

Ateroskleroz Gelişimi Üzerine Koroner Arter Çapının Etkisi

EFFECT OF EPICARDIAL CORONARY ARTERY DIAMETER ON THE OCCURRING OF ATHEROSCLEROSIS

Turhan KÜRÜM*, Cengiz KORUCU**, Fatih ÖZÇELİK*, Erkan ÖZTEKİN**, Hüseyin EKER**, Mevlüt TÜRE***, Atilla BİRSİN**, Gültaç ÖZBAY****

* Yrd.Doç.Dr. Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Kardiyoloji AD,

** Dr., Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Kardiyoloji AD,

*** Yrd.Doç.Dr. Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi İstatistik AD,

**** Prof.Dr. Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Kardiyoloji AD, EDİRNE

Özet

Ateroskleroz prevalansına koroner arter çapının etkisini araştırmak için 532 hastanın koroner anjiyografileri prospektif olarak incelendi. Sol ana koroner arter (LMCA), sol ön inen arter (LAD), sirkumfleks arter (Cx), sağ koroner arter (RCA) ve çıkan aorta çaplarını ölçmek için aterosklerotik plak içermeyen proksimal segment üzerinde ölçüm yapıldı. Her bir arter için hastalar ortalamanın 1SD altında olanlar Grup K (küçük), ortalamanın 1SD üstünde olanlar Grup B (büyük) ve ortalamanın \pm 1SD içinde olanlar Grup O (ortalama) olmak üzere 3 gruba bölündü. Çalışmada \geq 50 olan çap stenozları grup K ve B için karşılaştırıldı. Beş yüz otuz iki hastanın tamamında hipertansiyon, diabetes mellitus (DM), sigara, total kolesterol, vücut kitle indeksi (VKI), aile öyküsü, yaş, cinsiyet süregelen değişken olarak araştırıldı ve koroner arter çapları üzerine çoklu regresyon analizi uygulandı. Grup K'da Grup B'ye karşı sırasıyla \geq 50 lezyon frekansı LMCA için %3.9 vs %0 ($p=0.244$, Odds ratio (OR): 0.96); LAD için %69.2 vs %30.3 ($p=0.000$, OR: 5.18), Cx için 39.4% vs 29.8% ($p=0.005$, OR:2.81) ve RCA için %53.8 vs %38.8 ($p=0.001$, OR:3.19) bulundu. Çoklu regresyon analizinde LMCA çapının değişmesi üzerine etkili değişken bulunamadı. LAD için VKI ($p=0.021$) ve total kolesterol ($p=0.027$), Cx için VKI ($p=0.032$), RCA için cinsiyet ($p=0.000$) ve DM ($p=0.012$), çıkan aort çapı için cinsiyet ($p=0.026$) ve yaş ($p=0.040$) öngörücü değişkenler olarak bulundu. Sonuç olarak koroner arter çapının küçük olması ateroskleroz için bir risk faktörü olarak değerlendirilebilir.

Anahtar Kelimeler: Koroner arter çapı, Ateroskleroz, Risk faktörleri

T Klin Kardiyoloji 2000, 13:297-303

Geliş Tarihi: 21.10.1999

Yazılma Adresi: Dr.Turhan KÜRÜM
Fatih Mahallesi, 1. Cadde, 17. Sokak
Villa A-2 Blok No:1, D:10
P.K. 22030, EDİRNE

