

11522.

T.C.
İstanbul Üniversitesi
Cerrahpaşa Tıp Fakültesi
Anatomi Bilim Dalı

**KORONER ARTERLERİN ÇIKIŞ VE
DAĞILIM ÖZELLİKLERİ**

(Uzmanlık Tezi)

Ş. Turan Peştemalcı

Dr.Ş.Turan Peştemalcı

T. C.
Yükseköğretim Kurulu
Dokümantasyon Merkezi

İstanbul - 1990

Ö N S Ö Z

Anatomi Bilim Dalı'nda yaptığım çalışmalar süresince her alanda yardımını, anlayış ve desteğini esirgemeyerek değerli katkılarıyla bana bu konuda çalışma fikri veren, beni yönlendiren ve sunduğu çalışma olanakları ile tezimin oluşumunu sağlayan çok kıymetli hocam Sayın Prof.Dr.Metin TOPRAK'a en derin saygılarımı sunar, teşekkür ederim.

Ayrıca çalışmalarım sırasında bana yardımcı olan ve fikir veren değerli hocalarım Prof.Dr.Feridun VURAL, Prof.Dr.Şevket SELVİLİ, Doç.Dr.Atilla MÜFTÜOĞLU, Doç.Dr.Yakup TUNA, Doç.Dr.Rezzan GÜRÜN'e, çizimleri yapan Dr.Salih Murat AKKIN ve diğer çalışma arkadaşlarıma, İ.Ü.Kardioloji Enstitüsündeki çalışmalarımı gerçekleştirmemde yardımcı olan Dr.Bülent POLAT'a da teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
GİRİŞ.....	1
TARİHÇE.....	3
EMBRİYOLOJİ.....	5
HİSTOLOJİ.....	8
ANATOMİ.....	9
YÖNTEM VE GEREÇLER.....	21
BULGULAR.....	23
İRDELEME.....	29
SONUÇ.....	44
ÖZET.....	47
KAYNAKLAR.....	48

G İ R İ Ő

Yaşadığımız yüzyılda ortalama yaşam süresinin artmasına karşın, dünyanın hemen birçok ülkesinde kalp-damar hastalıkları ve özellikle koroner arter hastalıkları, yüksek insidens ve mortalite göstermesi nedeniyle, insan sağlığını tehdit eden en önemli sorunlardan biri durumundadır(3,8,13,14,62,107).

İskemik kalp hastalığının klinik tablosunun 1912 yılında tanımlanmasından(43) günümüze değin, bu alanda birçok ilerleme kaydedilmesine karşın, yine de bu hastalığın insidensi gittikçe artmıştır. Bu klinik tablonun aydınlatılabilmesi açısından olduğu kadar, koroner arterler üzerinde endarterektomi-revaskülarizasyon ve çeşitli graf operasyonlarında iyi bir yöntem saptanabilmesi için, bu arterlerinin normal anatomisinin ve aynı zamanda konjenital malformasyonlarının da iyi bilinmesi en önemli koşullardan biridir. Konjenital koroner arter anomalilerinde, özellikle sol ventrikül myokardında anoksiden dolayı fibrozis oluşarak kalp büyümekte, kalp yetmezliği meydana gelmekte ve hatta anjinal sendrom ve myokard hastalığına ait EKG bulguları ortaya çıkabilmektedir(25). EKG'nin bazı karanlık yönlerini ve klasik hemodinamik gözlemlerden sonra bile doyurucu sonuç vermeyen bazı oskültatuvar anormaliteleri de bu malformasyonlarla açıklayabiliriz.

Yukarıda da söz ettiğimiz gibi, son yıllarda çeşitli yöntemlerle koroner arterlere cerrahi olarak müdahale olanaklarının yaratılması ve

çok sayıda cerrahi tedavi merkezlerinin kurulmasıyla birlikte konunun önemi daha da artmıştır(27,28,99,100). Kliniklere iskemik kalp hastalığı tablosu ile başvuran hastalarda, koroner arterlerinin mutlaka ayrıntılı olarak bilinmesi zorunluluğunu doğurmuştur.



T A R İ H Ç E

İnsanlarda koroner arterlerin morfolojileri, çıkış-dağılıp şekilleri ve çeşitli patolojik değişiklikleri hakkındaki bilgilerimizin esas kaynağını kadavra çalışmaları oluşturur. Çeşitli anatomistler değişik birçok metod ile kalbi postmortem olarak incelemişlerdir. Bunlar arasında 16. yüzyıldan beri kullanılan(26,80,101) el ile basit disseksiyon başta gelmektedir. Koroner arterlerin anatomisini ilk defa 1641-1716 yılları arasında yaşayan RAYMOND VIEUSSENS tanımlamıştır(15,29). 1757'de VON HALLER yaptığı basit disseksiyonlarla bu konuda ayrıntılı bilgi vermiştir(82).

BROOKS'un 1885'de, a.coronaria sinistra'nın arteria pulmonalis'ten anormal çıkışını iki olguda ilk defa tesbit ettiği düşünölmektedir(12). ABBOTT'un 1908'de(1), ABRIKOSOFF'un 1911'de(24) ve SOLOFF'un 1948'de(11) buna benzer gözlemleri vardır. Yine MONCKEBERG 1914'de, SCHLEY 1925'de(24) a.coronaria dextra'nın a.pulmonalis'ten çıkışına ait olgular bildirmişlerdir. 1933'de BLAND, WHITE ve GARLAND(9) a.coronaria sinistra'nın a.pulmonalis'ten çıkışını ilk kez klinik, radyolojik ve özellikle de elektrokardiyografik olarak tarif etmişlerdir (BLAND-WHITE-GARLAND Sendromu)(5,55). Her iki koroner arterin a.pulmonalis'ten çıkış anomalisini ise TEDESCHIE HELPERN 1954'de 5 olguda bildirmişlerdir(97).

Bir koroner arterin, ostiumlarının transpozisyonuyla beraber

ektopik orjinli olması oldukça nadirdir. HACKENSELLNER(40), 1000 vakadan 1 vakada bu anomaliye rastladığını 1955'de yayınlamıştır. Ostium'un superior pozisyonda olması daha sıktır. HACKENSELLNER(40), 1000 vakanın 5'inde DI GUGLIELMO(20) ise 1954'de, 350 olguluk serisinin 1'inde a.coronaria dextra'nın supravavüler halkanın üstünden çıktığını saptamışlardır.

Koroner arterlerin çıkış yerlerinin değişikliğinden başka, sayı değişikliği de görülebilmektedir. 1948'de WHITE ve EDWARDS(105), 600 olguluk bir otopsi serisinin birinde her iki koroner arterin tek ostiumdan çıktığını saptamışlardır. Yine, diğer hiçbir anomali bulunmaksızın 1960'da RAMIREZ(78) bir olguda, 1961'de LONGNECKER(60) 11 olguda ve 1963'de MURRAY(69) tek olguda tek koroner ostium tesbit etmişlerdir. 1873 yılında tek koroner arterin tüm kalbi beslediğini tesbit eden HYRTL(44,45), gerçek tek koroner arter anomalisinden söz etmiştir.

Koroner ostium'un ikiden fazla olmasına da bazı araştırmacılar rastlamıştır. Özellikle a.interventricularis anterior ile a.circumflexa sinistra'nın solda farklı iki ostium'dan çıkışı, sağda konüs arterinin sağ koroner ostium'dan ayrı bir ostium ile çıkışı yayınlanan vakalar içerisinde dir(17,40,46,84,85). PAULIN(75), 3 olguda a.circumflexa sinistra'nın a.coronaria dextra'dan ayrıldığını tesbit ettiğini 1964'de yayınlamıştır. Bu anomaliyi tesbit eden JAMES(46) 1961'de, WHITE(105) 1948'de ve HACKENSELLNER(40) 1955'de a.interventricularis anterior'u tek olarak saptamışlardır.

İlk embriyolojik çalışma hayvan embriyosunda 1894'de MARTIN e 1911'de ABRİKOSOFF tarafından yapılmıştır. İnsan embriyosu üzerinde koroner arter anomalileri ile ilgili ilk çalışmayı 1955-1956 yıllarında HACKENSELLNER yapmıştır(5,86). OGDEN'in de(72), koroner arterlerin çıkışı ile ilgili çalışmaları vardır.

E M B R İ Y O L O J İ

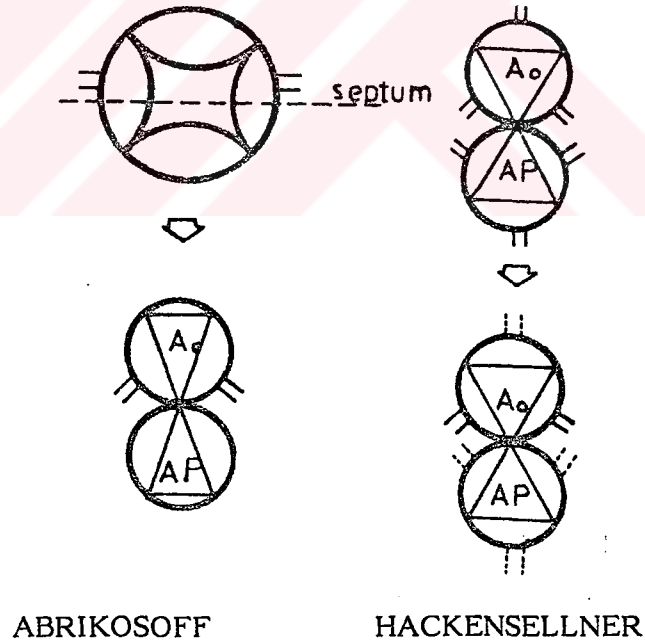
Günümüze değin embriyoda, kalbin septum ve boşluklarının gelişimi üzerindeki çalışmaların fazlaca olmasına karşın, koroner arterlerin embriyolojik gelişimi daha az dikkate alınmıştır. Pratik olarak, embriyonal hayatın ilk 2-3 haftasında kalp duvarının tüm tabakalarının yerini alan spongioz myokardiyum'a geniş olarak yayılmış trabeküler kas lifleri arasındaki geniş sinüzoidlerdeki transellüler diffüzyon yolu ile kalp beslenir. Embriyonal yaşamın 7.haftasına doğru embriyo 14-15 mm. uzunluğuna eriştiğinde koroner arterler oluşur. Koroner arterler ilk anda aort'un sağ anterior ve sol anterior kısmından ortaya çıkan iç kısmı ince endotelium ile kaplı küçük kanalcıklar halindedir. Bu her iki dalda sulcus interventricularis anterior ve sulcus atrioventricularis dextra ve sinistra içinde endotelial çıkıntı ile uzanırlar. Bunlar daha sonra myokard içine girerek orada daha küçük dallara ayrılırlar(61).

OGDEN(72) 1968 yılında, koroner arterlerin çıkışı ile ilgili bahsettiği yeni teoriye göre, koroner arterlerin proksimal ve distal olarak çift orjini vardır. İlk olarak distal porsiyon gelişir. Vücudun diğer kısımlarında olduğu benzeri, kapiller şebekeye benzer retiform bir vasküler ağ içerir. Atrioventriküler ve interventriküler sulcus'larda oluşan bu ağ büyük damarlar çevresinde tam halka şeklindedir (peritrunkal halka) ve kalp boşlukları ile, ekstrakardiyak damarlarla ilişki durumundadır. Distal porsiyonun daha çok gelişmesi, mümkün olduğu kadar genetik ve fizyolojik koşullarına bağlıdır. Proksimal porsiyon gelişen aorta'dan ortaya çıkar, dışarı

doğru büyüyerek bazı damarların daha çok gelişmesi ve bazılarının gerilemesi ile peritrunkal halkayla anastomozlar yaparlar.

Koroner arterlerin konjenital anomalilerini açıklaması anlamında, burada iki önemli teoriden daha söz etmek gereklidir.

HACKENSELLNER(40) 1955-1956 yıllarında yaptığı çalışmalarında, insan embriyosu üzerinde koroner arterlerin ancak trunkus'un bölünmesinin tamamlandığı veya hemen hemen ilk oluştuğu dönemde ortaya çıktıklarına değinmiştir. HACKENSELLNER böylece yeni bir teori olan, PERSISTANCE-INVOLUTION teorisini ileri sürmüştür. Bu teoriye göre, başlangıçta her valv'in üzerinde bir koroner ağzı bulunmakta, sol ve sağ aortik valv'lerin üzerindeki dışarda tüm ağızların involusyonu sürmektedir (Şekil 1). Tüm koroner arterler anomalilerini bu görüş açıklamaktadır(5,86).



Şekil 1

ABRIKOSOFF'a göre trunkus arteriosus'un lateral yüzlerinden koroner arterler ortaya çıktıktan sonra, yine trunkus arteriosus'un lateral

yüzlerinden oluşan iki endotelial çıkıntı ortada birleşerek, trunkus arteriosus'un rotasyonu sırasında spiral tabaka oluşturur ve böylece önde a.pulmonalis, arkada aorta oluşmuş olur. O zaman iki koroner ağzı aort'un antero-lateral yüzlerinden doğmuş olurlar (Şekil 1). Koroner arterlerin a.pulmonalis'ten doğma anomalisinin, bir bölmeleşme anomalisine bağlı olduğunu bu teori ile açıklayabiliriz(24).



