

İnsan Köpek Koyun ve Keçide Myokardiyal Köprülerin Morfolojik Özelliklerinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi

THE INVESTIGATION OF THE MORPHOLOGIC DESCRIPTION OF MYOCARDIAL BRIDGE IN HUMAN, DOG, SHEEP AND GOAT HEARTS

Davut ÖZBAĞ*, E. Savaş HATİPOĞLU**, Süleyman GÖREN***

* Dr., Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi AD,

** Prof.Dr., Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi AD,

*** Yrd.Doç.Dr., Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Adli Tıp AD, DİYARBAKIR

Özet

Çalışmamızın amacı insan, köpek, koyun ve keçide myokardiyal köprülerin (MK) morfolojik özelliklerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesidir.

Bu çalışma toplam 144 adet kalp üzerinde yapıldı ve koroner arterler ve dalları üzerindeki MK'ler araştırıldı. Bu kalplerin 21'i insan, 23'ü köpek, 75'i koyun, 25'i keçiye aitti. MK'ler insanlarda 21 kalpten 15'inde (% 71.4), köpeklerde 23 kalpten 16'sında (% 69.5), koyunlarda 75 kalpten 45'inde (% 60), keçide 25 kalpten 16'sında (% 64) saptandı.

Detaylı incelemede MK içeren 92 kalp arasında MK'lerin genişliği (1.1-43 mm) ve uzunluğunda (0.2-6.7 mm) büyük farklılıklar vardı.

MK'lerin lokalize oldukları bölgelere göre beş tipe ayrıldığı görüldü. Tip I; R. interventricularis anterior (paraconalis) veya posterior (subsinus) üzerinde bulunanlar, Tip II; R. interventricularis anterior veya posterior'un 1. derecedeki dalları üzerinde bulunanlar, Tip III; R. interventricularis anterior veya posterior' 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'lerin insan, köpek, koyun ve keçide yüksek oranlarda bulunduğu ve kalp hastalıkları ile birleştiğinde risk faktörü olarak önemli olabileceği düşünüldü

Anahtar Kelimeler: Myokardiyal köprü, Morfoloji, Tür ayrımı

T Klin Tıp Bilimleri 2002, 22:262-270

Çalışmamızın amacı insan, köpek, koyun ve keçide myokardiyal köprü (MK)'lerin morfolojik özelliklerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesidir.

MK genellikle bir koroner arteri çaprazlayan yüzeysel kalp kasının kısa bir segmenti olarak ya da insan ve bazı hayvanlarda koroner arterler üzerinde sporadik olarak bulunan kassal bir bant olarak tanımlanır (1-4).

Kalbin özellikle de dış yüzünde koroner arterler subepikardiyal olarak yerleşmişlerdir. Böyle olmakla birlikte bazen myokardiyal elementlerin küçük bir segmenti tarafından oluşturulmuş köprü altında koroner arterler

Summary

The aim of our study was to investigate and compare morphologic description of the characteristics of the myocardial bridges (MB) in humans, and certain animals such as dog, sheep, goat.

A total of 144 hearts were studied and examined for myocardial bridges over the coronary arteries and/or their branches.

The specimens belonged to 21 humans, 23 dogs, 75 sheeps, 25 goats. Myocardial bridges were found in 92 hearts out of 144 (63.8 %). Bridges were found in 16 hearts of dogs out of 23 (69.5 %), and in 45 hearts of sheeps out of 75 (60%), and in 16 hearts of goats out of 25 (64 %), and in 15 hearts of humans out of 21 (71.4 %).

Special attention was paid to localization, width and length of the myocardial bridges. Among 92 myocardial bridges-containing specimens examined in detail, there were large variations in the width (1.1 to 43 mm) and length (0.2-6.7 mm) of MB.

The localization of the MB were discerned in five topographical types. Type I; MB over ramus interventricularis or subsinosis, Type II; MB over a first grade ramus of a ramus interventricularis, Type III; MB over second grade ramus of a ramus interventricularis, Type IV; Multiple MB, and Type V; MB over arteria coronaria dextra et sinistra in sulcus coronarius and their branches into ventricles.

As a result of this study MB were found at high rate in human, dog, sheep, goat, and it was considered that might be as a risk factor when the MB associated with heart diseases

Key Words: Myocardial bridge, Morphology, Species differences

T Klin J Med Sci 2002, 22:262-270

görülebilmektedir. Bu köprüler genellikle sulcus interventricularis anterior ve posterior üzerinde bulunurlar. Bu olukların üzerine yerleşmiş olan köprüler koroner arterleri ve venleri oblik olarak çaprazlarlar ve de epikardium altındaki yağ dokusunun çıkarılmasından sonra makroskopik olarak görülebilmektedirler (5-7). MK hem insan hem de köpek, kedi, koyun, şempanze ve orangutan gibi hayvanlarda bulunabilir (3,4).

Birçok araştırmacı koroner arterleri myokardium ile olan ilişkisine göre intramyokardiyal olanlar (sincap, rat, hamster, kobay, tavşan), çoğunlukla epikardiyal bazen de

bir demet şeklindeki myokardium ile örtülü olanlar (insan, köpek, koyun keçi, kedi), tamamıyla epikardiyal olarak seyredenler (sığır, domuz, at) olarak sınıflandırmışlardır (7-12).

Dursun ve arkadaşları (13), Hadziselimoviç ve arkadaşları (8) sığır, manda, köpek, koyun, ve keçide r. interventricularis anterior (paraconalis) ve posterior (subsinosus) üzerinde koroner damarları oblik olarak çaprazlayan myokardial köprüleri bildirmektedirler.

Van Nie ve Vincent (14), Dursun ve arkadaşları (13) myokardiyal köprüleri anatomik lokalizasyonlarına göre dört gruba ayırmışlardır. Bunlar I; R. interventricularis anterior (paraconalis) veya posterior (subsinosus) üzerinde olanlar, II; R. interventricularis anterior veya posterior'un 1. derecedeki dalları üzerinde olanlar, III; R. interventricularis anterior veya posterior'un 2. derecedeki dalları üzerinde olanlar, IV; Aynı arter üzerinde birden fazla (multipl) olanlardır.

Van Nie ve Vincent (14) MK'leri genişliklerine göre kısa (<5 mm), orta (6-15 mm) ve uzun (>15 mm) olarak üç sınıfa ayırmışlardır.

Birçok araştırmacı myokardiyal köprülerin kalp üzerinde özellikle ramus interventricularis anterior ve dalları üzerinde tek ya da arka arkaya sıralanmış olarak köpek, koyun, keçi gibi hayvanlarda sık olarak bulunduğunu bildirmektedirler (3,15-17).

