

Multidetektör Bilgisayarlı Tomografi Koroner Kalsiyum Skorlama ile Karotis İntima-Media Kalınlığı Arasındaki İlişki*

Hilal İrtene KIR¹, Ülkü ERİTMEN¹, Naile BOLCA TOPAL¹, Gökhan GÖKALP¹, Deniz SİĞİRLİ², Burcu ALPARSLAN¹, Gürsel SAVCI¹, Başak ERDEMLİ¹

¹ Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Bursa.

² Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Biyoistatistik Anabilim Dalı, Bursa.

ÖZET

Çalışmamızın amacı, sistemik aterosklerozun erken dönem değişikliklerinin bir göstergesi olan karotis intima-media kalınlığı (KİMK) ile multidetektör bilgisayarlı tomografi (MDBT) ile belirlenen koroner kalsiyum skoru ve koroner arter hastalığının varlığı ve yaygınlığı arasındaki ilişkinin araştırılmasıdır. Klinik endikasyonla MDBT koroner anjiyografi yapılması planlanan 18-65 yaş arası 100 hasta çalışmaya katıldı. MDBT ile koroner kalsiyum skorları (KKS) belirlendi. Hastaların demografik özellikleri kaydedildi. B-mod ultrason ile her iki ana karotis arterde intima-media kalınlığı ölçüldü ve karotis plak varlığı araştırıldı. Koroner kalsiyum skorlaması ile KKS=0 ve KKS>0 olanlar belirlendi. KKS>0 olanlar da KKS= 0-10, 11-100, 101-400 ve >400 olarak gruplandırıldı. KKS değerlendirildiğinde 56 hastada KKS=0 ve 39 hastada KKS>0 bulundu. KKS grupları arasında KİMK bakımından anlamlı fark bulundu ($p<0,001$). KKS=0 ve >0 olanlar arasında karotis plak varlığı bakımından anlamlı fark bulundu ($p<0,05$). Sonuç olarak, ultrasonografi ile KİMK ölçümü, erken dönem aterosklerozun belirlenmesinde ve kardiyovasküler risk değerlendirmesinde kullanılabilir, invaziv olmayan, kolay uygulanabilir ve ucuz bir tanı yöntemidir.

Anahtar Kelimeler: Ateroskleroz. MDBT. Koroner kalsiyum. Ultrasonografi. Karotis intima media.

Relationship Between Multidetector Computed Tomography Coronary Calcium Scoring and Carotid Intima-Media Thickness

ABSTRACT

The purpose of our study is to investigate the relationship between carotid intima-media thickness (CIMT) -an indicator of systemic atherosclerotic changes in early phases and coronary calcium score- an indicator of coronary artery disease (CAD) measured by multidetector computed tomography (MDCT). 100 patients, aging between 18-65 years, whom had clinical indications for MDCT coronary angiography examination were included in the study. Coronary calcium scores (CCS) were measured by MDCT. Demographic features of patients were recorded. Intima-media thickness of both common carotid arteries was measured, mean CIMT was calculated and presence of carotid plaques were looked for using B-mod ultrasound. CCS:0 and CCS>0 subjects were determined with coronary calcium scoring. CCS>0 subjects were divided into CCS: 0-10, 11-100, 101-400 and >400 groups. CCS of 56 patient was 0 and 39 patient was higher than 0. Statistically significant difference between CCS and CIMT was determined ($p<0,001$). Also significant difference regarding presence of carotid plaques between CCS=0 and >0 groups was observed ($p<0,05$). In conclusion, CIMT measurement with ultrasonography is a non-invasive, easily performed and cheap diagnostic tool for early detection of atherosclerosis and cardiovascular risk assessment.

Key Words: Atherosclerosis. MDCT. Coronary calcium. Ultrasonography. Carotid intima-media.

