0,9) enjekte edilerek damarlar yıkandı.

Kaynaklarda belirtildiği gibi koroner arterleri belirlemek için 15 adet kalbe latex enjeksiyonu (1,2,10) ve 10 adet kalbe ise corrosion cast tekniği (20) uygulandı. Bu amaçla her kalp için %10'luk (250 ml latex ve 25 ml kırmızı kumaş boyası (goya) karışımı hazırlandı. Kast için kullanılan takilon karışımı 150 ml sıvı (monomethylmetacrylate), 90 gr. toz (polymethylmethacrylate) ve 20 ml beyaz tahta kalem boyası (plan master, TZ 025) karıştırılarak elde edildi. Hazırlanan bu karışım aorta ascendens'e yerleştirilen kateter yardımı ile verildi

Materyaller diseksiyonu yapılarak Canon D400 marka makine ile fotoğraflandı.

Çalışmada kullanılan anatomik isimlendirmeler için Nomina Anatomica Avium (1993) temel alındı.

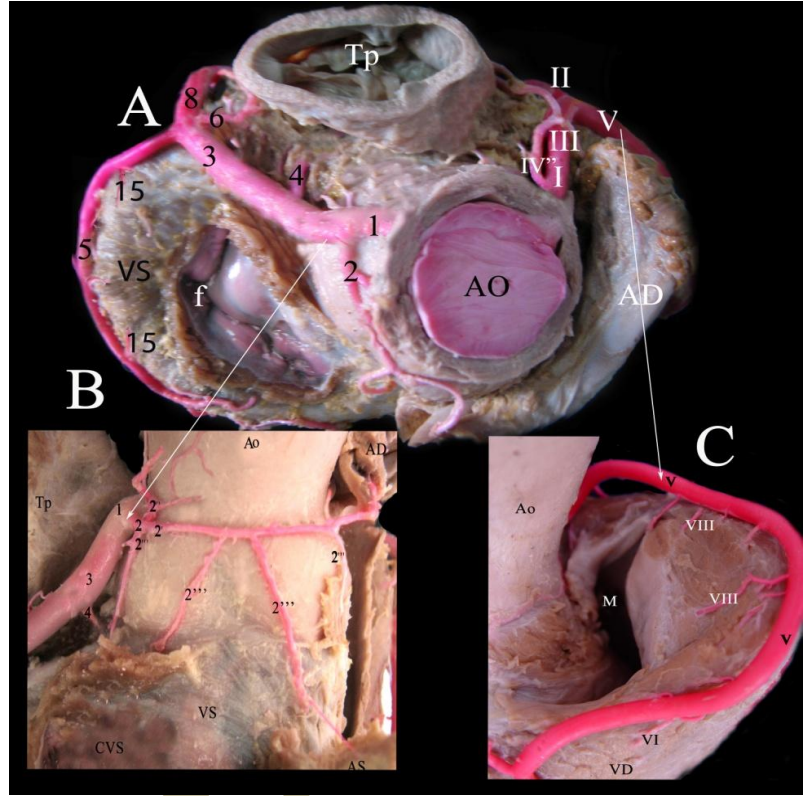
Bulgular

Materyal olarak kullanılan devekuşları canlı ağırlıklarının 77,70±4,2 kg olduğu pericardium'u ayrılmış atrium ve ventriculus'ları boşaltılmış kalp ağırlığının ise 769,40±40,7 gr olduğu bulundu.

Kalbin ACS, ACD ve dalları tarafından vaskularize edildiği belirlendi.

A. Coronaria Sinistra (Şekil: 1, 3/1): Aorta'nın başlangıç seviyesinde bulunan valvula semilunaris sinistra'nın serbest kenarının hemen üzerinden başlangıç aldığı görüldü. Damarın orijininin sonra, tr. pulmonalis ile auricula sinistra arasında ve bu oluşumla örtülü durumda, kraniodistale doğru seyrine devam ettiği belirlendi. Damarın orijininin hemen sonra sol lateral duvarından r. interatrialis'i, akabinde ventral duvarından r. profundus'u verdiği belirlendi. ACS, r. profundus'u verdikten sonra r. superficialis olarak sulcus interventricularis paraconalis ile sulcus coronarius'un kesişim seviyesine kadar vardığı belirlendi. Burada r. superficialis'in, r. circumflexus sinister ve RIP olarak iki ana dala ayrıldığı tespit edildi.

R. interatrialis (Şekil:1/2): ACS'in ilk verdiği daldı. Kraniale doğru bulbus aorta üzerinde oldukça uzun bir seyir izleyerek atrium dextrum'a kadar vardığı, atrium dextrum'un arcus transversus dexter ve mm. pectinati'si içine dağılırarak sonlandığı tespit edildi. Seyri boyunca atrium sinistrum'un dorsal duvarına, bulbus aorta, septum interventricularis'nin proksimal kısmına ve tr. pulmonalis'in



Şekil 1/A: A. coronaria sinistra ve a. coronaria dextra'nın orijini (Dorsal görünüş, Latex)

Şekil 1/B: R. interatrialis orijin ve dallanması (Latex)

Şekil 1/C: R. circumflexus dexter'in seyri ve ventromedial kökleri (atrium dextrum uzaklaştırıldıktan sonra, dorsal görünüş)

duvarı üzerine uç dallar vermekteydi. Çalışılan materyallerin % 28'inde r. interatrialis'in ACD'nin sol lateral duvarından tek kök halinde çıktığı belirlendi.