Summary

To investigate the effect of coronary artery size on the atherosclerosis, we measured the diameters of the major coronary arteries and ascenden aorta (AO) prospectively in 532 consecutive patients referred for coronary angiography. To measure the diameter of left main coronary artery (LMCA), left anterior descending artery (LAD), left circumflex artery (LC) and right coronary artery (RCA), we chose a part of the proximal segment that appeared to be free of atherosclerosis, including luminal irregularities. For each vessel, we assigned patients into three groups: group S (small) and group L (large) with diameters $>1SD$ smaller and larger than the mean respectively; and group A (average), with diameters within 1 SD of the mean. We compared the frequency of lesions $>50\%$ diameter stenosis in groups S and L for each artery. Age, gender, family history of coronary artery disease, history of hypertension, smoking, diabetes mellitus (DM) and serum cholesterol level >200 mg/dl were evaluated for each patient. We adjusted for relevant covariates by performing stepwise multipl regression analysis on data from all 532 patients with each coronary artery as a continuous variable. In group S versus L, respectively, the frequency of $\geq 50\%$ lesion was 3.9% vs 0% ($p=0.244$, Odds ratio (OR): 0.96) in the LMCA; 69.2% vs 30.3% ($p=0.000$, OR: 5.18) in the LAD; 39.4% vs 29.8% ($p=0.005$, OR:2.81) in the LC; 53.8% vs 38.8% ($p=0.001$, OR:3.19) in the RCA. Stepwise multipl regression analysis showed that total cholesterol ($p=0.027$), and body mass index (BMI) ($p=0.021$) were significant independent predictors of lesions in the LAD, BMI ($p=0.032$) was a significant predictor in the LC, female sex ($p=0.000$) and DM ($p=0.012$) were significant independent predictors of lesions in the RCA, sex ($p=0.026$) and age ($p=0.040$) were significant independent predictors in the AO. In conclusion, this study demonstrates that small epicardial artery size may be a risk factor for atherosclerosis.