H İ S T O L O J İ

Muskuler tip arterlerden olan, koroner arterlerin üç tabakası vardır.

I- Intima:

- a) Endotel: Arterin eksenine yönünde uzamış olup dikdörtgen şeklindedir.
- b) Lamina propria intima: Desmositler, retiküler, kollojen ve elastik lifler ile tek tük düz kas hücrelerinden kurulmuştur.
- c) Lamina elastika interna: Longitudinal düzenlenmiş elastik lamellerden yapılmıştır.

II- Media:

- Sirküler düzenlenmiş düz kas hücreleri burasını tamamen doldurmuştur.
- Membrana elastika externa: Media'nın en dış sınırına yerleşmiştir.

III-Adventitia:

- İç kısımda longitudinal dizilmiş elastik lifler,
- Dış kısımda ise longitudinal veya birbirleriyle çarpazlaşan kollogen lifler yer almıştır.
- Düz kas hücreleri, adventitia'nın daha çok iç kısımlarında yer almış olup, az çok uzamına bir diziliş gösterirler(52).

A N A T O M İ

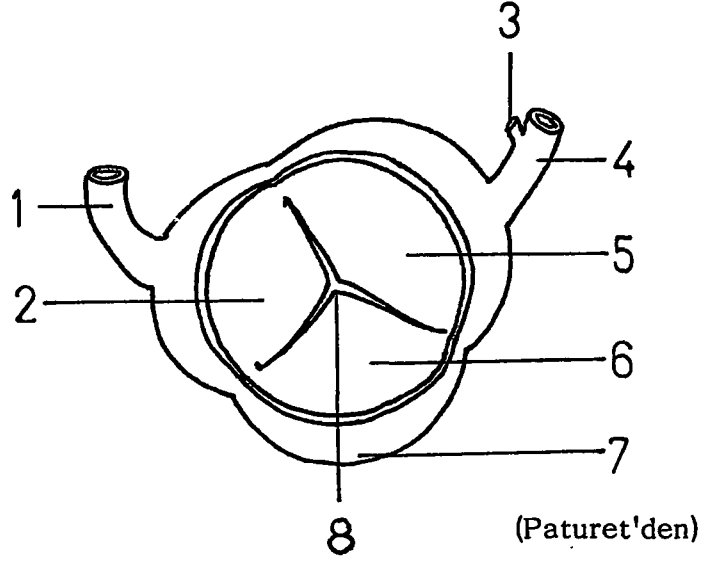
Aorta ascendens'in ventriculus sinister'den tam çıkış yerinde bulunan Valva Aortae, üç adet valvula semilunaris'den oluşmuştur(58,59). Bunlardan,

- 1- Arkadakine valvula semilunaris posterior,
 - 2- Sağdakine valvula semilunaris dextra,
 - 3- Soldakine valvula semilunaris sinistra
- adları verilir

Bu valvüllerin her biri aort duvarıyla cep şeklinde bir boşluk oluşturur ki, üç tane olan bu boşluklar güvercin yuvasına benzetildiğinden, bunlara Sinus Valsavae adı verilmiştir. Sinus valsalvae'ların valva aortae'nın hemen üzerinde oluşturduğu genişliğe de Bulbus Aortae denir. Bulbus aortae aorta ascendens'den supravavüler halka ile ayırtı edilir. Koroner arterler bu sinus valsalvae seviyesinde, supravavüler halkanın altında olarak başlarlar.

- A. Arteria coronaria sinistra,
 - B. Arteria coronaria dextra
- olmak üzere iki tane ana koroner damar vardır.

Genellikle a.coronaria sinistra a.coronaria dextra'ya göre daha yüksek başları ve çapı daha fazladır(7,37,51,58,59,64,73,89,92,103,109) (Şekil 2).

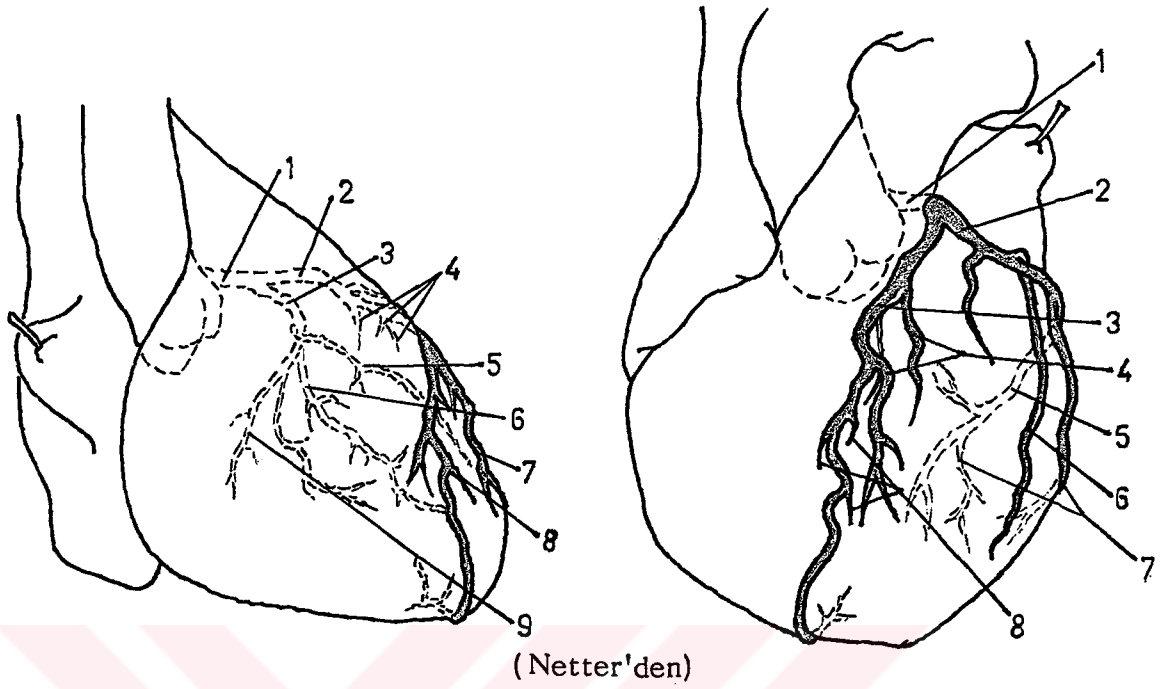


Şekil 2 : 1- A.coronaria sinistra, 2- Valvula semilunaris sinistra, 3- Vieussens arteri (Conus arteri), 4- A.coronaria dextra, 5- Valvula semilunaris dextra, 6- Valvula semilunaris posterior, 7- Sinus valsalva, 8- Arontius nodülü.

A. ARTERIA CORONARIA SINISTRA

Ortalama 3-5 mm. çapında olan, valvula semilunaris sinistra'nın hemen üstünden doğan a.coronaria sinistra'nın 3-4 mm.lik bir infundibulum'u bulunur. Buradan pulmoner arter kaidesi ile sol atrium apendiksi arasında sola ve hafif öne doğru 1-2 cm.lik kısa bir gidişten sonra iki ana dalına ayrılır(51,73) (Şekil 3-4). Bunlardan bir tanesi sulcus interventricularis anterior'da aşağıya ve apekse doğru ilerler ki, bu nedenle a.interventricularis anterior olarak adlandırılır. Diğer dal ise ortalama 80-90 derecelik bir açı ile ayrılan a.circumflexa sinistra'dır.

Genellikle a.coronaria sinistra'dan başka yan dal çıkmamakla birlikte, bazı olgularda tam bifürkasyon hizasında kalınlık ve uzunluk olarak diğer iki daldan farksız, bu iki arter arasında ilerleyen üçüncü bir dala rastlanır. Diagonal arter ya da Ramus Medianus adı verilen bu arter, sol ventrikülün serbest ön duvarında apekse doğru ilerler(2,46)



Şekil 3 : Sağ anterior-oblik pozisyon

1- A.coronaria sinistra, 2- A.interventricularis anterior, 3- A.circumflexa, 4- Perforan dallar, 5- Lateral dallar, 6- Postero-Lateral dallar, 7-8- Diagonal dallar, 9- A.circumflexa'nın atrioventricular dalı.

Şekil 4 : Sol anterior-oblik pozisyon

1- A.coronaria sinistra, 2- A.circumflexa, 3- A.interventricularis anterior, 4- A.diagnalis, 5- A.circumflexa'nın atrioventricular dalı, 6- Lateral dal, 7- Postero-Lateral dallar, 8- Perforan dallar.

I- Arteria Interventricularis Anterior

Çıkışı gidişi ve dağılışı ile koroner arter sisteminin hemen hemen en sabit arteridir(31, 33, 34, 35, 46, 51, 74, 75). A.coronaria sinistra'nın bir devamı şeklindedir. Doğuşundan sonra pulmoner valvin solundan geçerek sulcus interventricularis anterior içine girer ve apekse doğru ilerler. Apeksi de geçerek(6,17,46,75) döndükten sonra sulcus interventricularis posterior'da yukarı doğru ilerler. Burada a.coronaria dextra'nın uç dalı olan a.interventricularis posterior'un dalları ile anastomozlar yapar. Bu arterin yan dallarını üç grupta toplayabiliriz.

1- Sağ Ventrikül Dalları

Sayıları sıklıklı birden fazla olup bir kısmı, a.interventricularis anterior'un proksimal bölümünden, diğer bir kısmı da daha distaldeki bölümlerinden çıkar. İlk çıkanları pulmoner valv hizasında a.coronaria dextra'nın konüs dalıyla anastomozlar yaparak Vieussens arter halkasını oluştururlar. Diğer dallar ise sağ ventrikülün ön yüzünde oblik olarak seyrederek, bu bölümdeki a.coronaria dextra'nın benzer dalları ile anastomozlar yaparlar. A.inverentricularis anterior'un sağ ventrikül dalları sıklıkla çok küçüktür.

2- Septal Dallar ve Interventriküler Septum Arterleri

Interventriküler septum'un büyük bir kısmı a.interventricularis anterior'dan 90 dereceye yaklaşan bir açı ile ayrılan, sayıları çoğunlukla 4-6 civarında olan septal dallar ile beslenmektedir(46,51). A.interventricularis anterior'un özellikle proksimal kısmından çıkan bu septal dallar(6,17,39,46,75,93,94), önden arkaya ve aşağıya doğru, septum'un sağ ventrikül kıyısında ilerleyerek, septumun 2/3 alt kısmında derinleşerek dağılırlar.

3- Sol Ventrikül Dalları

İki veya daha fazla olan bu dallar genellikle uzundur(6,17,46,75). Dik bir açı ile a.interventricularis anterior'dan ayrılarak sol ventrikülün serbest duvarında dağılırlar. Bunların çoğu birbirlerine paralel olarak kalbin künt kenarına doğru ilerler ve sonra da apekse yönelirler.

Bazı olgularda a.interventricularis anterior'un bir yan dalı (17,75), bazılarında da bifürkasyondan ayrılan üçüncü bir dal olarak gösterilen Diagonal arter'den (Ramus Medianus)(2,46) daha önce de söz etmiştik. Mevcut olduğunda sol ventrikülün serbest ön duvarını besler.

II- Arteria Circumflexa Sinistra

Dike yakın bir açı ile a.coronaria sinistra'dan ayrılan bu arterin başlangıç kısmını sol atrium'un apendiks kısmı örter. Daha sonra arkaya doğru ilerleyerek sinus coronarius'a ulaşır. Kalbin sol yüzünü dönerek katettikten sonra sol ventrikülün alt yüzünde dallanarak son bulur.

1- Sol Atrium Dallar

A.circumflexa sinistra'nın proksimal bölümünden ayrılan ve başlangıçta kendi üzerinde paralel olarak seyreden ramus atrialis intermedius sol atrium'un arka bölümünde dağılır. Olguların % 40'ında sinüs düğümü arteri a.circumflexa sinistra'nın proksimalinden çıkar.

2- Ventriküler Dallar

A.circumflexa sinistra'dan dik bir açı ile ayrılarak birbirine paralel olarak seyreden ve sonra apekse doğru yönelen bu dallar, a.intraventricularis anterior ve a.coronaria dextra'nın benzer dalları ile anastomozlar yaparlar.

