

Erişkin Türk Popülasyonunda Koroner Anjiyografi ile Koroner Arter Anomalilerinin İncelenmesi

Evaluation of Coronary Artery Anomalies with Angiography in Turkish Adult Population

Dr. Serpil ÇİLİNGİROĞLU^a

^aKardiyoloji Bölümü,
Akay Hastanesi, Ankara

Geliş Tarihi/Received: 27.07.2008
Kabul Tarihi/Accepted: 28.12.2008

Yazışma Adresi/Correspondence:
Dr. Serpil ÇİLİNGİROĞLU
Akay Hastanesi,
Kardiyoloji Bölümü, Ankara,
TÜRKİYE/TURKEY
serpilc@ada.net.tr

ÖZET Amaç: Konjenital koroner arter anomalilerinin saptanması yapılabilecek perkütan veya cerrahi girişimlerde oldukça önemlidir. Erişkin popülasyonda nadir görülen koroner arter anomalileri; anjiyografi, cerrahi girişim ve otopsi sırasında tespit edilmektedir. Bu çalışmada, koroner anjiyografi uygulanan erişkin Türk popülasyonunda doğuştan koroner arter anomali sıklığının belirlenmesi amaçlanmıştır. **Gereç ve Yöntemler:** Ankara Akay Hastanesinde Ağustos 2005–Ocak 2007 tarihleri arasında yapılan tüm koroner anjiyografiler incelendi. Koroner arter anomalileri Dr. Angelini tarafından önerilen sınıflandırmaya göre değerlendirildi. **Bulgular:** Bu çalışmada, toplam 10.239 olgunun koroner anjiyografi kayıtları incelendi. Yaşları 15-98 arasında değişen 211 (139 erkek, 72 kadın) olguda koroner arter anomali saptandı. Doksan altı olguda miyokardiyal bridge, 51 (%0.49) olguda koroner arter çıkış anomali, 30 (%0.29) olguda koroner arter fistülü, 29 (%0.28) olguda koroner arter anevrizması ve 5 (%0.04) olguda da koroner arter atrezisi tespit edildi. Koroner arter çıkış anomalilerinden en sık görülen sirkumfleks arterin çıkış anomali 27 (%0.26) olguda görüldü. İkinci sıklıkta ise, koroner ostiumun aort kökünden veya sinüs valsavaya yakın çıkış anomalisinden 9 (%0.08) adet olduğu tespit edildi. Üçüncü sıklıkta, sol koroner arterin çıkış anomali 5 (%0.04) olguda belirlendi. **Sonuç:** Bu çalışmada elde edilen verilerin, diğer çalışmalardaki sonuçlarla büyük oranda uyumlu olduğu görüldü. Koroner arter anomalilerinin cerrahi girişimler öncesinde anjiyografik olarak saptanmasının ve gerektiğinde cerrahi işlemlerin anomali tipine göre tekrar düzenlenmesinin önemli olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Koroner anjiyografi; koroner arter anomalileri; ani ölüm

ABSTRACT Objectives: Congenital coronary artery anomalies are considerably important in percutaneous or surgical interventions. Coronary artery anomalies which are seen rarely in adult population are detected during angiography, surgical intervention, and autopsy. The purpose of this study was to determine the incidence of congenital coronary artery anomalies in Turkish adult population who underwent coronary angiography. **Material and Methods:** All coronary artery angiographies performed between August 2005 and January 2007 in Ankara Akay Hospital were examined. Coronary artery anomalies were evaluated according to the classification recommended by Dr. Angelini. **Results:** In this study, overall 10.239 coronary angiography recordings were examined. Coronary artery anomalies were found in 211 (139 male, 72 female) cases aged between 15-98 years. There were muscular bridges in 96 cases, exit anomalies in 51 (0.49%), coronary artery fistulae in 30 (0.29%), coronary artery aneurysms in 29 (0.28%), and coronary artery atresias in 5 (0.04%) cases. Circumflex (Cx) artery exit anomaly, the most common coronary artery exit anomaly, was seen in 27 (0.26%) cases. And second most commonly, 9 (0.08%) exit anomalies were viewed at aortic root of coronary ostium or near sinus valsalva. Third most commonly, left coronary artery exit anomaly was seen in 5 (0.04%) of the cases. **Conclusion:** Results obtained in this series were found to be highly consistent with those in the previous studies. It is considered important to detect coronary artery anomalies angiographically before surgical operations, and to reorganize them according to type of anomaly when necessary.

