

Köpek, Koyun ve Keçide Koroner Arterler ve Miyokardiyal Köprülerin Morfolojik Özelliklerinin ve Dağılımının Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi ve Kalp Hastalıkları ile İlişkisi

Esin ÜNSALDI

Konya İl Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü, Konya, Türkiye

Geliş tarihi: 05.02.2011

Kabul Tarihi: 21.03.2011

ÖZET

Kalp, aorta'dan orijin alan a. coronaria sinistra ve a. coronaria dextra tarafından vazkularize edilir. Miyokardiyal köprü, genellikle bir koroner arteri çarpazlayan yüzeysel kalp kasının kısa bir segmenti olarak tanımlanmaktadır. Gerek koroner arterlerin seyri ve gerekse miyokardiyal köprülerin sayısı ve dağılımı türlere göre farklılık göstermektedir hatta miyokardiyal köprüler bazen bulunmayabilmektedir. Niçin aynı ırktaki hayvanların bazıları MK'lara sahipken diğerleri değildir ve MK'ların kalp hastalıkları ve bu hastalıklardan ölümler ile ilişkisi var mıdır gibi sorulara birçok araştırmacı tarafından yanıt bulunmaya çalışılmıştır. Ayrıca kalp, koroner arterler, miyokardiyal köprüler ve onların dağılımı ile ilgili ayrı ayrı makaleler bulunmasına rağmen bu konuların tümünü içine alan detaylı bir çalışma yoktur. Bu konudaki eksiklikleri gidermek amacıyla oluşturulan bu derlemede koroner arterlerin köpek, koyun ve keçideki seyri ve miyokardiyal köprülerin sayısı ve türlere göre dağılımı incelenmiş, sonuç olarak MK'ların köpek, koyun ve keçide yüksek oranda bulunduğu, köprülerin diğer kalp rahatsızlıkları ile birleştiğinde risk faktörü olarak önemli olabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler

Keçi, Koyun, Köpek, Koroner arter, Miyokardiyal köprü

Comparative Investigation of the Distribution and Morphological Features of the Coronary Arteries and Myocardial Bridges in Dog, Sheep, and Goat Hearts and Relation to Heart Diseases

SUMMARY

The heart is vascularized by a. coronaria sinistra and dextra that originate from aorta. The myocardial bridge is generally defined as a short fragment of the superficial muscular band that runs across a coronary artery. Course of coronary arteries and both the number and distribution of myocardial bridges varies according to species. And sometimes myocardial bridges even may not be found. Why are some of animals which have same blood have myocardial bridges and the others don't have and are myocardial bridges related to heart diseases and deaths from these diseases. Most researchers have tried to find the answers of these questions. In addition to, despite there are articles about morphological description of heart, coronary arteries, myocardial bridges and their distribution, there aren't detailed articles that includes all of them together. In this collection that was constitute so as to eliminate this insufficiency; it was examined course of coronary arteries of dog, sheep and goat and the number and distribution of myocardial bridges according to species. As a result, it was inferred MB were found at high rate in dog, sheep and goat and when MB combine with other heart diseases, it might be as a risk factor.

Key Words

Coronary artery, Dog, Goat, Myocardial bridge, Sheep

GİRİŞ

1. Koroner Arterler

1.1. Köpekte koroner arterler

Köpekte kalbin arteriyel vaskularizasyonunu sağlayan damarlar, valvula semilunaris'ler düzeyinde, aorta'dan orijin alan a. coronaria sinistra ve a. coronaria dextra'dır (George ve Frank 1959, Miller ve ark 1964, Ghoshal 1972, Bisailon 1981, Dursun 1999).

Köpekte her bir koroner arter ramus proximalis atrii sinistri, ramus intermedius atrii sinistri, ramus distalis atrii sinistri ve dextri olmak üzere atrium için 3'er adet kol vermektedir (George ve Frank 1959, Snell 1998, Dursun

1999).

