



Sol Ventrikül Diyastol Sonu Basıncı Tahmininde Mitral A Dalga Yükselme Zamanının Değeri

Value of Mitral A-Wave Acceleration Time on Estimation of Left Ventricular End-Diastolic Pressure

Murat ERER, Hakan AKILLI, Mehmet KAYRAK, Mustafa KARANFİL, Halil İbrahim ERDOĞAN, Alpay ARIBAŞ, Kurtuluş ÖZDEMİR, Hasan GÖK

Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi, Kardiyoloji Anabilim Dalı, Konya, Türkiye

Yazışma Adresi
Correspondence Address

Hakan AKILLI
Necmettin Erbakan Üniversitesi
Meram Tıp Fakültesi, Kardiyoloji
Anabilim Dalı, Konya, Türkiye
E-posta: hakanakilli@hotmail.com

Geliş tarihi \ Received : 24.06.2015
Kabul tarihi \ Accepted : 03.08.2015

ÖZ

Amaç: Bu çalışmada sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonunun korunduğu hastalarda (ejeksiyon fraksiyonu >%50), mitral A dalga yükselme zamanının, sol ventrikül diyastol sonu basıncını öngörmedeki yerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntemler: Mayıs 2012 ile Ekim 2013 tarihleri arasında koroner anjiyografi yapılmasına karar verilen 121 hasta çalışmaya dahil edildi. Ekokardiyografi kayıtları alındıktan sonra, ölçümlerden habersiz başka bir araştırmacı tarafından sol kalp kateterizasyonu ile sol ventrikül diyastol sonu basıncı ölçüldü. Basınç değerlerine göre hastalar üç gruba ayrıldı. Sol ventrikül diyastol sonu basıncı 0 ile 10 mmHg arası olanlar grup 1, 11 ile 15 mmHg arasında olanlar grup 2, 16 mmHg ve üzeri olanlar ise grup 3'e dahil edildi. Demografik özellikler, vital bulgular ve ekokardiyografik parametreler gruplar arasında karşılaştırıldı.

Bulgular: Çalışmamıza dahil edilen 121 hastadan 60 (%49,5) tanesi grup 1'e, 30 (%24,7) tanesi grup 2'ye, 31 (%25,6) tanesi grup 3'üne alındı. Gruplar arası yapılan analizde yaş, cinsiyet, vücut kitle indeksi, komorbid durumlar ve vital bulgular arasında anlamlı bir fark izlenmedi. Gruplar arasında mitral A dalga yükselme zamanında anlamlı bir fark izlenmedi. (Sırasıyla, 79,3±19,6 cm/sn, 83,9±12,5 cm/sn, 80,2±20,1 cm/sn p=0,51).

Sonuç: Tüm bu bulgulara rağmen net veriler için daha fazla hasta katılımının olduğu çalışmalara ihtiyaç olduğu açıktır.

Anahtar Sözcükler: Sol ventrikül diyastol sonu basıncı, Diyastol, Ekokardiyografi, A dalga yükselme zamanı

ABSTRACT

Objective: Our aim in this study was to evaluate the value of the acceleration time of the mitral A wave in predicting left ventricle end diastolic pressure of patients with preserved left ventricle ejection fraction (ejection fraction >%50).

Material and Methods: 121 patients who were about to undergo coronary angiography between May 2012 and October 2013 were included in our study. After receiving the echocardiographic records, cardiac catheterization and left ventricular end-diastolic pressure measurements were done by another investigator who was unaware of the echocardiographic measurements. Patients were divided into three groups according to the pressure values. Patients whose left ventricular end diastolic pressure was between 0 and 10 mmHg were included in group 1, those whose pressure was between 11-15 mmHg were included in group 2 and those whose pressure was over 15 mmHg were included in group 3. Demographic characteristics, vital signs, and echocardiographic parameters were compared between groups.

Results: 60 (49.5%) of the 121 patients were enrolled in group 1, 30 (24.7%) them were enrolled in group 2, and 31 (25.6%) were enrolled in group 3. There was no significant difference between the

DOI: 10.17954/amj.2015.24

groups regarding age, gender, body mass index, comorbid conditions and vital signs. There was no significant difference between the groups according to mitral A wave acceleration time (respectively, 79.3±19.6 cm/sec, 83.9±12.5 cm/sec, 80.2±20.1 cm/sec, p=0.51).

Conclusion: Despite our findings, studies with a larger number of participants are needed to clarify the data.