MK'nün myokardiyal iskeminin sebeplerinden birisi olduğu iddia edilmektedir (4,18-24). MK'nün myokardiyal infarktüs ile ilişkisi de birçok araştırmacı tarafından ortaya konmaya çalışılmıştır (25-30).

Yine bazı araştırmacılar MK'nün varlığı ile aterosklerozis'in gelişimi arasındaki ilişkiyi inceleyen birçok çalışmalar yapmışlardır (4,7,31-37). Bazı araştırmacılar ise intravasküler ultrasonografi, Doppler, EKG, hemodinamik veriler, koroner anjiyografi, biyokimyasal ve terapötik bulguları MK'leri saptamada kullanarak anjina pektoris'i belirlemede fayda sağlayacağını ileri sürmüşlerdir (29,38,39).

Niçin bazı insanlar MK'lere sahipken diğerleri sahip değil? Birçok kişide myokardial iskemi, anjina pektoris, myokardiyal infarktüs, aterosklerozis ve trombozis ve ani ölüm gelişebilir. Hatta bu kişiler MK'lere sahip olmayabilirler. Açıkça görülmektedir ki MK'ler birçok insanın yaşamı boyunca herhangi bir sorun oluşturmayabilir. Durum böyle olmakla birlikte birçok araştırmacı başlangıçta kontraktıl kalp rahatsızlığı olan MK'li kişilerde, MK'nün kalp rahatsızlığının oluşumunda rol oynamadığını ileri sürmektedirler (3,4,8).

Yamaguchi ve arkadaşları (4) MK ile ilgili önceki çalışmaların köprüünün kendisi üzerinde odaklanmadığını,

daha ziyade koroner arter basıncı ve kan akımı üzerinde yoğunlaştığını bildirmektedirler.

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

Biz de hem insan hem de hayvanlarda (köpek, koyun, keçi) MK'lerin morfolojik özelliklerini inceleyen böyle bir çalışmayı planladık.

Materyal ve Metod

Çalışmamızda 23'ü köpeğe 75'i koyuna, 25'i keçiye, 21'i insanlara ait olmak üzere toplam 144 adet kalp incelendi. Koyun ve keçi kalpleri Et ve Balık Kurumu Kesimhanesinden, köpek kalpleri Veteriner Fakültesi Anatomi AD'dan insan kalpleri Tıp Fakültesi Adli Tıp ve Anatomi AD'dan (eğitim amaçlı kullanılan kadavralardan) temin edildi.

Daha önce %10'luk nötral formalin solusyonunda muhafazaya alınan kalpler, perikardium kesesinden çıkartıldıktan sonra, spot ışığı altında MK açısından incelemeye alındı.

Kalplerin epikardium ve epikardium altındaki yağ dokusu çıkarıldı. Daha sonra aorta'dan sağ ve sol koroner arterlere girilerek kanüle edildi ve gerekli görülen bölgelerin disseksiyonu yapıldı. MK'lerin sayısı, genişliği, uzunluğu, lokalizasyonu, saptanmaya çalışıldı. Genişlik ve uzunluk ölçümleri elektronik dijital kumpas ile yapıldı.

Mikroskopik inceleme için MK bölgesinden biyopsi örnekleri alındı. Rutin histolojik takiplerden sonra hematoksilin-eosin ile boyanarak mikroskopta fotoğrafları çekildi.

MK genişliğini koroner arterin myokardiuma girdiği noktadan tekrar çıktığı noktaya kadar ki olan mesafe olarak, MK uzunluğunu ise arterin çapına uyan ve arteri çaprazlayan kısa mesafe olarak ölçüldü. MK ile ilgili sınıflandırmalarda Van Nie ve Vincent (14), Dursun ve arkadaşlarının (13) çalışmalarından yararlandı. MK'lerin fotoğrafları Canon EOS 500 marka fotoğraf makinası ile çekildi.

İstatistiksel analizler SPSS 7.5 bilgisayar programında yapıldı. Çoklu bağımsız grupların analizlerinde Kruskal-Wallis tek yönlü varyans analizi ve Mann-Whitney U testi kullanıldı. Kategorik değişkenlerin analizinde chi-square testi kullanıldı. P<0.05 olan değerler istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Çalışmamızda incelediğimiz toplam 144 kalp'ten 92'si (%63.8) MK içermekteydi. 23 köpektan 16'sında (%69.5), 75 koyundan 45'inde (%60), 25 keçiden 16'sında

Tablo 1. Kullanılan Türler, Örnek Sayıları ve MK ilişkisi

Tür ismi	Örnek sayısı	MK (+)	MK (-)	MK (+) %	MK (-) %	P
1- Köpek	23	16	7	69.5	30.5	>0.05
2- Koyun	75	45	30	60	40	>0.05
3- Keçi	25	16	9	64	36	>0.05
4- İnsan	21	15	6	71.4	28.6	>0.05
Toplam	144	92	52	63.8	36.2	>0.05

Tablo 2. MK'nün Makroanatomik Özellikleri

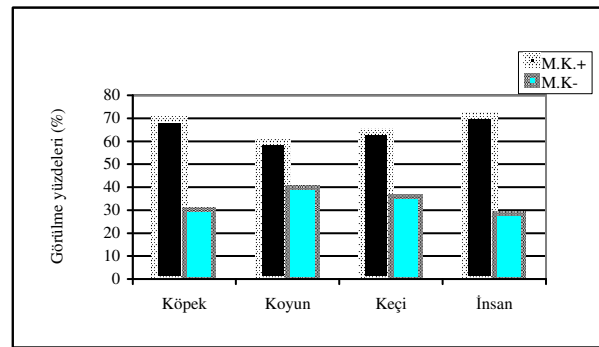
Tür ismi (n)	MK Sayısı	MK uzunluğu (mm)				MK genişliği (mm)			
		Min.	Max.	Ort.	Sd	Min.	Max.	Ort.	Sd
Köpek (23)	67	0.4	6.7	1.95±1.20		1.1	43	6.75 ± 6.19	
Koyun (75)	71	0.3	4.2	2.05±0.77		2	33.1	14.30± 10.09	
Keçi (25)	26	0.2	4.4	1.98±0.97		3.7	37	14.78 ± 9.87	
İnsan (21)	24	0.6	5.8	2.77±1.35		3.8	40.3	10.6 ± 11.30	
Toplam (144)	188			P>0.05				P>0.05	

MK uzunluğu: Arterin çapına uyan ve MK'nün arterin üzerinden geçtiği kısmın uzunluğudur. MK genişliği: Üzerinde köprü olan arterin kalp kası içerisinde seyrettiği uzunluğuna tekabül eden mesafedir.

(%64), 21 insandan 15'inde (%71.4) MK bulunmaktaydı. Bütün türlerde MK'ye sahip olanlarla olmayanlar arasında istatistiksel olarak fark yoktu ($p>0.05$) (Tablo 1, Şekil 1).