Ateroskleroz, orta ve büyük boy mükül arterleri etkileyen, erken yaşlarda başlayan, sistemik ve ilerleyici bir hastalıktır¹. Ateroskleroza bağlı kliniği yaratan komplikasyonlar, genellikle 40-50'li yaşlarda belirgin olarak ortaya çıkmaya başlar. Bu komplikasyonlar ve

özellikle koroner arter hastalığı (KAH), tüm dünyada en önemli mortalite ve morbidite sebebidir². Hipertansiyon (HT), hiperlipidemi (HL), diabetes mellitus (DM) ve sigara içiciliği gibi major risk faktörleriyle aterosklerozun varlığı ve ciddiyeti arasında pozitif bir ilişki olmasına karşın, bu risk faktörlerinin görüldüğü bazı kişilerin klinik açıdan asemptomatik olması, aterosklerotik hastalıklar açısından risk sınıflamasının yapılmasında ve subklinik aterosklerozun belirlenmesinde zorluklar oluşturmaktadır³.

Aterosklerozda erken dönemdeki en önemli değişiklik, tüm arteryel yataktaki intima-media kalınlığındaki (İMK) artmadır. Bu durum hem koroner arterlerde hem de periferik arterlerde gözlenmektedir⁴. İMK, ilk

* TURKRAD 2011 kongresinde sunulmuştur.

Geliş Tarihi: 03 Ekim 2012
Kabul Tarihi: 21 Ocak 2013

Dr. Naile Bolca Topal
Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Radyoloji Anabilim Dalı, Bursa.
Tel: 0533 748 31 75
e-posta: nailebolca@yahoo.com

olarak 1986'da Pignoli ve ark.⁵ tarafından ölçülmüştür. 1990'lı yıllardan itibaren, karotis arterler yüzeysel yerleşimli olmaları ve kolay görüntülenebilmeleri nedeniyle, karotis arter intima-media kalınlığı ölçümü ateroskleroz tanısında güvenilir, ucuz ve tekrar edilebilir bir yöntem olarak kullanılmaya başlanmıştır^{3,6}.

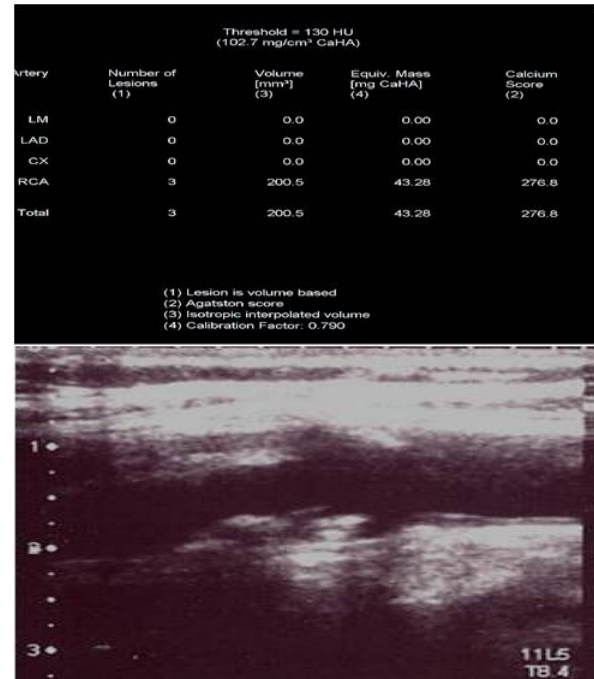
Biz de çalışmamızda, sistemik aterosklerozun erken dönem değişikliklerinin bir göstergesi olan karotis intima-media kalınlığının (KİMK), multidedektör bilgisayarlı tomografi (MDBT) ile belirlenen koroner kalsiyum skoru (KKS) ve KAH varlığı ve yaygınlığı arasındaki ilişkiyi araştırmayı planladık.

Gereç ve Yöntem

Prospektif olarak planlanan bu çalışma, Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (Onam tarihi: 18.05.2010, karar no: 2010-1/8).

