

# Koroner arter anevrizmalı hastaların anjiyografik ve klinik özellikleri: 52 hastanın retrospektif incelenmesi ve literatürün gözden geçirilmesi

Gürkan Acar\*, Özkan Dede\*\*, Yasin Türker\*\*, Selahaddin Akçay\*\*, Ahmet Altınbaş\*\*

\*Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kardiyoloji AD, Kahramanmaraş

\*\*Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kardiyoloji AD, Isparta

## Özet

**Amaç:** Koroner arter anevrizması, koroner arter hastalığının nadir rastlanan bir türüdür. Koroner anevrizmalı hastaların klinik özellikleri ve uzun dönem prognozlarına dair literatür bilgisi azdır. Bu çalışmada; koroner arter anevrizmalı hastaların sıklığını, klinik ve anjiyografik özelliklerini incelemeyi amaçladık. **Gereç ve Yöntem:** Kliniğimizde Ocak 2000 ile Kasım 2004 tarihleri arasında anjiyografik olarak koroner arter anevrizması tespit edilen 52 hastanın klinik özellikleri ve anjiyogramları incelendi. **Bulgular:** Koroner anjiyografi yapılan 6842 hastanın 52'sinde (%0.76) koroner arter anevrizması vardı 39 erkek (%75), 13 kadın (%25). Koroner arter anevrizması en sık sol ön inen arterde (n=22, %42) tespit edildi. Hipertansiyon (n=32, %61) en sık görülen aterosklerotik risk faktörüdür. Koroner arter anevrizmasına eşlik eden tıkalı koroner arter hastalığına 34 hastada (%65) rastlandı. **Sonuç:** Çalışmamızda koroner arter anevrizması sıklığı %0.76 idi. Koroner arter anevrizmasına en sık sol ön inen arterde rastlanmış olup bu hastalarda hipertansiyon en sık karşılaşılan risk faktörüdür. Koroner arter anevrizması ile tıkalı koroner arter hastalığı birlikteliğine sık rastlanmaktadır.

**Anahtar Sözcükler:** Koroner arter anevrizması, ateroskleroz risk faktörleri, anjiyografi

## Abstract

### Angiographic and clinical characteristics of patients with coronary artery aneurysm: A retrospective analysis of 54 patients and review of the literature

**Aim:** Coronary artery aneurysm (CAA) is a rare type of coronary artery disease. There is a lack of literature data about the clinical characteristics and long term prognosis of patients with CAA. In this study; we aimed to investigate frequency, angiographic and clinical characteristics of patients with CAA. **Methods:** Clinical characteristics and coronary angiograms of 52 patients who were diagnosed as having CAA between January 2000 and November 2004 were investigated. **Results:** Total 6842 patients underwent coronary angiography and fifty two of them 39 male (75%), 13 female (25%) were diagnosed as having CAA (%0.76). CAA was mostly seen in left anterior descending artery (n=22, %42). Hypertension was the most frequent atherosclerotic risk factor (n=32, 61%). Stenotic coronary artery disease accompanying to the CAA was present in 34 (65%) patients. **Conclusions:** In our study, frequency of CAA was % 0.76. Hypertension was the most frequent risk factor and left anterior descending was the most common site of aneurysm. Furthermore, presence of stenotic coronary artery disease with CAA was common.

**Key words:** Coronary artery aneurysm, atherosclerosis risk factors, angiography

## Giriş

Koroner arter anevrizması ve koroner ektazi nadir rastlanan koroner arter anomalileridir. Her ikisi de koroner arter lümenindeki anormal genişlemeyi tanımlamak için kullanılmaktadır. Komşu normal

koroner arter segmenti genişliğine göre, koroner arter çapındaki 1.5-2.0 kat genişleme koroner ektazi, 2.0 kat üzerindeki genişleme ise koroner arter anevrizması olarak tanımlanmıştır (1,2). Koroner anevrizmalar tek veya birden çok ve sakküler veya fuziform olabilir. Erkeklerde daha sık görülür. Anjiyografik sıklığı %0.3 ile %4.9 arasında değişmektedir (3-5). Koroner arter anevrizmasına en sık sağ koroner arter (RCA)

**Yazışma Adresi:** Dr. Gürkan Acar  
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kardiyoloji  
Anabilim Dalı, Kahramanmaraş  
Tel: 0505 7584978 Faks : 0344 2191012  
E-mail: gurkandracar@hotmail.com

de rastlanır (3,6,7). Anevrizmalar konjenital yada edinsel olabilir. Edinsel olanlar genellikle koroner ateroskleroza bağlı meydana gelir (3,4,8-10). Bu çalışmada, kliniğimizde koroner arter anevrizması sıklığını tespit etmeyi, bu hastaların anjiyografik ve klinik özelliklerini sunmayı amaçladık.