Toplam 144 kalbin 92'sinde 188 adet MK'ye rastlanırken 52'sinde rastlanmadı (Tablo 2). İnsanlarda MK görülen 15 kalbin 1'inde 4, 2'sinde 3, 2'sinde 2, 10'unda 1 olmak üzere toplam 24 adet MK'ye rastlanırken 6 kalpte rastlanamadı. Köpeklerde MK görülen 16 kalbin 1'inde 9, 1'inde 7, 2'sinde 6, 3'ünde 5, 3'ünde 4, 1'inde 3, 4'ünde 2, 1'inde 1 olmak üzere toplam 67 adet MK rastlanırken, 7 adet kalpte rastlanamadı. Koyunlarda MK görülen 45 kalbin 3'ünde 6, 3'ünde 4, 5'inde 3, 12'sinde 2, 2'sinde 1 olmak üzere toplam 71 adet MK'ye rastlanırken, 30 kalpte MK'ye rastlanamadı. Keçilerde MK görülen 16 kalbin 2'sinde 3, 6'sında 2, 8'inde 1 olmak üzere toplam 26 adet MK'ye rastlanırken 9 adet kalpte rastlanamadı.

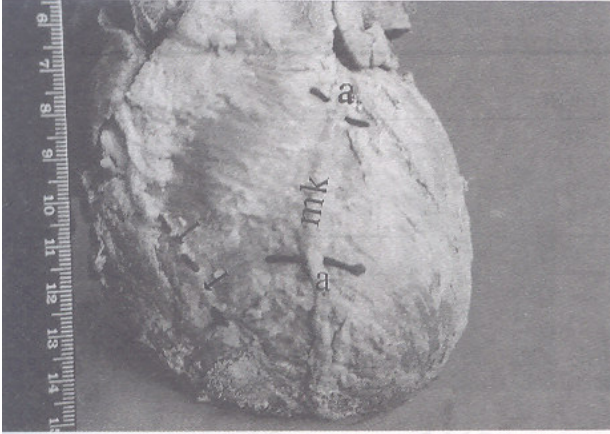
MK'lerin lokalize oldukları bölgelere göre 5 farklı tipte yoğunlaştığı saptandı. Tip I; Sulcus interventricularis anterior (paraconalis) veya posterior' da ki (subsinosus) aynı isimli arterler üzerinde bulunanlar (Şekil 2,3,4), Tip II; R. interventricularis anterior veya posterior'un 1. derecedeki dalları üzerinde bulunanlar (Şekil 3), Tip III; R. interventricularis anterior veya posterior'un 2. derecedeki dalları üzerinde bulunanlar (Şekil 5), Tip IV; Aynı koroner arter dalı üzerinde birden fazla olanlar (Multipl) (Şekil 2,3), Tip V; Sulcus coronarius'ta seyreden arterler veya bunların ventriküllere verdiği dalları üzerinde bulunanlar (Şekil 6).

**Şekil 1.** MK'nün türlere göre dağılımı.

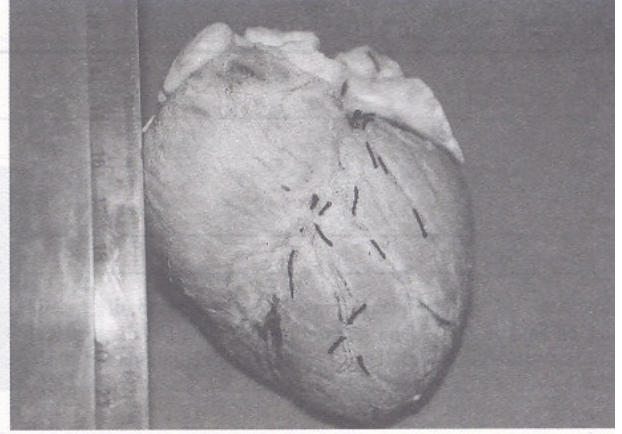
MK'lerin tip dağılımının en çok Tip I'de en az Tip II'de yoğunlaştığı, keçide ise Tip II ve Tip III'e girebilecek MK'ye rastlanmadığı saptandı (Tablo 3).

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 görüldüğünü ($\chi^2=2.10$, $df=4$, $p=0.004$), köpek ve insanda ise fark olmadığı saptandı ($p>0.05$) (Tablo 3, Şekil 7).

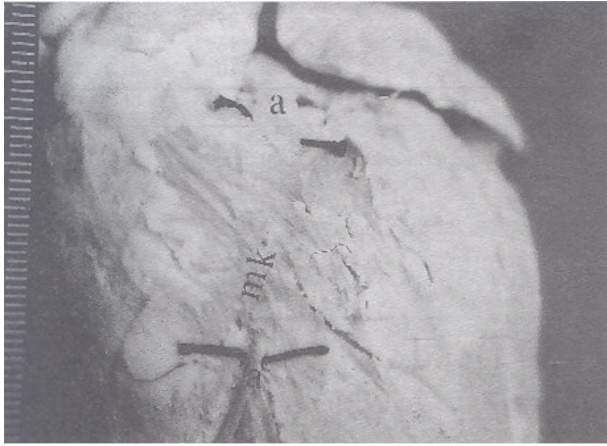
Tip I içindeki r. interventricularis anterior (paraconalis) üzerinde ve özellikle bu arterin proksimaline yerleşmiş olan MK'ler dikkat çekiciydi ve Yamaguchi ve



Şekil 2. İnsan kalbinde sulcus interventricularis anterior'da seyreden r.interventricularis anterior (a) üzerinde MK (mk) (Tip I) (köprünün sınırları siyah ipek iplikle belirlenmiş) ve solda arka arkaya iki MK (Tip IV) (ok işareti) izlenmektedir.



Şekil 3. Köpek kalbi üzerinde çoğunluğu ön yüzde olan toplam 9 adet MK (köprülerin altından siyah ipek iplik geçirilmiş durumda) r.interventricularis anterior ve bunun 1. ve 2. derecedeki dalları üzerinde izlenmektedir (Tip II, Tip III, Tip IV).



Şekil 4. Koyun kalbinde r.interventricularis anterior'un (a) proksimal kısmına yerleşmiş olan MK (mk) "Proksimal parakonal MK" izlenmektedir.

