

Tip 2 diyabetli hastalarda doku Doppler görüntüleme yöntemi ile atriyal elektromekanik eşleşme süresinin tayini

Yalçın Tan (*), Oben Baysan (*), Cemal Sağ (*), Barış Bagan (*), Mehmet Yokuşoğlu (*), Cem Barçın (*)

ÖZET

Diyabetik hastalarda doku Doppler görüntüleme yöntemi ile atriyal elektromekanik eşleşme süresinin tayini, diyabet-atriyal fibrilasyon ilişkisinin nedenleri hakkında önemli bilgiler sağlayabilir. Sağlıklı 22 birey (kontrol grubu; Grup 1), 5 yıldan daha kısa süredir diyabeti olan 27 hasta (Grup 2) ve 5 yıl veya daha uzun süredir diyabeti olan 18 hasta (Grup 3) çalışmaya alındı. Apikal 4 oda görüntüsünden, renkli doku Doppler görüntüleme yöntemi ile elektrokardiyografideki p dalgasının başlangıcından sol atriyum lateral ve septal duvarları üzerinden elde edilen atriyal kasılma dalgalarının başlangıcına ve zirvesine kadar olan süreler ölçüldü. Bu süreler atriyal elektromekanik eşleşme süresi (AEES_{başlangıç}) ve AEES_{zirve} olarak tanımlandı. Ayrıca, pulsed-wave Doppler yöntemiyle mitral içeakım hızları (E dalgası, A dalgası, E deselerasyon zamanı) ve renkli doku Doppler görüntüleme yöntemiyle mitral anulus hızları (S', E', A') da ölçüldü. AEES_{başlangıç} ve AEES_{zirve} açısından gruplar arasında anlamlı farklılık saptanmadı. Ancak, Grup 3'deki septal mitral anulus E' dalgası hızının diğer gruplara göre anlamlı derecede daha düşük olduğu bulundu. Ayrıca, Grup 3'deki lateral mitral anulus E' dalgası hızının da Grup 1'e göre anlamlı derecede daha düşük olduğu izlendi. Her ne kadar AEES_{başlangıç} ve AEES_{zirve} değerleri açısından gruplar arasında anlamlı farklılık bulunamamış olsak da, azalmış E' hızları ve artmış E/E' oranlarına dayanarak, uzun süreli diyabet hastalarında miyokardiyal diyastolik fonksiyonların ciddi derecede bozulduğunu gösterdik.

Anahtar kelimeler: Atriyal elektromekanik eşleşme süresi, tip 2 diyabetes mellitus

SUMMARY

The assessment of atrial electromechanic coupling time by using tissue Doppler imaging in patients with type 2 diabetes mellitus

Determination of atrial electromechanical coupling time interval by tissue Doppler imaging in diabetic patients may provide important information about the pathophysiology of diabetes mellitus-atrial fibrillation relationship. Twenty two healthy individuals (Control group; Group 1), 27 patients with diabetes mellitus of <5 years' duration (Group 2) and 18 patients with diabetes mellitus of ≥5 years' duration (Group 3) were enrolled in the study. Time intervals from the beginning of electrocardiographic p wave to the onset and peak of atrial contraction waves obtained via lateral and septal left atrial walls were measured by using color tissue Doppler imaging from the apical four chamber view. These time intervals were defined as atrial electromechanical coupling interval_{begin} (AE-Cl_{begin}) and AECl_{peak}. Moreover, mitral inflow velocities by pulsed-wave Doppler (E wave, A wave and E deceleration time) and annular velocities by color tissue Doppler imaging (S', E', A') were also measured. There were no significant differences among the groups in terms of AECl_{begin} and AECl_{peak}. However, septal mitral annular E' wave velocity was significantly lower in Group 3 compared to the other groups. In addition, lateral mitral annular E' wave velocity was significantly lower in Group 3 compared to Group 1. Although we were not able to find any significant differences for both AECl_{begin} and AECl_{peak} values among the groups, we demonstrated that myocardial diastolic functions were significantly impaired in patients with diabetes of long duration as reflected by lower E' velocities and increased E/E' ratios.