### Gereç ve Yöntem

Kliniğimizde Ocak 2000 ile Kasım 2004 tarihleri arasında koroner arter hastalığı veya kalp kapak hastalığı nedeniyle koroner anjiyografi yapılan 6842 hasta arasından koroner arter anevrizması tespit edilen 52 hasta retrospektif olarak incelendi.

Koroner anjiyografi raporlarında "koroner anevrizma" terimi geçen hastalar çalışma için seçildi. Seçilen hastaların koroner anjiyografi filmleri deneyimli iki operatör tarafından tekrar incelendi. Komşu normal koroner arter segmenti genişliğine göre 2.0 kat ve daha fazla lümen genişlemesi olan koroner arter anevrizmalı hastaların klinik ve anjiyografik özellikleri incelendi.

Hastaların demografik ve klinik özellikleri poliklinik kayıtlarından elde edildi. Hastaların cinsiyeti, yaşı, diyabetes mellitus, hipertansiyon, dislipidemi, sigara içme öyküsü, ailede koroner arter hastalığı öyküsü gibi aterosklerotik risk faktörlerinin olup olmadığı kaydedildi. Koroner anevrizmalı hastaların kalp kateterizasyon öncesindeki klinik tanıları (kararlı veya kararsız angina pectoris, miyokard infarktüsü ve konjestif kalp yetersizliği) belirlendi. Koroner arter anevrizmalarının koroner ağaç üzerindeki dağılımı, birlikte tıkaçıcı koroner arter hastalığının olup olmadığı, ejeksiyon fraksiyonu ve anjiyografi sonucuna göre alınan karar kaydedildi. Koroner arterlerde %50 darlık olması anlamlı tıkaçıcı koroner arter hastalığı olarak kabul edildi. Toplam 55 hastada koroner arter anevrizması tespit edildi. Ancak, yaygın koroner arter hastalığı nedeniyle normal koroner arter çapını belirlemenin zor olduğu iki hasta ve koroner bypass grefti ile doğrudan ilişkisi olan segmentte anevrizma gelişen bir hasta çalışma dışı bırakıldı.

Nümerik değerler ortalama standart sapma, kategorik değerler % olarak verildi.

### Bulgular

Anjiyografik olarak koroner arter anevrizması tespit edilen, çalışmaya dahil etme kriterlerine uyan toplam 52 hasta vardı (Tablo 1). Hastaların yaş ortalaması 6010 yıl, erkek hasta sayısı 39 (%75) idi.

Tablo 1. Koroner arter anevrizmalı hastaların bazal demografik özellikleri

Yaş	60±10
Erkek	39 (%75)
Hipertansiyon	32 (%61)
Hiperlipidemi	24 (%46)
Sigara	24 (%46)
DM	13 (%25)
Heredite	10 (%19)

DM: Diyabetes mellitus

Koroner arter anevrizması sıklığı %0.76 idi. Hipertansiyon (n=32, %61) en sık rastlanan aterosklerotik risk faktörü idi. Hiperlipidemi (n=24, %46) ve sigara içme öyküsü (n=24, %46) ikinci sıklıkta rastlanan risk faktörleri idi.

Hastaların koroner anjiyografi öncesi klinik özelliklerine bakıldığında; 18 hastada (%35) kararlı angina pectoris, 15 hastada (%29) ST yüksekliliği olmayan akut koroner sendrom, 14 hastada (%27) ST yüksekliliği olan akut miyokard infarktüsü, 3 hastada (%6) konjestif kalp yetersizliği vardı. Ventrikül taşikardisi ile başvuran bir hasta ile çıkan aort diseksiyonu olan başka bir hastada yapılan kalp kateterizasyonunda koroner arter anevrizması tespit edildi.

Koroner arter anevrizması olan 52 hastanın 9'unda birden fazla koroner arterde anevrizma vardı, ayrıca 12 hastada aynı koroner arter üzerinde birden fazla sayıda anevrizma tespit edildi. Anevrizma en sık sol ön inen (LAD) arterdeydi (n=22, %42). Takiben sol sirkumfleks (Cx) (n=18, %35), sağ koroner arter (RCA) (n=12, %23) ve sol ana (LM) koroner arter (n=9, %17) yerleşimi gözlemlendi (Tablo 2).

