

İobitridol'ün Bölgesel Miyokard Fonksiyonları Üzerine Etkisinin Doku Doppler Görüntüleme Yöntemi ile İncelenmesi *

Uzm.Dr. Nurcan ARAT, Uzm.Dr. Sakine ERBAŞI, Dr. Nesligül GÜLEL, Prof.Dr. İrfan SABAH

Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesi, Kardiyoloji Kliniği, Ankara

ÖZET

Amaç: Koroner anjiyografide (KAG) kullanılan non-iyonik bir kontrast madde olan iobitridol'ün bölgesel miyokardiyal sistolik ve diastolik fonksiyonlar üzerine etkisinin pulse wave doku Doppler görüntüleme (DDG) yöntemi ile incelenmesi amaçlandı.

Gereç ve Yöntem: 21 erkek hastaya (yaş:51±8.6) kateterizasyon işleminin hemen öncesi ve sonrasında transtorasik ekokardiyografi yapıldı. Mitral lateral annulus ve toplam 129 miyokardiyal segmentin pulse wave DDG verileri değerlendirildi. Sistolik (S), erken diastolik (E) ve geç diastolik (A) maksimum hızları, izovolemik kontraksiyon zamanı (İVKZ), kontraksiyon süresi (KS), izovolemik relaksasyon zamanı (İVRZ) ve E dalgasının deselerasyon zamanları (DZ) ölçüldü. Global ve bölgesel miyokardiyal sistolik ve diastolik fonksiyon parametreleri ekokardiyografik olarak ölçülerek, koroner anjiyografi öncesi ve sonrası değerler karşılaştırıldı.

Bulgular: Kritik lümen darlığı bulunan koroner arterlerin beslediği miyokard segmentlerinde KAG sonrası E maksimum hızlarında, E/A oranında azalma ve İVRZ'de uzama saptanırken, normal segmentlerde sadece E hızlarında düşüş izlendi ($p<0.05$). Sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu, transmitral pulsed wave Doppler ve mitral annulus pulse-wave doku Doppler ölçüm parametreleri bakımından ise farklılık saptanmadı.

Sonuç: İobitridol, koroner anjiyografi ve ventrikülografide kullanılan standart dozlarında, sol ventrikülün iskemik miyokard segmentlerinde daha belirgin olmak üzere bölgesel miyokardiyal diastolik disfonksiyona yol açmaktadır. Bu etki sol ventrikülün global sistolik ve diastolik fonksiyon parametrelerine yansımamaktadır.

Anahtar Kelimeler: İobitridol, Bölgesel miyokard fonksiyonları, Pulse wave doku Doppler ekokardiyografi

SUMMARY

The Effect of the Iobitridol on Myocardial Regional Function: A Tissue Doppler Imaging Study

Aim: We aimed to investigate the effect of iobitridol, a non-ionic contrast agent used in coronary angiography (CAG), on myocardial systolic and diastolic functions with pulsed wave tissue Doppler.

Material and Method: 21 male patients (age 51±8.6) underwent transthoracic echocardiography just before and after cardiac catheterization. Pulsed wave tissue Doppler images of mitral lateral annulus, and 129 myocardial segments in total were examined. Systolic (S), early diastolic (E) and late diastolic (A) maximum velocities, isovolumetric contraction time (IVCT), contraction time (CT), isovolumetric relaxation time (IVRT) and E wave deceleration time were measured. Parameters associated with global and regional myocardial systolic and diastolic function, were compared before and after coronary angiography.

Results: Maximum velocity, E/A ratio decreased and IVRT increased after CAG in myocardial segments, supplied by coronary arteries with critical luminal stenosis ($p<0.05$). However only E velocity decreased in normal segments

($p<0.05$). Left ventricle ejection fraction, transmitral pulsed wave Doppler and mitral annulus pulsed wave tissue Doppler parameters did not change at significant level.

Conclusion: Iobitridol, in standard doses used in coronary angiography and ventriculography, caused myocardial diastolic dysfunction, especially in ischemic segments of the left ventricle. This bothersome effect did not translate to left ventricular global systolic and diastolic function parameters, being local in nature.