R. superficialis (Şekil: 1/3): A. coronaria sinistra r. profundus'u verdikten sonra sulcus interventricularis paraconalis seviyesine kadar devam ettiği belirlendi. Buradan çıkan ince 1-2 dalın atrium sinistrum'un dış duvarına ulaştığı belirlendi.

R. profundus (Şekil:1,3,5/4): ACS'nin orijininin hemen sonra numunelerin %45'in de güçlü tek kök, %25'inde 2, %30'unda ise 3 kök halinde çıktığı belirlendi. Arter valvula semilunaris dorsalis'in ventralinden ve bulbus aorta'nın komşuluğunda septum interventricularis'e girdikleri tespit edildi. Septum içinde oblik olarak kaudoventrale doğru birbirlerine paralel olacak septum interventriculare sonuna kadar ilerledikleri görüldü. Bu dalların birbirleri ile anastomoz yaptıkları belirlendi. Bunun yanında arter RIP'n rr. septales'i ile anastomoz yaptığı gözlemlendi. ACS'nin rr. profundi'nin septum interventricularis'in cranial yarımının büyük bir kısmının vaskulirazasyonunu sağladığı tespit edildi.

Çalışılan materyallerin bazılarında (%20) r. profundus'un orijin yerine yakın olarak ayrılan ince zayıf bir dalın hemen üzerinde bulunan atrium sinistrum'a ulaşıp sonlandığı gözlemlendi.

R. circumflexus sinister (Şekil:1,2,4/5): R. superficialis'den ayrıldıktan sonra sulcus coronarius içinde auricula sinistra'nın alt sınırı boyunca ve bu yapı ile örtülü olmadan caudale doğru ilerlediği belirlendi. R. circumflexus'un çapının RIP çapından dar olduğu tespit edildi. R. circumflexus sinister seyri sonunda uç dallarının r. interventricularis subsinuus'un rr. ventriculares'in güçlü bir dalı ile anastomoz yaptıkları belirlendi. R. circumflexus sinister sulcus coronarius'daki seyri boyunca, atrium sinistrum'a rr. atriales ve ventriculus sinister'e rr. ventriculares olarak adlandırılmış dalları verdiği görüldü.

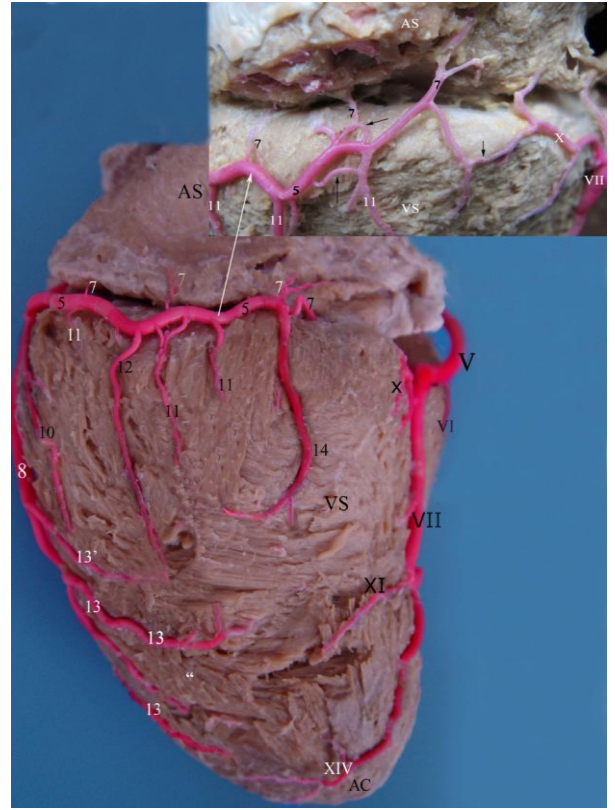
Rr. atriales (Şekil:2/7): R. circumflexus sinister'in dorsal duvarı üzerinden verdiği dallar olarak gözlemlendi. Sayılarının 3-5 adet olup çapları oldukça dar oldukları tespit edildi. Orijininden kısa bir seyir sonra atrium sinistrum duvarı üzerine dağıldıkları ve mm. pectinatae ve valva venae pulmonalis'e uç dallar verdiği tespit edildi.

Rr. ventriculares (Şekil:2,4/11): R. circumflexus'un caudal'e doğru seyri boyunca ventriculus sinister üzerine verdiği dallar olarak tespit edildi. Bu arterlerin seyir ve orijinleri bakımından r. circumflexus'un ventral ve medial (Şekil:1/15) duvarından çıkan kökler olarak iki farklı grup olduğu gözlemlendi. R. circumflexus'un ventral duvarından çıkan rr. ventriculares'in; çap, uzunluk ve dağılım bakımından 5-8 kökten oluştuğu belirlendi. Bu dallardan 2-3'nün güçlü olduğu göze çarpmaktaydı. Bu güçlü dallardan birinin, numunelerin %88'inde r. circumflexus sinister ile RIP ayırım yerindeki açıdan ya da bu açıya yakın olarak (Şekil:2,3/10); ikincisinin numunelerin hepsinde r. circumflexus'un seyri orta seviyesine yakın olarak çıktığı, numunelerin % 32'inde ise ventriculus sinister'in uzunluğunun orta seviyesine kadar ulaştığı (Şekil:2/12), üçüncüsünün ise ikinci dalın orijininden yaklaşık 1-2 cm sonra r. circumflexus sinisterin ayrıldığı görüldü. Ancak numunelerin %28'inde dalın r. circumflexus'un devamı şeklinde olduğu görüldü (Şekil:2/14). Bu dalların ventriculus sinister'in büyük bir kısmına dağıldığı belirlendi.