A. coronaria sinistra, valvula semilunaris sinistra'nın hemen üst kısmında aorta'dan başlangıç aldıktan sonra truncus pulmonalis ile auricula sinistra arasından sulcus coronarius'a erişir. Sulcus coronarius'ta dik bir açı ile ramus circumflexus sinister ve ramus interventricularis paraconalis'e ayrılır. Ramus circumflexus sinister, ventriculus sinister için ramus proximalis et distalis ventriculi sinistri'yi verir ve ramus interventricularis subsinuosus olarak aynı isimli sulcusta devam ederek ramus interventricularis paraconalis ile anastomoz olur (George ve Frank 1959, Dursun 1980, Tıprıdamaz ve ark 1996). Ramus interventricularis paraconalis ise ramus

coni arteriosi, ramus collateralis sinister proximalis ve ramus collateralis sinister distalis'i verir (George ve Frank 1959, Dursun 1980).

A. coronaria dextra, sulcus interventricularis subsinuosus'un başlangıcına kadar devam eder ve bu düzeyde sona erer (George ve Frank 1959, Dursun 1980). Ramus circumflexus dexter, seyri esnasında ventriculus dexter için ramus coni arteriosi, ramus proximalis ventriculi dextri, ramus marginis ventriculi dextri ve ramus distalis ventriculi dextri'yi verir (Dursun 1980).

1.2. Koyun ve Keçide koroner arterler

Koyun ve keçilerde kalp, aorta'nın orjininden hemen sonra ayrılan a. coronaria dextra ve sinistra tarafından beslenmektedir (Dursun 1999, Tıprıdamaz 1987).

A. coronaria sinistra, valvula semilunaris sinistra'nın hemen üst kısmında aorta'dan ayrılır. Aorta'dan ayrıldıktan sonra auricula sinistra ile truncus pulmonalis arasında seyrederek sulcus coronarius'a varır. Bu sulcusta her iki hayvanda da dik bir açı ile ramus interventricularis paraconalis ve ramus circumflexus sinister'e ayrılır (George ve Frank 1959, Hadziselimovic ve ark 1974, Tıprıdamaz 1987). Ramus interventricularis paraconalis, sulcus interventricularis paraconalis'te miyokardiyum içerisinde apex cordis'e doğru seyrederek. Ramus interventricularis paraconalis orijininin yaklaşık 1 cm. sonra sinus trunci pulmonalis üzerine ramus coni arteriosi'yi, ventriculus sinister üzerine ramus collateralis sinister proximalis ve ramus collateralis sinister distalis'i verir. Ramus circumflexus sinister, auricula sinistra'nın serbest kenarı boyunca kalbin facies auricularis'ini katederek margo ventricularis sinister'e gelince facies atrialis üzerine döner ve sulcus interventricularis subsinuosus'a kadar sulcus coronarius içinde seyrederek. Ramus circumflexus sinister başlangıcından biraz sonra ramus proximalis ventriculi sinistri adında kuvvetli bir kol verir. Bu damar daha sonra ikiye ayrılarak apex cordis'e doğru seyrederek. Ramus circumflexus sinister, margo ventricularis sinister hizasında ramus marginis concavi'yi, facies atrialis'te ramus distalis ventriculi dextri'yi vererek sulcus coronarius'ta seyrederek. Sulcus interventricularis subsinuosus'un başlangıcında ramus ventricularis dexter'i ventriculus dexter'e verir. Ramus circumflexus sinister sulcus interventricularis'e ramus interventricularis subsinuosus'u verir. Ramus interventricularis subsinuosus aynı isimli sulcusta apex cordis'e doğru seyrederek sona erer. Ramus circumflexus sinister, orijininin hemen sonra ramus proximalis atrii sinistri'yi auricula sinistra'ya, daha sonra da ramus intermedius atrii sinistri ve margo ventricularis sinister düzeyinde ramus distalis atrii sinistri'yi verir. A. coronaria dextra valvula semilunaris dextra'nın hemen üst kısmında aorta'dan ayrılarak truncus pulmonalis ile auricula dextra arasında sulcus coronarius'a varır. A. coronaria dextra orijininin hemen sonra ramus proximalis atrii dextri'yi atrium dextrum'a verir. Daha sonra margo ventricularis dexter hizasında zayıf bir kol, ramus intermedius atrii dextri'yi verir. Bu kol biri auricula dextra'nın medial yüzüne diğeri atrium sinistrum'a giden iki kola ayrılır. A. coronaria dextra, sulcus interventricularis subsinuosus'a varmadan dorsal yüzünden ramus distalis atrii dextri'yi verir. Bu damar sinus coronarius'un atrium dextrum'a döküldüğü yere gider. A. coronaria dextra, orijininin az sonra ramus coni arteriosi'yi margo ventricularis dexter'e gelmeden önce ramus proximalis ventriculi dextri'yi ve margo ventricularis dexter düzeyinde ramus marginis convexi'yi ventriculus dexter'e verir. Daha sonra ramus distalis ventriculi dextri'yi ventriculus dexter'e verir ve sulcus