Key Words: Coronary angiography; coronary artery anomalies; sudden death

Toplumda konjenital koroner arter anomalileri %0.2-1.2 oranında görülmektedir.^{1,2} Nadir görülen ve çoğunlukla asemptomatik seyreden koroner arter anomalileri; anjina, belirlenemeyen hemodinamik anomaliler, miyokard infarktüsü ve ani ölümlerin görülmesi nedeni ile önemlidir.^{3,4} Konjenital koroner arter anomalileri, yapılan tüm anjiyografilerin %0.6-1'inde ve otopsi-lerin ise %0.3'ünde görülmüştür.⁵ Koroner arter anomalilerinden en sık olarak görülen miyokardiyal bridge asemptomatik seyretmekte ve bazen akut miyokard infarktüsü, kardiyak aritmi ve ani ölümlere neden olabilmektedir.⁶ Genellikle sol ön inen koroner arterde görülmekte olan miyokardiyal bridge, medikal ve cerrahi yöntemlerle tedavi edilebilmektedir.⁷ Koroner arter çıkış anomalisi olan sirkumfleks arterin sağ koroner sinüsten çıkış anomalisi, koroner anjiyografik incelemelerde %0.32-0.67 oranında görülmektedir.⁴ Koroner arter çıkış anomalilerinden en sık görülen bu anomalinin bilinmesi, yapılacak olan cerrahi girişimlerde meydana gelebilecek arter zedelenmesinin önlenmesi açısından gereklidir.⁸ Aortadaki tek bir koroner ostiumdan çıkarak tüm kalbi besleyen ve nadir görülen bir konjenital anomali olarak tanımlanan tek koroner arter, ani ölümlerin görülmesi nedeni ile önemli bir anomalidir.⁹ Koroner anjiyografi veya diğer görüntüleme yöntemlerinden elde edilen kayıtlardan, anormal koroner arter anatomisinin belirlenmesi; klinikte takip ve tedavinin yapılmasında, ayrıca cerrahi girişimler sırasında ortaya çıkabilecek komplikasyonların önlenmesinde büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada, 10.239 olgunun koroner anjiyografileri incelenerek konjenital koroner arter anomali insidansının belirlenmesi amaçlanmıştır.

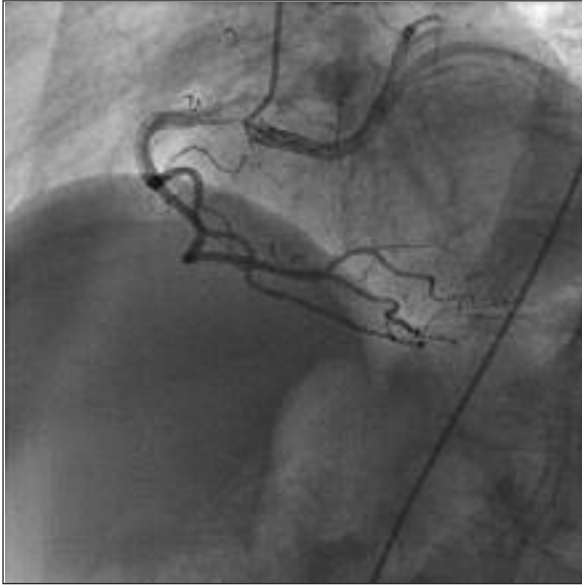
GEREÇ VE YÖNTEMLER

Ankara Akay Hastanesinde, Ağustos 2005-Ocak 2007 tarihleri arasında 10.239 olgunun koroner anjiyografi kayıtları kardiyoloji uzmanı eşliğinde incelendi. Bu çalışmada, koroner anjiyografi kayıtlarının incelenmesi amacıyla Ankara Akay Hastanesi etik kurulundan "bilgilendirilmiş onam" alındı. Saptanan koroner arter anomalileri; koroner sinüs çıkış anomalisi, koroner