Key words: Atrial electromechanical coupling time interval, type 2 diabetes mellitus

Giriş

Atriyal fibrilasyon (AF), organize olmayan atriyal elektriksel aktivasyon ve koordine olmayan atriyal kasılmalarla karakterize bir ritim bozukluğudur. Yaşlanma ile beraber görülme sıklığı artmaktadır (1). AF özellikle neden olduğu tromboembolik olaylar ve inme nedeni ile toplumda ciddi bir mortalite ve morbidite nedenidir (2).

Hayvan deneylerine göre tip 2 diyabetes mellitus (DM) sıçanlarda subendokardiyal ve miyokardiyal fibrotik değişiklikler nedeni ile atriyum içi aktivasyon süresi uzamakta ve AF gelişim riski artmaktadır (3). Yine büyük ölçekli klinik çalışmalara göre tip 2 DM varlığı, hem AF gelişimi için (4,5), hem de atriyal fibrilasyonlu hastalarda embolik olaylar için bir risk faktörüdür (6). Tip 2 DM hastalarında AF gelişimine olan yatkınlığın nedenleri açık değildir, ancak insülin direncinin ve ona bağlı glikoz kontrolündeki bozuklukların rolü olabileceği öne sürülmüştür (5).

AF gelişimine olan yatkınlık yaş, vücut kitlesi, sistolik kan basıncı, hipertansiyon tedavisi, yüzey EKG PR aralığı süresi gibi değişkenlerle değerlendirilebilir (7). Ancak böyle bir modelde dahi hastaların yaklaşık %25'inde doğru risk tanımlaması yapılamamaktadır. Atriyal elektromekanik eşleşme süresi (AEES) ise AF gelişim riskini belirlemede kullanılabilir atriyumların elektriksel uyarım ve mekanik cevabının tümünü yansıtan bir ölçüm yöntemidir. Girişimsel olarak elektrofizyolojik çalışma ile veya doku Doppler görüntüleme (DDG) gibi ekokardiyografik yöntemlerle değerlendirilebilir. Paroksizmal AF'li hastalarda AEES'nin uzadığı gösterilmiştir (8,9). Biz de bu çalışmada tip 2 DM hastalarında artmış olan AF riskini öngörmeye kullanılabilir olan AEES'ni DDG yöntemi ile ölçmeyi ve sağlıklı bireylerdeki değerlerle karşılaştırmayı amaçladık.

*GATF Kardiyoloji Anabilim Dalı

Aynı basım isteği: Dr. Oben Baysan, GATF Kardiyoloji Anabilim Dalı, Etilik-06018, Ankara

E-mail: obenbaysan@gmail.com

Makalenin geliş tarihi: 17.11.2009 • **Kabul tarihi:** 11.02.2010

Gereç ve Yöntem

Çalışma grupları: GATA Eğitim Hastanesi Endokrinoloji Polikliniğine Haziran 2007 ile Haziran 2008 arasında müracaat eden ve endokrinoloji uzmanları tarafından tip 2 DM tanısı konmuş 95 hasta ile İç Hastalıkları Polikliniğine müracaat eden 23 sağlıklı kişi çalışmaya katılmak üzere kaydedildi. Çalışmaya dahil edilme kriterleri, hasta grup için, sadece tip 2 diyabet hastalığının olması ve başka bir hastalığının bulunmaması, kontrol grubu için ise, herhangi bir hastalığının olmaması olarak belirlendi. Kaydedilen 95 diyabet hastasından 50'si eşlik eden başka bir hastalığı bulunması nedeni ile çalışma dışında bırakıldı (27 hasta hipertansiyon, 2 hasta koroner arter hastalığı, 1 hasta mitral darlığı, 2 hasta mitral kapak prolapsusu, 2 hasta hafif dereceden daha fazla bir veya birden fazla kapak yetmezliği, 1 hasta Wenkebach tipi blok, 2 hasta sol dal bloğu, 3 hasta sağ dal bloğu, 1 hasta geniş QRS, 1 hasta hipertiroidi, 2 hasta hipotiroidi, 1 hasta kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOA), 2 hasta bronşiyal astım ve 3 hasta kötü görüntü kalitesi). Yirmi üç sağlıklı bireyden 1'i de kötü görüntü kalitesi nedeniyle çalışma dışında bırakıldı. Kalan, 45'i diyabetli ve 22'si sağlıklı olmak üzere toplam 67 kişi çalışmaya alındı.