Tablo 2. Koroner arter anevrizması sıklığı ve anevrizmaların koroner ağaç üzerindeki dağılımı

Sıklık	%0,76
Eşlik eden tıkaçıcı KAH	34 (%65)
LAD	22 (%42)
Cx	18 (%35)
RCA	12 (%23)
LM	9 (%17)

KAH: Koroner arter hastalığı LAD: Sol ön inen koroner arter, Cx: Sol sirkumfleks koroner arter, RCA: Sağ koroner arter, LM: Sol ana koroner arter.

Koroner arter anevrizması ile tıkaçıcı koroner arter hastalığı birlikteliği %65 (n=34) idi. Yirmi beş (%48) hastada tıkaçıcı koroner arter hastalığı ile anevrizma aynı arterde bulunuyordu. Rutin olarak aortografi çekilmemekle birlikte 4 hastada koroner arter anevrizması ile aort anevrizması birlikteliğine rastlandı. Tıkaçıcı koroner arter hastalığının eşlik etmediği, izole koroner anevrizmalı hasta sayısı 18 (%35) idi. Bu hastalar tamamen asemptomatik olmayıp; 8'i

kararlı angina pektoris, 5'i ST yüksekliği olmayan akut koroner sendrom, 1'i ventrikül taşikardisi, 2'si aort diseksiyonu, 2'si konjestif kalp yetersizliği tanıları ile izlenmekte idi. Anjiyografik ve klinik duruma göre hastaların 26'sına medikal izlem, 15'ine cerrahi revaskülarizasyon, 11'ine perkütan koroner girişim kararı alındı.

### Tartışma

Koroner arter anevrizması, koroner arter hastalığının nadir rastlanan bir türüdür. Bu yüzden bu hastaların klinik özellikleri ve uzun dönem prognozlarına dair veriler kısıtlıdır. Farklı serilerde koroner arter anevrizması sıklığının %0.3 ile %4.9 arasında değiştiği bildirilmiştir (3-5) (Tablo 3). En yüksek sıklık %4.9 ile "CASS" (Coronary Artery Surgery Study) çalışma popülasyonunda bildirilmiştir (3). Literatürde, sıklığın bu kadar farklı olmasının başlıca nedenleri; a. Bazı bölgelerde çevresel ve genetik faktörlerin etkisi ile koroner anevrizma sıklığı daha yüksek olabilir. b. Anevrizma ile ektazi arasındaki kavramsal farklılık nedeniyle anevrizma sıklığı farklılık gösterebilir. Örneğin, bazı çalışmalarda koroner arterlerde diffüz ektazi, fuziform anevrizma ve sakküler anevrizmalı hastaların hepsi de koroner arter anevrizması olarak tanımlanıp çalışmaya alınmıştır (3,6). Oysa koroner arter anevrizması sıklığının daha düşük çıktığı çalışmalarda koroner ektazili hastalar çalışmaya alınmamıştır (9,11). Anevrizma ile ektazi arasındaki farklılığı belirtmek için, koroner arterlerdeki bölgesel ve daha geniş dilatasyon anevrizma, diffüz ve ılımlı genişleme ise ektazi olarak tanımlanmıştır (1,2,7). Kliniğimizde daha önce yapılan bir çalışmada (12) koroner arter ektazi sıklığı %6.7 iken, sadece koroner arter anevrizmalarının incelendiği bu çalışmada koroner anevrizma sıklığını %0.76 olarak tespit edilmiştir.

Japon halkında koroner anevrizmaların en sık nedeni Kawasaki hastalığı iken batı toplumunda daha çok aterosklerozdur (3,8,13). Koroner anevrizmaların %20-30'unun konjenital olduğu, %10-20'sinin bağ doku hastalıklarına ve infeksiyonlara bağlı olarak meydana geldiği bildirilmiştir (3,4). Göğüs travması ve iyatrojenik (perkütan koroner girişimler / kalp cerrahisi sonrası) nedenlerle de koroner arter anevrizması meydana gelebilir (3,4). Kronik olarak, endojen nitrik oksit aşırı stimülasyonunun koroner arter anevrizması etyolojisinde rolünün olabileceği belirtilmiştir (14). Son olarak, post-stenotik dilatasyonun da koroner anevrizma patogenezinde rolünün olabileceği belirtilmiştir (9). Perkütan koroner girişim sırasında koroner arterlerde diseksiyon yada aşırı gerilmeye bağlı olarak damar duvarında anevrizma ile sonuçlanabilen zayıflama ve dilatasyon meydana gelebilir (15). Bu yüzden perkütan koroner girişimlerin yaygınlaşmasıyla iyatrojenik koroner anevrizma sıklığının artacağı söylenebilir. Nitekim çalışmamızda bir hastada stent implantasyonundan 9 ay sonra yapılan koroner anjiyografide daha önce anevrizmal dilatasyon olmayan segmentte anevrizma geliştiğini tespit ettik.