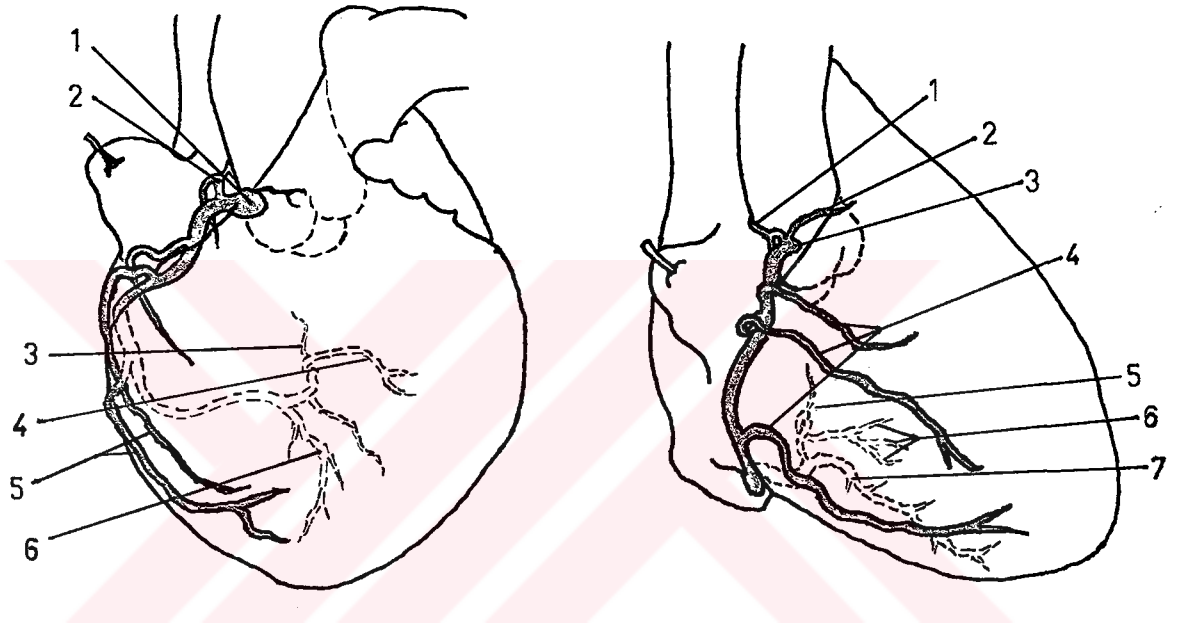
Yine, a.circumflexa sinistra'nın proksimal bölümünden ayrılan, bir başka arterde sinüs düğümü arteri ve A-V nodül arteri ile anastomozlar yapan Kugel arteridir(57).

B- ARTERIA CORONARIA DEXTRA

Valvula semilunaris dextra'nın hemen üstünde, 2-3 mm. çapında olarak başlar. A.coronaria sinistra'da olduğu benzeri çıkış yerinde 3-4 mm. uzunluğunda küçük bir infundibulum'a sahiptir(51,73) (Şekil 5-6). Aort'un sağ kenarından, aort yüzüne dike yakın olarak çıktıktan sonra öne, aşağı ve sağa doğru yönelir. Böylece sulcus coronarius'a ulaşır ve crux cordis'e gelinceye kadar büyük bir C halkası şeklinde devam eder. Crux cordis'de, sulcus atrioventricularis ile septum interventricularis'in arka yüzde çarpıştığı bölgede, a.coronaria dextra, ilk önce yukarı doğru karakteristik bir köşe, sonrasında da aşağı doğru dönüş yaparak tersine çevrilmiş bir U şeklini alır(47,51,96). Buradan sulcus interventricularis

posterior'a doğru kayarak apex cordis'e ulaşmadan(70) çeşitli şekillerde sonlanır(38,79).

A.coronaria dextra bu trajesi boyunca pek çok yan dallar verir. Fakat, bu dallarda sayı ve orjin bakımından bazı değişiklikleri sıkça görmek çoğu zaman olasıdır(108).



(Netter'den)

Şekil 5 : Sol anterior-oblik pozisyon

1- A.coronaria dextra, 2- S-A nodül dalı, 3- A-V nodül dalı, 4- Posterior sol ventricul dalı, 5- Marjinal dallar, 6- Posterior interventricular dal.

Şekil 6 : Sağ anterior-oblik pozisyon

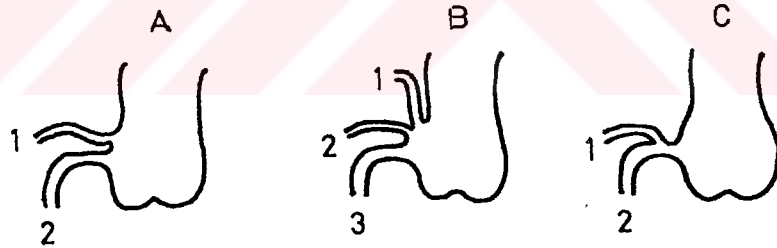
1- S.A nodül dalı, 2- Conus dalı, 3- A.coronaria dextra, 4- Marjinal dallar, 5- A-V nodül dalı, 6- Posterior sol ventricul dalı, 7- Posterior interventricular dalı.

I- A. Coronaria Dextra'nın Proksimal Kısımından Çıkan Dallar

1- Konüs Arteri

Çapı 0.4-1.0 mm. arasında olan bu arterin literatürde ayrı bir ostium'la sinüs valsalva'dan ayrılışı olguların % 30-51'inde görülmektedir(6, 17, 40, 46, 76, 85, 95).

1706 yılında Vieussens (102) konüs arterinin önemi üzerinde ilk kez durmuş, bu arterin sağ koroner arter ile sol koroner arterin a.inter-ventricularis anterior dalı arasındaki anastomoz yollarından biri olduğunu tarif ederek, bu iki arter arasındaki kendi adıyla anılan Vieussens halkasını tanımlamıştır (Şekil 7).



Şekil 7 : Konüs arter çıkış varyasyonları

A- Konüs arterinin ayrı çıkışı, B- Ayrı ostiumlu iki ayrı konüs arteri, C- Konüs arteri'nin a.coronaria dextra'dan çıkışı.

2- Sağ Ventrikül Dalları

A.coronaria dextra sulcus atrioventricularis'in antero-lateral bölümünde ilerlerken, ostium ile crux arasında sağ ventrikül myokardına verdiği yan dallar sayı ve çap olarak değişiklikler gösterir. Genellikle sağ koroner arterin proksimal kısmından, distale oranla daha fazla ventriküller dal çıkar, yani sağ ventrikülün ön yüzünde arka yüzünden daha fazla musküler dal dağılır. Ön yüz dalları septal bölüme doğru ilerleyerek sol koroner arterin a.interventricularis anterior dalının uç dallarıyla anastomozlar yaparlar. Bu dalla arasında kalbin keskin kenarı hizasında sağ koroner arterden ayrılan, kısmen sabit, uzunca bir dal görülür. Bu dal apekse doğru ilerleyerek a.interventricularis anterior'un uç dalları ile anastomoz yaparlar. Bu dala A.Marginalis dextra adı verilir.

Bazen sağ koroner arter proksimal kısmında iki ana dala ayrılır. Bu dalardan üstteki, sağ ventrikülün üst ve crux kısmında dağılır. Diğeri ise sağ ventrikülün alt kısmını ve bazen de sulcus interventricularis posterior'u geçerek sol ventrikülün inferior kısmını kanlandırır.

II- A. Coronaria Dextra'nın Distal Kısmından Çıkan Dallar

Crux ile crux'un distalinden çıkan bu dallar içinde atrioventriküller nodül arteri ve a.interventricularis posterior önemlidir.

1- A.Interventricularis Posterior

Olguların % 90'ından fazlasında sağ koroner arterin major terminal dalıdır. Sıklıkla crux cordis'ten hemen biraz önce, nadiren de crux hizasında doğar, sulcus interventricularis posterior'a girerek apekse doğru ilerler ve a.interventricularis anterior'un uç dalları ile bu sulcus'un alt bölümünde anastomozlar yapar.

2- Sinüs Düğümü Arteri

15-30 mm. uzunluğunda, 3 mm. genişliğinde ve 3-5 mm. kalınlığında olan sinüs düğümünü ilk defa 1906 yılında A.KEITH ve M.W. FLACK(54) tarif etmiştir. Vena cava superior ile sağ atrium apendiksini

arasındaki çukurda olan sinüs düğümü kalpte otonomik ve ritmik uyarıların doğduğu yer olması nedeniyle önemlidir. Sağ ve sol koroner arterden beslenir. JAMES(46,47) çalışmalarında bazı varyasyonlarına rastlamıştır. % 54 vakada sağ koronerden, % 42 vakada sol koronerden, % 2 vakada heriki koronerden çıkmaktadır. % 2 vakada da orjini belirsizdir.

Musculus Papillaris'lerin Arterleri

Mitral kapağın fonksiyonlarında bu kasların önemli rolleri vardır. Sol ventrikül içerisinde ön ve arka olmak üzere iki adet, sağ ventrikül içinde ise yalnız bir adet papiller kas vardır. Bu kaslar sol ventrikül ile mitral kapak arasındaki ilişkiyi sağlayarak, chordae tendinae'larla birlikte mitral kapağın değişmez bir ünitesini oluştururlar.

Sol ventrikül içinde bulunan m.papillaris anterior, a.interventricularis anterior'dan ayrılan bir veya birden fazla dalla beslenir, bazen de diagonal arterin yan dallarından kanlanır. Bu dallara ek olarak a.circumflexa sinistra'dan da bazı yan dalların bu bölgede dağıldığı tesbit edilmiştir(46). M.Papillaris posterior ise, sağ veya sol koronerin dominant oluşuna göre, a.circumflexa sinistra'nın terminal dallarından veya sağ koroner arterden gelen dallarla beslenir.

Sağ ventrikül içindeki m.papillaris a.interventricularis anterior'un dalları ile beslenir.

Septal Arterler

Bu ad altında perforan dallar, septum interatriale ve septum interventriculare'yi ilgilendirirler. Septum interatriale'nin besleyici damar yönünden fakir olmasına karşın, septum interventriculare'nin pars muscularis'i çok zengin bir damarlanmaya sahiptir.

1- Atrial septal arterler:

A.auricularis magna (KUGEL'in arteri), her iki koroner arterin

proksimal kısımlarından çıkarak ön atrial duvarı kateder ve septum interatriale'ye penetre olur. Atriumları açısından önemlidir. Bazı kalplerde aort ve mitral kapaklarına dal verirler(7,57).

2- Ventricular septal arterler:

Ön ve arka olmak üzere ikiye ayrılırlar. Ön dallar arkaya oranla daha gelişmiştir. Şu ortak karakterleri gösterirler:

- Myocard'a sulcus interventricularis anterior ve posterior'dan veya bu sulcus'lara çok yakın bir yerden penetre olurlar.

- Genellikle düz ve alt alta sıralanmışlardır.

- Kalbin kontraksiyonları ile uyum sağlayabilecek şekilde uzayabilmek için fleksiöz bir karakterdedir.

- Her biri iyi tanımlanmış bir bölgeyi içerirler.

a) Anterior ventricular septal arterler:

Posterior'a kıyasla daha uzun ve daha fazla sayıdadır. A.coronaria sinistra'dan sulcus interventricularis'te ventriküler dalların başlangıç parçasında 12-15 tane olarak ayrılırlar. Doğuşlarından az sonra sulcus interventricularis anterior'dan oblik olarak myocard'a penetre olurlar. Septum'un arka-üst yarısını ilgilendirenler oldukça obliktirler. Buna karşın ön-alt yarısını ilgilendirenler hemen hemen diktirler. Apex bölgesini ilgilendirenler ise retrograd ve hafifçe ascendens bir gidişe sahiptirler. İkinci anterior septal arter'in verdiği uzunca dal sağ ventrikül'ün m.papillaris anterior'unun tabanında ve sağ His demetinde dağılırlar. Bu sağ ventrikülün M.papillaris anterior'unun veya Ventriculo-Nector Accessuar Arteri'dir.

b) Posterior ventricular septal arterler

Sayıları 7-9 arası değişkenlik gösterir. Sulcus interventricularis posterior'da a.coronaria sinistra'nın arka terminal parçasından ve a.coronaria dextra'dan doğar. Anterior ventricular septal arterler'e oranla myocard'a çok daha az oblik olarak girerler. Bu arterlerin en üstteki Ventriculo-Nector arter'i besler, Aschoff-Tawara ve His demetini ilgilendiren bu arter A-V düğümü katettikten sonra interatrial bölgeye gelir.

Koroner Arterler'in Vascular Alanları

İnsanlarda koroner arterlerin dağılımında çeşitli varyasyonlar olmasına karşın, kalbin sağ veya sol arteri diye birşeyin olmadığı düşüncesi sabittir. Her iki koroner arter de kalbin hem sağ hem de sol bölgelerini ilgilendirir ve bu kalbin atrial segmentenden çok, ventricular segmentinde daha belirgindir. Tüm bunlara karşın a.coronaria sinistra, ventricul sinister'in daha büyük bölümünü kanlandırır. Aynı şekilde, septum interventricular'e'nin de sol bölümünü daha çok ilgilendirir. Buna karşın a.coronaria dextra, sağ interatrial septum, tüm sağ atrium ve sağ ventrikül'ün büyük bölümünü kanlandırır.

Koroner Arter Alanlarının Bölüm Çizgileri

1- Atrium'lar seviyesinde bu sabit olarak bölmenin solundadır. Sol atrium'un bir bölümü a.coronaria dextra'nın etkinliğindedir.

2- Ventricul'ler seviyesindeki bölüm çizgisi, kalbin ön yüzünde daha belirgindir. Çünkü, koroner sisteminin dağılımı incelendiğinde arteriyal değişiklikler kalbin alt yüzündeki dallarda, özellikle diğer yüzlere oranla daha etkilidir. Bu çizgi, önden, infundibulum'un orta parçasından başlar, sağ ventrikül'ün önüne doğru iner, sulcus interventricularis anterior'a yaklaşık 1 cm. kadar paralel olarak devam ederek, apex cordis'e yaklaşık 2 cm. uzaklıkta sağ kenarı keserek, sağ ventrikül'ün arka yüzüne erişir. Sonra değişken bir seviyede sulcus interventricularis posterior'u çaprazlayarak yine sol ventrikül'ün alt yüzüne ve sonunda sağa konveks bir karp'la sulcus interatrio-ventricularis posterior'un sol orta bölümüne ulaşır.