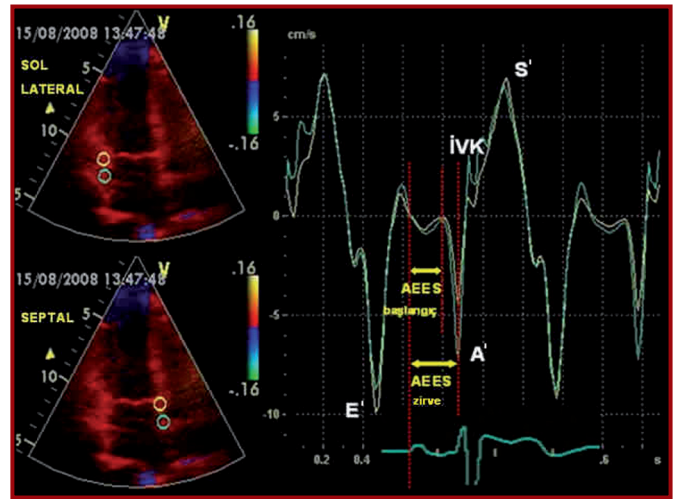
Çalışmaya katılanlar üç gruba ayrıldı. Birinci grup (Grup 1), 22 kişilik sağlıklı kontrol grubuydu. İkinci grupta (Grup 2) beş yıldan daha kısa süredir diyabeti olan (ortalama diyabet süresi 18 ± 17 ay) 27 hasta bulunmaktaydı. Üçüncü grup (Grup 3) ise, beş yıl veya daha uzun süredir diyabeti olan (ortalama diyabet süresi 115 ± 46 ay) 18 hastadan oluşuyordu. Çalışmaya katılanların hepsinden konvansiyonel ekokardiyografi ve DDG için aydınlatılmış yazılı onam alındı. Çalışma protokolü GATA Genel Etik Kurulu tarafından onaylandı.

EKG ve arteriyel kan basıncı ölçümü: Çalışmaya katılmak üzere kaydedilen kişilerin hepsinden, genel özelliklerin ve tıbbi anamnezin sorgulanmasını takiben, Kenz Cardico 1210 (Suzuken Co., Ltd., Nagoya, Japonya) cihazı ile 12 derivasyonlu EKG alındı ve Birleşik Ulusal Komite'nin Yedinci Raporundaki (JNC-7) önerilere uygun olarak arteriyel kan basıncı ölçümü yapıldı (10).

Ekokardiyografi: Çalışmaya dahil edilen kişilerin hepsine, ekokardiyografi konusunda tecrübeli bir kardiolog tarafından sol yan yatar pozisyonda, 3.5 mHz prob kullanılarak Vivid 7 ekokardiyografi cihazı (GE Medical Systems, Norway) ile, D_{II} derivasyonunun monitörizasyonu eşliğinde ekokardiyografik inceleme yapıldı. Sol ventrikül sistolik ve diyastolik iç çapları, interventriküler septum diyastolik kalınlığı ve sol ventrikül arka duvar diyastolik kalınlığı, yaygın olarak

uygulanan şekilde parasternal uzun eksen görüntüsünden M-mod yöntemi kullanılarak ölçüldü. Sol atriyum antero-posterior çapı, parasternal uzun eksen görüntüsünde, sistol sonunda aortun arka duvarı ile sol atriyum arka duvarı arkasındaki en uzun çap olarak alındı. Apikal 4 oda görüntüsünde örnekleme noktası mitral yaprakçık uçlarının arasına yerleştirildi ve pulsed-wave Doppler ile mitral içe akım hız-zaman eğrisi elde edildi. Bu eğriden, erken diyastolik dolun sırasında oluşan E ve geç diyastolde sol atriyumun kasılması ile oluşan A dalgalarının zirve hızları ve E dalgasının deselerasyon zamanı ölçüldü. Tüm bu ölçümler üç ardışık kalp siklusundan yapıldı ve ortalamaları alındı.