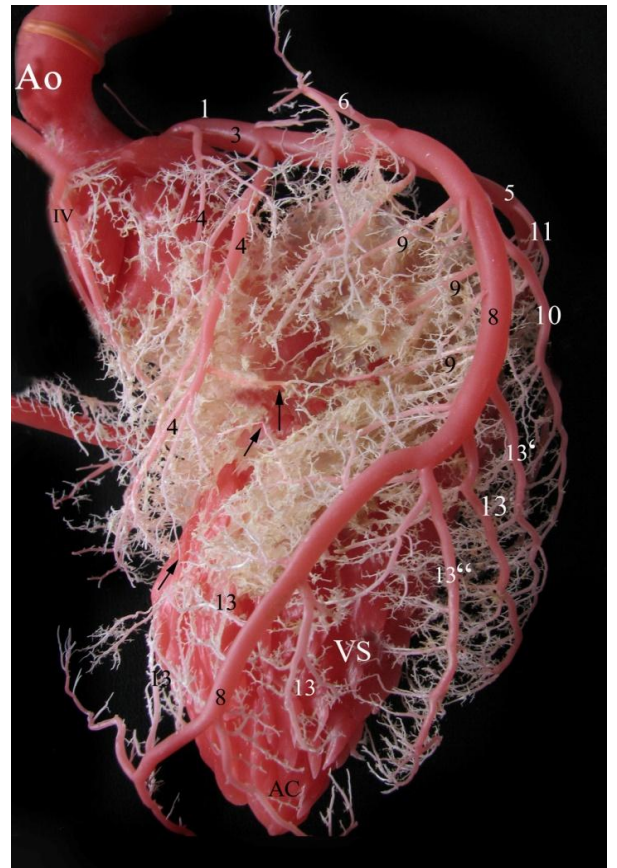
R. circumflexus'un bu güçlü dallarına ek olarak sayıları 2-4 arasında değişen rr. ventriculares'i verdiği gözlemlendi. Bu dalların orijin yerlerine yakın ventriculus sinister bölümünü beslediği belirlendi (Şekil:2,3/11).

R. circumflexus'un medial yüzünden çıkan rr. ventriculares'in kalpte 8-9 ince dal halinde oldukları dikkati çekmekteydi. Dalların orijinlerinden hemen sonra ostium atrioventriculare sinistrum çevresindeki ventriculus sinister'e ait myocardium'a girdikleri ve kısa bir seyirden sonlandıkları tespit edildi (Şekil:1/15).

R. interventricularis paraconalis (Şekil:1,2,3,4/8): R. superficialis'in sulcus interventricularis paraconalis içindeki devamı olarak tespit edildi. RIP, sulcus interventricularis paraconalis içinde apex cordis'e doğru ilerlediği, seyri 2/3'ünden sonra incusurae apex cordis'e girip ventriculus dexter'in distal sınırını belirleyen septum interventricularis boyunca oblik olarak caudale doğru kısa



Şekil 2: R. circumflexus sinister ve r. interventricularis paraconalis'in dalları (latex, lateral)



Şekil 3: R. interventricularis paraconalis'in dallanması (kast)

bir seyirden sonra, apex cordis düzeyinde uç dallara ayrılarak sonlandığı belirlendi.

Rr. conales (Şekil:1,3,4/6): Çalışılan numunelerin 9'unda r. Superficialis, r. circumflexus ve RIP ayırım yerindeki açının kaudalinden orijin aldığı belirlendi. Devekuşlarında rr. conales'in ventriculus dexter'in proksimal bölümünün sulcus interventricularis paraconalis'e yakın kısmının ve conus arteriosus'un beslenmesinde büyük önem taşıdığı belirlendi. Rr. conales'in uç dallarının RIS'un homolog dalı olan ve aynı bölgeye gelen dal ile conus arteriosus'da anastomoz yaptığı belirlendi.

Bir materyalde rr. conales'ten ayrılan bir dalın septum interventriculare'yi beslediği görüldü.