Key Words: Left ventricle end diastolic pressure, Diastole, Echocardiography, A wave acceleration time

GİRİŞ

Kalp yetersizliği hemodinamik olarak sol ventrikül doluş basıncı ve volümünde artışla karakterizedir. Doluş basıncı ve volümün bilinmesi; hastanın semptomlarını değerlendirmede ve tedaviyi yönlendirmede faydalı olmaktadır. Aynı zamanda prognoz ve takip tedavisi için de yol göstericidir (1). Kardiyak fonksiyonlar kötüleştikçe, sol ventrikülde dilatasyon oluşmakta, diyastol sonu volüm ve basınçta artış olmaktadır.

Klinik pratikte non-invaziv olarak sol ventrikül diyastol sonu basıncını (SVDSB) tahmin etmede en sık başvurulan yöntem ekokardiyografi olmuştur. Çeşitli ekokardiyografik parametre ölçümlerinin SVDSB ile ilişkisi araştırılmıştır (2-5). Sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu (SVEF) korunmuş hastalarda dopler parametrelerinin SVDSB öngörmedeki güvenilirlikleri belirsizdir (5,6). Briguori ve ark. yaptığı çalışma (5) ve Nishimura ve ark. yaptığı çalışmada (7) mitral akım velositelerinin sol ventrikül doluş basınçlarını öngörmede yeterli olmadığını göstermiştir. Tarek Abd-El-Aziz ve ark. yaptığı çalışmada; mitral a velositesinin, mitral A dalga yükselme zamanına (AYZ) oranının istatistiksel olarak anlamlı olarak SVEDB ile korelasyon gösterdiği izlenmiştir (8).

Biz araştırmamızda, daha önceki çalışmalara kıyasla sol ventrikül diyastol sonu basıncı tahmin etmede, mitral A dalga yükselme zamanının yerini SVEF'si korunmuş hastalarda tüm hastalarda invaziv basınç ölçümü yaparak, daha çok hasta sayısı ile inceledik.

GEREÇ ve YÖNTEMLER

Çalışma Popülasyonu

Çalışma popülasyonu Mayıs 2012 ile 30 Ekim 2013 tarihleri arasında Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Kardiyoloji Anabilim Dalında poliklinik muayenesini takiben koroner arter hastalığı tanısı veya şüphesi ile koroner anjiyografi istenen 121 hasta dahil edildi. Koroner anjiyografi öncesi rutin yapılan ekokardiyografi ile dışlanma kriterleri değerlendirildi. Konjenital kalp hastalığı varlığı, kalıcı kalp pili bulunması, orta-şiddetli kalp kapak patolojisi varlığı, protez kalp kapağı varlığı, perikardial hastalığı varlığı, radial koroner anjiyografi durumunda çalışmadan dışlandı.

Hastalardan ayrıntılı anamnez alınmış olup dışlama kriterleri sorgulanmıştır. Vücut kitle indeksi (VKİ) [Kilo

(kg) /boy² (m²)] formülü ile hesaplandı. Hipertansiyon öyküsü veya antihipertansif ilaç kullanım öyküsü olan ya da servis takiplerinde en az iki kere yüksek kan basıncı (sistolik basınç ≥140, diyastolik basınç ≥90 mmHg) değerleri olan hastalar hipertansif kabul edildi. Diabetes mellitus öyküsü olan veya başvuru öncesinde antidiyabetik ilaç kullanan ya da başvuru sonrası servis takiplerinde açlık kan şekeri ≥ 126 olan hastalar diyabetik olarak kabul edildi. Başvuru günü veya ertesi gün içindeki açlık total kolesterol düzeyi 200 mg/dl veya LDL kolesterol düzeyi 130 mg/dl üzerindeki hastalar ve dislipidemi öyküsü nedeni ile statin kullanmakta olan hastalar dislipidemik olarak kabul edildi. Başvuru esnasında aktif sigara kullanan hastalara sigara içicisi kabul edildi. Bir veya daha fazla birinci derece erkek akrabada 55 yaş altında, birinci derece kadın akrabada ise 65 yaş altında kardiyovasküler hastalık ya da ani kardiyak ölüm olması durumunda aile öyküsü pozitif kabul edildi.