Doku Doppler görüntüleme ve atriyal elektromekanik eşleşme süresinin tayini: Cihaz üzerinde bulunan DDG özelliği aktive edilerek apikal 4 oda renkli doku Doppler görüntüleri ekspiriyum sonunda alındı. Nyquist limit $15-20$ cm/s arasında tutuldu. Apikal 4 oda görüntüsünde örnekleme noktası sırasıyla lateral mitral anulus (LMA) ve septal mitral anulus (SMA) üzerine konuldu ve mitral anulus hareketlerini temsil eden sistolik ve diyastolik dalgalar görüntüldü. Ventrikül sistolü sırasında oluşan pozitif S' (LMA ve SMA S'), erken diyastolik dolun sırasında oluşan negatif E' (LMA ve SMA E') ve geç diyastolde sol atriyumun kasılması ile oluşan negatif A' (LMA ve SMA A') dalgalarının zirve hızları ölçüldü. Sonra örnekleme noktası sırasıyla sol atriyumun lateral (SALD) ve septal duvarlarının (SASD) orta segmentleri üzerine konularak geç diyastolde sol atriyumun kasılması ile oluşan negatif A dalgası A'' olarak simgelandi ve zirve hızı ölçüldü. D_{II} derivasyonundaki p dalgasının başlangıcından A'' dalgasının başlangıcına ve zirvesine kadar olan süreler ölçülerek $AEES_{başlangıç}$ ve $AEES_{zirve}$ ($AEES$: Atriyal elektromekanik eşleşme süresi) olarak tanımlandı (Şekil 1). Tüm bu ölçümler üç ardışık kalp siklusundan yapıldı ve ortalamaları alındı.



Şekil 1. Doku Doppler görüntüleme yöntemi ile sol atriyum lateral ve septal duvarları üzerinden atriyal elektromekanik eşleşme süresinin tayini

İstatistiksel değerlendirme: Devamlılık gösteren değişkenler ortalama \pm standart sapma olarak, kategorik değişkenler ise yüzde olarak değerlendirildi. SPSS 15.0 programı kullanılarak gruplar arası karşılaştırmalarda, devamlılık gösteren değişkenler için ANOVA, kategorik değişkenler için Ki kare testi uygulandı. Post Hoc analiz Tukey HSD testi ile yapıldı. $p < 0.05$ olması anlamlı olarak kabul edildi.

Bulgular

Çalışmaya dahil edilen kişilerin genel özellikleri ve çalışma öncesi bulguları Tablo I'de gösterilmiştir. Beş yıldan daha kısa süredir diyabeti olan gruptaki (Grup 2) erkek/kadın oranı, diğer iki gruba göre anlamlı derecede daha yüksekti. Diyastolik kan basıncı açısından gruplar arasında herhangi bir farklılık bulunmamasına rağmen, kontrol grubunun (Grup 1) sistolik kan basıncı diğer iki gruba göre daha düşük idi. Kalp hızı açısından her üç grubun birbirleriyle aralarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlemlendi. Grup 3'ün kalp hızının Grup 2'ye göre, Grup 2'nin kalp hızının ise Grup 1'e göre daha yüksek olduğu saptandı. Grupların lipid profili incelendiğinde, kontrol grubunun total ko-

lesterol, LDL kolesterol ve HDL kolesterol değerlerinin Grup 2'ye göre daha yüksek olduğu bulundu.

Grupların incelenen ekokardiyografik parametrelere göre sonuçları Tablo II'de gösterilmiştir. Buna göre sol atriyum antero-posterior çapı hariç, konvansiyonel ekokardiyografi bulguları açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık gözlemlenmedi. Ancak, Grup 2'nin sol atriyum antero-posterior çapı kontrol grubuna göre anlamlı derecede daha fazla idi.