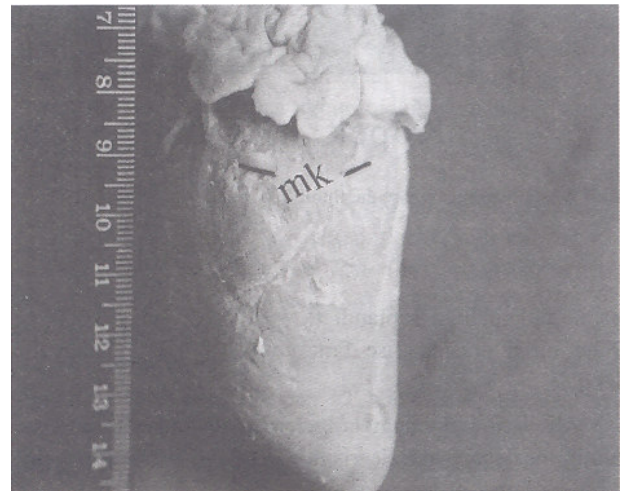


Şekil 5. İnsan kalbinde r.interventricularis anterior'un 2. derecedeki dalları üzerinde MK (mk) (Tip III) (köprü altından siyah ipek iplik geçirilmiş durumda) izlenmektedir.

arkadaşlarının (17), Özbağ ve arkadaşlarının (6) "Proksimal Parakonal MK'lerine" uygunluk göstermekteydi (Şekil 4).

Bütün türlerde toplam 188 adet MK saptandı. En fazla MK koyunda 71 adet, köpekte 67 adet olarak bulunmaktaydı. En fazla MK taşıyan kalp ise 9 adet ile bir köpeğe aitti (Şekil 3). Türler arasında istatistiksel bir fark saptanamadı ($p>0.05$) (Tablo 2).

Türler arasında MK'lerin genişliklerinin en kısa (1.1 mm) ve en uzun (43 mm) değerleri köpekte saptandı (Tablo 2). MK'lerin uzunlukları en küçük değer 0.2 mm ile keçiye, en büyük değer ise 6.7 mm ile köpeğe aitken MK'lerin uzunlukları açısından türler arasında fark saptanamadı ($p>0.05$) (Tablo 2). MK'lerin genişliklerinin kısa (0-4.9 mm), orta (5-14.9 mm), uzun (15 mm+) olarak sınıflandırılarak inceledik. MK'lerin türlere göre genişlik sınıflandırmasına bakıldığında köpeklerde istatistiksel



Şekil 6. Keçi kalbinde a.coronaria sinistra'nın r.circumflexus isimli dalı üzerinde MK (Tip V) (mk) izlenmektedir.

Tablo 3. MK Tiplerinin Türlere Göre Dağılımı

Tür ismi	Tip I	Tip II	Tip III	Tip IV	Tip V
Köpek	9	7	10	13	9
Koyun*	20	4	3	4	25
Keçi**	15	0	0	1	9
İnsan	6	2	4	3	5
Toplam	50	13	17	21	48

* Koyunda Tip I ve Tip V daha sık görülmekte ($X^2=0.55$, $df=4$, $p=0.0002$),

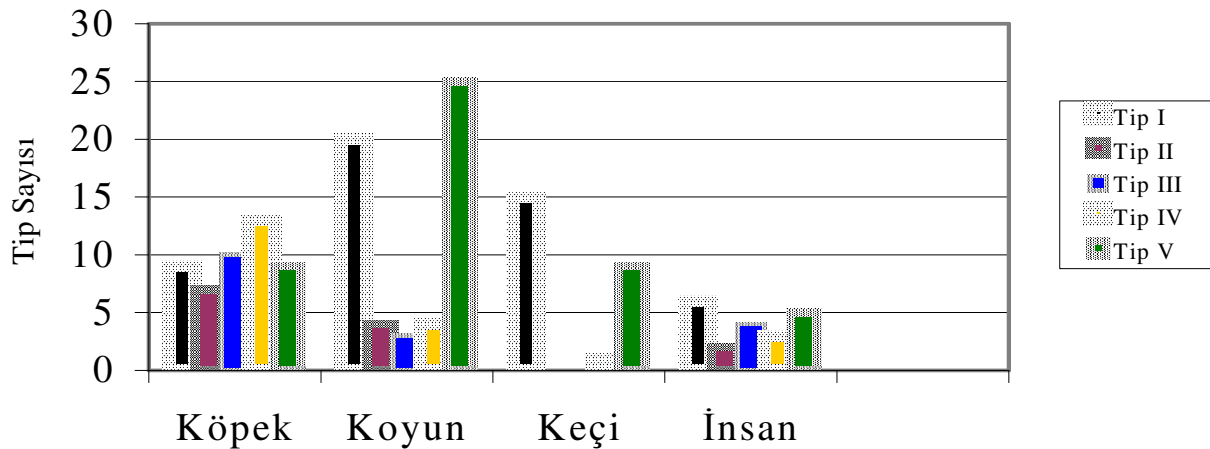
** Keçide Tip I ve Tip V daha sık görülmekte ($X^2=2.10$, $df=4$, $p=0.004$).

Köpek ve İnsanda ise MK'lerin Tiplere göre dağılımında farklılık yok ($p>0.05$).

Tablo 4. MK Genişliklerinin (Kısa, Orta, Uzun) Türlere Göre Dağılımı

Tür	(n)	K (0-4.9 mm)	(%)	O (5-14.9mm)	(%)	U (15mm ve +)	(%)
Köpek	(23) *	33	49	28	42	6	9
Koyun	(75)	23	32	21	30	27	38
Keçi	(25)	4	15	9	35	13	50
İnsan	(21)	5	20.8	9	37.5	10	41.7
Toplam	(144)	65	34.6	67	35.6	56	29.8

*Köpeklerde MK genişlikleri arasında istatistiksel fark varken ($X^2 = 9.35$, $df=2$, $p=0.0001$) diğerlerinde fark yok ($p>0.05$).

**Şekil 7.** MK'nün tiplere göre dağılımı.

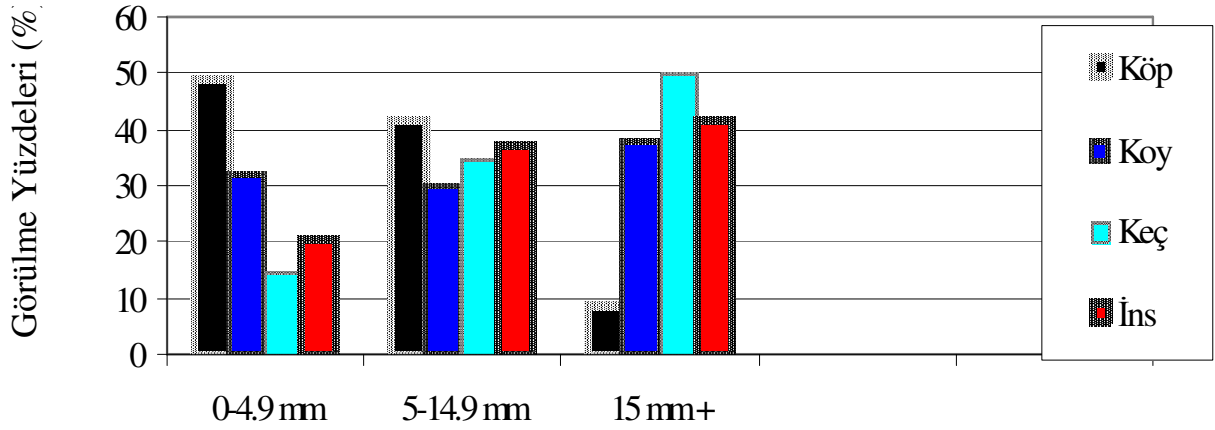
olarak fark olduğu saptandı ($x^2= 9.35$, $df=2$, $p=0.0001$). Diğer türler arasında ise fark yoktu ($p>0.05$) (Tablo 4, Şekil 8).