Koroner Anjiyografik İnceleme

Tüm hastalara SVDSB ölçümü ve koroner anjiyografi yapıldı (GE Medical Systems, Innova, USA). Öncelikle transfemoral yaklaşımla ve transdusere bağlı sıvı dolu 6F pigtail kateter ile sol ventriküle ulaşıldı. Basınç ölçümü için kalibrasyon yapıldı ve kalp seviyesine göre sıfır referans noktası oluşturuldu. Daha sonra kateter ve transduser arasındaki bağlantı açıldı ve 50 mm/s hızda basınç kaydı alındı. Basınç kaydı ile birlikte tüm hastalardan EKG kaydı da alındı. Basınç kayıt işlemi sonrası hastalara standart koroner anjiyografi ve kontrast ventrikülografi uygulandı. Basınç kayıtlarından SVDSB ölçülürken 5 atım ortalaması alındı. Eş zamanlı çekilen EKG deki R dalgasının tepe noktasının, basınç trasesine denk gelen noktası SVDSB değeri olarak kayıt edildi. Anjiyografik inceleme yapılırken damar lezyonu olmayanlar, kas bandı ve yavaş akım saptanan hastalar normal gruba dahil edildi. Damar yapısı yaygın plaklı hastalar, %50 altındaki lezyonu olan hastalar nonkritik damar hastalığı olarak kabul edildi. %50 üzerindeki lezyonu olan hastalar anlamlı damar hastalığı olarak kabul edildi. Kateterizasyon sonucuna göre SVDSB 0 ile 10 mmHg olan hastalar grup 1, 11 ile 15 mmHg olan hastalar grup 2, 16 mmHg ve üzeri olan hastalar ise grup 3 olarak gruplandırıldı.

Ekokardiyografik İnceleme

Onam formu alınan hastalara ekokardiyografik inceleme yapıldı. Ekokardiyografik incelemeler Philips HD 11 XE

(Philips, Andover, MA, USA) ekokardiyografi cihazı ile S3-1 transducer kullanılarak yapıldı. Hasta sol yan yatar pozisyonda iken parasternal ve apikal pencerelerden ekokardiyografik imajlar elde edildi. Amerikan Ekokardiyografi Komitesi'nin tavsiyelerine uygun olarak; parasternal uzun aks, kısa aks ve apikal dört boşluk pencerelerden değerlendirme yapıldı (9). Sol ventrikül boyutları parasternal uzun eksen, diğer kalp boşlukları ise apikal dört boşluktan ölçüldü. SVEF ise modifiye Simpson metodu ile dört boşluktan değerlendirildi. Maksimum sol atrium (SA) volümünün vücut yüzey alanına bölünmesi ile SA volüm indeksi hesaplandı.

Çalışmayı standart hale getirmek için mitral kapak bölgesinde örnek volümü annuler çizginin 1 cm üstündeki mitral kapakçık uçlarına eş gelen nokta üzerine koyarak "pulse" dopler kayıtları alındı. Düşme zamanını ölçmek için E ve A akım hızlarının en yüksek noktası ile azalarak bazal çizgiye indiği nokta arasındaki süre ölçüldü. Yükselme zamanını ölçmek için E ve A akım hızlarının bazal noktası ile yükselerek ulaştığı en yüksek noktası arasındaki süre ölçüldü. Mitral kapak E ve A akım hızlarının en yüksek değerleri bulunarak E/A oranı hesaplandı.

Doku dopler; uygun kazanç ayarı yapıldıktan sonra 0,5 m/sn dopler velositesi aralığında ve apikal dört boşluk görüntüleri ile inceleme yapıldı. Septal ve lateral duvar sistolik velosite (S') ile erken (E') ve geç (A') diyastolik velositeler ile bunların oranları (E'/A') ölçüldü. E' ve A' hızlarının yükselme ve düşme zamanları hesaplandı. Septal ve lateral duvar doku dopler ölçümleri üzerinden izovolümik kontraksiyon zamanı (IKZ), ejeksiyon zamanı (EZ), izovolümik gevşeme zamanı (IVGZ) bulundu. Sistolik velosite (S') bittiği nokta ile erken diyastolik velosite (E') başladığı nokta arasında geçen süre ölçülerek izovolümik gevşeme zamanı (IVGZ) bulundu. Sistolik velosite (S') süresi ölçülerek ejeksiyon zamanı (EZ) bulundu. Geç (A') diyastolik velosite bitiminden sistolik velosite (S') başladığı nokta arasında geçen süre ölçülerek izovolümik kontraksiyon zamanı (IKZ) bulundu.

İstatiksel Analiz

Verilerin istatistiksel analizi SPSS versiyon 15 (Chicago, Illinois, USA) programı kullanılarak yapıldı. Hastaların demografik ve klinik özelliklerinin analizinde tanımlayıcı istatistik kullanıldı. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi ile belirlendi. Gruplar arası parametrik değişkenler ANOVA testi ile karşılaştırıldı ve ortalama \pm standart sapma olarak ifade edildi. Anlamli çıkan parametreler için gruplar arasındaki farklar post-hoc tukey HSD analizi ile değerlendirildi. Kategorik değişkenlerin değerlendirmesinde ki-kare testi kullanıldı, sayı (n) ve yüzde (%) olarak ifade edildi. Analizlerde $p < 0,05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya alınan hastaların 72 (%59,5) tanesi erkek ve 49 (% 40,5) tanesi kadındı. Ortalama yaş $59 \pm 10,8$ yıl ve ortalama VKİ 30.3 ± 5.6 kg/m² idi. Hastalar SVDSB'na göre üç guruba ayrıldı. 121 hastadan 60 (%49,5) tanesi grup 1'e, 30 (%24,7) tanesi grup 2 ye, 31 (%25,6) tanesi grup 3'e dahil edildi. Hastaların demografik özellikleri Tablo I'de sunulmuş olup gruplar arasında hastaların demografik özellikleri açısından önemli fark yoktu. Grupların standart ekokardiyografik parametreler açısından karşılaştırılması Tablo II'de sunulmuştur. Grup 1, Grup 2 ve Grup 3'teki hastaların mitral AYZ değerleri sırası ile $79,3 \pm 19,6$ cm/sn, $83,9 \pm 12,5$ cm/sn, $80,2 \pm 20,1$ cm/sn bulunmuş olup gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmamıştır ($p=0,51$).