3- Septum interventriculare seviyesinde iki kattır;

- Üst Kat: A. Coronaria sinistra tarafından beslenen septum'un 3/4 üst-ön bölümü.

- Alt Kat: Septum'un 1/4 arka-alt bölümünden oluşan alt katın 2/3 arka kısmı a. coronaria dextra, 1/3 ön kısmı a. coronaria sinistra'nın infrakardiyak bölümü tarafından beslenir (Posterior Apexien Arter)(73).

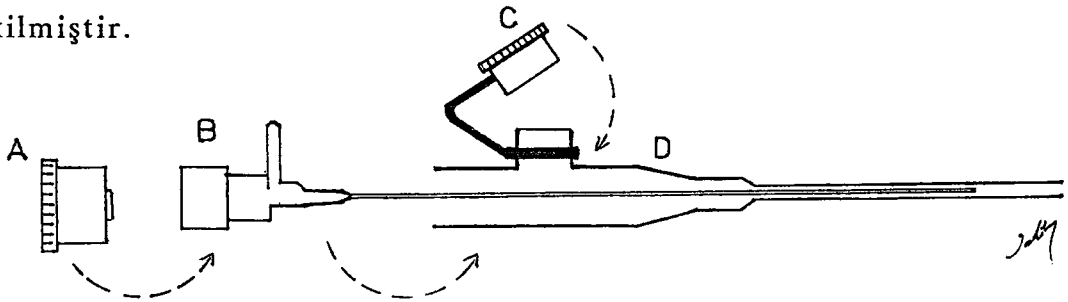


YÖNTEM VE GEREÇLER

Bilim dalımızda kullanılan kadavralardan elde ettiğimiz 20 kalpte iki ayrı yöntem uygulayarak, İ.Ü.Kardiyoloji Enstitüsün'de yapılmış hazır anjiografilerden 30 tanesini inceleyerek koroner arterler üzerindeki çalışmalarımızı tamamladık.

1- Radyolojik Sistem:

SCOTT ve SALANS'dan(82,88) elde olunan bilgiler ile gerçekleştirilmiştir. Aort'un sol ventrikül'den çıktıktan sonraki 4-5 cm.kadar olan kısmını örten pericard aort dış duvarından künt disseksiyonla ekarte edildi. Aorta sinüs valsalva'lar görülecek şekilde (bulbus aorta) supravalvüler halkaya kadar disseke edildi. Bu şekilde koroner ostiumlar ve koronerlerin ilk başlangıç seyri gözle görünür hale getirilmiş oldu. Sonra, ostium'lara 20 numara I.V. Cannula (Resim 1) 2-3 mm. kadar sokularak, koroner kökleri ile birlikte bağlanarak tesbit olundu. Radyopak bir madde olan Urovision, yavaş olarak ve uzun sürede enjekte edilerek, 80 sn. süre ile 1 m.uzaklıktan 10 miliamper ve 42 kilovat röntgen ışını ile röntgenografiler çekilmiştir.



Resim 1: I.V. Cannula.

A- İnjektion valvi, B- İnjektion iğnesi, C- Kanül valvi, D- Kanül.

2-Basit Disseksiyon Yöntemi:

20 Kalpte de bu yöntem uyulanmıştır. Yapılan radyografiler yardımcı ile koronerlerin trajesine uygun olarak disseksiyon yapılmıştır. Koroner makas yardımcı ile sağ ve sol koronerlerin çıkış kökünden itibaren pericard-myocard açılmıştır.

Sonrasında, koroner arterler zedelenmeden kalpler üzerinde bazı kesitler yapılmıştır.

- Birinci kesit:

Makasın künt ucunu ostium A.pulmonalis'in içine sokarak pulmonal arterin ön duvarından başlayarak aşağıya doğru sulcus interventricularis anterior'un sağ yarısına paralel olarak apex cordis'e kadar ventriculus dexter'in ön duvarı kesilerek sağ ventrikül boşluğu açıldı.

- İkinci kesit:

Yine makasın künt ucu ile ostium aortae'nın içine girilerek aort'un sol yüzünden başlanarak, septum interventriculare boyunca ventriculus dexter'in kesik kenarına yakın olarak ve arteria interventricularis anterior solda kalmak koşulu ile apex cordis'e kadar disseksiyon ile sol ventrikül boşluğuda açılır. Böylece septum interventriculare'nin anterior kısmı serbestleşmiş olur. Sonra atriumlar, v.cava superior ve inferior'u birleştiren ve yine v.pulmonales'leri birleştiren insizyonlarla açılmıştır. Sonra da, valvula antrioventricularis sinistra'yı a.coronaria sinistra'nın ayrılmış parçası ile aort duvarı arasından atrial kasa doğru keserek tüm sol taraf açılmış oldu. Mitral valvül'e uzanmış olan M.Papillaris posterior'un chorda tendinae'ların kesilmesi ile düz bir alan oluşturuldu. Sağ tarafta buna benzer bir kesi ile tüm kalp düz bir alan haline getirildi.

- Üçüncü Kesit:

Septum interventricularis, tümü ile basisten apex'e kadar septum'un arka sınırı boyunca disseke edildi.

B U L G U L A R

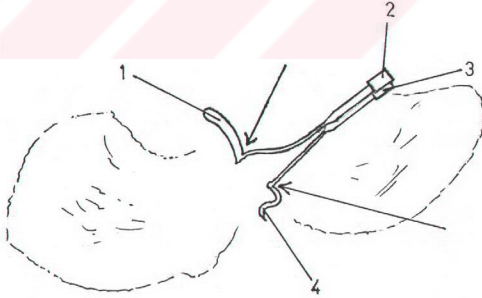
İ.Ü.Kardioloji Enstitüsü arşivindeki koroner anjiyografiler arasından rastgele seçilen 30 anjiyo ve 1988-1989 öğrenim yılında bilim dalımızdaki 20 kadavra kalbi üzerinde çalışmalarda bulunduk. Bu çalışmalar sonucunda, koroner arterlerin, gerek çıkışlarında ve gerekse dağılımlarında bir takım özelliklerin olduğunu saptadık.

Çalışmalarımızın 3'ünde yüksek çıkış tesbit ettik. İki tanesinde a.coronaria sinistra'ya ait ostium (resim 2), bir tanesinde de a.coronaria dextraya ait ostium normalden yüksek seviyede bulunuyordu.

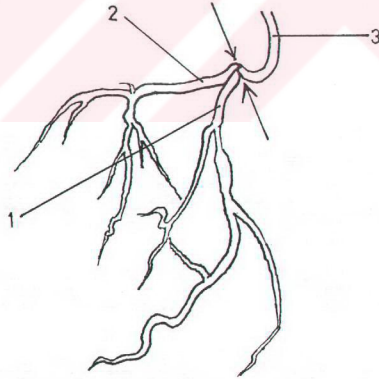
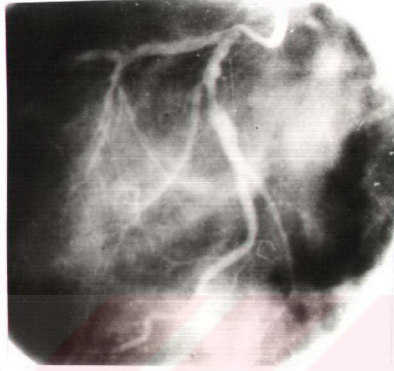
Olgularımızın 24'ünde multipl ostium ile karşılaştık. Bunlardan 19 tanesinde a.coronaria dextra'nın sağ sinus valsalva'dan (aortik-sağ sinus'te) çıkış yerine yakın yaklaşık olarak 1-1,5 mm. çapında ikinci bir ostium'a rastladık. İlk önce grafi ile daha sonra da disseksiyon ile bu arter'in conus arteriosus (infundibulum) bölgesinde dağılan konüs arteri olduğunu saptadık (resim 3). Diğer 5 tanesinde de circumflex arter ile a.interventricularis anterior'a ait çifte namlusu şeklinde iki ayrı ostium tespit ettik (resim 4). Ayrıca, 4 kalpte de a.coronaria sinistra trifükasyon şeklinde dallanıyordu (resim 5). Bu kalplerde a.circumflexa sinistra ile a.interventricularis anterior arasında büyük bir intermedier arter çıkıyordu.



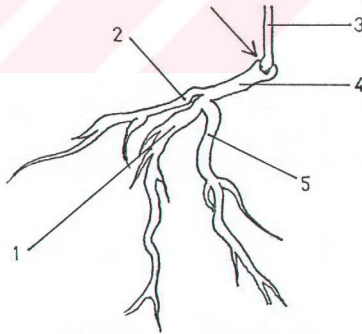
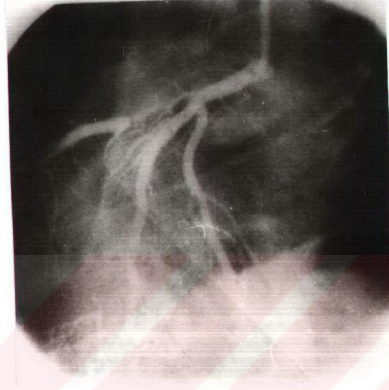
Resim 2: A. Coronaria sinistra'nın normalden yüksek çıkışı 1- A. coronaria sinistra, 2- Valvula semilunaris sinistra, 3- Valvula semilunaris dextra, 4- A. coronaria dextra.



Resim 3: Konüs arterinin ayrı bir ostiumdan çıkışı, 1- A.coronaria dextra, 2- A.coronaria dextra ostium'undaki kanül, 3- Konüs arteri, 3- Konüs arteri ostium'undaki kanül.



Resim 4: A. coronaria sinistra ostium'unun çifte namlusu şeklinde iki ayrı ostium hali. 1- A. İntraventricularis anterior, 2- A. circumflexa, 3- Catheder.



Resim 5: A.coronaria sinistra'nın trifükasyon şeklinde dallanması. 1- Intermedi-er arter, 2- A.circumflexa, 3- Catheder, 4- A.coronaria sinistra infundibulumu, 5- A.interventricularis anterior.

Çalıştığımız 50 olgunun 31 tanesinde sağ koroner arter tüm sağ ventrikülü, interventriküler septum'un arka yarısını ve sol ventrikül arka duvarının büyük bir bölümünü kanlandırıyordu. 11 tanesinde sağ koroner arter sadece sağ ventrikül ve interventriküler septum'un arka yarısını, sol koroner arter ise sol ventrikül ve interventriküler septum'un ön yarısını besliyordu. Geriye kalan 8 kalpde ise tüm sol ventrikül, interventriküler septum'un tamamı ve sağ ventrikül'ün büyük bir bölümü sol koroner arter alanı içindeydi.



İ R D E L E M E

Tüm diğer organlar gibi, koroner arterlerde de önemli ya da ihmal edilebilir birçok değişiklikler görülebilir. Konjenital kalp hastalıklarının nadir bir şeklini oluşturan, bu koroner arter gelişim varyasyonları literatürde 3 ana sınıfta toplanır(5, 21, 23, 36, 42, 55, 64, 71, 77, 87).

- 1- Minor primer anomali varyasyonları
- 2- Major primer anomali varyasyonları
- 3- Sekonder anomali varyasyonları.

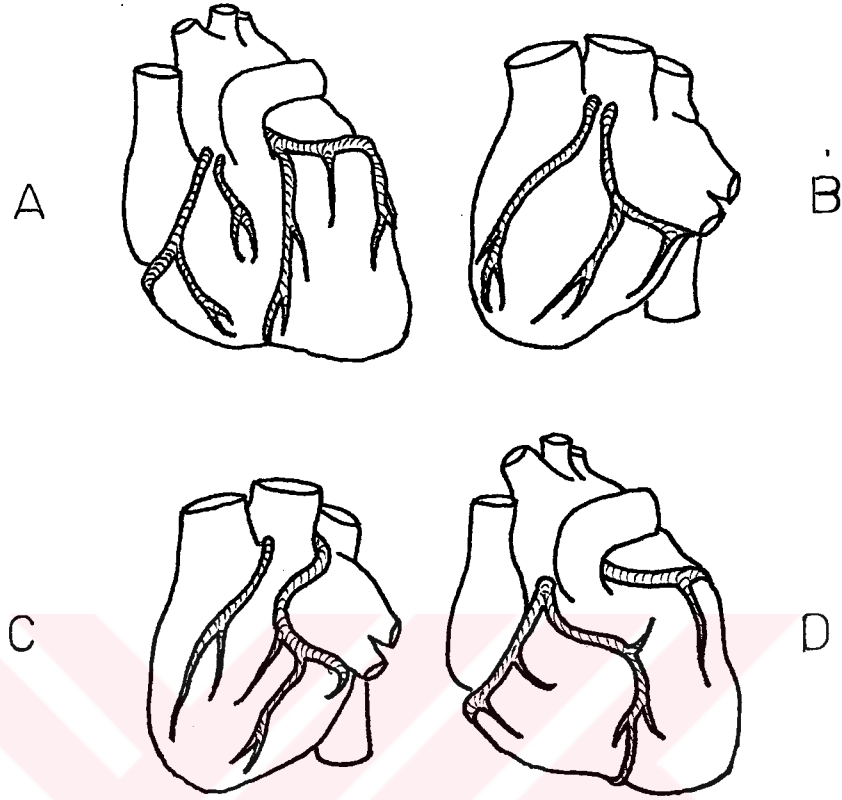
Bu tür varyasyonları inceleyen OGDEN'in(71) 224 olguluk çalışmasını içeren konjenital varyasyonlar Tablo 1'de gösterilmiştir (Şekil 8,9,10,11,12).