Key Words: Iobitridol, Regional myocardial functions, Pulse wave tissue Doppler echocardiography

GİRİŞ

Kontrast ajanların intrakoronar enjeksiyonunun miyokarda kontraktıl fonksiyon bozukluğuna yol açabildiği bilinmektedir.¹⁻⁵ Deneysel çalışmalarda iyonik kontrast maddelerin kardiyak kontraktılite üzerine etkisinin iyonik denge bozukluğu yoluyla olduğu ve noniyonik kontrast maddelerin bu konuda kesin bir üstünlüğü olduğu bildirilmektedir. Ancak bu maddelerin klinik kullanımda miyokardiyal bölgesel sistolik ve diastolik fonksiyonlar üzerine etkisi konusunda yeterli bilgi yoktur.

Amaç: Koroner anjiyografide (KAG) kullanılan noniyonik bir kontrast madde olan iobitridol'ün bölgesel miyokardiyal sistolik ve diastolik fonksiyonlar üzerine etkisinin pulse wave doku Doppler görüntüleme (PDDG) yöntemi ile incelenmesi amaçlandı.

GEREK VE YÖNTEM

İlk kez elektif olarak koroner anjiyografi uygulanacak olan 21 erkek hastaya kateterizasyon işleminin hemen öncesi ve sonrasında 30 dakika içinde transtorasik ekokardiyografi (Aloka Prosound 5500-SSD) yapıldı. Amerikan Ekokardiyografi demeginin önerdiği kriterlere göre M-Mode ile sol ventrikül diastol sonu çapı, sol ventrikül sistol sonu çapı, interventriküler septum kalınlığı ve arka duvar kalınlığı ölçüldü.⁶ Sol ventrikül diastol sonu ve sistol sonu volumleri, atım volumü ve ejeksiyon fraksiyonu Simpson yöntemi ile hesaplandı. Transmitral pulsed wave Doppler ve mitral lateral anulusa doku Doppler görüntülemesi uygulandı. 'Pulse wave Doppler' kullanılarak sample volüm apikal 4 boşluk görüntüsünde mitral kapak uçlarına yerleştirilerek sol ventrikül giriş akım örneği elde edildi. Buradan mitral erken (E) ve geç (A) diastolik akım maksimum velositeleri ile bunların oranı (E/A) ve E dalgasının deselerasyon zamanı (DZ) ölçüldü. Sample volüm sol ventrikül giriş

akımı ile aortik akımın aynı anda elde edilebileceği şekilde sol ventrikül çıkış yolu ile mitral kapağın arasına yerleştirilerek elde edilen akım örneğinden, sistol sonu sol ventrikül çıkış akımı ile mitral E dalgasının başlangıcına kadar geçen süre 'izovolemik relaksasyon zamanı' (İVRZm) olarak ölçüldü. Doku Doppler görüntümesi, 2.5 Mhz prob kullanılarak sample volüm 2 mm, monitör hızı 50 mm/sn ve Nyquist limit -20 cm/sn ile +20 cm/sn arasında olacak şekilde ayarlanarak yapıldı. Sample volüm, apikal 4 boşluk görüntüde sol ventrikül lateral anulüsüne konularak, mitral anüler sistolik (Sm), erken diastolik (Em) ve geç diastolik (Am) maksimum velositeleri, izovolemik kontraksiyon zamanı (İVKZm), kontraksiyon süresi (KSm), izovolemik relaksasyon zamanı (İVRZm) ve E dalgasının deselerasyon zamanı (DZm) global miyokardiyal sistolik ve diastolik fonksiyon parametreleri olarak ölçüldü. Sample volüm apikal 4 boşluk ve 2 boşluk görüntülerinden, sol ventrikülün posteriyor septal, lateral, anterior ve inferior duvar segmentlerinin mid ve bazal miyokard bölgeleri üzerine konularak, pulse wave doku Doppler görüntülemesi (DDG) yapıldı. Bölgesel sistolik fonksiyon göstergesi olarak miyokardiyal sistolik (S) maksimum velositesi, izovolemik kontraksiyon zamanı (İVKZ), S dalgasının süresi (kontraksiyon süresi) (KS), diastolik fonksiyon parametreleri olarak da bölgesel erken diastolik (E) ve geç diastolik (A) maksimum velositeleri, E/A oranı, izovolemik relaksasyon zamanı (İVRZ) ve E dalgasının deselerasyon zamanı (DZ) tüm segmentler üzerinden ayrı ayrı ölçüldü. Ekokardiyografik değerlendirmeler sırasındaki kan basıncı değerleri ölçülerek kaydedildi. Sol ventrikül hipertrofisi, primer kapak hastalığı ve bilinen sistemik hastalığı olanlar çalışmaya alınmadı. Koroner anjiyografide %50 ve üzerinde lümenal darlığı saptanan koroner arterin beslediği miyokard bölgesi 'iskemik', lümenal darlık saptanmayan koroner arterin beslediği miyokard bölgesi de iskemik olmayan (normal segment) olarak kabul edildi. Birden fazla koroner arterden beslenebilen miyokard segmentleri, bu arterlerden her ikisi de normal ya da her ikisi de kritik lezyon içeriyor ise çalışmaya dahil edildi. Koroner anjiyografide kritik darlık içeren koroner arter bir