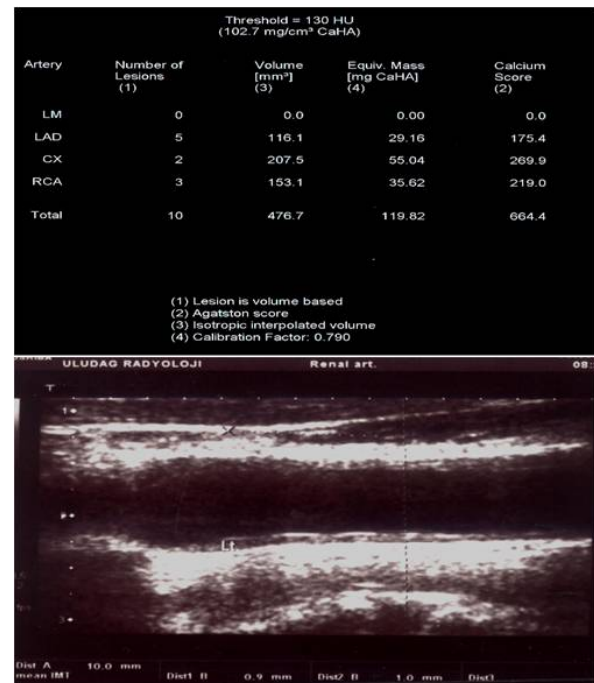
Mayıs 2010- Aralık 2010 tarihleri arasında klinik endikasyonla MDBT koroner anjiyografi yapılması planlanan ve UÜTF Radyoloji departmanına başvuran 18-65 yaş arası 100 hasta çalışmamıza alındı. Bu hastaların, MDBT koroner anjiyografi tetkikleri sonrasında, çalışma hakkında bilgilendirilerek, onamları alındıktan sonra, gönüllü olarak çalışmaya katılmaları sağlandı. Önce karotis US incelemeleri yapıлып, ardından demografik özellikleri kaydedildi. Koroner bypass ve stenti olanlar, 65 yaş üstü hastalar, vücut kitle indeksi (VKİ) 40 kg/m² ve üzeri olan morbid obez hastalar çalışma dışında bırakıldı.

MDBT koroner anjiyografi tetkikleri sonrasında, karotis arter US incelemeleri yapıldı. Bütün incelemeler, anjiyografi sonuçlarından habersiz tek bir radyolog tarafından uygulandı. İncelemeler, hasta supin pozisyonda, baş hiperekstensiyonda ve boyun nötral ya da değerlendirilen tarafın tersine 30-40 derece açılı yapıldı. Tüm incelemeler renkli Doppler ultrasonografi cihazında (Aplio SSA 770, Toshiba, Tokyo, Japan) 11 MHz lineer prob kullanılarak gerçekleştirildi. Tüm hastalarda, öncelikle B mod gri skala görüntüleme ile her iki ana karotis arter (CCA) ve karotid ayrılma sonrası internal karotis arter (İCA) servikal segmentlerinin aksiyel ve longitudinal planda genel morfolojik değerlendirmesi yapıldı. Her iki karotis arter intima-media kalınlık (KİMK) ölçümü, longitudinal planda, karotis arter bulbus 1cm proksimali arka duvarından plak olmayan bölgeden, görüntünün büyütülmesi sonrası, intimaya ait lümenle arasındaki hiperekstenz yansıma ile media tabakasının derinindeki media-adventisya tarafından oluşturulan hiperekstenz yansıma arasından yapıлып, ortalaması alındı. Plak varlığı saptanan olgularda plak yapısı değerlendirildi.



Şekil 1:

RCA'da kalsifikasyon olan olgu. A: Total koroner kalsiyum skoru 276,8. B: Ana karotis arterde kalsifikasyon da içeren plak.



Şekil 2:

Koroner arterlerinde kalsifikasyonlar olan olgu. A: Total kalsiyum skoru 664,4. B: Sol karotis intima media kalınlığı 1,0 mm.

KİMK ölçümü sonrasında, hastaların demografik özellikleri, fizik özellikleri, özgeçmişleri, bilinen kronik hastalıkları, sigara öyküleri, KAH açısından aile

Koroner Kalsiyum Skoru ve İntima Media Kalınlığı

hikayesi (ailede MI, KAH, KAH'a yönelik by-pass-
stent tedavisi öyküsü) hastalarla doğrudan görüşme ile
ve elektronik dosya kayıtlarından kaydedildi. Hastaların
Vücut kitle indeksi (VKİ) ne bakıldı. (VKİ: Ağırlık/
boy uzunluğu² = kg/m²)