Minor anomalilerde, koroner arterlerin direkt aorta'dan çıkmasına ve arterin distal kısım dağılımının genellikle normal olmasına karşın, anomali daha çok koroner arterin proksimalini ilgilendirir. Gerçek hiçbir fizyolojik bozukluk görülmez. Ancak açık kalp ameliyatlarında bu koroner arterlerin kanüle edilmelerinde teknik sorunlarla karşılaşılabilir(42,71). Yine bu sınıflamaya giren tek koroner arterin ileri yaşlardaki ateroskleroza da normale göre daha önemli problemler oluşturur ve ölüm riskini arttırmırlar.

Tablo 1
Koronar Arterlerin Konjenital Varyasyonları (224 olgu)

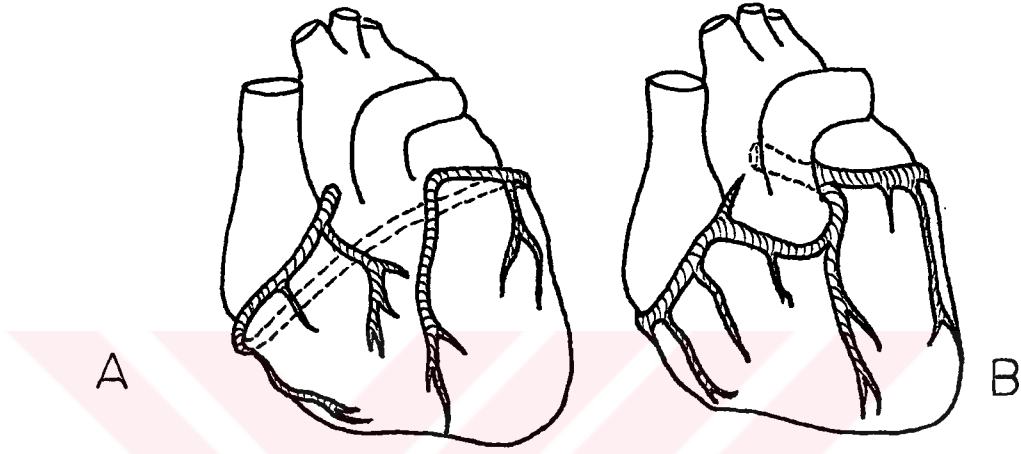
Konjenital Varyasyonlar	Olgu Sayısı
MİNOR KORONER VARYASYONLAR (63 Olgu)	
- Yüksek çıkış	2
- Multibl ostium	6
- A.Circumflexa'nın anormal çıkışı	14
- A.interventricularis anterior'un anormal çıkışı	11
- Proksimal ostium'un yokluğu/diğer aortik sinus'ta tek ostium	10
- Proksimal ostium'un yokluğu/diğer aortik sinus'ta multipl ostium	10
- Hipoplastik proksimal koroner arter	5
- Konjenital proksimal stenoz	2
- Koroner arterin posterior aortik sinus'tan çıkışı	1
- Ventriküler çıkışlı aksesuar bir koroner arter	1
MAJOR KORONER ANOMALİLER (75 Olgu)	
- Koroner "Arteriovenöz" fistül	31
- Pulmoner arterden çıkış anomalileri	44
- Sol koroner arter	39
- Sağ koroner arter	4
- Her iki koroner arter	1
SEKONDER KORONER ANOMALİLER (86 Olgu)	
- Sekonder koroner "Arterivenöz" fistül	3
- Büyük damarların transpozisyonuna bağlı varyasyonlar	65
- Truncus arteriosus'a bağlı varyasyonlar	6
- Fallot Tetrolojisine bağlı varyasyonlar	4
- Supravalvüler aortik stenozda koroner arterlerin ektazisi	5
- Mural koroner arter	3

Aortik sinüsler içindeki koroner ostium'un yerleşmesinde önemli değişiklikler gözlenmektedir. Bazı olgularda ostium sivri kenarının-supravalvüler halkanın 1 cm. veya daha yukarısında yerleşmiş olabilir (Yüksek Çıkış). Bu yüksek çıkışa; OGDEN(71) 63 olgudan 2'sinde, H.ACKENSELLNER(40) 1000 olgudan 5'inde, DI GUGLIELMO(54) 350 olgudan 1'inde, ERDOĞAN(24) 19 olgudan 1'inde rastlamıştır.



Şekil 8 : Minor primer anomali örnekleri

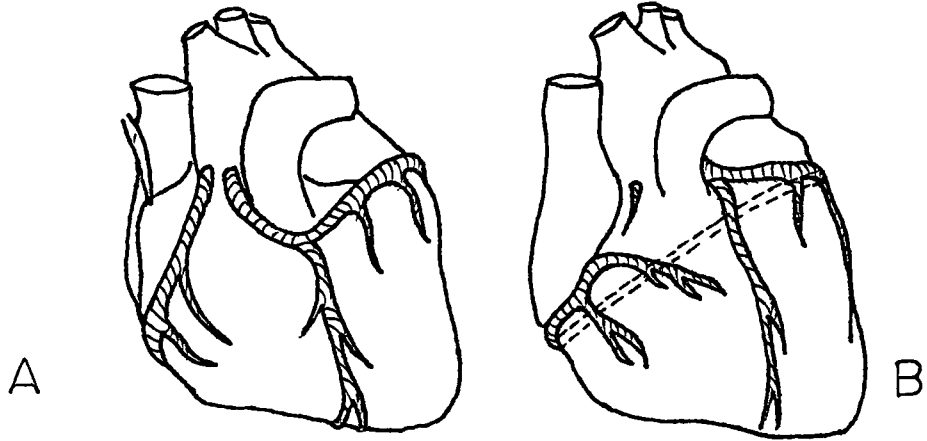
- A. Sağ aortik sinus'ten conal arter'in ve a.coronaria destra'nın ayrı çıkışı (önden görünüş)
- B. Sol aortik sinus'ten sol circumflex ve anterior descending arter'in ayrı çıkışı (arkadan görünüş).
- C. Sağ aortik koroner sinus'ten sol circumflex dalın çıkışı veya sol aortik sinus'ten çıkan sol anterior descending arter ile sağ koroner arter (arkadan görünüş).
- D. Sağ koroner arter'den sol anterior descending arter'in çıkışı



Şekil 9 : Tek koroner arter

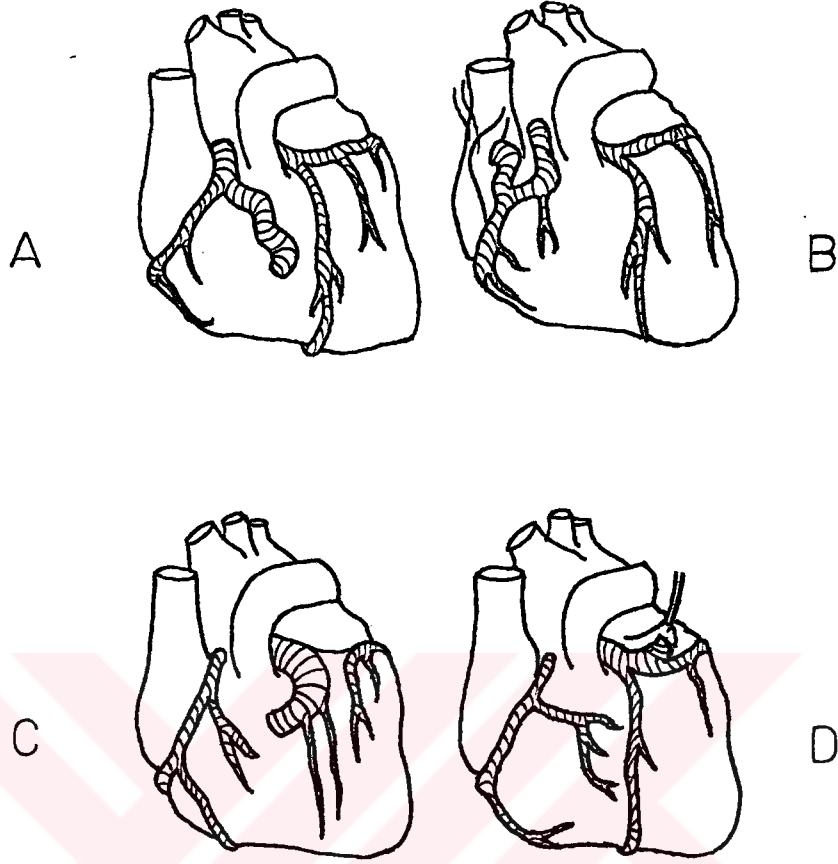
A. Tek sağ koroner arter ile sağ arter'in devamı olarak arka yüzde başlayan sol koroner arter.

B. Tek sol koroner arter ile anterior descending arter'in bir dalı olarak ortaya çıkan sağ koroner arter.



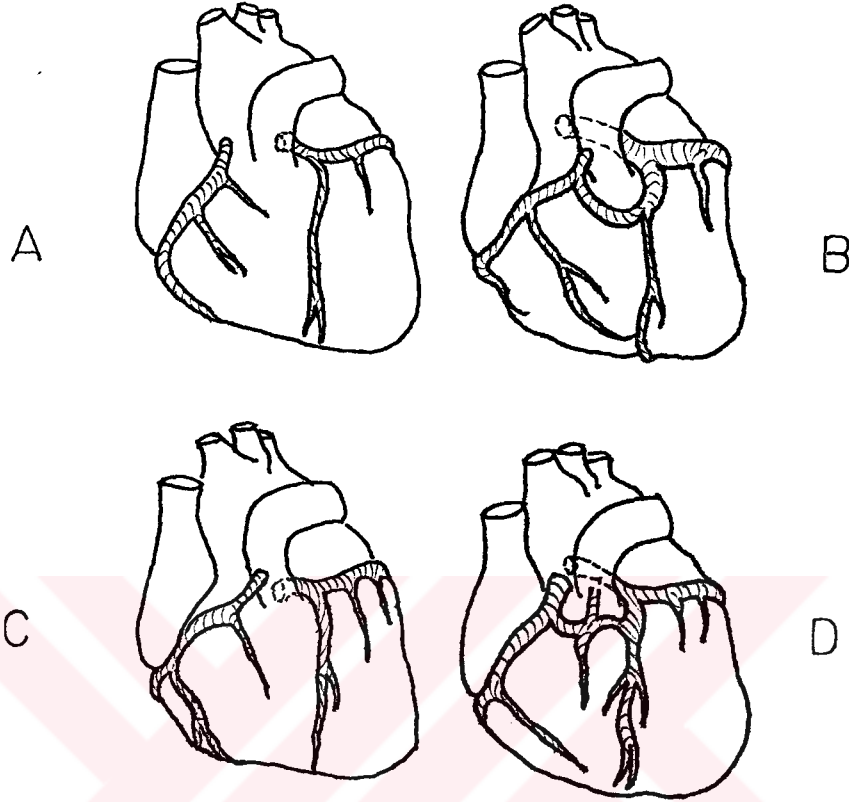
Şekil 10: A. Sol koroner ostium'un atrezisi ile aynı aortik sinustan her iki koroner arterin çıkışı,

B. Proximal sağ koroner arterin hipoplazisi ile sol circumflex dalın bir devamı olarak başlayan distal sağ koroner arter.



Şekil 11: Koroner arterio-venöz fistül örnekleri

- A. Sağ koroner arter'den, sağ ventricul atım yoluna fistül
- B. Sağ koroner arter'den, sağ atrium'a fistül
- C. Sol koroner arter'den, sağ ventricul atım yoluna fistül
- D. Sol koroner arter'den, sol atrium'a fistül



Şekil 12: Pulmoner arter'den koroner arter'lerin çıkış anomalileri
 A. Sol koroner arter
 B. Sağ koroner arter
 C. Her iki koroner arter
 D. Accessuar (üçüncü) koroner arter

Biz çalışmalarımızın 3'ünde yüksek çıkış saptadık. İki tanesinde sol koroner ostium'u, bir tanesinde de sağ koroner ostium'u 1 cm. kadar yüksekti (resim 2).

Bir koroner arterin, ostium'larının transpozisyonuyla beraber ektopik orjinli olması oldukça nadirdir. HACKENSELLNER(40), 1000 vakadan 1'inde bu anomaliye rastlamıştır.

Koroner arterlerde çıkış noktalarının yer değişikliğinden başka, iki koroner arterin tek bir ostium'dan çıkması gibi sayı değişikliği de görülebilir. WHITE ve EDWARDS(105), 600 vakalık otopsi çalışmasının 1'in-

de, LONGNECKER(60) 11 vakada, MURRAY(69) 1 vakada ve RAMIREZ(78) tek vakada diğer anomaliler bulunmadan tek koroner ostium saptamışlardır. Ancak, tek koroner arter'in tüm kalbi beslediğini görerek gerçek tek koroner arter anomalisinden, HYTRL(44,45) bahsetmiştir.