interventricularis subsinuosus düzeyine yakın son bulur (Hadziselimovic 1974, Tıprıdamaz 1987).

2. Miyokardiyal Köprüler

Kalbin çeşitli kısımlarında özellikle de dış yüzünde koroner arterler subepikardial olarak yerleşmişlerdir. Böyle olmakla birlikte bazen miyokardiyal elementlerin küçük bir segmenti tarafından oluşturulmuş köprü altında koroner arterler görülebilir. Bu köprüler genellikle sulcus interventricularis anterior ve posterior üzerinde bulunurlar. Bu olukların üzerine yerleşmiş olan köprüler (MK) koroner arterleri ve venleri oblik olarak çaprazlarlar ve epikardiyumun altındaki yağ dokunun çıkarılmasından sonra makroskopik olarak görülebilirler (Özbağ ve ark 2000a, Özbağ ve ark 2000b, Polacek ve Kralove 1961). MK'lar köpek, kedi, koyun, keçi, şempanze ve orangutan gibi hayvanlarda bulunabilmektedir (Yamaguchi ve ark 1996a, Yamaguchi ve ark 1996b).

Birçok araştırmacı koroner arterleri miyokardiyum ile olan ilişkisine göre intramiyokardiyal olanlar (sincap, rat, hamster, kobay, tavşan), çoğunlukla epikardiyal bazen de bir demet şeklindeki miyokardiyum ile örtülü olanlar (köpek, koyun keçi, kedi) ve tamamıyla epikardiyal olarak seyredenler (sığır, domuz, at) olarak sınıflandırmışlardır (Berg 1963, Chase ve Garis 1939-1940, Hadziselimovic ve ark 1974, Licisin 1927, Polacek ve Kralove 1961, Polacek ve Zechmeister 1968, Yamaguchi ve ark 1996a, Yamaguchi ve ark 1996b).

Özbağ ve ark (2002) yaptıkları çalışmada koroner arterler ve dalları üzerindeki MK'ları araştırmak üzere 23 köpek, 75 koyun, 25 keçi kalbi incelemiş ve MK'ların köpeklerde 23 kalpten 16'sında (% 69.5), koyunlarda 75 kalpten 45'inde (% 60), keçide 25 kalpten 16'sında (% 64) bulunduğunu saptamışlardır. Coşkun ve ark. (1997) 14 köpek kalbinden 12'sinde (%85.7), 14 koyun kalbinden 6'sında (%42.8), 14 keçi kalbinden 3'ünde (%21.4) MK'lara rastladıklarını bildirmişlerdir.

Özbağ ve ark (2002) Tip I; R. interventricularis paraconalis veya subsinuosus üzerinde bulunanlar, Tip II; R. interventricularis paraconalis veya subsinuosus'un 1. derecedeki dalları üzerinde bulunanlar, Tip III; R. interventricularis paraconalis veya subsinuosus'un 2. derecedeki dalları üzerinde bulunanlar, Tip IV; aynı arter dalı üzerinde birden fazla olanlar (multiple), Tip V; Sulcus coronarius'taki koroner damarlar veya bunların ventriküllere verdikleri dalları üzerinde bulunanlardır.