ostiumun aort kökü veya sinüs valsalyaya yakın çıkış anomalisi, aortanın yüksek seviyesinden çıkan koroner arter anomalileri ve bunun yanı sıra miyokardiyal bridge, koroner arter fistülü, koroner arter anevrizması ve koroner arter atrezisi olarak tanımlandı. Bu çalışmada saptanan koroner arter anomalileri Dr. Angelini tarafından önerilen ve konjenital kalp cerrahisi komitesinin kullandığı sınıflamaya göre değerlendirildi.¹⁰ Elde edilen veriler bugüne kadar yapılan ve çeşitli koroner arter anomali sınıflandırmalarının kullanıldığı diğer çalışmalar ile karşılaştırıldı. Koroner anjiyografileri judkins metodu ile gerçekleştirildi. Koroner anjiyografi, Philips Allura Xper FD10 anjiyografi aletine bağlı Flat Image Detector, Philips TG 21 monitör ve 40-85 kw'lık ve Philips MRC 200 röntgen tüpü kullanılarak çekildi. Tüm olgulardan değişik projeksiyonlarda görüntüler alındı. Koroner anjiyografi cihazına ait Philips digital kalp görüntüleme sistemi kullanılarak incelendi.

BULGULAR

Bu çalışmada incelenen 10.239 olgunun 211 (%2.06)'inde koroner arter anomalisi olduğu belirlendi. İncelenen 139'u erkek, 72'i kadın olmak üzere toplam 211 olgunun yaş aralığı 15-98 olarak saptandı. Yapılan bu çalışmada, en sık görülen anomali olan miyokardiyal bridge 96 (%0.93) olguda gözlemlendi. Miyokardiyal bridge 95 olguda, sol ön inen koroner arterin gövde ve uç kesimlerinde olmak üzere değişik seviyelerde izlenirken, bir olguda sirkumfleks arterde görüldü. İkinci sıklıkta, koroner arter çıkış anomalilerine 51 (%0.49) olguda rastlandı. Koroner arter çıkış anomalisi olarak en sık görülen sirkumfleks arterin sağ koroner sinüsten çıkış anomalisi 27 (%0.26) olguda saptanırken, ikinci sıklıkta koroner ostiumun aort kökünden veya sinüs valsalyaya yakın çıkış anomalisi 9 (%0.08) olguda izlendi. Yine koroner arter çıkış anomalisi olarak üçüncü sıklıkta, sol koroner arterin sağ koroner sinüsten çıkış anomalisi 5 (%0.04) olguda görüldü (Resim 1). Sağ koroner arterin sol koroner sinüsten çıkış anomalisine ise 4 (%0.03) olguda rastlandı (Resim 2). Yine 4 (%0.03) olguda sol ön inen koroner arterin sağ koroner sinüsten çıkış anomalisi olduğu gözlemlendi. İki (%0.01) olguda tek ostiumdan koroner arterlerin



RESİM 1: Sol koroner arterin sağ koroner sinüsten çıkış anomalisi.



RESİM 2: Sağ koroner arterin sol koroner sinüsten çıkış anomalisi.

çıkışı anjiyografik olarak saptandı (Resim 3). İncelenen koroner anjiyografilerde, üçüncü sıklıkta koroner arter fistülü 30 (%0.29) olguda görüldü. Yine anjiyografik taramalarda 29 (%0.28) olguda koroner arter anevrizmasına rastlandı. Bu çalışmada yapılan anjiyografik taramalarda koroner arter anomalileri içinde en düşük oranda koroner arter atrezileri tespit edildi. Sağ koroner arter atrezisi 3 (%0.02) olgu ve sol koroner arter atrezisi ise 1 (%0.009) olguda görüldü. Yine bu çalışmada, sirkumfleks arterin atrezisi 1 (%0.009) olguda izlendi (Tablo 1). İncelenen 10.239 olgunun bulunduğu bu seride, koroner arter anomalisi, anomaliye bağlı olarak geçirilmiş miyokard infarktüsü ve miyokard iskemi belirtileri olan 19 olgu saptandı.