Multipl koroner ostium'lar en çok bilinen değişikliklerdir. Özellikle a.interventricularis anterior ve a.circumflexa sinistra'nın solda ayrı ayrı ostiumdan, sağda pulmoner konüs arteri'nin sağ koroner arter ostiumundan ayrı bir ostium ile çıkışından bahsedilmektedir. Bazen, circumflexa arter sağ koroner arter'den menşeyini alır (burada büyük damarların transpozisyonuyla birlikte). Bu anormal circumflexa arter, direkt olarak sağ aortik sinüs'ten çıkabilir veya sağ koroner arterden bir dal olarak da ayrılabilir. Yine benzer olarak, a.interventricularis anterior sağ aortik sinüs veya sağ koroner arter'den çıkabilir. Bu varyasyon daha çok Fallot tetralojisiyle birlikte olduğundan, arter zedelenmesini önlemek için ventrikülotomi dikkatle yapılmalıdır.

PAULIN(75), 3 vakada a.circumflexa sinistra'nın sağ koroner arter'den ayrıldığını görmüştür. JAMES(46), WHITE(105), HACKENSELLNER(40) ve SCHLESINGER(83)'in de saptadıkları bu anomalide a.interventricularis anterior tek olarak görülür.

Ayrı bir ostium ile sinus valsalva'dan ayrılan konüs arteri vakaların % 30-51'inde görülmektedir(108). SCHLESINGER ve arkadaşları(83), vakaların % 51'inde konüs arteri'nin ayrı bir ostium'la çıktığını görmüşler ve bu arter'e "üçüncü koroner arter" adını vermişlerdir. HACKENSELLNER(40), 1000 olguluk bir patolojik anatomik çalışmada % 50 oranında konüs arteri'nin ayrı bir ostium'dan çıktığını saptamıştır. BIANCHI(6), bu arteri ayrıntılı olarak incelemiş, % 33 oranında ayrı bir ostium'a sahip olduğunu görerek "a.accessoria" olarak adlandırmıştır. PAULIN(75), anjiyografik olarak incelediği 195 vakada bu oranı % 19 olarak tesbit etmiştir. YİĞİTBAŞI(108) bu oranı % 15 olarak saptamıştır.

Çalışmalarımızın 24'ünde multipl ostium ile karşılaştık. Bunların 19'unda sağ aortik sinüs'te konüs arterine ait ikinci bir ostiuma rastla-

dık (Resim 3). Diğer 5'inde circumflexa arter ile a.interventricularis anterior'a ait çiftte namlusu şeklinde iki ayrı ostium tesbit ettik (Resim 4). Ayrıca, 4 kalpte de a.coronaria sinistra trifükasyon şeklinde ayrılıyordu (Resim 5). Bu olgularda a.interventricularis anterior ile a.circumflexa sinistra ortasında büyük bir intermedier arter çıkıyordu.

Bir aortik sinüs'te 3 ostium veya her aortik sinüs'te 2 damar oluşumu oldukça nadirdir.

Bir proksimal koroner arter'in bulunmayışı ve bununla birlikte diğer aortik sinüste tek bir ostium'un bulunması da çok sık görünen bir varyasyondur. Sağ ve sol arterlerde eşit olarak etkilenirler (Şekil 9). Tek koroner arter'in çeşitli temel biçimleri 3 büyük damarın başlangıçtaki dallanmalarıyla tayin edilebilir. Bir ilginç gözlem de, koroner arter bulunmayan aortik sinüs'te % 10 oranında kör torba bulunduğunu göstermiştir.

Tek koroner arter anomalisinin 2 tipi vardır. Birincisi proksimal koroner arter'in bulunmayışı ve bununla birlikte diğer aortik sinüs'te 2 ya da 3 ostium'un bulunmasıdır (Şekil 10 A). Diğeri ise atrioventriküler sulcus boyunca değişik uzunluklarda birçok hipoplastik koroner arterin bulunmasıdır. Buna karşın bu damarın distal sirkülasyonu, diğer koroner arter'in dalları ile sağlanır (Şekil 10 B).

Major primer anomalilerin pulmoner trunkus'tan menşe almış çeşitli anatomik biçimleri vardır. Bunun yanında intrakardiak strüktür ile anormal iştirakte bulunan anatomik modelleri vardır. Bu lezyonlar genelde bir arteriovenöz fistülizasyon'un fizyopatolojik karakterlerine sahiptir. Bu major anomaliler klinikte kendini gösterecek fonksiyon değişikliği (konjestif bozukluk veya anjina) yapabilir veya sekonder morfolojik değişiklikler (miyokard hipertrofisi veya kapak hasarı) oluşturabilir. Nadir olarak da karotid veya innominate arterden orjin alan anormal koroner arterler bildirilmiştir. Bu tiplerin çoğunda ağır kardiyak ek patolojiler bulunması nedeniyle yaşamın devamı olanaksızdır.

Primer koroner arteriovenöz fistülizasyonunun 2 tipi vardır (Şe-

kil 11). Birincide; koroner arteriyel yatak ile kalbin venöz tarafı (sağ) arasındaki bir ilişki vardır ve bu soldan sağa şanta sebep olur. Bu kardiak katerizasyonla ve koroner arteriografi ile gösterilebilir. İkinci tipte; ilişki sirkülasyonun arteriyel tarafındadır (sol). Anomalik pulmoner kökenin 4 varyasyonu vardır (Şekil 12).

- 1- Pulmoner arter'den sol koroner arter'in çıkışı.
- 2- Pulmoner arter'den sağ koroner arter'in çıkışı
- 3- Pulmoner arter'den her iki koroner arter'in çıkışı
- 4- Pulmoner arter'den fazladan bir koroner arter'in yandal olması. Bu 4 tipten en fazla görüleni 1.tiptir.

Sekonder anomaliler ya konjenital kalp anomalileri ile birlikte ya da büyük damarların transpozisyonu ile birlikte bulunurlar. Bu defektlerin cerrahi müdahale ile düzeltilmesi sırasında anomalinin trajesi ventrikülotomi'de önemlidir.

1961-1973 yılları arasında, MEYER ve arkadaşları(65) tedavi ettikleri 38 hastada koroner arterlerin anormal çıkış ve dağılımının değişik tiplerini Tablo 2'deki gibi göstermişlerdir.

Tablo 2
38 Olgu

	AP'den	ACD'den	VD'den	Tek AC'den	AIA'dan
AIA	-	21	-	-	-
ACD	-	-	1	1	1
ACS	13	-	-	1	-

Açıklama : AP: Arteria Pulmonalis, ACD: Arteria Coronaria Dextra, AC: Arteria Coronaria, VD: Ventricul Dexter, AIA: Arteria Interventricularis Anterior, ACS: Arteria Coronaria Sinistra.

Yine Tablo 3'te, 1956-1974 yılları arasında MEYER ve arkadaşlarının(71) cerrahi tedavi uyguladıkları 23 hastada tesbit ettikleri koroner arter fistül tiplerini görmekteyiz.

Tablo 3
23 Olgu

	VD		AD		AS		AP	SC	Total
	Term	Lat	Term	Lat	Term	Lat			
ACD	6	3	3	-	-	-	1	1	14
ACS	1	1	5	-	1	-	1	-	9
	11		8		1		2	1	23

Açıklama : VD: Ventricul Dexter, AD: Atrium Dexter,
AS: Atrium Sinister, AP: Arteria Pulmonalis
SC: Sinus Coronarius, ACD: Arteria Coronaria Dextra,
ACS: Arteria Coronaria Sinistra, Term.: Terminal.
Lat: Lateral

Bu tür anomaliler sıklıkla verdikleri klinik semptomun yakınmaları sonucu müracaat eden hastalarda muayene ve peroperatuvar olarak klinik teşhis konur. Bu nedenle bu grup hastaların incelenmesi bizim için olanaksızdı.

Konüs arteri'nin aorta'dan çıkışı, kalbin beslenmesinde pek fazla önemi olmayan bir anatomik varyasyondur. SCHLESINGER, ZOLL ve WESSLER(85), olgularının % 51'inde konüs arteri'nin ayrı bir ostiumla çıktığını görmüşlerdir. Konüs arteri'nin aorta'dan çıkış oranını, BANCHI ve PIQUAND'ın % 33, SYMMERS'in % 38, CRAINCIANU'nun % 45 olarak belirttiklerini, SCHLESINGER ve arkadaşları bildirmişlerdir(85). Ve kendileri çalışma yaptıkları 651 olgu üzerinde buldukları % 51 oranının, % 53'ünün erkeklere, % 48'inin de kadınlara ait olduğunu yayınlamışlardır (Tablo 4).

Tablo 4
651 olgu

	Kalp Sayısı	Yüzdesi %
Konüs Arteri	332	51
Tek aortik ağız	319	49
Multipl aortik ağız	13	2
Arteria coronaria dextra'nın birinci ventrikül dalı	319	49

1978 yılında ERDOĞAN'ın(24) yaptığı çalışma Tablo 5'te görülmektedir.

Tablo 5
35 Olgu

	<u>Kalp Sayısı</u>	<u>Yüzdesi %</u>
Konüs Arteri	16	45.7
Tek aortik ağız	15	42.9
Çift aortik ağız	1	2.8
Arteria coronaria dextra'nın birinci ventriküler dalı	19	54.3

Bizim 50 olguluk çalışmalarımızdaki elde ettiğimiz oranlar da Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6
50 olguluk çalışmamızda

	<u>Kalp Sayısı</u>	<u>Yüzdesi %</u>
Konüs Arteri	19	38
Tek aortik ağız	18	36
Çift aortik ağız	1	2
Arteria coronaria dextranın birinci ventriküler dalı	31	62
T O P L A M	50	100

SHAHER ve PUDDU(90), büyük damarlarda tam transpozisyonu olan 149 kalp'te koroner arterlerin anatomisini inceleyerek 4 grupta toplamıştır. Bu kalplerin 48'inde ventriküler septal defekt mevcut, diğer 101'inde ise ventriküler septum tam olarak bulunmuştur (Tablo 7).

Tablo 7
İncelenmiş 4 grupta koroner arterial anatomi (149 olgu)

Koroner Arterial Anatomi	Tam	V.S.D.		Tam	
	V.S.	Yalnız	PS	V.S.	P.S
1. Posterior sinus'tan çıkan sağ koroner arter, sol sinus'tan çıkan sol koroner arter	58	19	6	6	
2. Sağ koroner arter'in sol circumflexa dalı					
A. Tek posterior ostium	14	5	3	1	
B. Çift posterior ostium	5	2	-	1	
3. Tek koroner arter					
A. Sol sinus'tan	-	-	-	2	
B. Posterior sinus'tan, Pulmoner arter arkasında sol arter	3	1	-	-	
C. Posterior sinus'tan, Aorta önünde sol arter	-	1	-	-	
D. Posterior sinus'tan, sağ koroner ve sol circumflexa'ın ortak çıkışı	-	1	-	-	
4. Sağ ve sol arterin a. interventricularis anterior dalı	3	3	-	-	
5. Sağ ve sol arterin ortak çıkışı					
A. Posterior sinüs üstünde, Pulmoner arter önünde sol circumflexa	2	1	-	-	
B. Posterior sinüs üstünde, Pulmoner arter arkasında sol circumflexa	1	-	-	-	
C. Posterior sinüs üstünde, sağ arterin a.interventricularis anterior dalı	-	-	-	1	
D. Sağ sinüs üstünde	-	-	1	-	
6. Sol circumflexa'nın yokluğu	1	2	-	1	
7. Tek arter ve ilave küçük dal					
A. Posterior sinüs üstünde tek arter, sol sinüs üstünde küçük dal					
1) Sağ arterin circumflexa dalı	-	-	1	-	

2- Sol circumflexa ve a. interventricularis anterior'un ortak çıkışı	-	1	-	-
B. Sol sinus üstünde tek arter posterior sinus üstünde ek dal	-	1	-	-
8. İki sol circumflexa arter	2	-	-	-
9. Sol sinus'tan sağ koroner arterin ve posterior sinus'tan arterin çıkışı	-	-	-	1

Açıklama : V.S.: Ventriküler Septum, V.S.D.: Ventriküler Septal Defekt, P.S.: Pulmoner Stenoz.

ERDOĞAN'ın(24) saptadığı varyasyonlar Tablo 8'de gösterilmiştir.