başka damardan kollateral alıyorsa ilgili damarların beslediği miyokard segmentleri çalışmaya dahil edilmedi. Bu kriterlere uyan toplam 129 miyokard segmenti değerlendirilerek, bu segmentlerin koroner anjiyografi öncesi ve sonrası verileri karşılaştırıldı.

Hastalara konvansiyonel koroner anjiyografi ve ventrikülografi işlemi sırasında iobitridol (Xenetix 350 mg iodyne/ml) maksimum 13 mmHg basınç ve 23 ml/sn hız ile toplam 100 ml'yi geçmeyecek miktarlarda kullanıldı. Çalışmaya dahil edilen hastalarda koroner anjiyografi işleminden önceki 24 saat içinde göğüs ağrısı olmaması kriteri arandı. Koroner anjiyografi işlemi süresince ve takibindeki 4 saat boyunca hastalar göğüs ağrısı ve EKG değişikliği ve kan basıncı bakımından takip edildi. Koroner anjiyografi işlemi femoral yoldan, uygun tipte 7F kataterler kullanılarak, Seldinger yöntemiyle yapıldı. Sağ ve sol koroner arterler selektif olarak görüntülendi ve tüm hastalarda ventrikülografi işlemi yapıldı.

İstatistik: Veriler sayı, ortalama±standart sapma olarak belirtildi. İstatistiksel analizler için SPSS (Statistical Package for Social Science) for Windows 10.0 programı kullanıldı. Gruplar arasındaki farklılık değerlendirilirken, devamlılık gösteren verilerin karşılaştırılmasında student T testi, kategorik veriler için ki-kare testi kullanıldı. Koroner anjiyografi öncesi ve sonrası değerlerin karşılaştırılmasında 'paired t' testi kullanıldı. P değerinin 0.05'in altında olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Hastaların tamamı erkek olup, yaş ortalaması 51±8.6 idi. Dokuz hastada (%43) hipertansiyon, 3 (%14)'ünde diyabetes mellitus, 7 (%35)'sinde geçirilmiş miyokard infarktüsü (Mİ) öyküsü bulunmakta olup, bunların 2'si anterior, 1'i anteroseptal, 4'ü inferior Mİ idi. On iki hastada segmenter duvar hareket bozukluğu mevcuttu. Çalışmaya dahil edilen hastaların hiçbirinde göğüs ağrısı yakınması ve ekokardiyografik değerlendirmeden hemen önce çekilen EKG'lerinde yeni iskemi bulgusu saptanmadı. KAG öncesi ve sonrasındaki ekokardiyografik değerlendirme sırasındaki kan basınçları değerleri arasında anlamlı fark saptanmadı. Hiçbir hastada koroner anjiyografiye bağlı komplikasyon gelişmedi.

Koroner anjiyografi sonucunda 17 (%81) hastada önemli koroner arter hastalığı (tek damar hastalığı 5 hastada, iki damar hastalığı 5 hastada, üç damar hastalığı 7 hastada) saptandı. Hastaların KAG öncesi ve sonrası değerlendirilen sol ventrikül volüm ve ejeksiyon fraksiyonları (Tablo 1), transmitral pulse-wave doppler ölçüm parametreleri (Tablo 2) bakımından işlem öncesi ve sonrası değerler arasında farklılık saptanmadı. Mitral anülüstan PDDG ile ölçülen Sm, Em, Am, Em/Am, DZm, KSm, İVRZm değerlerinde KAG öncesi ve sonrası arasında farklılık bulunmadı ancak İVKZm değerleri KAG sonrası daha kısa olarak bulundu (KAG öncesi: 74.41±19.71, KAG sonrası: 65.58±21.15, %95 Cİ:1.1-16.5, p=0.02) (Tablo 3).