TARTIŞMA

Konjenital koroner arter anomalileri çok nadir görülen ve miyokard disfonksiyonu, anjina, senkop, ritm bozukluğu, miyokard infarktüsü ve ani ölümlerin görülmesi nedeni ile önemlidir.⁴ Yapılan bu çalışmada, 10.239 olgunun koroner anjiyografileri incelendi ve koroner arter çıkış anomalileri, atrezileri, arteriyovenöz fistülleri, anevrizmaları ve miyokardiyal bridge belirlendi. İncelenen bu seride, 211 (%2.06) olguda koroner arter anomalisi saptandı. Sadece koroner arter çıkış ve seyir anomalisi ile



RESİM 3: Tek ostiumdan koroner arterlerin çıkışı.

koroner arter fistülü olan toplam olgu sayısı 85 (%0.83) olarak tespit edildi. Yamanaka ve Hobbs'un incelediği 126.595 koroner anjiyografi kayıtlarında koroner arter çıkış ve seyir anomalisi ve koroner arter fistülleri 1.686 (%1.3) olguda görülmüştür.¹¹ Kardos ve ark.nın yaptığı koroner anjiyografik incelemede ise; 7.694 olgunun 103 (%1.34)'ünde koroner arter çıkış ve seyir anomalisi ile birlikte koroner arter fistülü belirlenmiştir.¹²

TABLO 1: 10.239 olguda görülen anomali tipi, saptanan anomali sayısı ve görülme yüzdeleri.

Anomali tipi	Olgu sayısı	İnsidans %
Koronere ostiumun aort kökünden veya sinüs valsalyaya yakın çıkış anomali	9	0.08
Sirkumfleks arterin sağ koroner sinüsten çıkış anomali	27	0.26
Sol koroner arterin sağ koroner sinüsten çıkış anomali	5	0.04
Sağ koroner arterin sol koroner sinüsten çıkış anomali	4	0.03
Sol ön inen koroner arterin sağ koroner sinüsten çıkış anomali	4	0.03
Tek ostiumdan koroner arterlerin çıkışı	2	0.01
Sağ koroner arter atrezisi	3	0.02
Sol koroner arter atrezisi	1	0.009
Sirkumfleks arter atrezisi	1	0.009
Koronere arter anevrizması	29	0.28
Miyokardiyal bridge	96	0.93
Koronere arter fistülleri	30	0.29

Ülkemizde, koroner anjiyografik görüntüleri tarayarak, koroner arter anomalilerini inceleyen Aydınlar ve ark., 12.059 olgunun 100 (%0.82)'ünde koroner arter çıkış ve seyir anomali ile koroner arter fistülü olduğunu saptamışlardır.¹³ Yine ülkemizde, Gökçe ve ark.nın yaptığı koroner anjiyografik incelemede 1.284 olguda 5 (%0.38) adet koroner arter çıkış ve seyir anomali rapor edilmiştir.¹⁴ Diğer araştırmacıların kullandığı farklı sınıflandırmaları dikkate alarak yapılan karşılaştırma sonucunda, Türk popülasyonundaki koroner arter anomali görülme sıklığının büyük ölçüde uyumlu olduğu görüldü.

Konjenital koroner arter anomalileri arasında oldukça sık görülen koroner arterlerin aort kökü ve sinüs valsalyadan çıkış anomali, bu çalışmada 9 (%0.08) olguda saptandı. Genellikle belirgin klinik bulgusu olmayan bu anomaliler koroner anjiyografi yapılırken veya perkütan girişimler sırasında zorluk teşkil edebilmektedir.⁴

Konjenital koroner arter çıkış anomalileri arasında en sık görülen sirkumfleks arterin sağ koroner sinüsten çıkış anomali, koroner anjiyografik incelemelerde %0.32-0.67 oranında görülmektedir. İncelenen bu seride 27 (%0.26) olguda tespit edilmiştir. Kardiyovasküler cerrahide kapak replasmanı yapılırken, cerrahların aortanın arkasından geçen sirkumfleks arterin zedelenmemesi için bu anomalii bilmeleri gerekmektedir.^{4,8,15}

Sol koroner arterin sağ koroner sinüsten çıkış anomali ise yapılan koroner anjiyografilerin

%0.09-0.11'inde görülmektedir. İncelenen bu seride sol koroner arterin sağ sinüsten çıkış anomali 5 (%0.04) olguda saptanmıştır. Bu olguların ikisinde miyokard iskemisi saptanmıştır. Bilinmeyen bir mekanizma ile miyokard iskemisine yol açan bu anomali, ani ölümlerin görülebilmesi nedeni ile önemlidir.^{4,16-19}