MDBT koroner anjiyografi tetkikleri, 128 slice (Siemens
Definition AS+ Erlangen, Almanya) BT cihazı ile yapılmıştı.
100 hastanın değerlendirilmesi farklı iki radyolog tarafından
yapılmıştı. KKS, kontrast madde verilmeksizin, prospektif
EKG tetiklemeli yöntem ile kalsiyum skoring algoritması
kullanılarak gerçekleştirilmişti. MDBT koroner anjiyografi
tetkiki, IV 1 ml/mg noniyonik kontrast madde verilerek,
retrospektif ya da prospektif EKG tetiklemeli yöntem ile
gerçekleştirilmişti. Çekim sonrası rekonstrükte görüntüler,
multiplanar reformatlar (MPR), maksimum intensity
projection (MIP) ve 3 boyutlu volume rendering (VRT)
teknikleri ile iş istasyonlarında değerlendirilmişti. BT
incelemede KKS = 0 olanlar ve >0 olanlar belirlendi.
KKS>0 olanlar: 0-10, 11-100, 101-400, >400 olarak
kaydedildi.

İstatistiksel Analiz

Verilerin istatistiksel analizinde, SPSS 13,0 (Statistical
Package for the Social Sciences) (SPSS Inc., Chicago, IL,
USA) istatistiksel paket programı kullanıldı. Verilerin
analizinde, verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-
Wilk testi, dağılımlarına göre; ikili bağımsız grup
karşılaştırmalarında Mann-Whitney testi ve t-testi; gruplar
ikiden fazla grup olması durumunda parametrik olmayan
istatistiksel testlerden Kruskal-Wallis testi, kategorik
değişkenlerin karşılaştırılmasında Pearson Ki-Kare testi
kullanıldı. Anlamlılık düzeyi, p<0,05 olarak belirlendi.
Betimleyici değerler, normal dağılmayan değişkenler için
medyan, minimum- maksimum; normal dağılan değişkenler
için ortalama ve standart sapma, kategorik veriler ise yüz-
de (%) olarak sunuldu.

Bulgular

Çalışma kapsamında 69'u erkek, 31'i kadın 100 hasta
incelendi. Yaş ortalaması 50,9±7,8 (18-65) idi. Koroner
kalsiyum skoru (KKS) bakılan hastaların %58,9'unda
KKS=0 ve %41,1'inde KKS>0 olarak bulundu. Hastaların
demografik özelliklerinin KKS bakılanlara göre dağılımı
Tablo-I'de sunuldu. KKS>0 olanlar grubunda erkek
hastaların sayısı anlamlı olarak daha fazlaydı (p<0,05).
İki grup yaş ve VKİ bakımından birbirine benzer
bulundu. HT, DM, HL, sigara ve aile öyküsü bakımından
KKS=0 ve KKS>0 grupları arasında anlamlı fark
bulunmadı.

KKS = 0, 0-10, 11-100, 101-400, >400 grupları
arasında sağ, sol ve ortalama KİMK değerleri bakımından
anlamlı fark bulundu. Gruplar ikili olarak karşılaştırıldığında,
sağ KİMK değerleri bakımından KKS=0 olanlar ile
101-400 olanlar ve >400 olanlar arasında;

KKS=0-10 olanlar ile >400 olanlar arasında;
KKS=11-101 olanlar ile >400 olanlar arasında anlamlı
fark bulundu. Sol KİMK değerleri bakımından KKS=0
olanlar ile 101-400 olanlar ve >400 olanlar arasında;
KKS=0-10 olanlar ile 101-400 olanlar arasında anlamlı
fark bulundu. Sağ KİMK değerleri bakımından KKS=0
olanlar ile 101-400 olanlar ve >400 olanlar arasında;
KKS=0-10 olanlar ile 101-400 olanlar ve >400 olanlar
arasında; KKS=101-400 olanlar ile >400 olanlar arasında
anlamlı fark bulundu. KKS yapılan gruplarda değerlendirilen
KİMK'nın, istatistiksel ilişkisine ait sonuçlar Tablo-II de
sunulmuştur.