Tablo III'de ise renkli doku Doppler görüntüleme ile elde edilen veriler sunulmuştur. Grup 3'deki LMA E' dalgası hızının, kontrol grubuna göre anlamlı derecede azaldığı, mitral E/LMA E' oranının ise kontrol grubuna göre anlamlı derecede yükseldiği gözlemlenmiştir. Diğer taraftan, Grup 3'ün SMA E' dalgası hızının diğer iki gruptan anlamlı derecede daha az olduğu, mitral E/SMA E' oranının ise diğer iki gruptan anlamlı derecede daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu karşılaştırmaların kutu grafikleri Şekil 2'de gösterilmiştir. Lateral sol AEES_{başlangıç} ve AEES_{zirve}, septal sol AEES_{başlangıç} ve AEES_{zirve} ve diğer DDG bulguları açısından ise gruplar arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

Tablo I. Çalışmaya dahil edilen grupların genel özellikleri ve çalışma öncesi bulguları

	Grup 1 (n=22)	Grup 2 (n=27)	Grup 3 (n=18)	p değeri
Yaş (yıl)	47 \pm 5	45 \pm 10	49 \pm 11	0.425
Cinsiyet (Erkek/Kadın)	9/13	19/8	6/12	0.027*
Aile öyküsü varlığı (%)	46	26	56	0.116
Sigara içiciliği (%)	50	59	50	0.757
Oral antidiyabetik kullanımı (%)	-	56	56	0.619
Oral antidiyabetik+insülin kullanımı (%)	-	11	28	0.152
İnsülin kullanımı (%)	-	15	17	0.867
Herhangi bir tedavi almayan (%)	-	19	0	0.053
Boy (cm)	167 \pm 10	167 \pm 10	161 \pm 8	0.097
Kilo (kg)	72 \pm 12	80 \pm 12	73 \pm 11	0.066
Vücut kitle indeksi (kg/m ²)	26 \pm 4	29 \pm 5	28 \pm 3	0.051
Diyabetes mellitus süresi (ay)	-	18 \pm 17	115 \pm 46	<0.001
Sistolik kan basıncı (mmHg)	112 \pm 8	119 \pm 9	119 \pm 10	0.009**
Diyastolik kan basıncı (mmHg)	74 \pm 7	73 \pm 7	74 \pm 10	0.902
Kalp hızı (vuru/dk)	69 \pm 7	76 \pm 10	83 \pm 10	<0.001†
PR aralığı (msn)	152 \pm 20	155 \pm 15	143 \pm 15	0.072
Total kolesterol (mg/dL)	223 \pm 49	184 \pm 45	208 \pm 38	0.013††
LDL kolesterol (mg/dL)	140 \pm 41	112 \pm 36	122 \pm 31	0.039††
HDL kolesterol (mg/dL)	56 \pm 22	43 \pm 11	50 \pm 15	0.027††
Trigliserid (mg/dL)	142 \pm 75	144 \pm 75	198 \pm 95	0.068

*: Grup 2 ile diğer gruplar arasında anlamlı farklılık

** : Grup 1 ile diğer gruplar arasında anlamlı farklılık

†: Her üç grubun birbirleriyle aralarında anlamlı farklılık

††: Grup 1 ile Grup 2 arasında anlamlı farklılık

Tablo II. Çalışmaya dahil edilen grupların ekokardiyografik bulguları

	Grup 1 (n=22)	Grup 2 (n=27)	Grup 3 (n=18)	p değeri
İnterventriküler septum diyastolik kalınlığı (mm)	10±1	10±2	10±2	0.747
Sol ventrikül diyastolik iç çap (mm)	45±4	47±5	44±4	0.131
Sol ventrikül diyastolik arka duvar kalınlığı (mm)	9±1	9±1	9±1	0.689
Sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu (%)	62±12	59±8	60±7	0.083
Sol venriküler kitle indeksi (g/m ²)	81±13	85±19	79±17	0.509
Rölatif duvar kalınlığı	0.40±0.10	0.39±0.10	0.40±0.10	0.920
Sol atriyum anteroposteriyör çap (mm)	34±5	37±4	37±5	0.042*
Mitral E dalgası zirve hızı (m/sn)	0.78±0.18	0.77±0.15	0.75±0.19	0.835
Mitral A dalgası zirve hızı (m/sn)	0.66±0.13	0.72±0.16	0.73±0.12	0.186
Mitral E deselerasyon zamanı (msn)	190±67	200±52	208±31	0.569