Diğer bir anomali olan sağ koroner arterin sol koroner sinüsten çıkış anomali yapılan anjiyografiler sonucu toplumda %0.03-0.17 oranında görülmektedir. Yine bu çalışmada incelenen anjiyografilerde sol sinüsten çıkış anomali rastlanan 4 (%0.039) olgudan 1'inde miyokard iskemisi olduğu saptanmıştır. Anomalinin aorta ve truncus pulmonalis arasından geçerken kompresyonuna bağlı olarak miyokard iskemisi, ventriküler taşikardi, senkop ve ani ölümlere neden olabileceği belirtilmiştir.^{4,20-22}

Bu çalışmada incelenen 10.239 adet koroner anjiyografik görüntülerde, sol ön inen koroner arterin sağ koroner sinüsten çıkış anomali olan 4 (%0.039) olgu tespit edildi. Yamanaka ve Hobbs'un incelediği 126.595 koroner anjiyografide, sol ön inen koroner arterin sağ koroner sinüsten çıkış anomali %0.03 oranında rastlanmıştır. Cerrahi operasyon ve anjiyografi gibi uygulamalarda bu anomali tipine dikkat edilmesi gerekmektedir.^{11,23}

Toplumda %0.024 oranında görülen tek koroner arter anomali, arcus aortadan tek koroner ostiumundan sadece bir koroner arter olarak

çıkılmaktadır ve bu anomali koroner anjiyografik incelemelerde %0.2-1.6 olarak saptanmıştır. Bu çalışmada, tek ostiumdan koroner arterlerin çıkış anomalisi 2 (%0.01) olguda saptandı. Genellikle bu anomalinin, koroner arter akım fizyolojisini etkilemediği, bazı özel durumlarda ani ölüm riski oluşturduğu bilinmektedir. Ayrıca tek koroner arter çıkış anomalisi, koroner girişimler ve cerrahi sırasında gelişebilecek problemlerden sakınmak ve doğru tanı, tedavi kararlarını uygulayabilmek açısından da dikkate alınmalıdır.^{9,24-26}

Yapılan bir çalışmada, farklı bir görüntüleme yöntemi olan 64 kesitli multidedektör bilgisayarlı tomografi koroner anjiyografik taramada, 1.495 olgunun sadece 1'inde sirkumfleks arter atrezisine rastlanmıştır.²⁷ İncelenen 10.239 olguda, sirkumfleks arter atrezisi 1 olguda izlenirken, sol koroner arter atrezisi 1, sağ koroner arter atrezisi ise 3 olguda saptanmıştır. Bu serideki tüm anjiyografik taramada, koroner arter atrezisi çok az bir oranda (%0.04) görülmüştür.

Başka bir koroner arter anomalisi olan, koroner arterin yaygın segmenter veya lokal olarak, anormal genişleme göstermesi sonucunda meydana gelen koroner arter anevrizması, koroner anjiyografisi yapılan olguların %0.3-5'inde görülmektedir.^{28,29} İncelenen bu seride 10.239 olguda 29 (%0.28) anevrizma saptandı. Artmış hemodinamik stres, dilatasyonun yayılması ve yırtılması ihtimalini arttırabilmesi nedeni ile klinikte ve cerrahide önemli bir anomalidir.³⁰

Genel popülasyonda yapılan anjiyografilerin %0.5-16 oranında kalp kas bandı saptanmıştır.³¹ Miyokardiyal bridge, yüzeysel seyreden epikardiyal koroner arterin bir segmentinin miyokard içinde bulunmasıdır ve sıklıkla klinik önemi olmayan doğumsal bir anomalidir.³² Diğer taraftan miyokard iskemisine, miyokard infarktüsüne, egzersize bağlı taşikardiye ve ani ölümlere yol açabilmektedir.^{32,33} Çoğunlukla sol ön inen koroner arterin segmenti intramural olarak seyir göstermektedir.³⁴ Bu çalışmada, sol ön inen koroner arterde 95 olgu ve sirkumfleks arterde 1 olgu olmak üzere toplam 96 (%0.93) olguda miyokardiyal bridge saptanmıştır. Yapılan analizler sonucunda, 3 olguda sol ventrikül hipertrofisi, 1 olguda hipertrofik kardiyoy-

miyopati ve 7 olguda da miyokard infarktüsü saptanmıştır. Miyokardiyal bridge, sistolik kompresyona neden olabilir ve koroner artere uygulanan perkütan veya cerrahi girişimlerde zorluk çıkarabilmesi nedeni ile önemlidir.