Koroner arter anevrizmalarının patolojik incelemesinde, aterosklerotik reaksiyon bulguları olan diffüz hiyalinizasyon, lipit tortuları, intima ve media hasarı, kalsifikasyon, fibrozis, kolesterol kristalleri, intramural kanama ve yabancı cisim dev hücresi gösterilmiştir (5). Matriks metalloproteinazlar (MMP) hücre dışındaki matriks proteinlerinin yıkımını artırarak arter duvarında zayıflamaya neden olabilir. Böyle bir arterdeki sürekli dilatasyon anevrizma oluşması ile sonuçlanabilir (16,17). Yapılan çalışmalarda MMP ve doku metalloproteinaz inhibitörü sisteminin koroner arter anevrizması patogenezinde önemli rolünün olabileceği bildirilmiştir (16,17).

Tablo 3. Koroner arter anevrizmalı hastaların incelendiği çalışmalar

Otör / yıl	Taranan hasta sayısı	KAA'lı hasta sayısı	Sıklık (%)	En sık tutulan koroner arter	Eşlik eden tıkayıcı KAH	En sık rastlanan KAH risk faktörü
Swaye* /1983	20087	978	4,9	RCA	888 (%91)	belirtilmemiş
Tunick/1990	8422	25	0,2	LAD (%68)	15 (%75)	belirtilmemiş
Wang* / 1999	10120	25	0,25	RCA (%42)	9 (%36)	HT (%60)
Harikrishnan/2000	3200	22	0,7	LAD (%52)	20 (%91)	belirtilmemiş
Baman / 2004	32372	276	0,9	belirtilmemiş	196 (%71)	HT (%61)
Çalışmamızda	6842	52	0,76	LAD (%42)	34 (%65)	HT (%61)

KAA: Koroner arter anevrizması, KAH: Koroner arter hastalığı, LAD: Sol ön inen koroner arter, RCA: Sağ koroner arter, HT: Hipertansiyon  
\*: Bu çalışmalarda koroner ektazi ve anevrizmalar birlikte koroner arter anevrizması olarak kabul edilmiştir.

**Etyoloji ve patogenez:** Koroner arter anevrizmaları konjenital yada edinsel olabilir. Çevresel ve genetik faktörler nedeniyle bazı bölgelerde koroner anevrizmalara daha sık rastlanıyor olabilir. Örneğin,

**Risk faktörleri:** Hipertansiyon ve hiperlipidemi, koroner anevrizmalı hastalarda sık rastlanan aterosklerotik risk faktörleridir (5,6,11). Markis ve ark. (5), sistemik hipertansiyonun koroner anevrizma

patogenezinde önemli rol oynadığını iddia etmişlerdir. Serimizde, aterosklerotik risk faktörlerinden en sık hipertansiyona (n=32, %61), takiben dislipidemi (n=24, %46) ve sigara içiciliğine (n=24, %46) rastladık.

**Tanı:** Koroner arter anevrizmalarının büyüklüğünü, şeklini, yerini ve sayısını belirlemede en önemli tanı yöntemi koroner anjiyografi. Transözofagiyal ekokardiyografi, kontrastlı bilgisayarlı tomografi veya manyetik rezonanslı görüntüleme gibi girişimsel olmayan tanı yöntemleri ile de büyük anevrizmalar belirlenebilir (18). Anevrizmaların özelliklerini belirlemede ve gerçek anevrizmaları psödoanevrizmalardan ayırt etmede intravasküler ultrasonun koroner anjiyografiden üstün olduğu belirtilmiştir (19).

**Anjiyografik özellikler:** İyotlu kontrast maddenin anevrizma içindeki anjiyografik akım özelliklerine göre bazı tanımlamalar yapılmıştır; boya ilerlemesinde gecikme (slow flow), segmental “geri akım” fenomeni (milking phenomenon), boyanın genişlemiş koroner segmentte bölgesel birikimi (stazis) (5). Koroner arter anevrizmalarına en sık hangi koroner arterde rastlandığına dair fikir birliği yoktur (Tablo 3). En sık RCA'de rastlandığını iddia eden çalışmalarda koroner ektazili hastalar da koroner arter anevrizması olan hastalar içinde yer almaktadır (3,6). Oysa koroner ektazilerin dışlanıp sadece koroner arter anevrizmasının değerlendirildiği çalışmalarda (9,20) ve bizim serimizde anevrizma en LAD'de tespit gözlenmiştir.