Tablo 1. Sol ventrikül 2 boyutlu ekokardiyografik ölçüm değerleri

	KAG Öncesi	KAG Sonrası	P
DSÇ	4.62±0.44	4.56±0.68	AD
SSÇ	3.21±0.73	3.35±0.69	AD
DSV	104.60±34.4	105.06±33.25	AD
SSV	47.20±27.91	52.20±26.15	AD
EF	56.8±12.23	51.53±13.08	AD

DSÇ: Diyastol sonu çapı, SSÇ: Sistol sonu çapı, DSV: Diyastol sonu volüm, SSV: Sistol sonu volüm, EF: Ejeksiyon fraksiyonu, KAG: Koroner anjiyografi, AD: Anlamlı değil

Tablo 2. Transmitral pulse wave Doppler ölçümleri

	KAG Öncesi	KAG Sonrası	P
E (cm/sn)	50±11	47±10	AD
A (cm/sn)	49±8	47±11	AD
E/A	1.04±0.28	1.02±0.49	AD
DT (msn)	153±50	164±34	AD
İVRZ (msn)	91±33	102±35	AD

E: Erken diyastolik akım dalgasının pik hızı, A: Geç diyastolik akım dalgasının pik hızı, DT: Deselerasyon zamanı, İVRZ: İzovolemik relaksasyon zamanı, KAG: Koroner anjiyografi, AD: Anlamlı değil

Tablo 3. Mitral anüler doku Doppler görüntüleme ölçümleri

	KAG öncesi	KAG sonrası	p
Sm (cm/sn)	9.16±2.38	9.16±2.5	AD
Em (cm/sn)	10.0±3.05	10.0±4.04	AD
Am (cm/sn)	8.33±2.1	8.32±2.0	AD
E/A	1.33±0.40	1.26±0.45	AD
DZm (sn)	110.29±14.89	116.05±36.92	AD
İVKZm (sn)	74.41±19.71	65.58±21.15	0.02
KSm (sn)	336.33±40.0	339.44±21.08	AD
İVRZm (sn)	55±28.17	47.29±23.46	AD

Sm: Mitral anüler sistolik pik hızı, Em: Mitral anüler erken diyastolik dalganın pik hızı, Am: Mitral anüler geç diyastolik dalganın pik hızı, DZm: Mitral anüler erken diyastolik dalganın deselerasyon zamanı, İVKZm: İzovolemik kontraksiyon zamanı, KSm: Kontraksiyon süresi, İVRZm: İzovolemik relaksasyon zamanı, KAG: Koroner anjiyografi, AD: Anlamlı değil

Koroner arter hastalığı (KAH) saptananlarla saptanmayanlar arasında da KAG öncesi ve sonrası transmitral pulse Doppler ölçüm parametreleri bakımından farklılık iz-

lenmedi ($p>0.05$). KAH saptanan hastalarda mitral anulus PDDG'de ölçülen KAG öncesi DZm (KAH olanlarda: 116.7 ± 13.9 , KAH olmayanlarda: 94.2 ± 6.5 , %95 Cİ: -37.9, -7.0, $p=0.001$) daha uzun, Em/Am oranı daha küçük (KAH olanlarda: 1.23 ± 0.38 , KAH olmayanlarda: 1.67 ± 0.27 , %95 Cİ: 0.02-0.84, $p=0.04$) ve IVRZm, İVKZm, KSm, KAH saptanmayanlardan farksız bulundu. KAH olan ve olmayanlar arasında, KAG sonrası global sistolik ve global diyastolik fonksiyon parametrelerinin hiçbirisinde anlamlı farklılık saptanmadı.

Koroner arter hastalığı saptanan koroner arter bölgesinden beslenen miyokard bölgeleri ile iskemik olmayan bölgelerin KAG öncesi ve sonrası PDDG ölçüm değerleri sırasıyla Tablo 4 ve 5'de belirtilmiştir. Çalışmaya dahil edilen miyokard segmentleri Tablo 6'da gösterilmiştir. İskemik miyokard bölgelerinde KAG sonrası E maksimum velositesi ve E/A oranında azalma saptanırken, normal segmentlerde de E velositelerinde düşüş izlendi ($p<0.05$) (Şekil 1, 2).