Tablo I- Hastaların demografik özelliklerinin KKS bakılanlara göre dağılımı

| | KKS= 0 (n=56) | | KKS>0 (n=39) | | P |
|-------------|---------------|------|--------------|------|------|
| | Sayı | % | Sayı | % | |
| Yaş | | | | | |
| VKI | | | | | |
| Erkek | 33 | 58,9 | 31 | 79,5 | 0,03 |
| Aile Öyküsü | 36 | 64,3 | 26 | 66,7 | 0,81 |
| Sigara | 36 | 64,3 | 30 | 76,9 | 0,18 |
| HT | 31 | 55,4 | 27 | 69,2 | 0,17 |
| DM | 7 | 12,5 | 8 | 20,5 | 0,29 |
| HL | 35 | 62,5 | 29 | 76,3 | 0,15 |

Tablo II- Gruplara göre KKS ve KİMK'ların karşılaştırılması.

| | KİMK | | |
|--------------------------------|--|---------|--------------|
| | Sağ(mm) | Sol(mm) | Ortalama(mm) |
| KKS=0 (n=56) | | | |
| Medyan | 0,70 | 0,70 | 0,67 |
| Minimum | 0,40 | 0,40 | 0,40 |
| Maksimum | 0,80 | 0,80 | 0,80 |
| KKS=0-10 (n=12) | | | |
| Medyan | 0,70 | 0,70 | 0,70 |
| Minimum | 0,60 | 0,50 | 0,55 |
| Maksimum | 0,80 | 0,80 | 0,80 |
| KKS=11-100 (n=11) | | | |
| Medyan | 0,70 | 0,70 | 0,75 |
| Minimum | 0,60 | 0,60 | 0,65 |
| Maksimum | 0,90 | 0,80 | 0,85 |
| KKS=101-400 (n=11) | | | |
| Medyan | 0,80 | 0,80 | 0,80 |
| Minimum | 0,60 | 0,60 | 0,60 |
| Maksimum | 0,90 | 1,10 | 0,90 |
| KKS>400(n=5) | | | |
| Medyan | 0,80 | 0,80 | 0,80 |
| Minimum | 0,80 | 0,70 | 0,75 |
| Maksimum | 0,90 | 0,90 | 0,90 |
| p değeri | <0,001 | <0,001 | <0,001 |
| | İkili karşılaştırma sonuçları-p değerleri | | |
| KKS=0 /KKS=0-10 | 0,161 | 0,113 | 0,106 |
| KKS=0/ KKS=0-10 | 0,074 | 0,087 | 0,055 |
| KKS=0/ KKS=11-100 | 0,002 | <0,001 | <0,001 |
| KKS=0/ KKS=101-400 | <0,001 | 0,005 | <0,001 |
| KKS=0/ KKS>400 | 0,674 | 0,872 | 0,771 |
| KKS=0-10/KKS=11-100 | 0,118 | 0,037 | 0,037 |
| KKS=0-10/ KKS=101-400 | 0,009 | 0,082 | 0,014 |
| KKS=0-10/ KKS>400 | 0,251 | 0,072 | 0,072 |
| KKS=11-100/ KKS=101-400 | 0,028 | 0,129 | 0,019 |
| KKS=101-400/ KKS>400 | 0,180 | 0,827 | 0,583 |

MDBT de KKS ile karotis plak varlığı değerlendirildiğinde, KKS>0 olan grupta karotis plak varlığı anlamlı derecede daha fazlaydı ($p<0.05$) (Tablo-III).

Tablo III- KKS ve karotis plak varlığı karşılaştırılması

| | Karotis plak(+) | | p |
|--------------|-----------------|------|------|
| | Sayı | % | |
| KKS=0 (n=56) | 11 | 19,6 | 0,04 |
| KKS>0 (n=39) | 15 | 38,5 | |

Tartışma ve Sonuç

Ateroskleroz, orta ve büyük boy mükümler arterleri etkileyen, erken yaşlarda başlayan, çok faktörlü, sistemik ve ilerleyici bir hastalıktır¹. Bu nedenle, arteriyel sistemin herhangi bir bölgesindeki aterosklerotik değişikliklerin ciddiyeti, arteriyel sistemdeki diğer aterosklerotik tutulum hakkında da bilgi verir. Bu ilişkide özellikle koroner arterler, karotis arterler ve femoral arterler arasındaki ilişki daha ön plandadır. Ateroskleroz gelişiminde etkili olan benzer laminar akım örneklerine sahip olmaları, femoral ve karotis arteriyel sistemlerin kolay görüntülenebilmesi, dolayısıyla bu arterlerdeki aterosklerozun yaygınlığının belirlenmesi, eşlik eden koroner aterosklerozun varlığı ve ciddiyeti hakkında da bilgi verebilir⁷. 1990'lı yıllardan itibaren karotis arterlerin yüzeysel yerleşimleri ve büyüklüklerinin kolay görüntülenebilmesi nedeniyle, ultrasonografik olarak KİMK ölçümü ateroskleroz tanısında ucuz, güvenilir ve tekrar edilebilir bir yöntem olarak kullanılmaya başlanmıştır^{3,6}.