Tablo 8

Varyasyonlar	Olgu Sayısı
1. Sol koroner ostium'unun yüksek çıkışı	1
2. Multipl ostium	
- Sol koroner arter'e ait çift ostium	2
- Sağ koroner arter'e ait (konüs arteri)	16
3. Trunkus arteriosus	
- Tek ostium	1
- Sağ koroner arter'in posterior aortik sinus'tan çıkışı	2

Literatürde sağ veya kol koroner arter'den birinin dominant olabileceği konusunda genel bir kanı vardır(108). BIANCHI(6) ve DI GUGLIELMO(20)'ya göre crux cordis'i çaprazlayan ve sol ventrikülün arka yüzünde dağılan arterin dominant olacağını yazmışlardır. Bu araştırmacılar koroner arter sistemini, bu kritere göre sağ veya sol dominant olması şeklinde iki grup oluşturmuşlardır. SCHLESINGER(84), 200 kalp üzerinde yaptığı çalışmalarda koroner arter dağılımını 3 grupta toplamıştır. Bu araştırmacıya göre üç grupta da kalbin ön yüzünün beslenmesinde bir fark yoktur, ancak BIANCHI (6)'nın sınıflandırılmasına benzer bir şekilde üç

grup arasındaki fark sol ventrikülün inferior yüzü ve özellikle crux bölgesinin kanlanmasından doğmaktadır. SCHLESINGER'in(84) sınıflamasına göre:

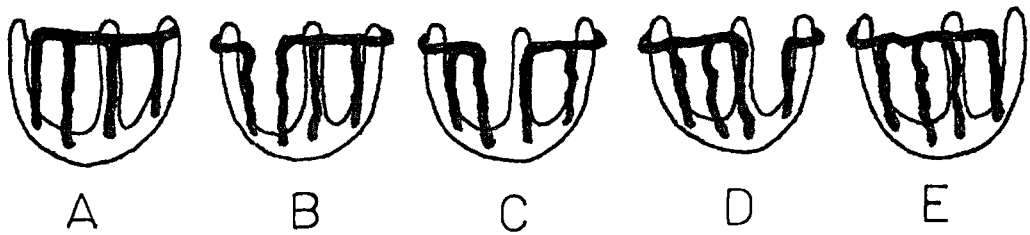
I- Bu gruptaki olgularda sağ koroner arter sağ ventrikülün tamamını ve ayrıca sol ventrikülün inferior yüzünün bir kısmı ile crux bölgesini beslemektedir. Sağ Dominant Sistem % 48 oranında görülür.

II- Bu grupta crux bölgesi her iki koroner kan almaktadır ve iki koroner arterden biri diğerine göre baskın değildir. Balance Sistem-% 34 oranında görülür. Bu tip olguların çoğunluğunu kadınlar oluşturur ve bunlarda koroner arteriosklerozu insidensi diğer gruplara göre daha düşüktür.

III- Bu grup olgularda sol ventrikülün inferior yüzünün büyük bir kısmını ve crux bölgesini sol koroner arter besler. Sol Dominant Sistem - % 18 oranında görülür. Bu olgularda koroner sklerozu insidensi diğer gruplara göre yüksektir.

Koroner arter sisteminde sağ koroner arter, olguların büyük kısmında anatomik olarak hakim durumdadır ve crux bölgesini besler. Fonksiyonel olarak ise sol koroner arter hakim durumundadır.

ROBERTS(16), BARNES'ın sağ ve sol koroner arterler'in kalbin arka yüzünde dağılım farklılıklarını ve bunlara ait yüzde oranlarını Şekil 13'deki gibi bulduğunu belirtmiştir.



(Lufisada'dan)

Şekil 13

A Tipi % 20	B Tipi % 54	C Tipi % 14	D Tipi % 4	E Tipi % 8
Bulgularımızda ise bu oran şu şekilde;				
A Tipi % 6	B Tipi % 56	C Tipi % 22	D Tipi % 16	E Tipi % -

olarak bulunmuştur.

Buna göre;

- A. Coronaria dextra'nın dominant hali : % 62
- A. Coronaria sinistra'nın dominant hali : % 16
- Denge - balance hali : % 22

olarak bulunmuştur.

Bizim saptadığımız varyasyonlar ise Tablo 9'da gösterilmiştir.

Tablo 9

Varyasyonlar	Olgu Sayısı
1. Sol koroner ostium'un yüksek çıkışı	2
2. Sağ koroner ostium'un yüksek çıkışı	1
3. Multipl Ostium	5
- Sol koroner arter'e ait çift ostium	
- Sağ koroner arter'e ait çift ostium (Conus arter'inin direkt olarak aorta'dan çıkışı)	19

SONUÇ

Koroner arter'lerin çıkış ve dağılımı ile ilgili yaptığımız çalışmalarda, 50 kalpden 27'sinde şu farklı özellikleri saptadık:

A. Minor koroner varyasyonlar (27 olgu)	
1. Yüksek çıkış	3
a. Ostium a.coronaria sinistra'nın yüksek çıkışı	2
b. Ostium a.coronaria dextra'nın yüksek çıkışı	1
2. Multipl ostium	24
a. A.coronaria sinistra'ya ait çift ostium	5
b. A.coronaria dextra'ya ait çift ostium	
(Conus arteri'nin direkt olarak aorta'dan çıkışı)	19

Daha önce de söz ettiğimiz gibi, minor koroner anomalileri oluşturan varyasyonlar direkt olarak aorta'yı ilgilendirmektedir. Yani arterlerin distal dağılımının normal olmasına karşın, anomali arterin proksimalindedir. Bu durum kalbin beslenmesi yönünden hiçbir özellik ifade etmediğinden, normal koşullarda fizyolojik bir bozukluk (da) görülmez. Ancak bu tür olgularda, ostiumlar'ın gösterdiği özellikler nedeniyle, açık kalp ameliyatlarında koroner arter'lerin kanüle edilmelerinde teknik sorunlarla karşılaşılabilir. Yine bu sınıflamada yer alan tek koroner arter olgularında, ileri yaşlarda ateroskleroza bağlı enfarktüs ile ölüm riski artabilmektedir.

Multipl koroner ostium'larda oldukça sık görülür. A.interventricularis anterior ve a.circumflexa sinistra'nın iki ayrı ostium'dan, yine konüs arteri'nin ayrı bir ostium'la çıkışına yayınlarda sıkça karşılaşmaktayız. Bazen büyük damarların transpozisyonuyla birlikte, sağ koroner arter'den meneşini alan a.circumflaxa'ya rastlayabiliriz. Yine benzer olarak, a.interventricularis anterior sağ koroner arter'den çıkabilir. Bu varyasyon daha çok Fallot tetralojisiyle birlikte. Bu tür olgularda arter zedelenmesini önlemek için, ventrikülotomi sırasında insizyonun şeklini belirlemede dikkatli olunmalıdır.

Çalışmalarımızda sekonder koroner varyasyonlarla karşılaşmadık. Sekonder anomalilerde esas lezyon kalp ve büyük damarlara ait olması nedeniyle, koroner arter varyasyonları ikinci planda kalmaktadır. Bu esas lezyonla ilgili defektin düzeltilmesi sırasında, koroner arter'lerin çıkış ve dağılışı özelliklerine dikkat edilmelidir. Çünkü, bu tür olgularda koroner arter anatomisi çok farklı varyasyonlar gösterebilmektedir. Bu nedenle, ventrikülotomi sırasında koroner arter'lerin kesilebileceği göz önünde tutularak operasyon şeklini önceden saptamak zorunludur. Operasyon öncesinde koroner arter'lerin anatomik durumunu bilebilmek için, yapılacak selektif koroner anjiyografi teşhis ve tedavi açısından oldukça önemlidir.

Kalp hastalıklarının yüksek insidens ve mortalite göstermesi nedeniyle, kliniklere iskemik kalp hastalığı tablosu ile başvuran hastalarda, gerek tanısal amaçla yapılacak tetkiklerde, gerekse operasyon sırasında uygulanacak tekniğin saptanması amacıyla konunun ayrıntılı ve karşılaştırılmalı bilinmesinin yararı büyüktür. Antemortem koroner anjiyografi ile postmortem patolojik-anatomik ve anjiyografik bulguların karşılaştırılması da bize birçok yararlar sağlamaktadır. Bir yandan selektif koroner anjiyografinin güvenilirliği, diğer yandan da anjiyografide kullanılan materyalin ve tekniğin gelişimi açısından konunun önemi bir kez daha anlaşılmaktadır. Yine bu çalışmalarımızın yararını, koroner arteriosklerotik lezyonlarının dağılımının saptanmasında da görmekteyiz.

Yine, çalıştığımız kalplerin 4'ünde a.coronaria sinistra trifükas-

yon şeklinde dallanıyordu. Bu kalplerde a.circumflexa sinistra ile a.inter-ventricularis anterior arasında büyük bir intermedier arter bulunuyordu.

Ayrıca;

- | | |
|--|------|
| 1. A.coronaria dextra'nın dominantlığını | % 62 |
| 2. A.coronaria sinistra'nın dominantlığını | % 16 |
| 3. Balance'liğini | % 22 |

olarak saptadık.



ÖZET

İ.Ü.Kardioloji Enstitüsü'ndeki 30 anjiografi ve bilim dalımızda kullanılan 20 kadavra kalbi üzerinde koroner arterlerin çıkış ve dağılımı ile ilgili özellikleri;

- 1- Radyolojik yöntem,
- 2- Basit disseksiyon

ile araştırdık.

Özellik gösterenlerin fotoğraflarını çekerek ve krokilerini çizerek ayrıntılarını açıkladık.

Yine, koroner arter'lerin dominantlık oranlarını tek tek saptadık.

KAYNAKLAR

- 1- ABBOT,M.E.: Congenital cardiac disease. In Osler's Modern Medicine, Vol 4. Philadelphia, Lea-Febiger 1908, (323-425).
- 2- ABRAMS,H.L. and ADAMS,D.F.: The coronary arteriography (First of two parts) Structural and functional aspects. The New England Jour. of Medicine, 281, 1969 (1276).
- 3- ACHESON,R.M.: The etiology of coronary heart disease: A review from the epidemiological standpoint. Yale J. Biol. Med., 35, 1962 (143).
- 4- ALEXANDER,R.W. and GRIFFITH,G.C.: Anomalies of the coronary arteries and their clinical significance. Circulation, 14, 1956 (800).
- 5- BERTRAND,M.E., CARRE,A., GINESTET,A., LEFEBURE,J.M., WAREMBOURG,H.: Les anomalies congénitales des artères coronari- es. Ann. Cardiol. Angéiol., 25-1, 1976 (39-58).
- 6- BIIANCHI,A.: Morfologia delle arteriae cordis. Arch. Hal. Anat. Embriol., 3, 1904 (87).
- 7- BİNAK,K.: Koroner Dolaşım Hastalıkları, İ.Ü.Cerrahpaşa Tıp Fak. YAy. İstanbul, 1969, (1-6).

- 8- BJÖRK,G.: The international study of coronary heart disease. Amer. Heart. J., 599, 1960 (3).
- 9- BLAND,E.F., WHITE,P.D., GARLAND,J.: Congenital anomalies of the coronary arteries: report of an unusual case associated with cardiac hypertrophy. Amer. Heart. J., 8, 1933 (787-801).
- 10- BOUCEK,R.J., TAKASHITA,R. and FOJACO,R.: Relation between microanatomy and functional properties of the coronar arteries. Anat. Rec., 147, 1963. (199).
- 11- BOZER,A.Y.: Kalp Hastalıkları ve Cerrahisi. Ayyıldız Matbaası A.Ş., Ankara, 1985 (80-83, 723-737).
- 12- BROOKS,H.H. St.J.: Two cases of an abnormal coronary artery of the heart arising from the pulmonary artery: with some remarks upon the effect of this anomaly in producing cirroid dilatation of the vessels. J. Anat. Physiol., 20, 1886, (26-29).
- 13- BURGESS,A.M., FEJFAR,Z. and KAGAN,A.: Arterial hipertansion and ischaemic heart disease: Comparison in epidemiological studies. WHO Chron., 17, 1963, (97).
- 14- CASSIDY,M.: Coronary disease. Lancet ii, 1946,, (587).
- 15- CASTIGLIONI,A.: Essay in the History of Medicine, 154, The Johns Hopkins Press, Baltimore, 1944.
- 16- COOLEY,D.A., HALLMAN,G.L., BLOODWELL,R.D.: Definitive surgical treatment of anomalies origin of Left coronary artery from pulmonary artery: indications and results. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 52, 1966, (798-808).

- 17- CRAINICIANU,A.: Anatomische studien über die coronar arterien und experimentelle untersuchungen über ihre durchgangigkeit. Virchows. Arch. Path. Anat. 238:1, 1922.
- 18- DALTON,M.D.Jr., ARRINGTON,J.B., KING,S.M.: Surgical treatment of adult type anomalous origin of the left coronary artery from the pulmonary artery. Ann. Thorac. Surg., 7, 1969 (333-340).
- 19- DENT,E., DU BOSE,JR., FISHER,R.S.: Single coronary artery. Report of two cases. Ann. Intern. Med., 44, 1956 (1024).
- 20- DI GUGLIELMO,L.: Anatomic variations in the coronary arteries. Acta Radiol., 41, 1954 (393).
- 21- DORKEN,N.: Kalp Cerrahisi. İ.Ü.Cerrahpaşa Tıp Fak. Yay. İstanbul, 1975, (503-509).
- 22- EDWARDS,J.E.: The direction of blood flow in coronary arteries arising from the pulmonary trunk. Circulation, 29, 1964, (163).
- 23- ELLIOTT,L.P., AMPLATZ,K., EDWARDS,J.E.: Coronary Arterial Patterns in Transposition Complexes; Anatomic and Angiocardiographic Studies, Am. J. Cardiol., 17, 1966 (362-378).
- 24- ERDOĞAN,E.: Koroner Arterlerin Çıkış ve Dışılım Özellikleri, Uzmanlık Tezi, İstanbul, 1978.
- 25- ERMAN,M.: Kardiyoloji. Ankara Ü. Tıp Fak. Yay., Ankara, 1982 (591-597).
- 26- FALLOPIUS: Medici mutinensis observations. Venetiis 1562.
- 27- FAVALORO,R.G.: Bilateral internal mammary artery implants. Cleveland Clinic Quarterly, 34, 1967. (61).