Tablo 4. İskemik miyokard segmentlerinin doku Doppler ölçüm değerleri

n=70	KAG öncesi	KAG sonrası	p
S (cm/sn)	5.7 ± 2.1	5.7 ± 1.7	AD
E (cm/sn)	7.6 ± 2.6	6.5 ± 2.4	0.001
A (cm/sn)	6.0 ± 2.2	6.3 ± 1.8	AD
E/A	1.4 ± 0.8	1.1 ± 0.5	0.04
IVKZ (msn)	70.7 ± 23.4	68.2 ± 25.4	AD
KS (msn)	320.0 ± 49.0	328.6 ± 36.1	AD
DT (msn)	101.5 ± 24.1	108.1 ± 27.0	AD
IVRZ (msn)	67.4 ± 33.3	70.7 ± 29.5	AD

S: Bölgesel sistolik pik velosite, E: Bölgesel erken diyastolik pik velosite, A: Bölgesel geç diyastolik pik velosite, DZ: Bölgesel erken diyastolik dalga'nın deselerasyon zamanı, IVKZm: Bölgesel izovolemik kontraksiyon zamanı, KSm: Bölgesel kontraksiyon süresi, IVRZ: Bölgesel izovolemik relaksasyon zamanı, KAG: Koroner anjiyografi, AD: Anlamlı değil

Tablo 5. Normal miyokardiyal segmentlerinin doku Doppler ölçüm değerleri

n=54	KAG öncesi	KAG sonrası	p
S (cm/sn)	6.4 ± 1.9	6.3 ± 1.7	AD
E (cm/sn)	7.6 ± 2.6	7.6 ± 3.5	0.03
A (cm/sn)	6.0 ± 2.2	6.0 ± 2.0	AD
E/A	1.4 ± 0.7	1.3 ± 0.6	AD
IVKZ (msn)	73.5 ± 32.4	71.5 ± 25.4	AD
KS (msn)	343.4 ± 31.9	338.2 ± 35.6	AD
DT (msn)	108.8 ± 34.7	102.2 ± 33.4	AD
IVRZ (msn)	68.1 ± 35.2	78.2 ± 41.3	0.01

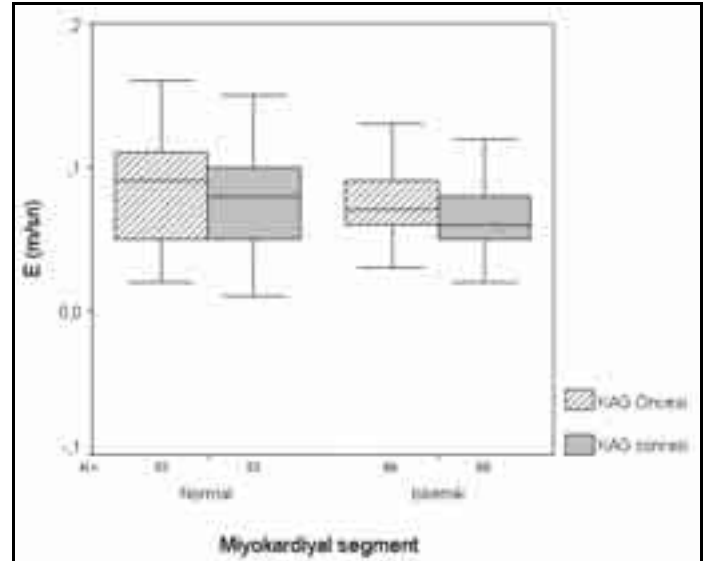
S: Bölgesel sistolik pik velosite, E: Bölgesel erken diyastolik pik velosite, A: Bölgesel geç diyastolik pik velosite, DZ: Bölgesel erken diyastolik dalga'nın deselerasyon zamanı, IVKZm: Bölgesel izovolemik kontraksiyon zamanı, KSm: Bölgesel kontraksiyon süresi, IVRZ: Bölgesel izovolemik relaksasyon zamanı, KAG: Koroner anjiyografi

Tablo 6. Değerlendirmeye alınan miyokard segmentleri

Segment	n	n	Toplam
Bazal anterior	6	10	16
Mid anterior	6	10	16
Bazal inferior	8	8	16
Mid inferior	8	8	16
Bazal septum	6	10	16
Mid septum	6	10	16
Bazal lateral	9	8	17
Mid lateral	8	8	16
Toplam	57	72	129