MK'lerin bulunduğu bölgelerden alınan kesitlerin histolojik incelenmesinde içerisinde yağdoku birikimi bulunduran periarteriyel bağdokunun insanlarda daha fazla olduğu, diğer türlerde ise nispeten daha az olduğu saptandı (Şekil 9, 10).

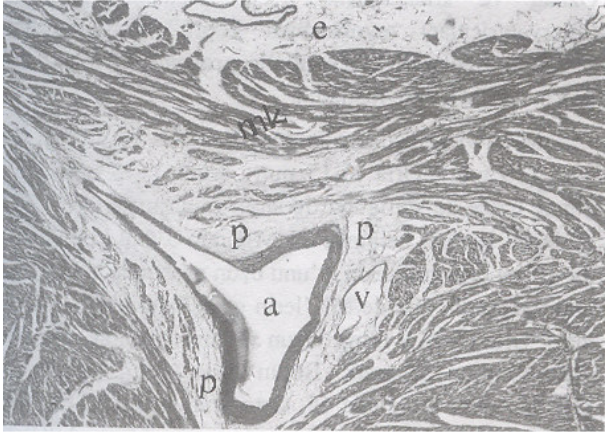
Periarteriyel bağdoku içerisindeki ven sayısına bakılarak, bütün türlerde hiç ven eşlik etmeyen, 1 ven eşlik eden veya 2 ven eşlik eden MK'ler olduğu saptandı (Şekil 9,10).

Tartışma

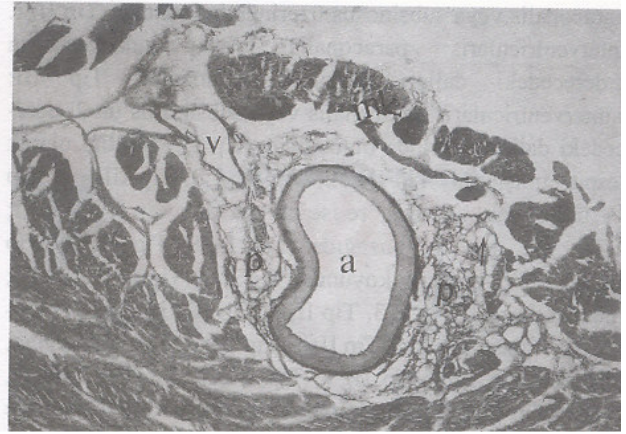
Kalp rahatsızlıkları ve kalp krizine bağlı ani ölümlerin son yıllarda gündemdeki sürekliliği, bizleri



Şekil 8. MK genişliğinin türlere göre dağılımı.



Şekil 9. Koyunda MK'nün transversal kesitinde epikardium (e), MK (mk), koroner arter (a), artere eşlik eden ven (v), periarteryal bağdoku (p) izlenmektedir (Hematoksilen-EosinX25).



Şekil 10. Keçide MK'nün transversal kesitinde MK (mk), koroner arter (a), artere eşlik eden ven (v), periarteryal bağdoku (p), yağdoku birikimi (ok) izlenmektedir (Hematoksilen-EosinX40)

bunların nedenleri üzerinde çalışmaya zorunlu kılmaktadır. Bu nedenlerden biri olarak, 1737'de ilk olarak insanlarda varlığı bildirilen koroner arterleri çaprazlayan kas bantları, birçok araştırmacının dikkatini çekmiştir (4). Bu sebeple koroner arter ve dalları üzerinde bulunan MK'ler ile ilgili olarak birçok araştırma yapılmıştır. Yapılan literatür taramalarında bunların büyük çoğunluğunun klinik çalışmalar olduğu, MK'nün morfolojisi ile ilgili çalışmaların ise tahmin edilenin aksine oldukça sınırlı sayıda olması bizi MK üzerinde bir seri çalışma yapmaya itti. Bu çalışmamızda MK'lerin morfolojik özelliklerini bulunma yüzdesi yüksek olan türlerde (insan, köpek, koyun, keçi) karşılaştırmalı olarak inceledik.

Birçok araştırmacı koroner arterleri myokardium ile ilişkisine göre sınıflara (epikardial, submyokardial ve bu iki grup arasında olan ve de MK içerenler) ayırmışlar ve bu sınıflandırmaya giren hayvan türlerini gruplandırmışlardır

(10,34,38,40-42). Hadziselimovic (8), Licisin (9), Polacek ve Zechmeister (7,12) gibi araştırmacıların orta gruplarına uyan ve MK'lerin sık olarak bulunduğu insan, köpek, koyun, keçileri amacımıza uygun olduğu için seçtik ve de MK'lerin oldukça yüksek oranlarda bulunduğunu saptadık.

Bezerra ve arkadaşları (43) 50 insan kalbinden 39'unda (%78), Polacek ve arkadaşları (7) 70 kalpten 60'ında (%85.7), Chen ve Rei (44) 100 kalpten 66'sında (% 66), Lee ve Wu (34) 108'inden 63'ünde (%58), Noble ve arkadaşları (24) 11'inden 4'ünde (%36), Stolte ve arkadaşları (37) 711'inden 36'sında (%19), Edwards (31) 276'dan 15'inde (%5.4), Baptista ve DiDo (45) 82'den 44'ünde (% 53.7) MK'lerinin var olduğunu bildirdiler. Biz de, çalışmamızda incelediğimiz 21 insan kalbinden 15'inde (%71.4)

MK'lerini tesbit etik ve bulgularımızın diğer araştırmacılara yakın yüzdelere sahip olduğunu saptadık.