- 28- FAVALORO,R.G.: Surgical treatment of coronary arteriosclerosis. Baltimore, Williams-Wilkins, 1970.
- 29- FIELDING,H., GARRISON,A.B.: History of Medicine; with medical chronology, suggestions for study and bibliographic data. Fourth edition, reprinted. 250, W.B.Saunders Company, Philadelphia and London, 1929.
- 30- FREYETT, Arch Roentg. Ray London, Plate 129, cit. 1905.
- 31- FULTON,W.F.M.: The coronary arteries, Springfield, III., 1965. Charles Thomas, (79,98-128).
- 32- GASUL,B.M., LEOFFLER,E.: Anomalous origin of the left coronary artery from the pulmonary artery (Bland-Garland-White syndrome): report of 4 cases. Pediatrics, 4, 1949 (498-507).
- 33- GENSINI,G.G.: Coronary angiography. Progr. Cardio. Dis., 6, 1963 (155).
- 34- GENSINI,G.G.: The coronary circulation. Zimmerman's Intravascular Catheterization. Charles. Thomas, 1966, (1126-1197).
- 35- GENSINI,G.G., BUONANNO,C. and PALACIO,A.: Anatomy of the coronary circulation in living man. Dis. Chest, 52, 1967 (125).
- 36- GOODING,C.A. (GYEPES,M.T.): Angiography in infant and children: Coronary artery abnormalities. Grune & Stratton, New York, London 1974, (85-93).
- 37- GRANT,J.C.B.: Grant Anatomi Atlası: Ter. Prof.Dr.Orhan Kuran, Güven Kitabevi Yay. Ankara, 1977.
- 38- GRAY'S Anatomy. 32nd edition. Longmans, Green and Co. London, New York, Toronto 1958.

- 39- GROSS,L.: The blood supply to the heart. P.B. Hoeber, New York, 1921.
- 40- HACKENSELLNER,H.A.:Koronaranomalien unter 1000 auslesefrei Herzen. Anat. Anz. 101, 1955 (123).
- 41- HALBERTSMA,H.I.: Ontleedkundige anteekeningen. Ned. T. Geneesk, 7, 1863 (693).
- 42- HALLMAN,G.L., COOLEY,D.A., SINGER,D.B.: Congenital anomalies of the coronary arteries: Anatomy, Pathology and Surgical Treatment. Surgery, 59, 1966 (133-145).
- 43- HERRICK,J.B.: Clinical features of sudden obstruction of the coronary arteries. JAMA, 59, 1912, (2015-2020).
- 44- HYRTL,J.: Die Corrosion Anatomie und ihre ergebnisse. XVIII Tefeln. Wien 1873, cilt Gross.
- 45- HYRTL,J.: Cit. krumbhaar and ehrich. (Bak.lit.53).
- 46- JAMES,T.N.: Anatomy of the coronary arteries. P.B.Hoeber, New York 1961.
- 47- JAMES,T.N.: Anatomy of the human sinus node. Anat. Rec., 141, 1961, (109).
- 48- JAMES,T.N. and BURCH,G.E.: The atrial coronary arteries in man. Circulation, 17, 1958 (90).
- 49- JAMES,T.N.:The blood supply of the human interventricular septum. Circulation. 17, 1958 (391).
- 50- JAMES,T.N.: Pathology of small coronary arteries. Amer. J. Cardiol., 20, 1967 (679-691).

- 51- JAMES,T.N.: Anatomy of the coronary arteries in health and disease. Circulation, 32, 1965 (1020).
- 52- KAYALI,H.: İnsan Embriyolojisi, Taş Matbaası, İstanbul, 1984.
- 53- KEATES,P.G.: Coronary arteriography as a simple routine procedure. Clin. Radiol., 14, 1963 (402).
- 54- KEITH,A. and FLACK,M.: The form and nature of the muscular contractions between the primary division of the vertebrate heart. J. Anat. 41, 1907 (172).
- 55- KEITH,J.D., ROWE,R.D., VLAD,P.: Heart disease in infancy and childhood: Anomalies of the coronary arteries. Chapter, 16 London, 1967.
- 56- KRUMBHAAR,E.B. and EHRICH,W.E.: Varieties of single coronary artery in man occurring as isolated cardiac anomalies. Mer. J. Med. Sci., 196, 1938 (407).
- 57- KUGEL,M.A.: Anatomical studies on the coronary arteries and their branches. I. Arteria Anastomica Auricularis Magna. Am. Heart. J., 3, 1927 (260).
- 58- KURAN,O.:Normal Anatomi. Filiz Kitabevi, İstanbul, 1983.
- 59- KURAN,O.: Sistemik Anatomi, Filiz Kitabevi, İstanbul, 1983.
- 60- LONGNECKER,C.G., REEMTSMA,K. and CREECH,O.: Surgical implications of single coronary artery. A review and two case reports. Am. Heart. J. 61, 1961 (381).
- 61- LUISADA,A.A.: Cardiology an encyclopedia of the cardiovascular system: Arteries, Veins and Lymphatic vessels of the heart. McGraw-Hill Book Co., Vol:1, New York 1959, (85).

- 62- MASTER,AIM.: Incidence of acute coronary artery occlusion. *Ibid.*, 33, 1947, (135).
- 63- MAY,A.M.: Surgical anatomy of the coronary arteries. *Dis. Chest*, 38, 1960, (645).
- 64- MESCHAN,I.: *An Atlas of Anatomy Basic to Radiology*, W.B. Saunders Co., Philadelphia, 1975 (750).
- 65- MEYER,J., REUL,G.J.Jr., CHIARELLO,L., HALLMAN,G.L., COOLEY,D.A.: Anomalous origin and distribution of coronary arteries. *J. Cardiovas. Surg.*, 16-5, 1975 (500).
- 66- MEYER,J., REUL,G.J., MULLINS,C.E., Mc.COY,J., HALLMAN,G.L., COOLEY,D.A.: Congenital fistulae of the coronary arteries. *J. Cardiovas. Surg.*, 16-5, 1975, (506).
- 67- MÜLLER,MOHNSEN,H.: Die koronar sklerose im postmortalen arteriogramm. *Fortschr. Röntgenstr.*, 86, 1957 (539).
- 68- MUNCK,W.: "Pathological anatomy of sudden heart death". *Act. Path. et micro. Scand.*, 23, 1946 (107).
- 69- MURRAY,R.H.: single coronary artery with fistulous communications. Report of 2 cases. *Circulation*, 28, 1963, (437).
- 70- NETTER,F.H.: *The ciba collection of medical illustrations: Heart* Vol. 5, 1974 (31-33).
- 71- OGDEN,J.A.: Congenital anomalies of the coronary arteries. *Am. J. Cardiol.*, 25, 1970, (474-479).
- 72- OGDEN,J.A.: The origin of the coronary arteries. *Circulation*, 38, Suppl., 6, 1968, (150).

- 73- PATURET,G.: *Traité D'Anatomie Humaine*, Masson & Cie Editeurs Fascicule, 1, Paris, 1958 (67-76).
- 74- PAULIN,S., FORSBERG,S.A. and VARNAUSKAS,E.: *Coronary angiography Xth international congress of radiology*. Montreal 1962.
- 75- PAULIN,S.: *Coronary angiography: A technical, anatomic and clinical study*. Acta Radiol. Suppl., 233, Stockholm, 1964.
- 76- PITT,B., ZOLL,P.M. and BLUMGART,H.L.: *Anatomy of coronary arterial occlusion*. Abstracts of the 35th scientific sessions Amer. Heart. Ass. Circulation, 26, 1962, (773).
- 77- PROBST,P., PACHINGER,O., KOLLER,H., NEIDERBERGER,M. and KAINDL,F.: *Origin of anterior descending branch of left coronary artery from pulmonary trunk*. British Heart Journal, 38, 1976 (523).
- 78- RAMIRAZ,C.A.: *Single coronary artery. Report of the anomaly occurring in a woman*. A.M.A.Arch. Path., 70, 1960 (763).
- 79- RAUBER-KOPSCH:*Lehrbuch und atlas der anatomie des menschen Vol.I*, 19th edition, George Thieme Verlag, Stuttgart, 1955.
- 80- RIOLANUS: *Anthropographia, Lutetiae Parisiorum* 1549, (bak.-lit.39).
- 81- RODRIQUEZ,F.L. and ROBBINS,S.L.: *Capacity of the human coronary arteries*. Circulation, 19, 1959 (570).
- 82- SALANS,A.H., TWEED PHYLLIS: *A preliminary study of the coronary circulation post mortem*. Am. Heart. J. 33, 1947, (477).
- 83- SCHLESINGER,M.J.: *An injection plus dissection study of coronary artery occlusions and anastomoses*. Am. Heart. J., 15, 1938 (528).

- 84- SCHLESINGER,M.J.: Relation of anatomic pattern to pathologic conditions of the coronary arteries. Arch. Path., 30, 1940 (403).
- 85- SCHLESINGER,M.J., ZOLL,P.M. and WESSLER,S.: The conus artery. A third coronary artery. Am. Heart. J., 38, 1949 (823).
- 86- SCHULZE,W.B., RODIN,A.E.: Anomalous origin of both coronary arteries. Arch. Path., 72, 1961 (36).
- 87- SCHWARTZ,S.I., LILLEHEI,R.C., SHIRES,G.T., SPENCER,F.C., STORER,E.H.: Principles of surgery. Second edition, 739, McGraw-Hill Book Co., New York, 1974.
- 88- SCOTT,R.W., YOUNG,A.F., ZIMMERMAN,H.A., KROH,I.: An improved method for visualizing the coronary arteries at post mortem. Am. Heart J., 38, 1949 (881).
- 89- SEWELL,W.H.: Roentgenographic anatomy of human coronary arteries. Am. J. Roentgenol, 97-2, 1966, (359).
- 90- SHAHER,R.M., PUDDU,G.C.: Coronary arterial anatomy in complete transposition of the great vessels. Am. J. Cardiol., 17, 1966 (363).
- 91- SMITH,G.T.: The anatomy of the coronary circulation. Am. J. Cardiol., 9, 1962 (327).
- 92- SOBOTTA,J., BECHER,H.: Atlas der anatomie des Menschen. 3, Teil, Urban & Schwarzenberg, Berlin, 1967.
- 93- SPALTEHOLZ,W.: Die Arterien der Herzwand S. Hirzel Verlag, Leipzig, 1924.
- 94- SPALTEHOLZ,W.: Handatlas und Lehrbuch der anatomie des Menschen Ed. by R.Spranner. 15. Auglage Scheltema-Holkema, Amsterdam 1954.

- 95- SYMMERS,S.T., CLAIR,W.: Note on accessory coronary arteries. J. Anat. Physiol., 41, 1907 (141).
- 96- TAYLOR,P.C. and HEUPLER,F.A.Jr.: Angiographic interpretation and surgical management of right coronary artery obstructions. Surg. Clin. North. Am. 55-5, 1975 (1243).
- 97- TEDESCHI,C.G. and HELPERN,M.M.: Heterotopic origin of both arteries from the pulmonary artery: review of the literature and report of a case not complicated by associated defects. Pediatrics, 14, 1954 (53).
- 98- TRUEX,R.C.: The distribution of the human coronary arteries. In coronary heart disease. Ed. by. W.Likoff and J.H.Moyer, Grune and Stratton, New York and London, 1963, (4-10).
- 99- VINEBERG,A.M.J.: Internal mammary coronary anastomosis in the surgical treatment of the coronary artery insufficiency Canad. Med. Ass. J., 64, 1951 (204-210).
- 100- VINEBERG,A.: Revascularization of the right and left coronary arterial systems: Internal mammary artery implantation, epicardiectomy and free omental graft operation. Am. J. Cardiol. 19, 1967 (344-353).
- 101- VESALIUS: De humani corporis fabrica libri septem. 2nd Ed. Basileae 1555 (Bak. lit.39).
- 102- VIEUSSENS,R.: Nouvelles decouvertes sur le coeur. Paris 1796, (Bak. lit.46).
- 103- WARFICK,R., WILLIAMS,P.L.: Gray's Anatomy, 35th Ed., Longman Group Ltd., London, 1973 (617).

- 104- WESTBERG,G.: A simple technique for making casts of the heart. Acta Radiol New Series diagnosis, 2, 1964 (59).
- 105- WHITE,N.K. and EDWARDS,J.E.: Anomalies of the coronary arteries. Arch. Path., 45, 1948 (766).
- 106- WHITTEN,M.B.: A review of the technical methods of demonstrating the circulation of the heart. Arch. In. Med., 42, 1928 (846).
- 107- YANO,K. and UEDA,S.: Coronary heart disease in Hiroshima, Japan: Analysis of the data at the initial examination, 1958-1960. Yale J. Biol. Med. 35, 1963 (504).
- 108- YIĞİTBAŞI,Ö.: Koroner anjiografi, E.Ü.Yay. İzmir. 1972.
- 109- ZEREN,Z.: Anatomi. Filiz Kitabevi Yayınları, İstanbul, 1966.