TARTIŞMA

İskemik kalp hastalığında sol ventrikül diyastolik fonksiyonları sistolik fonksiyonlarından önce bozulur ve bu fonksiyon bozukluğu globalden ziyade bölgeseldir. Daha önceki çalışmalarda PDDG ile lateral mitral anulustan ve lateral triküspit anulustan elde edilen miyokardiyal hızların, sol ve sağ ventrikülün global sistolik ve diyastolik fonksiyonlarını yansıttığı ve bu fonksiyonları değerlendirmek amacıyla kullanabilecekleri gösterilmiştir.⁷⁻¹¹



Şekil 1. İskemik ve normal miyokardiyal segmentlerdeki, koroner anjiyografi öncesi ve sonrası maksimum E velositeleri

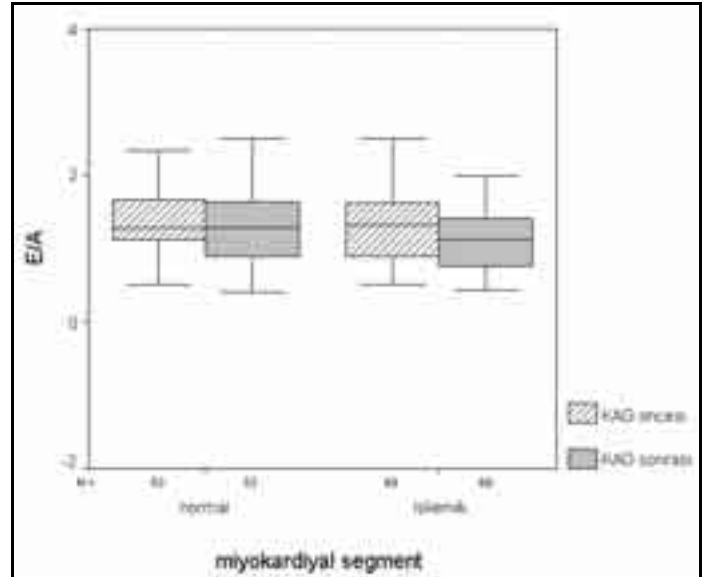
Garcia ve ark.¹²'nin çalışmasında koroner arter hastalarında sistolik fonksiyonlar ve transmitral akım paterni bozulmadan önce PDDG ile iskemik segmentlerde diyastolik fonksiyonların bozulduğunu göstermişlerdir. İskemik segmentlerde E hızı ve E/A oranı küçülmüş, bölgesel İVRZ uzamış olarak bulunmuştur. Bizim çalışmamızda da koroner arter hastalığı bulunanlarda sol ventrikül sistolik fonksiyonları normal olduğu halde diyastolik fonksiyon bozukluğunun ekokardiyografik bulguları saptanmıştır. Koroner anji-

yografi sonrası ise belirgin yeni iskemik semptom ve elektrokardiyografi bulgusu saptanmadığı halde, kritik koroner lezyonu olan damarın beslediği miyokard bölgelerinde daha belirgin olmak üzere bölgesel diyastolik fonksiyon parametrelerinde bozulma olduğu saptanmıştır. Bölgesel E hızının, erken diyastolde sol ventrikül basıncı azalma hızı ile doğrusal ilişkili olduğu gösterilmiştir. Bu da bölgesel E hızının direkt olarak sol ventrikül relaksasyonu ile ilişkili olduğu anlamına gelmektedir.¹³ Koroner anjiyografi sırasında belirgin iske mi gelişimini destekleyen semptom ve EKG değişikliği olmaması ve ekokardiyografi ile hesaplanan ventriküler volüm değişikliğinin olmaması ve ayrıca doku doppler görüntüleme yönteminin volüm değişikliklerinden görece bağımsız olması nedeniyle, saptanan diyastolik fonksiyon parametresi değişikliklerinin kullanılan kontrast ajanın etkilerine bağlı olabileceği düşünülmüştür. Bu çalışmanın kısıtlaması, yapılan ekokardiyografik değerlendirmelerin kısa da olsa bir miktar zaman gecikmesi nedeniyle KAG ile tam olarak eş zamanlı olmamasıdır. Bu nedenle kontrast ajanın ya da işlemin kendisine ait diğer faktörlerin akut etkisini değerlendirme konusunda yetersiz kalmış olabilir. Ancak akut etkiler kısmen kaybolmuş bile olsalar, KAG sonrası ilk yarım saatte tespit edilebilen değişiklikler geliştiği gösterilmiştir. İyonik kontrast maddelerin ani, yavaş kompanse olan iyonik imbalansa yol açtığı gösterilmiştir.¹ Kontrast maddelerin negatif inotropik etkisinin hipertonsite ve kalsiyum bağlanması ile ilişkili olduğunu gösteren çalışmalar¹⁴ yanında kontrasta bağlı kontraktıl depresyonun yüksek enerjili fosfat metabolizması ya da pH değişikliklerine bağlı olmadığını bildiren çalışmalar da² mevcuttur. Düşük osmolaliteli kontrast maddelerin normal ve azaltılmış akımlı koroner arterlere injeksiyonuyla, epikardiyal EKG ve serum laktat düzeyleriyle araştırılmış olan iskemik değişikliklere yol açmadığını gösteren hayvan çalışmaları mevcuttur.¹⁵