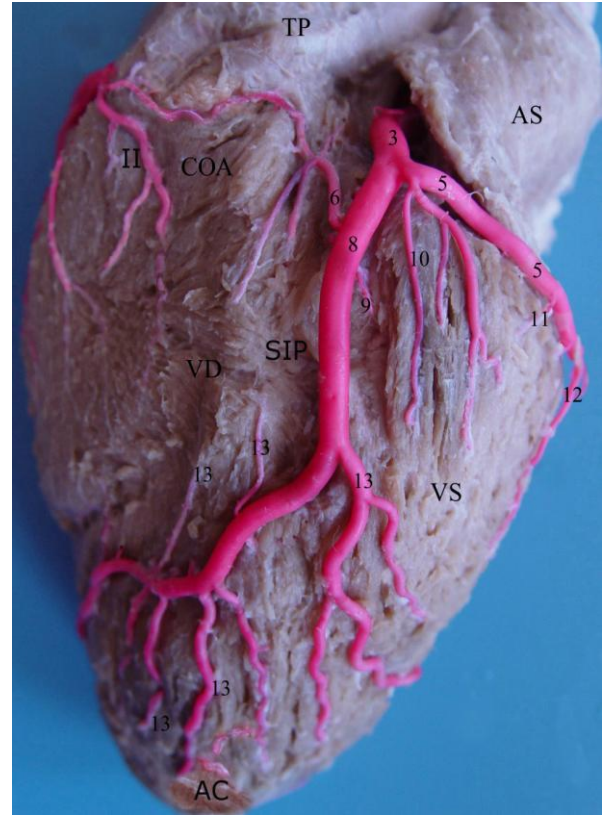
Rr. ventriculares (Şekil:2,3,4/13): RIP'in seyri boyunca sağ lateral duvarında ventriculus dexter duvarına, sol lateral duvarından ventriculus sinister duvarı üzerine verdiği dallar olarak gözlemlendi. Ventriculus sinister duvarı üzerine 5-6, ventriculus dexter duvarı üzerine ise 2-3 kök halinde dağıldığı tespit edildi.

Materyallerin %88'inde RIP'nin proksimal bölümünden (Şekil:2/13') ve bununla birlikte materyallerin tümünde RIP'nin seyrinin distal 1/3'ünden (Şekil:2/13'') güçlü iki dalın çıktığı belirlendi. Bu dallın ventriculus sinister'in üzerinde caudoventral doğru ilerleyip ventriculus sinister'in uzunluğunun ortasına kadar ilerlediği belirlendi. Çalışılan devekuşlarının 5 (%20)'inde r. interventricularis paraconalis'den seyrinin 2/3'ü seviyesinde sol lateral duvarından çapı oldukça kalın tek dalın çıktığı belirlendi. Bu dalın ventriculus sinister üzerinden oblik olarak apex cordis'e doğru ilerlediği ve bu arterlerden çıkan distal dalların aynı bölgeye kadar ulaştığı görüldü (Şekil: 4/13).

Rr. septales (Şekil:3,4/9): RIP'in sulcus interventricularis paraconalis'teki seyri sırasında medial duvarından ayrılan ince çaplı dallar olarak göze çapraktaydı. Rr. septales sayıları 8-10 kadar oldukları belirlendi. Çıkışından sonra septum interventriculares içinde kısa bir seyirden sonlandığı belirlendi.

A. coronaria dextra (Şekil:1,5/I): ACD'nin aorta'nın başlangıç seviyesinden valvula seminaris dextra ventralis'in serbest kenarından başlangıç aldığı görüldü. Arter'in truncus pulmonalis ile auricula dextra arasından kraniale doğru ilerleyip, daha sonra kaudale kavisi yaparak sulcus coronarius'a vardığı belirlendi. ACD'nin orijininin sonra r. profundus'u verdikten sonra r. superficialis olarak devam ettiği belirlendi.

R. profundus (Şekil:3,5/V): R. profundus orijininin hemen sonra septum interventriculare'in kaudal bölümüne daldığı, septum boyunca oblik olarak ventrokaudal yönde ilerlediği belirlerdi. R. profundus'un, seyri boyunca ACS'nın r. profundus'una paralel olarak bir seyir izlediği gözlemlendi. R. profundus'un septum interventriculares'in distal sınırına kadar ulaştığı görüldü. R. profundus'un kaudaline yönelen uç dalların mm.



Şekil 4: R. interventricularis paraconalis'in farklı dallanması (latex)

papillares'e ulaştıkları belirlendi. R. profundus'un uç dallarının numunelerin %24'ünde RIS'un septal dalları ve numunelerin tümünde ACD'nin r. profundus'unun dallarının anastomoz yaptığı da gözlemlendi. R. profundus a. coronaria dextra'dan orijin alır almaz, kaudal duvarından bir kök verdiği belirlendi. Bu kökün 12 (%48) materyalde a. coronaria dextra'nın r. profundus'u vermeden hemen önce ventral duvarından ayrıldığı gözlemlendi (Şekil: 1 /IV'). Bu kökün septum interventriculare'nin proksimal bölümünü ve aorta kökü ile ostium atrioventriculare dextrum çevresindeki myokarda uç dallar vererek sonlandığı belirlendi.

R. superficialis (Şekil:1/III): R. superficialis başlangıç yerinde hafif kraniale doğru yönelikten sonra, kaudale doğru yönelerek truncus pulmonalis ve auricula dextra'nın arasından sulcus coronarius'a vardığı belirlendi.

Rr. conales (Şekil:1,4,5/II): Yapılan çalışmada ACD r. profundus'u verdikten hemen sonra dorsal duvarından rr. conales'i verdiği gözlemlendi. Çalışılan %32 olguda rr.conales r. circumflexus'un lateral duvarından tek kök halinde çıktığı görüldü.

R. circumflexus dextra (Şekil:1,5/V): R. superficialis'in sulcus coronarius içindeki devamı olduğu tespit edildi. Sulcus interventricularis subsinuosus'un başlangıç seviyesine kadar seyrine devam ettiği belirlendi. Seyri boyunca rr. ventriculares ile rr. atriales'i verdiği gözlemlendi.