Kalbin konjenital koroner arter anomalilerinden, koroner arter fistülleri çok nadir görülmektedir.^{35,36} Patofizyolojik olarak önemli olan koroner arter fistülünün, kalp odacıklarına veya damarlarına çok miktarda kan akımına neden olması sonucunda miyokard iskemisine yol açabileceği düşünülmektedir.³⁷ Koroner anjiyografisi yapılan hastalarda fistül %0.1 oranında görülmektedir.³⁸ Koroner anjiyografisi yapılan erişkin Türk hastalarda ise bu oran %0.08 olarak rapor edilmiştir.³⁹ Koroner arter fistülü olan hastaların ortalama %50'si klinik olarak asemptomatiktir. Diğer yarısında ise konjestif kalp yetmezliği, enfektif endokardit, miyokard iskemisi ile birlikte koroner çalma fenomeni veya rüptüre anevrizmatik fistül görülmektedir.³⁷ İncelenen 10.239 olgunun anjiyografik görüntülerinde koroner arter fistülü olan atipik anjina şikayeti ile kliniğe başvuran ve çoğunluğu medikal tedavi ile izlenen 30 (%0.29) olgu olduğu saptanmıştır.

İncelenen bu seride, koroner arter çıkış anomalisi olan ve bu anomaliye bağlı geçirilmiş miyokard iskemisi saptanan 3 olgu bulunmaktadır. Aynı seride geçirilmiş miyokard infarktüsü olan, izole miyokardiyal bridge'i %30 sistolik kompresyon yapan 1 olgu saptanmıştır. Bunun yanı sıra, aterosklerotik kalp hastalığı ile birlikte miyokardiyal bridge tespit edilen 15 olguda da geçirilmiş miyokard infarktüsü ve miyokard iskemisi belirtileri mevcuttu. Diğer koroner arter anomalilerinden; koroner arter atrezisi, koroner arter anevrizması ve koroner arter fistülleri bulunan olgularda da belirgin klinik bulgular bulunmamaktaydı. Tüm olgularda perkütan transluminal koroner anjiyoplasti (PTCA) veya cerrahi girişim uygulanmasına gerek görülmedi ve tıbbi tedavi verilerek izlendi.

SONUÇ

Erişkin Türk popülasyonunda, konjenital koroner arter anomali sıklığının, koroner anjiyografi kayıtları değerlendirilerek saptandığı bu seride, 10.239 olgunun 211 (%2.06)'inde koroner arter anomalisi

olduğu belirlenmiştir. En sık anomalinin miyokardiyal bridge (%0.93) ve takiben sırasıyla koroner arter çıkış anomali (%0.49), koroner arter fistülü (%0.29), koroner arter anevrizması (%0.28) ve koroner arter atrezisi (%0.04) olduğu tespit edilmiştir. Bu serideki veriler farklı sınıflandırmaları da kullanan diğer araştırmacıların sonuçları ile karşılaştırıldığında, incelenen koroner arter anomalilerinin tiplerinde bir farklılığa rastlanmazken, görülme sıklığının yapılan diğer çalışmalarla büyük oranda uyumlu olduğu görüldü. Sonuç olarak, ülkemizde anomali özelliklerinin diğer ülkelerde yapılan araştırma sonuçlarında tespit edilen anomalilerle oldukça benzerlik gösterdiği söyleyebiliriz. Genel

popülasyonda konjenital koroner arter anomalilerinin önceden tespit edilmesi ile klinikte tedaviye fayda sağlayacağı düşünülmektedir ve özellikle koroner arter anomalilerinin tanımlanması perkütan veya cerrahi girişimler öncesinde kullanılacak yöntemin belirlenmesinde önem kazanmaktadır.

Teşekkür

'Erişkin Türk Popülasyonunda Koroner Anjiyografi ile Koroner Arter Anomalilerinin İncelenmesi' başlıklı çalışmam boyunca değerli bilgilerinden yararlandığım ve desteğini esirgemeyen Ankara Akay Hastanesi Kardiyoloji Bölümü'nden Uzm.Dr. Cemal ÖZBAKIR'a teşekkür ediyorum.