Key Words: Coronary artery diameter, Atherosclerosis, Risk factors

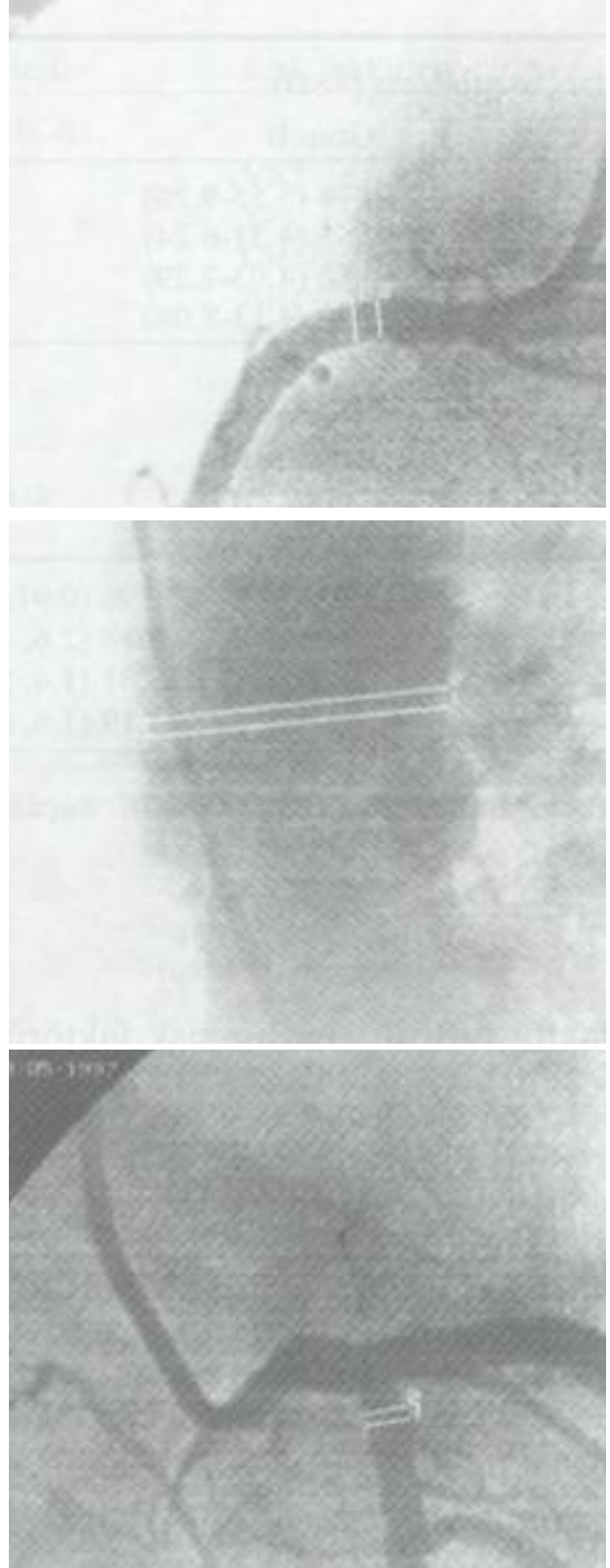
T Klin J Cardiol 2000, 13:297-303

Koronere arter çapının ateroskleroz gelişimi üzerine etkisi yeteri kadar bilinmemektedir (1). Ancak anjiyoplasti, atektomi veya stent yerleştirilmesi gibi koroner arterler üzerine uygulanan girişimlerin, koroner arter çapını artırarak restenoz gelişimini azalttığı birkaç çalışma ile gösterilmiştir (2-4). Nwasokwa ve ark. (1) "büyük damar çapı düz kas hücre göçüne ve restenozdaki proliferasyona engel ise aterosklerozdaki düz kas hücre göçüne ve proliferasyonuna da egelleyici olmalıdır" hipotezini ileri sürerek küçük koroner arter çapının ateroskleroz için bir risk faktörü olabileceğini bildirmişlerdir. Biz de bu çalışmada koroner anjiyografi ile koroner arter çaplarını ölçerek koroner arter çapı ile ateroskleroz gelişimi arasında bir ilişkinin bulunup bulunmadığını her bir koroner arter için araştırmayı amaçladık.

Materyel ve Metod

Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Kardiyoloji Anabilim Dalı'na Ekim 1996 ve Ocak 1999 tarihleri arasında diyagnostik kardiyak kateterizasyon için başvuran her iki cinsten 532 kişi (159 kadın, 373 erkek, yaş ortalaması: 55.4 ± 9.7 yıl) çalışmaya alındı. İki yüz beş olguda stabil angina pectoris, 98 olguda unstable angina pectoris, 229 olguda akut miyokard infarktüsü kliniği mevcut idi. Elektrokardiyografik akut miyokard infarktüsü lokalizasyonu 83 olguda inferior, 10 olguda infero-lateral, 121 olguda anterior, 15 olguda non-Q olarak bulundu.

Koronere anjiyografi görüntüleri standart açılarda elde edildi. Sağ ve sol anterior oblik görüntüler "cranial" veya "caudal" açılma ile elde edildi. Bunun için Philips Integris H 3000 Cardiac Catheterization System (Philips, Holland) kullanıldı (Bu sistem elektronik kalibrasyon sistemine sahip olup lümen ve lezyon çapını ölçebilmektedir). Koroner arter çapını ölçmek için önce ekrandaki koroner arter görüntüsü donduruldu, görüntü büyütüldü ve lezyonsuz proksimal segmentte damar lümeninin çapı çizildi (Şekil 1,2,3). Kullanılan kateter referans olarak alınarak damar lümen çapı elektronik ölçer ile ölçüldü. Arterin hiçbir dal vermeden önceki kısmı proksimal segment, birinci yan dal ile ikinci yan dal arası kısım orta segment olarak alındı.



Şekil 1. Sol ana koroner arterin (üst), sol ön inen arterin (orta), sirkumfleks arterin (alt) proksimal segment çapının ölçümleri görülmektedir. Ölçümler büyütülmüş görüntüler üzerinde yapılmıştır (RAO 30°).



Beşil 2. Sağ koroner arterin (LAO 45°) (üst) ve aortanın (60°) (alt) proksimal segment çapının ölçümleri görülmektedir. Ölçümler büyütülmüş görüntüler üzerinde yapılmıştır.

Her bir koroner arterin çapını ölçmek için lümen düzensizliklerini ve darlığını içermeyen lezyonsuz bölge seçildi. Proksimal segmentte difüz aterosklerotik plak, anevrizmatik veya ektazik damar oluşumu varsa, lezyonlu bölgeye anjiyoplasti veya stent uygulanmışsa o damara ait çap ölçülmedi. Damarın proksimal segmentinde fokal aterom plağı olan ancak yeterli uzunlukta hastaliksiz proksimal segmenti bulunan hastalar çalışmaya alındı.