Rr. ventriculares (Şekil:5/VI): R. circumflexus'un sulcus coronarius içindeki seyri boyunca ventral duvarından ayrıldıkları tespit edildi. Numunelerde sayıları 5-6 adet rr. ventriculares'in r. circumflexus'un ventral duvarından çıktığı, ventriculus dexter'in dış duvarı üzerinde uç dallara ayrılarak son bulduğu belirlendi.

Rr. septales: RIS'un seyri boyunca ventral duvarından ayrılan çapları oldukça dar 11-14 adet rr. septales gözlemlendi. Arterlerin çıkışından hemen sonra septum interventriculare'ye dağıldığı görüldü.

Tartışma ve Sonuç

Kanatlılarda yüksek bazal metabolizma ile vücut ısısı ve aktif hareketlilik nedeniyle kalbin ortalama ağırlığının vücut ağırlığına oranının, memelilere (12) kıyasla daha yüksek (21) olduğu vurgulanmıştır. Devekuşunda kalp ağırlığının vücut ağırlığının %0,99'ü kadar olduğu tespit edilmiştir.

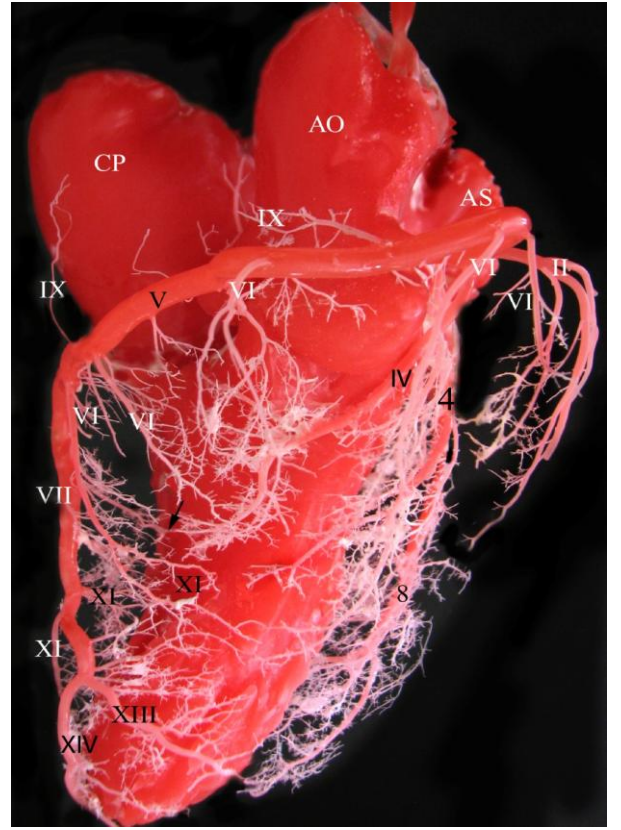
Kalbin arterial vaskülarizasyonunu, diğer kanatlı (1,4,21) ve memeli(22) kalplerinde sunulan çalışmalarda da belirtildiği gibi aorta'dan çıkan ACS ve ACD tarafından yapılmaktadır. Lindsay ve Smith (17) kümes hayvanlarında, Bezuidenhout (4) devekuşunda bildirdiği gibi, devekuşlarında da, ACD ve ACS'nın dağılım oranlarında kesin bir fark olmadığı ve örneklerde hemen hemen eşit dağılım gösterdiği belirlendi.

Çalışmada numunelerin %45'de ACS; r. profundus, RIP ve r. circumflexus olmak üzere üç dala ayrıldığı belirlendi. Ancak Kanatlılarda (1,3,15,17,21) ACS'nın r. profundus ve r. superficialis olmak üzere ana iki dala ayrıldığı bildirilmiştir. Bunun yanında çalışma materyalinde olduğu gibi, Dursun ve Türkmenoğlu (10) köpek materyallerinin %50'sinde, Dursun ve ark (11) Yenizezlanda tavşanında materyallerin %10'unda, Dowd (9) keseli sıçanlarda ACS'nın, r. septiventricularis, r. interventricularis paraconalis, r. circumflexus sinister olarak toplam üç ana dala ayrıldığını tespit etmişlerdir.

Myczkowski (19) bazı kanatlılar, Lindsay ve Smith (17) kümes hayvanları, Kuru (15) tavuklarda bildirdiklerin aksine, Bezuidenhout (4)'ün devekuşu çalışmasında bildirdiği gibi, ACS'in r. profundus'u sadece septum interventriculare dağıldığı tespit edilmiştir.

R. interatrialis kanatlılarda (17,19) geniş bir dağılım gösterdiğini bildirmişlerdir. Materyallerin %28'inde Bezuidenhout (4) bulduğu gibi r. interatrialis çok geniş bir dağılım göstermediği tespit edilmiştir. R. interatrialis, Myczkowski (19)'nin değişik kanatlı türleri üzerinde yaptığı çalışmada bu dalı r. atrialis sinister magnus olarak adlandırılmıştır. Down (9) ise keseli sıçanın coroner arter dallanmasını kanatlıların arter dallanmasına benzetmiş ve adı geçen dalı da r. atrialis olarak adlandırmıştır. Tecirlioğlu ve ark (29)'nin mandada, Miller ve ark (18)'a köpek de var olduğunu bildirdikleri ve r. proximalis atri sinistri olarak ifade edilen arterin kanatlıda ve çalışma materyallerinde bulunan r. interatrialis ile fonksiyonel olarak benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir.