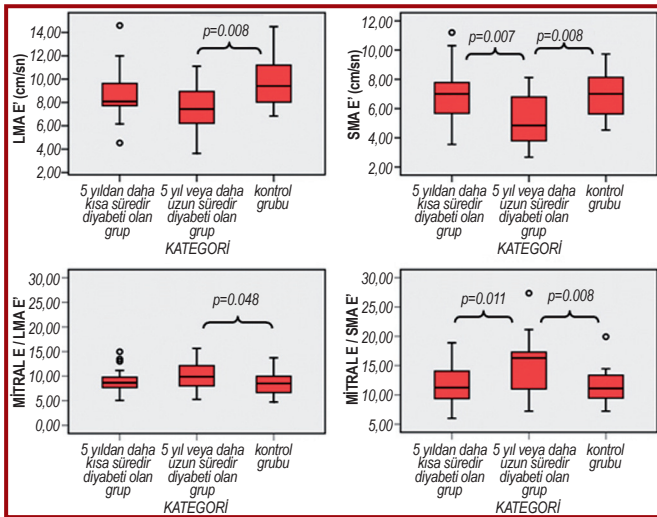
* Grup 1 ile Grup 2 arasında anlamlı farklılık

Tablo III. Çalışmaya dahil edilen grupların doku Doppler görüntüleme bulguları ve atriyal elektromekanik eşleşme süresi

	Grup1 (n=22)	Grup2 (n=27)	Grup 3 (n=18)	p değeri
Lateral mitral anulus S' dalgası hızı (cm/sn)	6.6±1.3	6.7±1.2	6.8±2.0	0.857
Lateral mitral anulus A' dalgası hızı (cm/sn)	- 6.7±1.5	- 7.1±1.9	- 7.8±2.3	0.195
Lateral mitral anulus E' dalgası hızı (cm/sn)	9.7±2.1	8.8±2.0	7.6±2.1	0.008*
Septal mitral anulus S' dalgası hızı (cm/sn)	6.0±0.9	6.1±0.9	6.0±0.9	0.955
Septal mitral anulus A' dalgası hızı (cm/sn)	- 7.7±1.5	- 7.3±1.1	- 8.1±1.1	0.133
Septal mitral anulus E' dalgası hızı (cm/sn)	7.0±1.6	7.0±1.9	5.3±1.7	0.008*, 0.007†
Sol atriyum lateral duvar A" dalgası hızı (cm/sn)	- 7.6±1.6	- 7.9±2.0	- 8.8±2.4	0.181
Sol atriyum lateral duvar AEES _{başlangıç} süresi (msn)	45±20	47±20	46±18	0.935
Sol atriyum lateral duvar AEES _{zirve} süresi (msn)	102±24	104±26	98±21	0.731
Sol atriyum septal duvar A" dalgası hızı (cm/sn)	- 6.5±1.6	- 6.5±1.4	- 6.8±1.2	0.730
Sol atriyum septal duvar AEES _{başlangıç} süresi (msn)	32±13	37±19	38±20	0.567
Sol atriyum septal duvar AEES _{zirve} süresi (msn)	92±20	87±27	92±24	0.745
Mitral E/Lateral mitral anulus E' oranı	8.3±2.2	9.1±2.2	10.7±4.8	0.048*
Mitral E/Septal mitral anulus E' oranı	11.4±2.8	11.7±3.5	15.2±5.1	0.008*, 0.011†

*: Grup 1 ile Grup 3 arasında anlamlı farklılık

†: Grup 2 ve 3 arasında anlamlı farklılık

**Şekil 2.** Grupların lateral mitral anulus E' dalgası hızı, mitral E/Lateral mitral anulus E' oranı, septal mitral anulus E' dalgası hızı ve mitral E/Septal mitral anulus E' oranı dağılımlarının karşılaştırılması

Tartışma

Bu çalışmada, 5 yıldan daha kısa süredir diyabeti olan hastalar, 5 yıl veya daha uzun süredir diyabeti olan hastalar ve sağlıklı kontrol grubu arasında gerek sol atriyum lateral duvar AEES_{başlangıç} ve AEES_{zirve}' gerekse sol atriyum septal duvar AEES_{başlangıç} ve AEES_{zirve} açısından anlamlı bir farklılık bulamadık.