Vasküler yataktaki aterosklerozun erken değişiklikleri olarak hastalarda endotel disfonksiyonu veya intima-media kalınlaşmasının araştırılabileceği öne sürülmektedir. Genel olarak KİMK'nin kardiyovasküler risk faktörleri ve semptomatik koroner arter hastalığının yaygınlığı ile ilişkili olduğu vurgulanmaktadır. Bunun yanında; KİMK'nin, uzun dönem takiplerde asemptomatik hastalarda KAH ve inme riskindeki artışın bir göstergesi olduğu da ortaya konmuştur⁷.

Literatürü incelediğimizde; KİMK'nin, KAH'nın varlığı ve yaygınlığını öngörme amacıyla yapılan çalışmaların çoğu, invaziv bir yöntem olan kateter koroner anjiyografi ile karşılaştırıldığı çalışmalardır⁸⁻⁹. Koroner arter hastalığı açısından, noninvaziv ancak MDBT'ye göre daha eski bir tetkik olan Elektron beam bilgisayarlı tomografi ile belirlenen koroner kalsifikasyon ile KİMK arasındaki ilişkiyi gösteren az sayıda çalışma vardır¹⁰. Ancak KİMK ve noninvaziv bir yöntem olan MDBT koroner anjiyografi bulguları arasındaki ilişkiyi gösteren sadece birkaç çalışma bulunabilmiş ve de bu çalışmalar sadece DM hastalarında yapılmıştır¹¹. Biz de çalışmamızda, sistemik aterosklerozun erken dönem değişikliklerinin bir göstergesi olan KİMK ile MDBT'yle belirlenen koroner

kalsiyum skoru ve koroner arter hastalığının varlığı ve yaygınlığı arasındaki ilişkiyi araştırmayı planladık.

Çalışmalarda KİMK ölçümünde, bazı teknik farklılıklar olabilmektedir ve henüz bir standardizasyon yoktur. Ölçümler genellikle karotis arter bifurkasyonu, ana veya internal karotis arterlerden yapılmaktadır. İki taraflı olarak toplam 12 segmentin ortalaması alınarak KİMK ölçülebildiği gibi, sadece her iki ana karotis arterin ortalamalarının alınmasıyla da ölçülebilmektedir. Internal karotis arterin ve bifurkasyonun görüntülenmesinde teknik sorunlar daha sık olduğundan, ana karotis arterden KİMK ölçümü diğerlerine göre daha pratik ve tekrarlanabilir¹². Önemli bir teknik konu da KİMK ölçümünün yakın veya uzak duvardan yapılmasıdır. Yakın duvarda intima, media ve adventisya geçiş hatlarının belirlenmesinin zor olması ve iyi görüntülense bile, görüntülerin kazanç (gain) bağımlı olmasından dolayı, genel kabul gören görüş, KİMK ölçümlerinde uzak duvar yönteminin kullanılmasıdır¹³. Ayrıca, ölçümlerin noktadan noktaya en yüksek KİMK ya da 1 cm'lik segment boyunca en yüksek ve ortalama KİMK ölçümü şeklinde yapılması arasında ölçüm değerleri açısından anlamlı farklılık olmasa da, ikinci durumda KİMK ölçümlerinin daha tekrarlanabilir olduğu belirlenmiştir¹².