Devekuşu çalışmasında, atrium sinistrum ve atrium dextrum'u besleyen rr. atriales'in, Day ve Johnson (7) tavşan ve Miller ve ark (18) köpek, Myczkowski (19) bazı



Şekil 5: A. coronaria dextra'nın seyri (sağ latera görünüş, kast)

kanatlı türleri, Lindsay ve Smith (17) kümes hayvanı, Bezuidenhout (4) devekuşu, Kuru (15) tavuklar için bildirimleri ile uyum içinde olmasına rağmen, evcil memeliler (14,22,29,30) için bildirildiği gibi özelleşmiş 3 ana daldan oluşmamaktadır.

Çalışılan devekuşlarında kanatlıda (4,15,17,19) bildirildiği gibi, r. circumflexus sinister'in rr. ventriculares'i, ventriculus sinister'in vaskülarizasyonundan sorumludur. Bunun yanında bazı devekuşu materyallerinde, rr. ventriculus'un kalın köklerin orijin ve dağılım olarak memelilerde r. proximalis ventriculi sinistri, r. marginis ventriculi sinistri ve r. distalis ventriculi sinistri (14,22,29) olarak isimlendirilmiş dalların orijin dağılımına bezemesi dikkat çekiciydi.

Çalışma materyallerinde olduğu gibi devekuşunda (4), memelilerde (5,14,24,29,30) ve kanatlılarda (1,23) RIP olarak ifade ettikleri ana dalın (Myczkowski (19) tavuk ve güvercinde, r. descendes cranialis, olarak adlandırılmıştır. Ancak Lindsay ve Smith (17) kümes hayvanlarında, Nickel ve ark (21) evcil kanatlılarda, Kuru (15) tavukta bu arterin varlığından söz etmemektedirler.

Devekuşlarında RIP'in seyri boyunca rr. conales'i, rr. ventriculares ve rr. septales'i verdiği tespit edildi. Oysa kanatlıda RIP rr. ventriculares (1, 21) ile r. conales'i (21) verdiği bildirilmiştir. Bunun yanında devekuşunda (4) ve birçok memelide (5,10,22,14,18,28,30) septum interventriculare'nin beslenmesine RIP'ten orijin alan rr. septales'in katıldığını tespit etmişlerdir. Bunun yanında memeli (5, 10,18, 22, 28, 29) ve devekuşunda (4) bildirildiği gibi, çalışmada RIS'dan apex cordis'e seyri

boyunca ayrılan rr. septales'in septum interventriculare'ye dağıldığı gözlemlendi.

R. conalis, çalışma materyallerinin %64'ünde kanatlı (23) ve memelilerde (12, 22,) bildirildiği gibi RIP'in orijin almaktadır. Ancak materyallerin %36'sında, Lindsay ve Smith (17) kümes hayvanları ile Bezuidenhout (4) devekuşlarında bulunduğu gibi r. superficialis'den orijin almaktadır. R. conalis'in materyallerin %8'inde geniş bir dağılım göstererek atrium sinistrum üzerine uç dallar verdiği tespit edilmiştir. Söz konusu araştırma bulgusuna benzer literatür bilgilerine rastlanmamıştır. Aslan ve ark (1) r. conalis'in kaz ve hindi de olmadığını bildirmişlerdir. Podesser ve ark (26) tavşanda a. coronaria sinistra'dan ayrılan r. conalis arteriosi'nin septum interventriculare'yi beslediği rapor etmiştir. Bunun yanında ACD'dan orijin alan rr. conales'in bir dalının çalışma numunlerimizin %8'inde septum interventriculare'ye kadar ulaştığı belirlendi. Podesser ve ark (26) tarafından tavşanda septum interventriculare'yi beslediği bildirim ile araştırma bulgusu birbirine benzemektedir.

RIP'den ayrılan rr. ventriculares'inin ventriculus sinister duvarı üzerinde dağılan dalların orijin, dağılım ve çap olarak güçlü olması ile kendini gösteren iki ana dalın memelilerde, r. collateralis sinister proximalis ve r. collateralis sinister distalis ile (5, 22) benzerlik göstermektedir.

Yapılan devekuşu çalışmasında birçok araştırıcının (1,3, 4,15,17, 21) kanatlıda bildirdiği gibi ACD r. profundus'u verdikten sonra r. superficialis'e olarak devam eder.

ACD'nın r. profundus'u Lindsay ve Smith (17) kümes hayvanlarında, NAA (21) kanatlılarda, Kuru (15) tavuklarda rr. septales ve rr. ventriculares'i verdiğini bildirmelerine rağmen, Bezuidenhout (4) devekuşunda, Aslan ve ark (1) hindi ve kazda r. profundus'un rr. ventriculares'i vermediğini vurgulamıştır. Çalışmada elde edilen bulgular Lindsay ve Smith (17) kümes hayvanları ve NAA (23) kanatlı, Kuru (15) tavuk verileri için bildirdiklerine uymamaktadır. Oysa yazarların devekuşu (4) ,hindi ve kazlar (1) için bildirdikleri ile uyum içindedir.