Sol ana koroner arter, sol ön inen arter, sirkumfleks arter ve sağ koroner arterden ölçümler yapıldı. Her bir çap için iki ölçüm yapıldı ve ortalaması alındı. Her damar için en az %50'lik darlık içeren

bir lezyonun proksimal veya orta kısımda bulunup bulunmadığı araştırıldı. RAO 30° pozisyonunda yapılan sol ventrikülografide elde edilen görüntüden Valsalva sinüsleri üstündeki bölgede çıkan orta çapı aynı yöntemle ölçüldü.

Hastalar damar lümen çaplarının genişliklerine göre üç gruba ayrıldı. K (küçük) grubu o damar çap ortalaması bir standart sapma (SD) altında olanları, O (ortalama) grubu ortalamasının bir SD sınırları içinde olanları, B (büyük) grubu ise damar lümen çapı bir SD ortalamasından büyük olanları içermekteydi. Grup K ve Grup B'de %50'den fazla darlık gösteren hasta sayısı kıyaslandı. Her bir koroner damarın Grup K ve Grup B için ortalama ve SD değerleri saptandı. Aterosklerozun bilinen risk faktörleri olan yaş, cinsiyet, ailede koroner arter hastalık hikayesi, hipertansiyon, diabetes mellitus, sigara içimi, vucut kitle indeksi (VKI) ve hiperkolesterolemi (serum kolesterol düzeyinin >200 mg/dl olması) iki grup arasında karşılaştırıldı.

Istatistiksel analiz: Kategorik değişkenler, Pearson ki-kare, Yates' düzeltmeli ki-kare ve Fisher's exact test kullanılarak karşılaştırıldı. Istatistiksel anlamlılık $p < 0.05$ olarak kabul edildi. %95 güven aralığı ile birlikte Odds oranı Wolff metodu kullanılarak hesaplandı. Grup K ve B'deki risk faktörleri ki-kare testi ile karşılaştırıldı. Boy, kilo ve yaş gibi değişkenler Grup K ve Grup B için Student t-testi ile karşılaştırıldı.

Çıkan aorta çapına ve koroner arter (LMCA, LAD, Cx, RCA) çaplarına etki edebilecek değişkenler aşamalı (stepwise) çoklu regresyon analizi ile incelendi. Ortak değişkenler koroner arterlerin bu 3 değişik çapta olan grupları için diabetes mellitus, hipertansiyon, yaş, cinsiyet, VKI, aile hikayesi, sigara kullanımı, hiperkolesterolemi gibi çeşitli kombinasyonlarını içerdi. Istatistiksel paket programlar olarak SPSS 8.0 for Windows (SPSS lisans no: 2150679) kullanıldı.

Bulgular

Koroner arter çapları: LMCA, LAD, Cx, RCA için sırasıyla 12, 14, 12, 13 hastada ölçülemedi. Bu bulgulara göre Grup K, Grup O ve Grup B'deki hasta sayıları sırasıyla LMCA için 77, 366, 77; LAD için 90, 362, 66; Cx için 94, 346, 80; RCA için 77, 371, 71 idi. LMCA çapı 4.58 ± 0.96 mm, LAD çapı 3.37 ± 0.87 mm, Cx çapı 3.23 ± 0.79 mm, RCA çapı

Tablo 1. Küçük ve büyük koroner arter çaplı gruplarda koroner arter çaplarının alt ve üst sınırları ve ortalama değerleri (\pm SD)

Koroner arterler	Koroner arter çaplarının sınırları ve ortalama (\pm SD)	
	Grup K	Grup B
LMCA (mm)	3.23 \pm 0.34 (2.21-3.62)	6.22 \pm 0.74 (5.55-9.20)
LAD (mm)	2.14 \pm 0.26 (1.3- 2.5)	4.92 \pm 0.53 (4.31-6.24)
Cx (mm)	2.17 \pm 0.22 (1.51-2.43)	4.55 \pm 0.52 (4.03-7.29)
RCA (mm)	2.05 \pm 0.25 (1.34-2.36)	4.82 \pm 0.72 (4.13-8.08)