Kalp ve damar hastalıkları için sigara kullanımı, dislipidemi, HT, DM, obezite, psikososyal faktörler, aterosklerotik diyet, sedanter yaşam gibi birçok risk faktörü vardır¹⁴. Literatürü incelediğimizde; MESA'nın 5756 multi-etnik, asemptomatik hasta grubu üzerinde Kronmal ve ark.'nın¹⁵ koroner arter kalsifikasyonunda progresyona etki eden risk faktörlerini araştırdıkları çalışmalarında; yaş ile birlikte koroner arter kalsifikasyonu insidansının arttığını saptamışlardır. Ortalama 2,4 yıl aryla takip ettikleri, bilinen kardiyovasküler hastalığı olmayan bu hasta grubu üzerinde yaptıkları çalışmalarında, kardiyovasküler risk faktörleri olarak bilinen yaş, erkek cinsiyet, HT, VKİ, DM ve ailede KAH öyküsünün koroner arter kalsifikasyonlarının oluşumunda veya varolanın artmasında etkili olduğunu saptamışlardır. MESA'ya göre koroner arter kalsifikasyon progresyonunda en etkili risk faktörü DM olarak açıklanmıştır. Yoon ve ark.'ın¹⁶ ise asemptomatik hastalar üzerinde yaptıkları retrospektif çalışmalarında HT ve DM'nin koroner arter kalsifikasyonu progresyonu üzerinde güçlü etkileri olduğunu ortaya koymuşlardır. Bachar ve ark.'ın¹⁷ 244 asemptomatik hasta üzerinde MDBT koroner anjiyografi ile yaptıkları çalışmada, risk faktörleri ile KAH arasındaki bağlantıyı araştırdıklarında; ileri yaş, erkek cinsiyet, ailede KAH öyküsü, HT, DM ve LDL>130 mg/dl ile KKS yüksekliği arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulmuşlardır. Görüldüğü gibi KAH gelişiminde klasik risk faktörlerinin ele alındığı farklı çalışmalarda farklı risk faktörleri öne çıkmıştır. KAH risk faktörlerinin varlığı, her zaman hastalık varlığını belirtmez¹⁸. Bizim çalışmamızda da, literatür ile uyumlu olarak erkek ve kadın cinsiyet arasında KKS yüksekliği kar-

Koroner Kalsiyum Skoru ve İntima Media Kalınlığı

şılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulundu. HT, DM, HL hastaları ve sigara bakımında gruplar arasında fark yoktu. İki grup yaş ve VKİ bakımından birbirine benzer bulundu. Ancak KKS yüksekliliği ile aile öyküsü varlığı arasında anlamlı farklılık bulunmadı.

Koroner arter duvarında izlenen kalsiyum, koroner ateroskleroz plağı ile ilişkili olup aterosklerozun kesin bir göstergesidir¹⁹. Gelecekteki kardiyak olay olasılığı, aterosklerotik hastalık ispatı ile yakın ilişkili olduğundan, koroner arter kalsiyum miktarı ve dağılımının saptanması, kardiyovasküler hastalık riskini önceden belirlemede önemli bir bilgidir. BT ile gerçekleştirilen koroner kalsiyum taraması, koroner arter kalsiyumunun saptanmasında altın standart olarak kabul edilen ve son zamanlarda sık kullanılan non-invaziv görüntüleme yöntemidir²⁰. Ancak düşük doz da olsa radyasyon maruziyeti vardır (1-2mSv) (150). Literatürü incelediğimizde; Djaberi ve ark.'nın¹¹ 150 DM hastası ile yaptıkları çalışmada KKS>100 olan hastaların, KKS<100 olan hastalara göre ortalama KİMK'sını daha yüksek bulmuşlardır (0,74±/± 0,13 mm). Yine Kurnatowska ve ark.'nın²¹ 47 kronik hemodiyaliz hastasında yaptıkları çalışmada KKS ve KİMK arasında pozitif korelasyon bulmuşlardır. Ancak bu iki çalışmada da tek hastalık grubu değerlendirilmiştir. Bizim çalışmamızın üstün özelliği olarak, farklı demografik özelliklere sahip 100 hasta değerlendirildi ve KKS ile KİMK karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı farklılık bulundu.

Sonuç olarak, çalışmamızda KİMK ile KKS=0 ve KKS>0 olanlar arasında anlamlı farklılık bulundu. Bu nedenle B-mod ultrasonografi ile KİMK ölçümü erken dönem aterosklerozun belirlenmesinde ve kardiyovasküler risk değerlendirmesinde kullanılabilir, invaziv olmayan, kolay uygulanabilir ve ucuz bir tanı yöntemi olarak değerlendirilmelidir.