Sonuç olarak MK'ların köpek, koyun ve keçide yüksek oranlarda bulunduğu ve kalp hastalıkları ile birleştiğinde risk faktörü olarak önemli olabileceği öngörülmüştür. Buna ek olarak; MK'ların tip dağılımının en çok Tip I'de en az Tip II' de yoğunlaştığı, keçide ise Tip II ve Tip III'e girebilecek MK'ya rastlanmadığı saptanmıştır MK tiplerinin türlere göre dağılımı incelendiğinde koyunda Tip I ve V'in daha sık görüldüğü ($\chi^2= 0.55$, $df= 4$, $p=0.0002$), yine keçide de Tip I ve V'in daha sık görüldüğü ($\chi^2=2.10$, $df=4$, $p=0.004$), köpekte ise fark olmadığı saptanmıştır ($p>0.05$).

Van Nie ve Vincent (1989) ile Dursun ve ark. (1992) MK'ları altındaki koroner artere eşlik eden ven sayısına göre 0 grubu, 1 grubu ve 2 grubu olmak üzere 3'e ayırdıklarını bildirmişlerdir. Van Nie ve Vincent (1989) MK'ları genişliklerine göre kısa (<5 mm), orta (6-15 mm) ve uzun (>15 mm) olarak üç sınıfa ayırmışlardır. Yamaguchi ve ark. (1996a) köpek kalplerinde MK genişliğinin 1-15 mm (ortalama 5.2 mm) arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Hadziselimovic ve ark. (1974) koyunlarda; MK genişliğinin 1 ile 2 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Kalp ile ilgili hastalıkların ve bu hastalıklardan kaynaklanan ölümlerin her geçen gün artması, dikkati MK'ların bu hastalık ve ölümler ile ilişkisi üzerinde yoğunlaştırmaktadır.

Niçin aynı ırktaki bazı hayvanlar MK'lara sahipken diğerleri sahip değildir?

Birçok hayvanda miyokardiyal iskemi, aterosklerozis ve trombozis ve ani ölüm gelişebilir. MK'nın miyokardiyal iskemisinin sebeplerinden birisi olduğu iddia edilmektedir (Dulk ve ark 1983, Elyounassi ve ark 1998, Ferreira ve ark 1991, Yamaguchi ve ark 1996b). Yine bazı araştırmacılar MK'nın varlığı ile aterosklerozis'in gelişimi arasındaki ilişkiyi inceleyen birçok çalışmalar yapmışlardır (Ishii ve ark 1991, Ishii ve ark 1998, Lee ve Wu 1972, Polacek ve Kralova 1961, Yamaguchi ve ark 1996b).

Sonuç olarak MK'nın köpek, koyun, keçi gibi hayvanlarda yüksek oranlarda görüldüğü, MK'nın morfolojik özelliklerinin bilinmesinin klinik çalışmalarda MK'nın fizyolojisinin veya fizyopatolojisinin anlaşılmasına katkı sağlayacağı, köprülerin diğer kalp rahatsızlıkları ile birleştiğinde risk faktörü olarak önemli olabileceği sonucuna varılmıştır (Özbağ ve ark 2002)

3. Miyokardiyal köprülerin sağ ve sol koroner arterler üzerindeki dağılımı ve aorta'ya olan uzaklığı

MK'nın aorta'ya olan uzaklığı türler arasında farklılıklar göstermektedir, MK aortae'ya ne kadar yakın bir koroner arter patolojisiyle birleşirse yapacağı hasar da o kadar büyük olacağından, bu mesafenin bilinmesi, MK'nın yapabileceği hasarın bilinmesi açısından oldukça önemlidir (Kervancıoğlu ve ark 2002). Birçok araştırmacı MK'ların değişik birçok hayvan kalbinde sağ ve sol KA ve dalları üzerinde değişen uzaklıklarda tek, çift veya daha fazla sayıda görüldüğünü bildirmektedirler (Coşkun ve ark 1997, Dursun ve ark 1992, Hadziselimovic ve ark 1974, Van Nie ve Vincent 1989). Kalplerde bulunan MK'nın sağ ve sol KA üzerinde nasıl bir dağılım gösterdiğini inceleyen Van Nie ve Vincent (1989) 2'şer köpek ve koyunda 1'i sol, 1'i sağ olmak üzere, 3 keçide ise 1'i sol, 2'si sağ olmak üzere MK saptamışlardır.