K: küçük B:büyük

Tablo 2. Koroner arter boyutlarına göre arterlerde \geq 50 damar darlığı oluşturan koroner lezyon sıklığı

Koroner arterler	\geq 50 Lezyon Sıklığı			Ki-kare K vs B	p değeri	Odds Ratio (%95 CI)
	Grup K %	Grup O %	Grup B %			
LMCA	3/77 (3.9)	2/366 (0.5)	0/77 (0)	1.36	0.244	0.96 (0.91, 1.005)
LAD	63/90 (69.2)	186/362 (51.2)	20/66 (30.3)	21.73	0.000	5.18 (2.6, 10.3)
Cx	37/94 (39.4)	103/346 (29.8)	15/80 (18.8)	7.71	0.005	2.81 (1.4, 5.65)
RCA	42/77 (53.8)	144/371 (38.8)	19/71 (26.8)	10.19	0.001	3.19 (1.6, 6.36)

LMCA: sol ana koroner arter; LAD: sol ön inen arter; Cx: sirküfleks arter; RCA: sağ koroner arter; B: büyük; K: küçük; O: orta

3.24 \pm 0.88 mm ve aorta çapı 36.11 \pm 5.97 mm olarak bulundu. Her bir damar için Grup B'nin ortalaması Grup K'nin ortalamasının iki katı bulundu (Tablo 1). Bu nedenle iki grup arasında çap değerleri benzerlik göstermedi.

Damar lümen çapının darlık oluşumuna etkisi: Grup K ve Grup B arasında LMCA'de darlık varlığı yönünden fark bulunmadı ($p=0.244$). Diğer damarlarda ise $>$ 50 stenoza sebep olan lezyonların proksimal veya orta segmente yerleşimi Grup K'da Grup B'e göre daha fazla bulundu (Tablo 2). LAD'de darlık varlığı yönünden Grup K'da Grup B'e göre KAH'ın görülme oranı 5.18 kat daha fazla bulundu ($p=0.0000$). Cx'de darlığın görülmesi Grup K'da Grup B'e göre anlamlı derecede fazla idi ($p=0.005$). Grup K'da Grup B'e göre KAH'ın görülme oranı 2.81 kat daha fazla bulundu. RCA'da darlığın görülmesi Grup K'da Grup B'ye göre önemli derecede fazla idi ($p=0.001$). Grup K'da Grup B'ye göre KAH'nın görülmesi 3.19 kat daha fazla bulundu. $>$ 50 stenoza sebep olan lezyonlar Grup O'da Grup K ve Grup B arasındaki bir değerde yer aldı.

Risk faktör profili: Her bir risk faktörü her bir arterin grupları arasında karşılaştırıldı. Hastaların demografik ve risk faktörleri Tablo 3'de gösterilmiştir. K grubu ile B grubu karşılaştırıldığında LMCA'de DM ($p=0.011$) ve total kolesterol ($p=0.029$), LAD'de VKI ($p=0.008$), Cx'de VKI ($p=0.002$), sigara ($p=0.004$) ve total kolesterol ($p=0.032$) anlamlı derecede fazla idi. RCA'da ise erkek cinsiyet ($p=0.004$) anlamlı derecede fazla bulundu.

Çoklu regresyon analizi: LMCA çapının değişmesi üzerine etkili değişken bulunamadı. LAD için VKI ($p=0.021$) ve kolesterol ($p=0.027$) öngörücü değişkenler olarak bulundu. Buna göre VKI arttıkça LAD çapı artış göstermekte, kolesterol arttıkça LAD çapı küçülmektedir. Cx için VKI ($p=0.032$) öngörücü bir değişken olarak bulundu. VKI arttıkça Cx çapı artış göstermektedir. RCA için kadın cinsiyet ($p=0.000$) ve DM ($p=0.012$) öngörücü değişkenler olarak bulundu. Bu sonuçta göre erkek cinsiyette RCA daha geniş, kadın cinsiyette daha dar olarak tesbit edildi. Aynı zamanda