Araştırmada r. circumflexus dexter seyri boyunca çap ve uzunluk bakımından hemen hemen birbirine eşit 5-6 kök halinde ventriculus dexter duvarlarına dağılan rr. ventriculares'i verdiği belirlendi. Çalışma bulgusu, yazarların kaz, hindi(1,19), tavuk, güvercin (19), kümes hayvanları (17) evcil kanatlılar (3,21), devekuşları (4), tavuklar (15) için bildirdiklerini desteklemektedir. Oysa araştırmacıların (2,14,22,29) memeliler için bildirdikleri ile uymaması, ventriculus dexter'in kanatlı ve memeli arasında yapısal farklılığından kaynaklanmış olabilir.

Lindsay ve Smith (17)'in kümes hayvanları ve Bezuidenhout (4)'ün devekuşları için bildirdiklerine uygun olarak r. circumflexus'dan çıkan, valva atrioventricularis dextra'nın cranioproximal'i ile ventriculus dexter'in medioproximal bölümüne dağılan rr. valvaleris rastlandı.

Devekuşunda, r. circumflexus'un sulcus interventricularis subsinuus seviyesine geldiğinde, insan (25) bazı evcil memelilerde (27,28,31), devekuşu (4), kaz ve hindide (1) bildirildiği gibi RIS adını aldığı ve apex

cordis'e doğru seyrettiği tespit edildi. Ancak hindi ve kazda (1) zayıf bir dal olduğu bildirilmesine rağmen, devekuşunda oldukça güçlü bir dal olarak kendini göstermektedir. Bunun yanında Myczkowski (4) kanatlılarda, Lindsay ve Smith (17) kümes hayvanlarında, Nickel ve ark (21) evcil kanatlıda, Kuru (15) tavuklarda, bu durumun varlığından söz etmemektedirler.

Sonuç olarak; devekuşlarının koroner arterlerinin orijin, dağılım ve dallanmaları memeliler ile benzerlik gösterdiği, her iki ana korner arterinin eşit bir dağılım gösterdiği ve uç dallar arasında anastomozların yoğun olduğu belirlendi.

Kaynaklar

1. **Aslan K, Kürtül İ, Özcan S, Atalgın ŞH, (2009).** *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.
2. **Aksoy G, Karadağ H, (2002).** *Evcil Kedi ve Beyaz Yeni Zelanda Tavşanlarında Kalp ve Kalp Arteriaları Üzerinde Anatomik bir Araştırma* Vet. Bil. Derg. 18,1-2:33-40.
3. **Baumel J J, (1975).** *Aves heart and Blood vessels* İn: "Sisson and Grosman's the Anatomy of the Domestic Animals" Getty R. (Ed). Vol II. Fifth ed. W.B: Saunders Company/ Philadelphia.
4. **Bezuidenhout A J, (1984).** *The Coronary Circulation of the heart of the ostrich (struthio camelus)* J. Anat. 138,3,pp.385-397.
5. **Bhargava I and Beaver C (1970).** *Observations on the Arterial Supply and Venous Drainage of the Bovine Heart.* Anat. Anz. 126:343-351.
6. **Cracraft J, (1973).** *Continental drift, paleoclimatology and the evolution and biogeography of birds.*
7. **Day SB and Johnson JA, (1958).** *The Distribution of the Coronary Arteries of the Rabbit.* Anat. Rec. 132:633-643
8. **Deeming DC (1999).** *The ostrich Biology, Pruduction and Health* Pub. CABI Cambridge
9. **Dowd D, (1991).** *The Coronary Vessels in the Heart of a Marsupial (Trichosorus Vulpecula).* Am j. Anat. 140:47-56.
10. **Dursun N ve Türkmenoğlu İ, (1996).** *Kangal Köpeklerinde septum Interventriculare'nin Arteriel Vaskülarizasyonu.* Vet. Bil. Derg. 12(1):141-144.
11. **Dursun N, Yıldız D, Kabak M, (1996).** *Yeni Zeland Tavşanında (Oryctolagus Cuniculus L.) Septum Interventriculare'nin Arteriel Vaskülarizasyonu.* Vet. Fak. Derg. Cilt:43, Sayı:4, s.391-395
12. **Ghoshal NG, (1975).** *Sisson an Grossman's the Anatomy of the Domestic Animals.* Editor: Getty, R. 5. Edition. Volume 1-2. W.B. Saunders Company. Philadelphia. London.
13. **Jensen J, Johnson J and S. Weiner (1992.)** *The Husbandry and Medical Management of Ostriches, Emus and Rheas.* Wildlife and Ex.otıc Animal Teleconsultants, College Station, Texas.