KAYNAKLAR

- Cingoz F, Bingol H, Turan Yılmaz A, Tatar H. Left anterior descending artery arising as a terminal extension of posterior descending artery (a rare coronary artery anomaly). *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2003;2(4):680-1.
- Reul RM, Cooley DA, Hallman GL, Reul GJ. Surgical treatment of coronary artery anomalies: report of a 37 1/2-year experience at the Texas Heart Institute. *Tex Heart Inst J* 2002;29(4):299-307.
- Tacar O, Karadede A. Anomaly of the left anterior descending coronary artery arising from the right sinus of valsalva and ventricular septal defect in adult: a rare case. *Yonsei Med J* 2005;46(5):729-32.
- Kim SY, Seo JB, Do KH, Heo JN, Lee JS, Song JW, et al. Coronary artery anomalies: classification and ECG-gated multi-detector row CT findings with angiographic correlation. *Radiographics* 2006;26(2):317-34.
- Zeppilli P, dello Russo A, Santini C, Palmieri V, Natale L, Giordano A, et al. In vivo detection of coronary artery anomalies in asymptomatic athletes by echocardiographic screening. *Chest* 1998;114(1):89-93.
- Smith SC, Taber MT, Robiolio PA, Lasala JM. Acute myocardial infarction caused by a myocardial bridge treated with intracoronary stenting. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1997;42(2):209-12.
- Altınbaş A, Gedikli Ö, Özyayın M, Doğan A, Kahraman H, Acar G. [Angiographic characteristics of the patients with muscular bridge: retrospective analysis of 42 patients]. *MN Kardiyol* 2003;10(5):360-3.
- Roberts WC, Morrow AG. Compression of anomalous left circumflex coronary arteries by prosthetic valve fixation rings. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1969;57(6):834-8.
- Ökçün B, Orhan L, Babalık E. [Single coronary artery: a very rare form of congenital coronary artery anomaly (report of 2 cases)]. *Türk Kardiyol Dern Arş* 2004;32(5):322-5.
- Angelini P, Velasco JA, Flamm S. Coronary anomalies: incidence, pathophysiology, and clinical relevance. *Circulation* 2002;105(20):2449-54.
- Yamanaka O, Hobbs RE. Coronary artery anomalies in 126,595 patients undergoing coronary arteriography. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1990;21(1):28-40.
- Kardos A, Babai L, Rudas L, Gaál T, Horváth T, Tálosi L, et al. Epidemiology of congenital coronary artery anomalies: A coronary arteriography study on a Central European population. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1997;42(3):270-5.
- Aydinlar A, Çiçek D, Sentürk T, Gemici K, Serdar OA, Kazazoglu AR, et al. Primary congenital anomalies of the coronary arteries: a coronary arteriographic study in Western Turkey. *Int Heart J* 2005;46(1):97-103.
- Gökçe M, Örem C, Baykan M, Karahan B, Erdöl C. [Coronary artery anomalies (retrospective study)]. *Türkiye Klinikleri J Cardiol* 2002;15(3):170-4.
- Tüccar E, Elhan A. [Examination of coronary artery anomalies in an adult Turkish population]. *Türk J Med Sci* 2002;32(4):309-12.
- Barth CW 3rd, Bray M, Roberts WC. Sudden death in infancy associated with origin of both left main and right coronary arteries from a common ostium above the left sinus of Valsalva. *Am J Cardiol* 1986;57(4):365-6.
- Amarasena NL, Pillai RP, Forfar JC. Atypical ventricular tachycardia and syncope with left coronary artery origin from the right coronary sinus. *Br Heart J* 1993;70(4):391-2.
- Alam M, Brymer J, Smith S. Transesophageal echocardiographic diagnosis of anomalous left coronary artery from the right aortic sinus. *Chest* 1993;103(5):1617-8.
- Kabukçu M, Avşar Ö, Minareci K. [Coexistence of coronary artery disease with anomalous origin of the left main coronary artery from the right coronary artery Ostium: case report and literature review]. *Türkiye Klinikleri J Med Sci* 2005;25(6):867-70.
- Okamoto R, Saito K, Miyahara M, Okamoto S, Makino K, Hirano R, et al. Acute myocardial infarction in a patient with anomalous left coronary artery origin and primary antiphospholipid syndrome. *Jpn Circ J* 2000;64(3):214-7.
- Brandt B 3rd, Martins JB, Marcus ML. Anomalous origin of the right coronary artery from the left sinus of Valsalva. *N Engl J Med* 1983;309(10):596-8.
- Isner JM, Shen EM, Martin ET, Fortin RV. Sudden unexpected death as a result of anomalous origin of the right coronary artery from the left sinus of Valsalva. *Am J Med* 1984;76(1):155-8.
- Tacar O, Karadede A. Anomaly of the left anterior descending coronary artery arising from the right sinus of valsalva and ventricular septal defect in adult: a rare case. *Yonsei Med J* 2005;46(5):729-32.
- Kurşaklıoğlu H, Iyisoy A, Celik T, Barçın C, Köse S, Işık E. An unusual type of single coronary artery anomaly in a patient with hypertrophic obstructive cardiomyopathy. *Anadolu Kardiyol Derg* 2005;5(3):232-3.