Tablo 3. Çeşitli gruplarda risk faktörlerinin sıklığı

Arterler	Risk faktörleri	Risk Faktörlerinin Sıklığı			p değeri
		Grup K	Grup O	Grup B	
LMCA		n:77	n:366	n:77	
	VKİ	26.4±4.6	27.4±4.2	27.1±4.3	
	Yaş	56.9±9.9	55.6±9.8	55.0±11.1	
	Cinsiyet (E)	54	256	63	
	Aile öyküsü	26	104	13	
	HT	27	116	22	
	DM	20	48	5	0.011
	Sigara	51	195	30	
LAD	Hiperkolesterolemi	28	113	31	0.029
		n:90	n:362	n:66	
	VKİ	26.1±3.9	27.2±4.1	28.2±5.1	0.008
	Yaş	56.3±9.8	55.8±10.1	55.0±10.1	
	Cinsiyet (E)	51	271	51	
	Aile öyküsü	28	95	20	
	HT	30	108	27	
	DM	15	45	13	
Cx	Sigara	54	184	38	
	Hiperkolesterolemi	30	112	30	
		n:94	n:346	n:80	
	VKİ	25.6±3.5	27.3±4.2	28.3±5.2	0.002
	Yaş	55.3±9.2	55.8±10.3	56.1±9.2	
	Cinsiyet (E)	61	255	57	
	Aile öyküsü	22	98	23	
	HT	23	115	27	
RCA	DM	9	54	10	
	Sigara	53	187	36	0.004
	Hiperkolesterolemi	35	117	20	0.032
		n:77	n:371	n:71	
	VKİ	26.6±4.0	27.3±4.3	27.0±4.4	
	Yaş	55.1±9.5	55.8±9.9	56.1±11.3	
	Cinsiyet (E)	55	256	62	
	Aile öyküsü	25	95	23	
Aort	HT	26	112	27	
	DM	11	50	12	
	Sigara	48	186	42	
	Hiperkolesterolemi	27	114	31	
		n:78	n:370	n:71	
	VKİ	27.1±4.6	27.1±4.1	27.6±4.8	
	Yaş	54.6±10.3	55.6±10.1	57.5±9.2	
	Cinsiyet (E)	43	271	53	0.004
Aile öyküsü	19	99	25		
HT	23	114	28		
DM	12	50	11		
Sigara	38	192	46		
Hiperkolesterolemi	26	112	34		

K: küçük, O: ortalama, B: büyük, LMCA: sol ana koroner arter, LAD: sol ön inen arter, Cx: sirkumfleks arter, RCA: sağ koroner arter, VKİ: vucut kitle indeksi, HT: hipertansiyon, DM: diabetes mellitus

RCA diabetes mellitus varlığında her iki cinste daralma göstermektedir. Çıkan aort çapı için kadın cinsiyet (p=0.026) ve yaş (p=0.040) öngörücü

değişken olarak bulunmuş olup kadınlarda aort çapı erkeklere göre artış göstermekte ve her iki cinste yaş arttıkça aort çapı artmaktadır.

Tartışma

Çeşitli çalışmalarda koroner arter çaplarının ölçümü yapılmıştır (1, 2, 5, 6). Nwasokwa ve ark. (1) 884 kişilik hasta grubunda LMCA'yı 4.72 ± 0.92 mm, LAD'yi 3.53 ± 0.77 mm, Cx'i 3.28 ± 0.81 , RCA'yı 3.55 ± 0.90 mm, Kuntz ve arkadaşları (2) LAD'yi 3.03 ± 0.58 mm, Cx'i 3.01 ± 0.55 mm, RCA'yı 3.46 ± 0.72 mm olarak bulmuşlardır. Bizim 532 kişilik hasta grubumuzda da her bir arter için yakın değerler bulunmuştur.