Tangkawattana ve arkadaşları (16) köpek kalplerinden 629'undan 189'unda (%30), Yamaguchi ve arkadaşları (3) 87'sinden 30'unda (%34.4), Bloor ve arkadaşları (42) 23'ünden 2'sinde (%8.7), Eliska ve arkadaşları (46) 10'undan 5'inde (%50), Coşkun ve arkadaşları (15) 14 köpek kalbinden 12'sinde (%85.7), 14 koyun kalbinden 6'sında (%42.8), 14 keçi kalbinden 3'ünde (%21.4) MK'lere rastladıklarını bildirdiler. Çalışmamızda ise 23 köpek kalbinden 16'sında (%69.5), 75 koyun kalbinden 45'inde (%60), 25 keçi kalbinden 16'sında (%64) olarak MK'lere rastladık. MK'ye sahip olma yönünden türler arasında istatistiksel bir farka rastlayamadık ($p>0.05$). MK'lerin farklı türlerde oldukça değişik oranlarda bulunmasının sebebini Yamaguchi ve arkadaşları (4), örneklerin elde edildiği yerler ve araştırma yöntemlerindeki farklılıklara bağlamaktadırlar ki biz de bu görüşe katılmaktayız.

MK'lerini kalp üzerinde lokalize oldukları yere göre Van Nie ve Vincent (14) Tip I: r. interventricularis paraconalis veya subsinosis üzerinde bulunanlar, Tip II: r. interventricularis paraconalis veya subsinosis'un 1.derecedeki dalları üzerinde bulunanlar, Tip III: r.interventricularis paraconalis veya subsinosis'un 2. derecedeki dalları üzerinde bulunanlar, Tip IV: Multipl olarak tespit etmişlerdir. Tip I'i 12, Tip II'yi 8, Tip III'ü 7, Tip IV'ü 7 olarak türler göre ise maymunda: Tip I; 2, Tip II; 1,Tip IV; mevcut, buzağda: Tip I; 1, Tip II; 1, Tip III;1,Tip IV; mevcut, koyunda: Tip I; 2, TipII; 1, Tip IV; mevcut, keçide: Tip I; 3, Tip II; 1, Tip III; 3, Tip IV; mevcut, domuzda: Tip I; 1, Tip II; 1, Tip III; 2, Tip IV; mevcut, köpekte: Tip I; 1, Tip II; 1, Tip III; 1, Tip IV; mevcut, fogda: Tip I; 2, Tip II; 1, olarak bulmuşlardır. Dursun ve arkadaşları (13) da koyun, keçi, sığır, köpek ve manda kalpleri üzerinde yaptıkları çalışmada M.K.'lerin Van Nie ve Vincent'in (14) tiplemesine uyan bir lokalizasyon gösterdiğini bildirmişlerdir.

Biz de M.K.'leri kalp üzerinde lokalize oldukları bölgelere göre Tip I; r. interventricularis paraconalis (anterior) veya subsinosis (posterior) üzerinde yerleşenler, Tip II; r. interventricularis paraconalis (anterior) veya subsinosis (posterior)'un 1.derecedeki dalları üzerinde yerleşenler, Tip III; r. interventricularis paraconalis (anterior) veya subsinosis (posterior)'un 2. derecedeki dalları üzerinde yerleşenler, Tip IV; Aynı arter üzerinde birden fazla yakın aralıklarla sıralanmış (Multipl) olanlar ve Tip V; sulcus coronariusta seyreden sağ veya sol koroner arter kısmı veya bunların ventriküllere verdiği dalları üzerinde bulunanlar olmak üzere 5 tipte olduğunu saptadık. Van Nie ve Vincent (14), Dursun ve arkadaşlarının (13) yaptıkları tiplendirme dışında, sulcus coronarius'taki sağ ve sol koroner arterler ve bu arterlerin

ventricul'lere verdiği dalları üzerinde de çok sayıda lokalize MK'lere rastladık. Çalışmamızda toplam Tip I; 50, Tip II; 13, Tip III; 17, Tip IV; 21, Tip V; 48 olarak bulduk. Türler göre köpekte: Tip I; 9, Tip II; 7, Tip III; 10, Tip IV; 13, Tip V; 9, Koyunda: Tip I; 20, Tip II; 4, Tip III; 3, Tip IV; 4, Tip V; 25, keçide: Tip I; 15, Tip IV; 1, Tip V; 9, insanda: Tip I; 6, Tip II; 2, Tip III; 4, Tip IV; 3, Tip V;5 olarak saptadık. Yapılan istatistiksel testlerde koyunda Tip I ve Tip V'in daha sık görüldüğünü ($X^2= 0.55$, $df=4$, $p=0.0002$), keçide Tip I ve Tip V'in daha sık görüldüğünü ($X^2=2.10$, $df=4$, $p= 0.004$), köpek ve insanda MK'nün Tiplere göre dağılımında herhangi bir fark olmadığını saptadık ($p> 0.05$).

Saptadığımız 5 tip içerisinde özellikle Tip I'de r.interventricularis paraconalis üzerinde lokalize olan MK'lerin dikkat çekici olduğunu gözlemledik. Bu arter üzerinde bazen tek bazen de arka arkaya sıralanmış iki veya daha fazla sayıda MK'lere rastladık. Bulduğumuz 188 MK'den 64'ü (% 34) bu arter üzerinde lokalize idi. Bunların 25'i (% 39) köpekte, 15'i (% 23.4) koyunda, 15'i (% 23.4) keçide, 9'u (% 14) insanda bulunmaktaydı. Tip I içerisinde de özellikle Yamaguchi ve arkadaşlarının (17), Özbağ ve arkadaşlarının (6) "proksimal parakonal (interventricular) myokardiyal köprü" ifadesine uyan r.interventricularis paraconalis'in proksimal 1/3'lük kısmı üzerindeki MK'lere rastladık.

MK'leri genişliklerine göre Van Nie ve Vincent (14) Kısa (<5 mm), Orta (6-15 mm), Uzun (>15 mm) grubu olmak üzere üç sınıfa ayırdıklarını bildirmişlerdir. Toplam 16 farklı hayvan kalbinde 27 MK'nün 3'ünü kısa grubunda, 15'ini orta grubunda, 9'unu uzun grubunda bulduklarını bildirmişlerdir. Biz de MK'lerin genişliklerinin kısa (0-4.9 mm), Orta (5-14.9 mm), Uzun (15mm+) olarak üç grupta yoğunlaştığını saptadık. Bütün türler dahil toplam 188 MK'den Kısa grubunda 65, Orta grubunda 67, Uzun grubunda 56 adet olduğunu saptadık. Köpeklerde MK'lerin Kısa grubunda 33 (%49) adet, Orta grubunda 28 (%42) adet en fazla görülenler olarak saptadık. Köpeklerde Kısa grubun daha fazla görülmesi istatistiksel olarak anlamlıyken ($X^2=9.35$, $df=2$, $p=0.0001$), diğer türlerde ise fark yoktu ($p>0.05$).