MK'nın KA üzerindeki dağılımını inceleyen Kervancıoğlu ve ark (2002) köpekte; sol KA'in r.interventricularis paraconalis ve dalları üzerinde 41, r.circumflexus ve dalları üzerinde 9, r.interventricularis subsinosis (köpekte r.circumflexus'un dalı) ve dalları üzerinde 7, sağ KA'in sulcus coronarius'taki kısmı ve dalları üzerinde 6 adet olarak bulunduğunu tespit etmişlerdir. Koyunda sol KA'in r.interventricularis paraconalis ve dalları üzerinde 16, r.circumflexus ve dalları üzerinde 5, sağ KA'in r.interventricularis subsinosis ve dalları üzerinde 2, sulcus coronarius'ta seyreden kısmı ve dalları üzerinde 8 adet olarak MK saptamışlardır. Keçide; sol KA'in r.interventricularis paraconalis ve dalları üzerinde 12, r.circumflexus ve dalları üzerinde 3, sağ KA'in r.interventricularis subsinosis ve dalları üzerinde 1, sulcus coronarius'taki kısmı ve dalları üzerinde 5 adet olarak MK saptamışlardır.

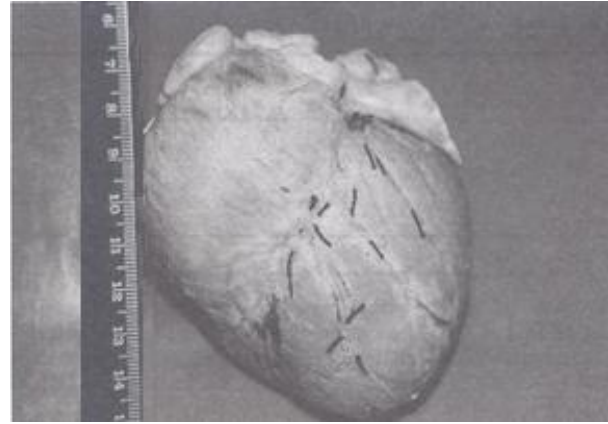
Sonuç olarak, bütün türlerde r.interventricularis paraconalis ve dalları üzerindeki MK sayısının diğer KA dallarına göre oldukça fazla olarak görüldüğü, köpeklerde ise MK'nın en büyük çoğunluğunun sol KA üzerinde bulunduğu, ve bunun nedeninin de köpeklerde r.interventricularis subsinosis'un a.coronaria sinistra'nın r.circumflexus'u tarafından oluşturulması olduğu bildirilmiştir.

Kervancıoğlu ve ark (2002) MK'nın üzerinde bulunduğu arter kısmının aortae'dan çıkış noktasına olan uzaklığını

köpekte ortalama 4.69 cm (0.5-11.6), koyunda ortalama 3.1 cm (1.2-6.4), keçide ortalama 2.45 cm (1.2-6) olarak saptamışlardır. Kervancıoğlu ve ark (2002), miyokardiyal köprülerin aorta'ya olan uzaklığının en küçük (0.5 cm) ve en büyük (11.6 cm) değerlerine köpeklerde rastlandığını bildirdiler.