25. Kurşaklıoğlu H, İyisoy A, Köse S, Özmen N, Amasyalı B, Demirtaş E. [Single coronary artery from right sinus of valsalva (case report)]. *Gülhane Tıp Derg* 2002;44(4):442-3.
26. Cieslinski G, Rappich B, Kober G. Coronary anomalies: incidence and importance. *Clin Cardiol* 1993;16(10):711-5.
27. Srinivasan KG, Gaikwad A, Kannan BR, Ritesh K, Ushanandini KP. Congenital coronary artery anomalies: diagnosis with 64 slice multidetector row computed tomography coronary angiography: a single-centre study. *J Med Imaging Radiat Oncol* 2008;52(2):148-54.
28. Pahlavan PS, Niroomand F. Coronary artery aneurysm: a review. *Clin Cardiol* 2006;29(10):439-43.
29. Celebi H, Duran C, Catakoglu AB, Gülbaran M, Demiroglu C, AYTEKİN V. Thrombosed giant right coronary artery aneurysm. *Anadolu Kardiyol Derg* 2007;7(3):350-1.
30. Syed M, Lesch M. Coronary artery aneurysm: a review. *Prog Cardiovasc Dis* 1997;40(1):77-84.
31. Alegria JR, Herrmann J, Holmes DR, Lerman A, Rihal CS. Myocardial bridging. *European Heart J* 2005;26(112):1159-68.
32. Demirsoy E, Arbatlı H, Ünal M, Tansal S, Yağan N, Korkut K et al. [Surgical approach in myocardial bridging: supracoronary myotomy] *Turk J Thorac Cardiovasc Surg* 1999;7(6):438-41.
33. Muresian H. Coronary arterial anomalies and variations. *J Clin Med* 2006;1(1):38-48.
34. Angelini P, Trivellato M, Donis J, Leachman RD. Myocardial bridges: a review. *Prog Cardiovasc Dis* 1983;26(1):75-88.
35. Yasuma K, Takata S, Yuasa T, Takamura M, Nagai H, Sakagami S, et al. Bilateral coronary artery fistulas with multiple sites of drainage. *Jpn Circ J* 1998;62(10):783-4.
36. Meissner A, Lins M, Herrmann G, Simon R. Multiple coronary artery-left ventricular fistulae: haemodynamic quantification by intracoronary Doppler ultrasound. *Heart* 1997;78(1):91-3.
37. Heper G, Kose S. Increased myocardial ischemia during nitrate therapy: caused by multiple coronary artery-left ventricle fistulae? *Tex Heart Inst J* 2005;32(1):50-2.
38. Sugihara M, Yamamoto H, Matsushita H, Tadehara F, Gomyo Y, Mochizuki T, et al. Multiple coronary artery fistulas with a huge right coronary artery showing exacerbation during 16 years of follow-up. *Circ J* 2004;68(1):85-7.
39. Demirkilic U, Ozal E, Bingol H, Cingoz F, Gunay C, Doganci S, et al. Surgical treatment of coronary artery fistulas: 15 years' experience. *Asian Cardiovasc Thorac Ann* 2004;12(2):133-8.