Diabetes mellitus veya koroner arter hastalığı gibi toplumda sık görülen hastalıkların koroner arter çaplarını etkileyip etkilemediği hakkında çeşitli çalışmalar vardır (7,8). Mosseri ve ark. (7) diabetiklerde koroner arterlerin normal kişilerden daha dar olduğunu ileri sürmüşler ve anjiyografik olarak normal olan 20 diabetik ve 22 normal hastayı incelemişlerdir. Koroner arterleri ve yan dallarını vücut yüzey alanı kullanarak standardize etmişlerdir. Diyabetik hastalarda koroner damarların proksimal ve distal çaplarının non-diyabetiklere göre daha küçük olduğunu tesbit etmişlerdir.

Koroner arter hastalığı olanların LMCA'sının koroner arterleri normal olan kişilerin LMCA'sına göre daha ince olduğunu bildiren çalışmalar da vardır (8).

Nwasokwa ve ark. (1) bizim çalışmamıza benzer çalışmalarında, küçük koroner arter çaplarının aterogeneze kolaylaştırıcı bir faktör olup olmadığını bizim çalışmamıza benzer çalışmalarında araştırmışlar ve ince koroner arterli hasta grubunda daha çok aterosklerotik plak bularak ince koroner arterin ateroskleroz için bir risk faktörü sayılabileceğini ileri sürmüşlerdir. Bu bakımdan sonuçlarımız Nwasokwa ve ark. (1) sonuçlarıyla uyumludur.

Koroner arter çap genişliğinin aterosklerozun oluşmasını nasıl etkilediği tam açıklığa kavuşmamıştır. Koroner arter çapının hemodinami üzerine etkisi olması doğaldır. Artmış kan akımı, artmış kan akım hızı veya shear stress gibi hemodinamik güçler aterogenezi baskıladıkları gibi gelişmesini de hızlandırabilirler (9-11). Koroner arterin yarıçapı aterogeneze ile ilgili hemodinamik güçler üzerine etkilidir. Poiseuille kanununa göre sıvı hacminin akım hızı damar yarıçapının dördüncü kuvveti ile ters orantılıdır. Bu ilişkiye göre akım

hızı da yarıçapın karesine bağlıdır. Eğer shear stressin akımdaki etkisi de göze alırsa, shear stress doğrudan yarıçapa etkir. Böylece akım hacmi, akım hızı ve shear stress gibi aterogenezi baskılayan değişkenlerin hepsi de damar yarı çapı ile artar. Bundan dolayı damar yarıçapı genişliği aterosklerozu baskılayan hemodinamik değişkenler için aracı görevi görmektedir. Önceki çalışmalar büyük koroner arterlerin, yüksek akım hızı kadar yüksek akım hacmine de sahip olduğunu, fazla kan akımının ve yüksek akım hızının ise aterogenezi baskıladığını ileri sürmektedirler (9-11). Damar patolojisi ile kan akımının ilişkisine örnek olarak ven greftlerindeki düşük akım hızlarının daha fazla oklüzyon oluşturduğunu bildiren ve düşük akım hızının ve düşük shear stress'in intimal hiperplaziyle birlikte olduğunu belirten çalışmalar da gösterilebilir (12,13).

Girişimsel kardiyologların gözlemleri de anjiyoplasti sonrası büyük damar çapının düşük restenoz olasılığı ile birlikte olduğunu doğrulamaktadırlar (4). Restenoz ve primer ateroskleroz her ne kadar farklıysalar da, her iki süreçte de düz kas hücre göçü ve intima proliferasyonu gibi temel bazı patolojik olaylar mevcuttur. Akım hızı artışının ve artmış shear stress'in düşük dansiteli lipoprotein partiküllerinin, kan kaynaklı hücresel oluşumların (trombosit, monosit, lenfosit ve düz kas hücrelerinin) endotel ile temas süresini azaltarak aterosklerozu baskıladığı düşünülmektedir (11,14). Düşük shear stress bölgeleri ise damar duvarının daha az basınç yaparak ve hücresel oluşumların intima ile etkileşime girmesini kolaylaştırarak ateroskleroz oluşumunu hızlandırabilir. Buna karşılık hacim artışının ve yüksek akım hızının ise hücresel oluşumların endotel ile temas süresini azaltarak ateroskleroz gelişimini yavaşlatabileceği düşünülebilir (13,14).