Kaynaklar

1. Ross R. Atherosclerosis. In: McGee J, Isaacson PG, Wright NA (eds). Oxford textbook of pathology. Vol. 2, Oxford: Oxford University Press; 1992. 798-812.
2. Hennekens CH. Increasing burden of cardiovascular disease: current knowledge and future directions for research on risk factors. *Circulation* 1998;97:1095-102.
3. Greenland P, Abrams J, Aurigemma GP, et al. Prevention Conference V: Beyond secondary prevention: identifying the high-risk patients for primary prevention: noninvasive tests of atherosclerotic burden: Writing Group III. *Circulation* 2000;101:E16-22.
4. Glagov S, Weisenberg E, Zarins CK, Stankunavicius R, Koletis GJ. Compensatory enlargement of human atherosclerotic coronary arteries. *N Engl J Med* 1987;316:1371-5.
5. Pignoli P, Tremoli E, Poli A, Oreste P, Paoletti R. Intimal plus medial thickness of the arterial wall: A direct measurement with ultrasound imaging. *Circulation* 1986;74:1399-406.
6. O'Leary DH, Polak JF. Intima-media thickness: a tool for atherosclerosis imaging and event prediction. *Am J Cardiol* 2002;90:18L-21L.
7. Jadhav UM, Kadam NN. Carotid intima-media thickness as an independent predictor of coronary artery disease. *Indian Heart J* 2001;53:458-62.
8. Coskun U, Yildiz A, Esen OB, et al. Relationship between carotid intima-media thickness and coronary angiographic findings: a prospective study. *Cardiovasc Ultrasound* 2009;7:59.
9. Salonen JT, Salonen R. Ultrasonographically assessed carotid morphology and the risk of coronary heart disease. *Arterioscler Thromb* 1991;11:1245-9.
10. Oei HH, Vliegenthart R, Hak AE, et al. The association between coronary calcification assessed by electron beam computed tomography and measures of extracoronary atherosclerosis: the Rotterdam Coronary Calcification Study. *J Am Coll Cardiol* 2002;39:1745-51.
11. Djaberi R, Schuijff JD, de Koning EJ, et al. Usefulness of carotid intima-media thickness in patients with diabetes mellitus as a predictor of coronary artery disease. *Am J Cardiol* 2009;104:1041-6.
12. Poredos P. Intima-media thickness: indicator of cardiovascular risk and measure of the extent of atherosclerosis. *Vasc Med* 2004;9:46-54.
13. Barth JD. An update on carotid ultrasound measurement of intima-media thickness. *Am J Cardiol* 2002;89(4A):32B-38B.
14. Yusuf S, Hawken S, Ounpuu S, et al. Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *Lancet* 2004;364:937-52.
15. Kronmal RA, McClelland RL, Detrano R, et al. Risk Factors for the progression of coronary artery calcification in asymptomatic subjects: results from the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA). *Circulation* 2007;115:2722-30.
16. Yoon HC, Emerick AM, Hill JA, Gjertson DW, Goldin JG. Calcium begets calcium: progression of coronary artery calcification in asymptomatic subjects. *Radiology* 2002;224:236-41.
17. Bachar GN, Atar E, Fuchs S, Dror D, Kornowski R. Prevalence and clinical predictors of atherosclerotic coronary artery disease in asymptomatic patients undergoing coronary multidetector computed tomography. *Coron Artery Dis* 2007;18:353-60.
18. Vasan RS, Sullivan LM, Wilson PW, et al. Relative importance of borderline and elevated levels of coronary heart disease risk factors. *Ann Intern Med* 2005;142:393-402.
19. Blankenhorn DH. Coronary arterial calcification: a review. *Am J Med Sci* 1961;242:1-9.
20. Stanford W, Thompson BH. Imaging of coronary artery calcification. Its importance in assessing atherosclerotic disease. *Radiol Clin North Am* 1999;37:257-72.
21. Kurnatowska I, Grzelak P, Stefańczyk L, Nowicki M. Tight relations between coronary calcification and atherosclerotic lesions in the carotid artery in chronic dialysis patients. *Nephrology (Carlton)* 2010;15:184-9.