Renkli M-Mod veya pulsed-wave doku Doppler görüntüleme yöntemleri ile mitral veya triküspid anulusten ölçülen atriyal elektromekanik eşleşme değerleri paroksizmal atriyal fibrilasyonlu hastalarda kontrol gruplarına göre daha uzundur (8,9). AEES'in belirleyici değeri operasyon sonrasında atriyal fibrilasyon gelişen hastalarda da gösterilmiştir. Roshanali ve ark.nın çalışmasına göre, operasyon sonrasında AF gelişen hastalarda sinüs ritminde kalan hastalara göre operasyon öncesi AEES değerleri daha yüksektir ve AF

gelişim riskini belirlemede bağımsız bir risk faktörüdür (11). Ancak çalışmamızda AEES değerleri açısından farklılık bulamadık. Hastalarımızın göreceli olarak genç yaşta olmaları, kan basınç değerlerinin yüksek olmaması, eşlik eden hastalıklarının bulunmaması gibi faktörlerin sol atriyum elektromekanik birleşmesindeki bozulmayı hafiflettiğini düşünmekteyiz.

Diyabetli hastalarda ventrikül gevşemesindeki bozulma erken ortaya çıkan bir sorundur (12). Hem tip 1 DM'lu hastalarda, hem de tip 2 DM'lu hastalarda, E ve E' dalga hızlarının düşük olduğu değişik çalışmalarda bildirilmiştir (13-15). Biz ise çalışmamızda E dalga hızı açısından bir farklılık bulamamakla beraber, E' dalga hızının diyabet süresi ile ilişkili olarak azaldığını ortaya koyduk. Diyabet süresi ve diastolik fonksiyonlar arasındaki ilişki çok fazla çalışmanın konusu değildir. From ve ark.nın bir çalışmasına göre E/E' oranı özellikle 4 yılı aşan diyabet süresi ile artış göstermektedir (16). Sol ventrikül doluş basınçlarını yansıtan E/E' oranının >15 olması, artmış ölüm oranları ile beraberdir (16,17). Bu çalışmada E/E' oranının E dalgasındaki artma veya E' dalgasındaki azalma nedeni ile mi yükseldiği belirtilmemişse de, kendi çalışmamızın sonuçlarına göre E' dalga hızındaki azalmanın etkili olduğunu düşünmekteyiz. Ayrıca 5 yılı aşkın süredir tip 2 DM'lu hasta grubunda E/E' oranının 5 yıldan az tip 2 DM'lu hastalara göre daha yüksek olması ve eşik değer olan 15'in üstüne çıkması bu hasta grubunda istenmeyen olaylarla karşılaşma riskinin daha yüksek olduğunu göstermektedir. Sıkı diyabet kontrolü ile bu değerlerin normale dönüp dönmeyeceği ve hastanın riskinin azaltılıp azaltılmayacağı ise henüz açıklığa kavuşmuş değildir.

Çalışmamızı oluşturan kontrol ve hasta gruplarının orta yaş grubunda olmaları ve eşlik eden diğer hastalıklara sahip olmamaları yalnızca özel bir hasta grubununun değerlendirildiği anlamına geldiğinden çalışmamızın önemli bir kısıtlamasıdır. Yaş gibi atriyal fibrilasyon gelişimi için en önemli risk faktörünün katkısının en aza indiği çalışmamız hasta gruplarında, AF riskini artırabilecek diğer eşlik eden hastalıkların da olmaması AEES değerlerinin farklı bulunmamasına yol açmış olabilir. Yine de sonuçlarımıza göre 5 yıl ve daha fazla süredir tip 2 DM'lu hastalarda diastolik fonksiyonların ciddi bir şekilde bozulduğunun ve sol ventrikül doluş basınçlarının yüksek olduğunun ortaya konmuş olması, bu hastalarda gelişen şikâyetlerde diastolik kalp yetersizliği gibi bir nedenin de araştırılması gerektiğine işaret etmektedir.