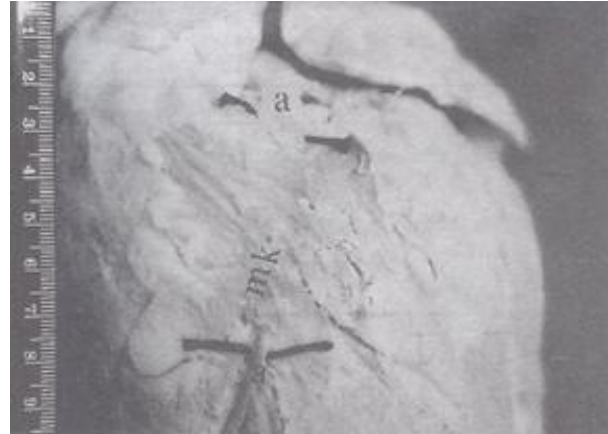
Şekiller

Aşağıdaki şekiller, Özbağ ve ark (21)'in insan, köpek, koyun ve keçide miyokardiyal köprülerin morfolojik özelliklerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi adlı makalelerinden alınmıştır.



Şekil 1. Köpek kalbi üzerinde çoğunluğu ön yüzde olan toplam 9 adet MK (köprülerin altından siyah ipeklilik geçirilmiş durumda) r. interventricularis anterior ve bunun 1. ve 2. derecedeki dalları üzerinde izlenmektedir (Tip II, Tip III, Tip IV).

Figure 1. A total of 9 MK which majority is on the front surface of the dog hearth (Black silk thread is passed under bridges) is observed on r. interventricularis anterior and its 1. and 2. degree branches.



Şekil 2. Koyun kalbinde r. interventricularis anterior'un (a) proksimal kısmına yerleşmiş olan MK (mk) 'Proksimal paraconal MK' izlenmektedir.

Figure 2. MK (mk) 'Proximal paraconal MK' settled in the proximal part of the r. interventricularis anterior (a) is observed in a sheep heart

Sonuç olarak; Köpek, koyun ve keçide koroner arterler ve miyokardiyal köprülerin morfolojisi incelenmiş, koroner arterlerin seyri detaylı olarak anlatılmış, MK'nın köpek, koyun, keçi gibi hayvanlarda yüksek oranlarda görüldüğü ve morfolojik özelliklerinin bilinmesinin klinik çalışmalarda MK'nın fizyolojisinin veya fizyopatolojisinin anlaşılmasına katkı sağlayacağı, köprülerin diğer kalp

rahatsızlıkları ile birleştiğinde risk faktörü olarak önemli olabileceği bildirilmiştir. MK'nın miyokardiyal infarktüs ile ilişkisi ortaya konulmuştur. MK aorta'ya ne kadar yakın bir koroner arter patolojisiyle birleşirse yapacağı hasar da o kadar büyük olacağından, MK'nın yapabileceği hasarın bilinmesi açısından türlere göre aorta'ya olan uzaklığı detaylı olarak açıklanmıştır.



Şekil 3. Keçi kalbinde a. coronaria sinistra'nın r. circumflexus isimli dalı üzerinde MK (Tip V) (mk) izlenmektedir.

Figure 3. On the heart of the Goat MK (mk) on r. circumphlexus of a. coronaria sinistra is observed