Çalışmamızda kullanılmış olan iobitridol etkinliği ve güvenilirliği pek çok çalışma ile gösterilmiş düşük osmolaliteli (350 mg l/ml), non iyonik, iodinated bir kontrast ajandır.¹⁶⁻²⁴ İobitridol ile yapılan toplam 61.000 hastadaki radyolojik uygulama sonrası bildirilen sonuçlarda tek yan etki sıcaklık hissi olarak bildirilmiştir.¹⁶

Kontrast maddelerin subselektif koroner injeksiyonu ile koroner kan akımı ve miyokard fonksiyonu üzerine etkisinin incelendiği bir çalışmada, kontrast ajanın injeksi-

yon hızı ve volümüyle ilişkili olarak koroner kan akımında azalmaya yol açtığı gösterilmiştir.²⁵ Çalışmamızın eksikliği olarak, koroner anjiyografi sırasında verilen opak maddenin injeksiyonu manuel olarak yapıldığından injeksiyon hızı tespit edilememiştir. Bu nedenle elde edilen bulguların, farklı injeksiyon hızlarından kaynaklanmış olma ihtimali de akla gelmektedir. Doku Doppler görüntüleme ile saptanan miyokard fonksiyon parametreleri açısından ventriküler heterojenite bulunduğu bilinmektedir.²⁶ Bu nedenle diyastolik fonksiyon bozukluğu gelişen miyokard bölgeleri ile daha az etkilenen bölgeler arasındaki KAG öncesi farklılıklar değerlendirilememiştir. Ancak bizim çalışmamızda aynı hastadaki aynı miyokard segmentlerinde, KAG sonrasında işlem öncesine göre gelişen değişiklikler anlamlı bulunmuştur.



Şekil 2. İskemik ve normal miyokardiyal segmentlerdeki, koroner anjiyografi öncesi ve sonrası E/A oranları

Sonuç: Noniyonik düşük osmolaliteli bir kontrast madde olan İobitridol'un koroner anjiyografi ve ventrikülografide kullanılan standart dozlarında, sol ventrikülün iskemik miyokard segmentlerinde bölgesel miyokardiyal diyastolik disfonksiyona yol açmaktadır. Bu etki sol ventrikülün global sistolik ve diyastolik fonksiyon parametrelerine yansımamaktadır.

KAYNAKLAR

1. Bravery P, Yousof AM, Yuggi JS, Telahoun G. Inotropic effects of ionic and nonionic contrast materials in isolated heart preparations. Can J Cardiol 1987; 3:300-4.