**Klinik, semptomlar, komplikasyonlar:** Koroner arter anevrizması olan hastalar için tanımlanmış belirgin bir semptom yada laboratuvar bulgusu yoktur. Hastalar tamamen asemptomatik olabileceği gibi akut miyokard infarktüsü hatta ani ölüm ile de başvuru olabilirler (3,4,7). Tromboz, distal embolizasyon, spontan rüptür, fistül oluşumu ve kalsifikasyon, koroner anevrizmaların önemli komplikasyonlarıdır (3,13,14). Koroner arter anevrizmaları klinik olarak tıkalı koroner arter hastalığından ayırt edilemezler. Beraberinde tıkalı koroner arter hastalığı olmadığı zaman koroner anevrizmalar genellikle egzersiz anginasına neden olur (21). Ancak, bazen anevrizma içinde kan stazına bağlı trombüs oluşumu veya trombüsün distal embolizasyonu sonucu miyokard infarktüsü gelişebilir (2,3,6). Koroner anevrizmaların nadir rastlanan komplikasyonlarından rüptür sonucu ani ölüm gözlenebilir. Rüptüre olmuş anevrizmayı göstermek her zaman mümkün olmayabilir (6,22).

Koroner arter anevrizmaları, genellikle aterosklerotik koroner arter hastalığı ile birlikte aynı hastada bulunur (3,4,11). Bir çok hastada, koroner anevrizma ile tıkalı koroner arter hastalığı aynı koroner arterde rastlandığından koroner anevrizmaların tıkalı aterosklerotik koroner arter hastalığının bir varyantı olabileceği belirtilmiştir (3,10). Bizim serimizde de, %65 gibi yüksek oranda birliktelik saptadık. Bu hastaların yaklaşık yarısında da (%48) anevrizma ile tıkalı hastalık aynı koroner arterdeydi. Abdominal aort anevrizmalı hastalarda koroner ektazi veya anevrizma sıklığının daha yüksek olduğu belirtilmiştir (23).

**Prognoz:** Aterosklerotik koroner arter anevrizması olan hastalardaki prognoz, tıkalı koroner arter hastalığı olanlardakine benzer bulunmuştur (3,6,7,11). Baman ve ark. (11), koroner arter anevrizması olan, beraberinde tıkalı koroner arter hastalığı olan ve olmayan hastaların 5 yıllık takibinde sağ kalımın %71 ve mortalite oranlarının benzer olduğunu bildirmişlerdir. Tıkalı koroner arter hastalığı eşlik ettiğinde koroner arter hastalığı ne kadar ciddi ise prognoz da o kadar kötü olduğu kabul edilmektedir (3,6,7,11).

**Tedavi:** Koroner arter anevrizmalı hastaların tedavisi eşlik eden tıkalı koroner arter hastalığına göre belirlenmelidir. Tıkalı koroner arter hastalığı olmayan hastalarda antiagregan ve antikoagulan tedavi önerilir (6). Ayrıca, koroner anevrizmalı hastaların mortalite oranı tıkalı koroner arter hastalığı olanlarınkine benzer olduğu için aterosklerotik risk faktörleriyle mücadele edilmelidir (11).

#### **Sonuç**

Serimizde koroner arter anevrizma sıklığı %0.76 idi. Anevrizma en sık LAD yerleşimliydi. Hipertansiyon en sık gözlenen aterosklerotik risk faktörüydü. Koroner arter anevrizmalarına genellikle tıkalı koroner arter hastalığı ile birlikte rastlanmaktadır. Bu hastalarda klinik bulgular tıkalı koroner arter hastalığı ile benzerlik göstermektedir.

#### **Kaynaklar**

1. Falsetti HL, Carrol RJ. Coronary artery aneurysm. Chest 1976;69:630-6.
2. Befeler B, Aranda MJ, Embi A, Mullin FL, El-Sherif N, Lazzara R. Coronary artery aneurysms: study of the etiology, clinical course and effect on left ventricular function and prognosis. Am J Med 1977;62:597-607.
3. Swaye PS, Fisher LD, Litwin P, Vignola PA, Judkins MP, Kemp HG, et al. Aneurysmal coronary artery disease. Circulation 1983;67:134-8.