KAYNAKLAR

- Berg R (1963).** Über das auftreten von myokardbrücken über den koronargefassen beim schwein (sus scrofa domesticus). *Anat Anz*, 112, 25-31.
- Bisaillon A (1981).** Gross anatomy of the cardiac blood vessels in the North American Deaver (Castor Canadoensis). *Anat Anz Jena*, 150, 218-258.
- Chase RE, Garis de CF (1939-1940).** Arteriae coronariae (cordis) in higher primates. *Am J Phys Anthropol*, 24, 427-428.
- Coşkun N, Oğuz N, Sarıkçıoğlu L, Uçar Y (1997).** Miyokardiyal köprüler üzerine makroanatomik çalışma. *Morfoloji Dergisi*, 7(2), 4-7. 4. Ulusal Anatomi Kongresi, P-B12, 1-5 Eylül, İstanbul.
- Coşkun N, Oğuz N, Sarıkçıoğlu L, Uçar Y (1997).** Köpek, koyun ve keçi'deki miyokardiyal köprüler üzerine makroanatomik çalışma. 4. Ulusal Anatomi Kongresi 1-5 Eylül İstanbul. P-B 12,169.
- Dulk K, Brugada P, Braat S, Heedle B, Wellens HJJ (1983).** Miyokardiyal bridging as a cause of paroxysmal atrioventricular block. *J Am Coll Cardiol*, 1 a: 965-969.
- Dursun N (1980).** Köpeğin kalp arteria'ları üzerinde anatomik araştırmalar, *AÜ Vet Fak Derg XXVI*, 1-2.
- Dursun N (1999).** Veteriner Anatomi II. *Medisan Yayınevi*, Ankara, 209-211.
- Dursun N, Aştı RN, 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.
- Elyounassi B, Kendoussi M, Khatouri A, Fall PD, 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 AG, Trotter SE, König B, Decourt LV, Fox K, Olsen EGJ (1991).** Myocardial bridges: morphological and functional aspects. *Br Heart J*, 66, 364-367.
- George CC, Frank LC (1959).** Coronary circulation the dog and pig. *Am J Vet Res*, 18-25
- Ghoshal NG (1972).** The Arteries of the thoracic limb of the dog. *Anat Anz*, 31, 259-271.
- Hadziselimovic H, Secerov D, Gmaz NE (1974).** Comparative anatomical investigations on coronary arteries in wild and domestic animals. *Acta Anat* 90, 16-35.
- Ishii T, Asuwa N, Masuda S, Ishikawa Y, Kiguckhi H, Shimada K (1991).** Atherosclerosis suppression in the left anterior descending coronary artery by the presence of a miyokardiyal bridge: An ultrastructural study. *Modern Pathology*. 4 (4), 424-431.
- Ishii T, Asuwa N, Masuda S, Ishikawa Y (1998).** The effect of a miyokardiyal bridge on coronary atherosclerosis and ischaemia. *Pathol*. 185(1), 4-9.
- Kervancıoğlu P, Özbağ D, Demirant A (2002).** Miyokardiyal köprülerin koroner arterlere göre dağılımının ve aorta'ya olan uzaklığının insan, köpek, koyun ve keçiye karşılaştırmalı olarak incelenmesi *Dicle Tıp Derg*, C:29 5:1-2.
- Lee SS, Wu TL (1972).** The role of the mural coronary artery in prevention of coronary atherosclerosis. *Arch Path*, 93, 32-35.
- Licisin MS (1927).** Patterns of the blood supply of the heart. *Vest Chir Iporgr Obl*. IX: 26-27.
- Miller M, Christensen G, Evans H (1964).** Anatomy of the dog. W. B. Saunders company, Philadelphia.
- Özbağ D, Hatipoğlu ES, Doğruyol Ş, Kılınc 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 MA, Hatipoğlu ES, Kılınc 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 ES, Gören S (2002).** İnsan, köpek, koyun ve keçi'de 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.
- Polacek P, Zechmeister A (1968).** The occurrence and significance of miyokardiyal bridges and loops on coronary arteries. Brno, University J.E. Purkyne, Medical Faculty, 134.
- Snell RS (1998).** Klinik Anatomi (Ceviri Editörü Yıldırım M) 87-89.
- Tıprıdamaz S (1987).** Akkaraman koyunları ve kıl keçilerinde kalp ve kalp arteria'ları üzerinde karşılaştırmalı çalışmalar *Selçuk Üniv Vet Fak Derg* 3 (1), 179-191.
- Tıprıdamaz S, Dursun N, Yalçın H (1996).** Kangal köpeklerinde kalbin koroner arterleri üzerinde makroanatomik çalışmalar. *Vet Bil Derg*, 12 (2), 115-120.
- Van Nie CJ and Vincent G (1989).** Miyokardiyal 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 RL (1996b).** Miyokardiyal bridges as a factor in heart disorders: Critical review and hypothesis. *Acta Anat*, 157, 248-260.