Yamaguchi ve arkadaşları (3) köpek kalplerinde MK genişliğinin 1-15 mm (ortalama 5.2 mm) arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Stolte ve arkadaşları (37) genişliğinin ortalama 22.5 mm olduğunu bildirmişlerdir. Hadziselimovic ve arkadaşları (8) değişik birçok hayvan kalbi üzerinde yaptıkları çalışmalarda, kedilerde; MK genişliğinin 4-7 mm olduğunu, foklarda; MK genişliğinin 3-5 mm olduğunu, yaban domuzunda; MK genişliğinin 1.5-3 cm olduğunu, domuzda; MK genişliğinin 1 cm olduğunu, koyunlarda; genişliğinin 1 ile 2 cm arasında değişmiş olduğunu, sığırda; genişliğinin 2-4 cm arasında olduğunu bildirmişlerdir.

Dursun ve arkadaşları (13) değişik hayvan kalplerinde yaptıkları çalışmalarda sığırda; değişik koroner arter dalları üzerinde MK genişliğini 0.6 ile 1.6 cm arasında, mandada; 1.1 cm, koyunda; 1.3 cm, keçide; 1.2 ile 1.3 cm arasında olduğunu bildirmişlerdir. Baptista ve DiDo (45) insan kalplerinde MK'lerin genişliğinin 4.2 mm ile 41.8 mm arasında değiştiğini bildirdiler. Polacek ve arkadaşları (7) insan kalplerinde MK'lerin genişliğinin 3 ile 69 mm (en çok 20-30 mm arası), değiştiğini bildirmişlerdir.

Biz de üzerinde çalıştığımız türlerden köpekte; MK uzunluğunu ortalama 1.95 mm (0.4-6.7), MK genişliği ortalama 6.75 mm (1.1-43), Koyunda; MK uzunluğu ortalama 2.05 mm (0.3-4.2), MK genişliği ortalama 14.30 mm (2-33.1), keçide; MK uzunluğu ortalama 1.98 mm (0.2-4.4), M.K. genişliği ortalama 14.78 mm (3.7-37), İnsanda; MK uzunluğu ortalama 2.77 mm (0.6-5.8), MK genişliği ortalama 10.6 mm (3.8-40.3) olarak saptadık.

Van Nie ve Vincent (14), Dursun ve arkadaşları (13) MK'leri altındaki koroner artere eşlik eden ven sayısına göre 0 grubu, 1 grubu ve 2 grubu olmak üzere 3'e ayırdıklarını bildirmişlerdir. Biz de bütün türlerde her üç gruba giren MK'leri saptadık (Şekil 9, 10).

Yamaguchi ve arkadaşları (3,4) MK altındaki periarteryal bağdoku miktarının MK'nün koroner artere yaptığı basınç nedeniyle önemli olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca buradaki bağdokunun koroner arteri koruyucu bir yastık görevi yaptığını ve içerisinde yağdoku birikimi barındıran bu konnektif dokunun MK altındaki koroner arter için tipik olduğunu bildirmişlerdir. Biz de çalışmamızda insanda daha fazla olmak üzere bütün türlerde periarteryal bağdoku birikimini ve bunun MK altındaki koroner arter kısmı için tipik olduğunu saptadık (Şekil 9,10).

Sonuç olarak MK'nün insan ve köpek, koyun, keçi gibi hayvanlarda yüksek oranlarda görüldüğü, MK'nün morfolojik özelliklerinin bilinmesinin klinik çalışmalarda MK'nün fizyolojisinin veya fizyopatolojisinin anlaşılmasına katkı sağlayacağı, köprülerin diğer kalp rahatsızlıkları ile birleştiğinde risk faktörü olarak önemli olabileceği sonucuna varıldı.

KAYNAKLAR

- Arıncı K, Şakul BU, Karahan ST. Myokardial köprüler. Optimal Tıp Dergisi . 1989, 2(39): 126-128.
- Karahan ST, Sürücü HS, Karagöz E. Chronic degenerative changes in the myocardium supplied by bridged coronary arteries in eight postmortem samples. Jpn Circ J. 1998, 62: 691-694.
- Yamaguchi M, Tangkawattana P, Muto M. Myocardial bridge muscle on left anterior descending coronary artery differs from subepicardial myocardium of the left ventricle in dogs. Acta Anat. 1996, 157: 238-247.
- Yamaguchi M, Tangkawattana P, Hamlin RL. Myocardial bridges as a factor in heart disorders: Critical review and hypothesis. Acta Anat. 1996, 157: 248-260.
- Özbağ D, Hatipoğlu ES, Doğruyol Ş, Kılınç M, Deniz M, Kervancıoğlu P. Myokardial köprüler ve koroner arterlerin seyir yönleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi. Dicle Tıp Dergisi C: 2000,27, S: 1, 81-88.
- Özbağ D, Ketani MA, Hatipoğlu ES, Kılınç M, Deniz M, Kervancıoğlu P. Proksimal parakonal kalp kas köprülerinin ultrastruktural incelenmesi. Dicle Tıp Dergisi C: 2000,27, S:2, 101-111.
- Polacek P, Kralovec H. Relation of myocardial bridges and loops on the coronary arteries to coronary occlusions. Am.Heart Journal. 1961, 61: 44-52.
- Hadziselimovic H, Secerov D, Gmaz NE. Comparative anatomical investigations on coronary arteries in wild and domestic animals. Acta anat. 1974, 90: 16-35.
- Licisin MS. Patterns of the blood supply of the heart. Vest Chir ipogr Obl. 1927, IX: 26-27.
- Berg R. Über das auftreten von myokardbrücken über den koronargefassen beim schwein (sus scrofa domesticus). Anat.Anz. 1963, 112: 25-31.
- Chase RE, Garis de CF. Arteriae coronariae (cordis) in higher primates. Am. J. Phys. Anthropol. 1939-1940, 24: 427-428.
- Polacek P, Zechmeister A. The occurrence and significance of myocardial bridges and loops on coronary arteries. Brno, University J.E. Purkyne, Medical Faculty. 1968,134.
- Dursun N, Aştı RN, Tıprıdamaz S, Erden H, Celik İ. Evcil memeli hayvanlarda kalp kas köprüleri üzerinde makroskopik ve mikroskopik araştırmalar. S.Ü. Vet. Fak. Derg. 1992, 8, 2, 12-17.
- Van NCJ, Vincent G. Myocardial Bridges in Animals. Anat. Histol. Embryol.. 1989, 18: 45-51.
- Coşkun N, Oğuz N, Sarıkçıoğlu L, Uçar Y. Myokardial köprüler üzerine makroanatomik çalışma. Morfoloji Dergisi. 7(2):4-7.
- Tangkawattana P, Muto M, Nakayama T, Karkoura A, Yamano S, Yamaguchi M. Prevalence, vasculature, and innervation of myocardial bridges in dogs. AJVR. 1997, 58,11: 1209-1215.
- Yamaguchi M, Tangkawattana P, Karkoura A. Proximal paracanal interventricular myocardial bridge in dog: Ultrastructural characterization. Acta Anatomica. 1995,153: 226-235.
- Elyounassi B, Kendoussi M, Khatouri A, Fall PD, Mouyopa C, Nazzi M, Hammi A. Muscle bridge and myocardial ischemia. Study of 6 cases. Ann Cardiol Angiol (Paris), 1998, 47 (7): 459-63.
- Dulk K, Brugada P, Braat S, Heedle B, Wellens HJJ. Myocardial bridging as a cause of paroxysmal atrioventricular block. J. Am. Coll. Cardiol, 1983,1 a: 965-969.
- Prendergast BD, Kerr F, Starkey TR. Normalisation of abnormal coronary fraction flow reserve associated with myocardial bridging using an intracoronary stent. Heart. 2000, 83(6): 705-7.
- Ferreira AG, Trotter SE, König B, Decourt LV, Fox K, Olsen EGJ. Myocardial bridges: morphological and functional aspects. Br.Heart J. 1991, 66: 364-367.
- Amitani K, Yamaguchi T, Takahashi N, uchida T, Kushikata Y, Munakata K, Masuda S, Orii T. Two cases of myocardial bridge associated with myocardial ischemia J Nippon Med. 2000, 67(3): 206-9.
- Ge J, Jeremias A, Rupp A, Abels M, Baumgart D, Liu F, Haude M, Gorge G, Von BC, Sack S, Erbel R. New signs characteristic of myocardial bridging demonstrated by intracoronary ultrasound and Doppler Eur Heart J. 1999,20 (23): 167-8.
- Noble J, Bourassa MG, Petitclerc R, Dyrda I. Myocardial bridging and milking effect of the left anterior descending coronary artery:

- Normal variant or obstruction ? The American Journal of Cardiology. 1976, 37: 993-999.
25. Bestetti RB, Costa RS, Kazava DK, Oliveira JSM. Can isolated myocardial bridging of the left anterior descending coronary artery be associated with sudden death during exercise ? Acta Cardiologica. 1991, Vol. XLVI,1, 27-30.
26. Ciampicotti R, Gamal EM. Vasospastic coronary occlusion associated with a myocardial bridge. Catheterization and Cardiovascular Diagnosis. 1988,14:118-120.
27. Endo M, Lee YW, Hayashi H, Wada J. Angiographic evidence of myocardial squeezing accompanying tachyarrhythmia as a possible cause of myocardial infarction. Chest. 1978, 73:3 431-3.
28. Carnicer OJ, Medina FV. Impeding acute myocardial infarction during severe exercise associated with a myocardial bridge. J Electrocardial. 1999, 285-8.
29. Shinjo SK, Prates NE, Oba SM, Sampaio LO, Nader HB. Distribution and composition of glycosaminoglycans in the left human coronary arterial branches under myocardial bridge. Atherosclerosis. 1999, 143 (2): 363-8.
30. Vasan RS, Bahl VK, Rajani M. Myocardial infarction associated with a myocardial bridge. International Journal of Cardiology. 1989, 25: 240-241.
31. Edwardsz CJ, Burnsides C, Swarm RL, Lansing AI. Arteriosclerosis in the intramural and extramural portion of coronary arteries in the human heart. Circulation. 1956, 13:235-241.
32. Ishii T, Asuwa N, Masuda S, Ishikawa Y. The effect of a myocardial bridge on coronary atherosclerosis and ischaemia. Pathol. 1998, 185(1): 4-9.
33. Ishii T, Asuwa N, Masuda S, Ishikawa Y, Kiguckhi H, Shimada K. Atherosclerosis suppression in the left anterior descending coronary artery by the presence of a myocardial bridge: An ultrastructural study. Modern Pathology. 1991, 4, 4: 424-431.
34. Lee SS, Wu TL. The role of the mural coronary artery in prevention of coronary atherosclerosis. Arch Path. 1972,93: 32-35.
35. Masuda T, Ishikawa Y, Akasaka Y, Itoh K, Kiguchi, Ischii T. The effect of myocardial bridging of the coronary artery on vasoactive agents and atherosclerosis localization. J pathol 2001, 193 (3): 408-14.
36. Rossi L, Dander B, Nidasio E, Arbustini, Paris C, Vasselini C, Buonanno AP. Myocardial bridges and ischemic heart disease. Eur Heart J. 1980, 239-245.
37. Stolte M, Weis P. and Prestele H. Muscle bridges over the left anterior descending coronary artery : Their influence on arterial disease. Virchows Archiv A. Path. Anat. And Histol. 1977, 375: 23-36.
38. Ge J, Erbel R, Rupprecht H-J, Koch L, Kearney P, Görges G, Haude M, Meyer J. Comparison of Intravascular Ultrasound and angiography in the assessment of myocardial bridging. Circulation. 1994, 89: 1725-1732.
39. Jain SP, White CJ, Ventura HO. De novo appearance of myocardial bridge in heart transplant: Assessment by intravascular ultrasonography, doppler, and angioscopy. Am. Heart. Journal. 1993, 126: 453-456.
40. Hill RC, Chitwood WR, Bashore T, Sink JD, Cox JL, Wechsler AS. Coronary flow and regional function before and after supraarterial myotomy for myocardial bridging. Annals Thorac Surg. 1981, 31: 176-181.
41. Kramer JR, Kitazume H, Proudfit WL, Sones FM. Clinical significance of isolated coronary bridges: Benign and frequent condition involving the left anterior descending artery. Am. Heart J. 1982,103: 283-288.
42. Bloor CM, Lowman RM, Haven NC. Myocardial bridges in coronary angiography. Am-Heart-Journal, 1963, 65:195-199.
43. Bezerra AJC, Prates JC, DiDio LJA. Incidence and clinical significance of bridges of myocardium over the coronary arteries and their branches. Surg Radiol Anat. 1987, 9: 273-280.
44. Chen JN, Rei L, A study of myocardial bridges on the coronary arteries in the chinese. Acta Anat Sin. 1965, 8: 106-112.
45. Baptista CAC, DiDio LJA. The relationship between the directions of myocardial bridges and of the branches of the coronary arteries in human heart. Surg Radiol Anat. 1992, 14: 137-140.
46. Eliska O, Skop V, Hamet P. Bends in the coronary arteries after removal of muscle bridges. Acta Radiol (Diagn) (Stockh). 1968, 7:6, 470-480.

Geliş Tarihi: 17.08.2001

Yazışma Adresi: Dr.Davut ÖZBAĞ

Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Anatomi AD, DİYARBAKIR
davutozbag@hotmail.com