Kaynaklar

1. Psaty BM, Manolio TA, Kuller LH, et al. Incidence of and risk factors for atrial fibrillation in older adults. *Circulation* 1997; 96: 2455-2461.

2. Kannel WB, Abbott RD, Savage DD, McNamara PM. Epidemiologic features of chronic atrial fibrillation: the Framingham study. *N Engl J Med* 1982; 306: 1018-1022.
3. Kato T, Yamashita T, Sekiguchi A, et al. What are arrhythmogenic substrates in diabetic rat atria? *J Cardiovasc Electrophysiol* 2006; 17: 890-894.
4. Movahed MR, Hashemzadeh M, Jamal MM. Diabetes mellitus is a strong, independent risk for atrial fibrillation and flutter in addition to other cardiovascular disease. *Int J Cardiol* 2005; 105: 315-318.
5. Ostgren CJ, Merlo J, Rastam L, Lindblad U. Atrial fibrillation and its association with type 2 diabetes and hypertension in a Swedish community. *Diabetes Obes Metab* 2004; 6: 367-374.
6. Gage BF, Waterman AD, Shannon W, Boechler M, Rich MW, Radford MJ. Validation of clinical classification schemes for predicting stroke: results from the National Registry of Atrial Fibrillation. *JAMA* 2001; 285: 2864-2870.
7. Schnabel RB, Sullivan LM, Levy D, et al. Development of a risk score for atrial fibrillation (Framingham Heart Study): a community-based cohort study. *Lancet* 2009; 373: 739-745.
8. Omi W, Nagai H, Takamura M, et al. Doppler tissue analysis of atrial electromechanical coupling in paroxysmal atrial fibrillation. *J Am Soc Echocardiogr* 2005; 18: 39-44.
9. Cui QQ, Zhang W, Wang H, et al. Assessment of atrial electromechanical coupling and influential factors in nonrheumatic paroxysmal atrial fibrillation. *Clin Cardiol* 2008; 31: 74-78.
10. Jones DW, Hall JE. Seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure and evidence from new hypertension trials. *Hypertension* 2004; 43: 1-3.
11. Roshanali F, Mandegar MH, Yousefnia MA, Alaeddini F, Saidi B. Prevention of atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting via atrial electromechanical interval and use of amiodarone prophylaxis. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2009; 8: 421-425.
12. Dent CL, Bowman AW, Scott MJ, et al. Echocardiographic characterization of fundamental mechanisms of abnormal diastolic filling in diabetic rats with a parameterized diastolic filling formalism. *J Am Soc Echocardiogr* 2001; 14: 1166-1172.
13. Schannwell CM, Schneppenheim M, Perings S, Plehn G, Strauer BE. Left ventricular diastolic dysfunction as an early manifestation of diabetic cardiomyopathy. *Cardiology* 2002; 98: 33-39.
14. Poirier P, Bogaty P, Garneau C, Marois L, Dumesnil JG. Diastolic dysfunction in normotensive men with well-controlled type 2 diabetes: importance of maneuvers in echocardiographic screening for preclinical diabetic cardiomyopathy. *Diabetes Care* 2001; 24: 5-10.
15. Mogelvang R, Sogaard P, Pedersen SA, Olsen NT, Schnohr P, Jensen JS. Tissue Doppler echocardiography in persons with hypertension, diabetes, or ischaemic heart disease: the Copenhagen City Heart Study. *Eur Heart J* 2009; 30: 731-739.
16. From AM, Scott CG, Chen HH. Changes in diastolic dysfunction in diabetes mellitus over time. *Am J Cardiol* 2009; 103: 1463-1466.
17. Ommen SR, Nishimura RA, Appleton CP, et al. Clinical utility of Doppler echocardiography and tissue Doppler imaging in the estimation of left ventricular filling pressures: A comparative simultaneous Doppler-catheterization study. *Circulation* 2000; 102: 1788-1794.