4. Hartnell GG, Parnell BM, Pridie RB. Coronary artery ectasia. Its prevalence and clinical significance in 4993 patient. *Br Heart J* 1985;54:392-5.
5. Markis JE, Joffe CD, Cohn PF, Feen DJ, Herman MV, Gorlin R. Clinical significance of coronary arterial ectasia. *Am J Cardiol* 1976;37:217-22.
6. Wang KY, Ting CT, St John Sutton M, Chen YT. Coronary artery aneurysms: A 25-patient study. *Cathet Cardiovasc Intervent* 1999;48:31-8.
7. Syed M, Lesch M. Coronary artery aneurysm: a review. *Prog Cardiovasc Dis* 1997;40:77-84.
8. Kruger D, Stierle U, Herrmann G, Simon R, Sheikhzadeh A. Exercise-induced myocardial ischemia in isolated coronary artery ectasias and aneurysms ("dilated coronopathy"). *J Am Coll Cardiol* 1999;34:1461-70.
9. Harikrishnan S, Sunder KR, Tharakan JM, Titus T, Bhat A, Sivasankaran S, et al. Saccular coronary aneurysms: Angiographic and clinical profile and follow-up of 22 patients. *Indian Heart J* 2000;52:178-82.
10. Swanton RH, Thomas ML, Coltart DJ, Jenkins BS, Webb-Peploe MM, Williams BT. Coronary artery ectasia-- a variant of occlusive arteriosclerosis. *Br Heart J* 1978;40:393-400.
11. Baman TS, Cole JH, Devireddy CM, Sperling LS. Risk factors and outcomes in patients with coronary artery aneurysms. *Am J Cardiol* 2004;93:1549-51.
12. Altınbas A, Nazlı C, Kinay O, Ergene O, Gedikli O, Ozaydin M, et al. Predictors of exercise induced myocardial ischemia in patients with isolated coronary artery ectasia. *Int J Cardiovasc Imaging* 2004;20:3-17.
13. Robinson FC. Aneurysm of the coronary arteries. *Am Heart J* 1985;109:129-35.
14. Sorrell VL, Davis MJ, Bove AA. Current knowledge and significance of coronary artery ectasia: a chronologic review of the literature, recommendations for treatment, possible etiologies, and future considerations. *Clin Cardiol* 1998;21:157-60.
15. Dralle JG, Turner C, Hsu J, Replogle RL. Coronary artery aneurysm after angioplasty and atherectomy. *Ann Thorac Surg* 1995;59:1030-5.
16. Tengiz I, Ercan E, Aliyev E, Sekuri C, Duman C, Altuglu I. Elevated levels of matrix metalloprotein-3 in patients with coronary aneurysm: A case control study. *Curr Control Trials Cardiovasc Med* 2004;13:10.
17. Kajinami K, Kasahima S, Oda Y, Koizumi J, Kadsuda S, Mabuchi H. Coronary ectasia in familial hypercholesterolemia: histopathologic study regarding matrix metalloproteinases. *Mod Pathol* 1999;12:1174-80.
18. Selke KG, Vemulapalli P, Brodarick SA, Coordes C, Gowda S, Salem B, et al. Giant coronary artery aneurysm: detection with echocardiography, computed tomography, and magnetic resonance imaging. *Am Heart J* 1991;121:1544-7.
19. Berkalp B, Kervancioglu C, Oral D. Coronary artery aneurysm formation after balloon angioplasty and stent implantation. *Int J Cardiol* 1999;69:65-70.
20. Tunick PA, Slater J, Kronzon I, Glassman E. Discrete atherosclerotic coronary artery aneurysm: a study of 20 patients. *J Am Coll Cardiol* 1990;15:279-82.
21. Sayın T, Doven O, Berkalp B, Akyurek O, Guleç S, Oral D. Exercise-induced myocardial ischemia in patients with coronary artery ectasia without obstructive coronary artery disease. *Int J Cardiol* 2001;78:143-9.
22. Gunduz H, Akdemir R, Binak E, Tamer A, Uyan C. Spontaneous rupture of a coronary artery aneurysm. *Jpn Heart J* 2004;45:331-6.
23. Stajduhar KC, Laird JR, Rogan KM, Wortham DC. Coronary arterial ectasia; Increased prevalence in patients with abdominal aortic aneurysm as compared to occlusive atherosclerotic peripheral vascular disease. *Am Heart J* 1993;125:86-92.