2. Gloth ST, Gerstenblith G, Brinker JA. Contractile, metabolic and arrhythmogenic effects of ionic and nonionic contrast agents in the isolated rat heart. *Am Heart J* 1992; 124:651-6.
 3. Blankson H, Holten T, Oksendal AN, Jynge P. Changes of contractile function with low- osmolal and isosmolal contrast media for coronary angiography. *Acta Radiol Suppl* 1995; 399:135-41.
 4. Saeed M, Li HT, Wendland MF, Knollmann F, Higgins CB. Comparison of cardiovascular response to ionic and nonionic magnetic resonance susceptibility contrast agents. *Invest Radiol* 1994; 29:319-29.
 5. Swanson DP, Thrall JH, Shetty PC. Evaluation of intravascular low-osmolality contrast agents. *Clin Pharm* 1986; 5:877-91.
 6. Sahn DJ, De Maria A, Kisslo J, Weyman A. Recommendations regarding quantitation in M-mode echocardiography: results of a survey of echocardiographic measurements. *Circulation* 1978; 58:1072-83.
 7. Alam M, Wardell J, Andersson E, Samad BA, Nordlander R. Right ventricular function in patients with first inferior myocardial infarction: assessment by tricuspid annular motion and tricuspid annular velocity. *Am Heart J* 2000; 139:710-5.
 8. Dağdelen S, Eren N, Karabulut H, et al. Sol ventrikül hipertrofisi ile diyastolik fonksiyonları arasındaki ilişkinin yeni ekokardiyografik yaklaşımlarla değerlendirilmesi *Türk Kardiyol Dern Arş* 2001; 29:173-80.
 9. Cicala S, Galderisi M, Caso P, et al. Right ventricular diastolic dysfunction in arterial systemic hypertension: analysis by pulsed tissue Doppler. *Eur J Echocardiogr* 2002; 3:135-42.
 10. Vinereanu D, Khokhar A, Fraser AG. Reproducibility of pulsed wave tissue Doppler echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr* 1999; 12:492-9.
 11. Nagueh SF, Middleton KJ, Kopelen HA, Zoghbi WA, Quinones MA. Doppler tissue imaging: a noninvasive technique for evaluation of left ventricular relaxation and estimation of filling pressures. *J Am Coll Cardiol* 1997; 30:1527-33.
 12. Garcia-Fernandez MA, Azevedo J, Moreno M, et al. Regional diastolic function in ischaemic heart disease using pulsed wave Doppler tissue imaging. *Eur Heart J* 1999; 20:496-505.
 13. Oki T, Tabata T, Yamada H, et al. Clinical application of pulsed Doppler tissue imaging for assessing abnormal left ventricular relaxation. *Am J Cardiol* 1997; 79:921-8.
 14. Bell DA, Peeters GA, Davis WL et al. Effects of contrast media on calcium transients and motion in cultured ventricular cells. *Invest Radiol* 1988; 23:842-6.
 15. Klow NE, Hevroy O, Mortensen E et al. Low osmolality contrast media and metabolic changes in the myocardium during free and reduced coronary flow in the dog. *Invest Radiol* 1990; 25:127-32.
 16. Peterstein J, Peters CR, Wolf MR, Hamm B. Result of the safety and efficacy of iobitridol in more than 61,000 patients. *Eur Radiol* 2003; 13:2006-11.
 17. Rouviere O, Ecochard R, Berger P, Pangaud C, Fontaine B, Lyonnet D. Low-versus high-osmolality contrast media. *Acta Radiol* 2000; 41:508-13.
 18. Dieu V, Joffe F, Krause D, et al. A comparison of the efficacy and safety of ioxaglate and iobitridol in renal angioplasty. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2000; 23:91-6.
 19. Rossignol AM, Lusson JR, Chantepie A, Losay J. Safety and efficacy of Xenetix, a new iodinated contrast agent, in pediatric angiocardiology. *Acta Radiol Suppl* 1996; 400:81-4.
 20. Lefevre T, Funck F, Aliot E, Etchevond B. Safety and efficacy of the new iodinated non-ionic low-osmolality contrast medium iobitridol (Xenetix) in coronary and ventricular angiography. *Acta Radiol Suppl* 1996; 400:75-80.
 21. Stockx L, Wilms G, Baert AL, terrier F. Clinical tolerance and diagnostic efficacy of iobitridol 300 in lower limb angiography. *Acta Radiol Suppl* 1996; 400:72-4.
 22. Idee JM, Bault C, Beaufils H, Berthommier C, Cambar J, Corot C et al. Pharmacologic profile of iobitridol, a nonionic iodinated contrast medium. *Acta Radiol Suppl* 1996; 400:35-48.
 23. Donandieu AM, Idee JM, Doucet D, et al. Toxicologic profile of iobitridol, a new nonionic low-osmolality contrast medium. *Acta Radiol Suppl* 1996; 400:17-24.
 24. Friedman HZ, DeBoe SF, McGillem MJ et al. Immediate effects of graded ionic and nonionic contrast injections on coronary blood flow and myocardial function. Implications for digital coronary angiography. *Invest Radiol* 1987; 22:722-7.
 25. Yılmaz R, Baykan M, Erdöl C. Pulsed wave doku Doppler Ekokardiyografi. *Anadolu Kardiyol Derg* 2003; 3:54-9.
- *Bu makale, 19. Ulusal Kardiyoloji Kongresi'nde poster bildirisi olarak sunulmuştur.*

Geliş Tarihi: 11.12.2004

Kabul Tarihi: 18.12.2004

Yazışma Adresi: Nurcan Arat, Koza Sokak, No: 84/56, Büyük Esat, Ankara