14. **Karadağ H ve Soygüder Z, (1989).** *Doğu Anadolu Kırmızı Sığırında Kalp ve Kalp Arteriaları Üzerinde Anatomik Bir Araştırma.* A.U. Vet. Fak. Derg. 36(2):482-495.
15. **Kuru N, (1996).** *Evcil Tavuk ve Yeni Zelanda Tavşanında Aortanın Seyri ve Dağılımı Üzerinde Makroanatomik Araştırmalar.* S.Ü Fen Bil. Ens. (Tez)
16. **Maestro MM, Turnay J, Olmo N, Fernández P, Suárez D, García Páez JM, Urillo S, Lizarbe MA, Jorge-Herrero E, (2006).** *Biochemical and mechanical behavior of ostrich pericardium as a new biomaterial.* Acta Biomater. Mar;2(2):213-9. Epub 2006 Jan 6.
17. **Lindsay FEF and Smith HJ (1965).** *Coronary Arteries of Gallus Domesticus.* Am. J. Anat. 116:301-314.
18. **Miller ME, Christensen GC and Evans HE (1964).** *Anatomy of the Dog.* W.B. Saunders Company. Philadelphia.
19. **Myczkowski K, (1960).** *Morphology of the coronary arteries of fowl and some wild birds.* XI.1.21-31
20. **Nerantsis C, Antonakis E, Avgoustakis D, (1978).** *A New Corrosion Casting Technique.* Anat. Rec., 191, 321-325
21. **Nickel R, Schummer A and Seiferle E, (1977).** *Anatomy of the Domestic Birds.* Verlag Paul Parey Berlin-Hamburg.
22. **Nickel RA, Shummer A And Seiferle E, (1981).** *The Anatomy of the Domestic Animals. Volume 3 "the circulatory system"* Verlag Paul Parey. Berlin-Hamburg. **Nomina Anatomica Avium (1993) Second Edition.** Publ. Nuttall Ornithological Club, No. 23. Cambridge, Mass
23. **Ozgel O, Haligür A, Dursun N and Karakum E (2004).** *The Macroanatomy of Coronary Arteries in Donkeys (Equus asinus L.)*. Anat Histol. Embryol. 33,278-283
24. **Raphael MJ, Hawtin, DR and Allwork SP (1980).** *The Angiographic Anatomy of the Coronary Arteries.* Br. J. Surg. 67:181-187.
25. **Podesser B, Wollenek G, Seitelberger R, Siegel H, Wolner E, Firbas W and Tschabitscher M, (1997).** *Epicardial Branches of the Coronary Arteries and Their Distribution in the Rabbit Heart: The Rabbit Heart as A Model of Regional Ischemia.* The Anatomical Record. 247:521-527.
26. **Sans-Coma V, Arque JM Duran AC, Cando M and Fernandez B, (1993).** *The Coronary Arteries of the Syrian Hamster, Mesocricetus Auratus (Waterhouse 1839).* Annals of Anatomy. 175:53-57.
27. **Taha AAM and Abel-Magied EM, (1996).** *The Coronary Arteries of the Dromedary Camel (Camelus dromedarius).* Anat. Histol. Embryol. 25:295-299
28. **Tecirlioğlu S, Dursun N ve Uçar Y, (1977)** *Mandada Kalp ve Kalp Arteriaları Üzerinde Anatomik Çalışmalar.* A.Ü. Vet. Fak. Derg. 24(3,4):361-374.
29. **Tıpırdamaz S, Dursun N, Yalçın H, (1996).** *Kangal Köpeklerinde Kalbin Koroner Arterleri Üzerinde Makroanatomik Çalışmalar.* Vet. Bil. Derg. 12(2):115-120.
30. **Weaver ME, Pantely, GA, Bristow JD, and Landley, H.D. (1986).** *A Quantitative Study of the Anatomy and Distribution of Coronary Arteries in Swine in Comparison With Other Animals and Man.* Cardiovascular Researc. 20:907-917

Anatomik Yapıların Simgeleri

- 1: A. coronaria sinistra
- 2: R. interatrialis
- 2'': R. interatrialis'in proximal dalları
- 2''': R. interatrialis'in distal dalları
- 3: R. superficialis
- 4: A. coronaria sinistra'nın r. profundus'u
- 5: A. coronaria sinistra'nın r. circumflexus'u
- 6: A. coronaria sinistra'nın rr. conales'i
- 7: A. coronaria sinistra'nın r. circumflexus'unun rr. atriales'i
- 8: R. interventricularis paraconalis
- 9: R. interventricularis paraconalis'in rr. septales'i
- 10: R. circumflexus'un rr. ventriculares'inin kalın kökü
- 11: R. circumflexus'un rr. ventriculares'i
- 12: R. circumflexus'un rr. ventriculares'inin kalın kökü
- 13: R. interventricularis paraconalis'in rr. ventriculares'i
- 13': R. interventricularis paraconalis'in rr. ventriculares'inin kalın kökü
- 13'': R. interventricularis paraconalis'in rr. ventriculares'inin kalın kökü
- 14: R. circumflexus'unun rr. ventriculares'inin kalın kökü
- 15: R. circumflexus'un ventromedial dalları
- I: A. coronaria dextra

- II: A. coronaria dextra'nın rr. conales'i
- III: R. superficialis
- IV: A. coronaria dextra'nın r. profundus'u
- IV': R. profundus'un caudal dalı
- V: A. coronaria dextra'nın r. circumflexus'u
- VI: A. coronaria dextra'nın r. circumflexus'unun rr. ventriculares'i
- VII: R. interventricularis subsinuosus
- VIII: Rr. ventriculares'in ventromedial kökleri
- IX: A. coronaria dextra'nın r. circumflexus'unun rr. atriales'i
- X: R. interventricularis subsinuosus'in trigono fibrosum'a giden dalı
- XI: R. interventricularis subsinuosus'in rr. ventriculares'i
- XII: R. interventricularis subsinuosus'in rr. septales'i
- XIII: R. interventricularis subsinuosus'in cranioventral yöndeki devamı
- XIV: R. interventricularis subsinuosus'in caudoventral yöndeki devamı
- Ac: Apex cordis
- AD: Atrium dextrum dış duvarı
- AD: Atrium dextrum duvarı
- Ao: Aorta
- AS: Atrium sinistrum