Çalışmamızda aterosklerotik risk faktörlerinden total kolesterol, erkek cinsiyet, sigara kullanımı, DM ve bu risk faktörlerinden ayrı olarak VKI düşüklüğü koroner arter çapları küçük olanlarda, koroner arter çapları büyük olanlara kıyasla daha fazla görülmüştür. Bu faktörlerden VKI artışı LAD ve Cx için çap artırıcı etki göstermektedir. Total kolesterol artışı ve DM ise koroner arter çaplarını küçültücü yönde etki etmektedir. Bu durum DM'un ve kolesterol artışının damar çapının

küçük olmasıyla daha hızlı bir ateroskleroz gelişimine neden olduğunu düşündürmektedir. Aort çapının ise yaş artışıyla doğru orantılı olarak arttığı bulunmuştur. Yaş koroner arter çapı küçük olanlar koroner arter çapı büyük olanlara göre daha yüksek ateroskleroz riskine sahiptir. Bu nedenle küçük koroner arter çapı ateroskleroz gelişimi için bir risk faktörü olarak kabul edilebilir.

KAYNAKLAR

1. Nwasokwa ON, Weiss M, Gladstone C, Bodenheimer MM. Effect of coronary artery size on the prevalence of atherosclerosis. *Am J Cardiol* 1996; 78:741-6.
2. Kuntz RE, Hinohara T, Safian RD, Selmon MR, Simpson JB, Baim DS. Restenosis after directional atherectomy. Effects of luminal diameter and deep wall excision. *Circulation* 1992; 86:1394-99.
3. Fishman RF, Kuntz RE, Carozza RP, Miller MJ, Senerchia CC, Schnitt SJ et al. Long-term results of directional coronary atherectomy: predictors of restenosis. *J Am Coll Cardiol* 1992; 20: 1101-10.
4. Colombo A, Hall P, Nakamura S, Almogore Y, Maiello L, Martini G et al. Intracoronary stenting without anticoagulation accomplished with intracoronary ultrasound guidance. *Circulation* 1995; 91:1676-88.
5. Laslett L. Normal left main coronary artery diameter can be predicted from diameters of its branch vessels. *Clin Cardiol* 1995; 18:580-2.
6. Mosseri M, Zolti E, Rozenman Y, Lotan C, Ershov T, Izak T et al. The diameter of the epicardial coronary arteries in patients with dilated cardiomyopathy. *Int J Cardiol* 1997; 62:133-41.
7. Mosseri M, Nahir M, Rozenman Y, Lotan C, Admon D, Raz I et al. Diffuse narrowing of coronary arteries in diabetic patients: the earliest phase of coronary artery disease. *Cardiology* 1998; 89:103-10.
8. Bittl JA, Levin DC. Coronary Arteriography. Braunwald E, eds. *Heart Disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine*. 5th ed. Philadelphia: WB Saunders Company, 1997: 250.
9. Zarins CK, Bomberger RA, Glagov S. Local effects of stenosis: Increased flow velocity inhibits atherogenesis. *Circulation* 1981; 64 (suppl II):II-221--II-227.
10. Asakura T, Karino T. Flow patterns and spatial distribution of atherosclerotic lesions in human coronary arteries. *Circ Res* 1990; 66:1045-66.
11. Gibson CM, Diaz L, Kandarpa K, Sacks FM, Pasternak RC, Sandor T et al. Relation of vessel wall shear stress to atherosclerosis progression in human coronary arteries. *Arteriosclerosis Thromb* 1993; 13:310-5.
12. Hacker RW, Torke M. Variables influencing patency of coronary artery bypass grafts. In: Unger F, ed. *Coronary Artery Surgery*. Berlin: Springer-Verlag, 1984: 191-6.
13. Fuster V, Chesebro JH. Role of platelets and platelet inhibitors in aorta-coronary artery vein-graft disease. *Circulation* 1986; 73:227-32.
14. Glagov S, Zarins C, Giddens SP, Ku DN. Hemodynamics and atherosclerosis. *Arch Pathol Lab Med* 1988; 112:1018-31.