Gruplar arası doku dopler ekokardiyografik bulgularının karşılaştırılması Tablo III ve Tablo IV'de sunulmuştur. Lateral duvar doku dopler parametrelerinde tüm istatistiksel olarak fark izlenmedi. Septal duvar doku dopler parametrelerinden A' düşüş zamanı grup 1 ve grup 3 ile kıyaslandığında grup 2 hastalarında anlamlı olarak yüksek izlendi.

TARTIŞMA

Sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu korunmuş (SVEF $> 50\%$) 121 hastanın dahil edildiği çalışmamızda SVDSB ile ekokardiyografik olarak ölçülen mitral A dalga yükselme zamanı arasında bir ilişki bulunamadı.

Non-invaziv olarak SVDSB tahmin etmede en önemli tetkik ekokardiyografidir. Ekokardiyografide bakılan parametrelerin SVDSB tahmin etmedeki yeri bir çok çalışmada araştırılmıştır (10-28). Yapılan bir çok çalışma ve ortaya konan formüllere rağmen özellikle SVEF korunmuş hastalarda dopler parametrelerinin SVEDB öngörmedeki güvenilirlikleri belirsizdir (3, 5).

Tarek A.Abd El-Aziz ve ark. yaptığı bir çalışmada bilinen KAH olan SVEF % 50 üzerinde olan 50 erkek hastada daha önce üzerine çalışılmış olan 3 formülün SVDSB tahmin etmedeki güçleri karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada, tüm hastalara sol kalp kateteri yapılarak SVDSB ölçümü yapılmıştır (8).

$$SVDSB = 46 - 0,22 IVGZ - 0,10 ADF - 0,03 EDZ - (2 / (E/A))^{23}$$

$$SVDSB = 1,06 + 15,15 * A \text{ sür} / E \text{ sür} \quad (31)$$

$$SVDSB = (0,54 MABP * (1 - EF)) - 2,23 \quad (8)$$

Tüm parametreler arasında yapılan multilineer regresyon analizinde A yükselme zamanının SVDSB ile istatistiksel olarak korele olduğu izlenmiştir (8). Tarek A.Abd El-Aziz ve ark. yaptığı çalışmada normal ekokardiyografi ve kateter bulgusu saptanan 10 yaşlı (ortalama 68 yaş) hastanın

Tablo I: Grupların demografik özelliklerinin karşılaştırılması.

	Grup 1 (n=60)	Grup 2 (n=30)	Grup 3 (n=31)	P
Yaş (yıl)	59,2 ± 10	56,6±13,3	60,7±9,5	0,32
Kadın cinsiyet, n(%)	22 (36,7)	13 (43,3)	14 (45,2)	0,062
VKİ (kg/m ²)	30 ± 4,4	31,3 ± 7,5	29,8 ± 5,5	0,52
Sistolik KB (mmHg)	121,8 ± 20	123 ± 14,6	126,6 ± 17,2	0,36
Diyastolik KB (mmHg)	75,4 ± 8,6	74,4 ± 7,6	76,3 ± 9,7	0,69
Kalp hızı (atım/dk)	71,6 ± 11,2	70,8 ± 13,2	70,8 ± 11,5	0,93
Hipertansiyon, n(%)	35 (58,3)	18 (60)	20 (64,5)	0,076
Diabetes mellitus, n(%)	25 (41,7)	12 (40)	12 (38,7)	0,085
Sigara, n(%)	13 (21,7)	6 (20)	9 (29)	0,063
Aile öyküsü, n(%)	7 (11,7)	5 (16,7)	7 (22,6)	0,051
Dislipidemi, n(%)	22(36,7)	13(43,3)	14(45,2)*	0,023
Beta bloker, n(%)	21(35)	10 (33,3)	16(51,6) ^a	0,034
ACEİ, n(%)	13(21,7)	8 (26,7)	11 (35,5)*	0,037
ARB, n(%)	9 (15)	4 (13,3)	5 (16,1)	0,12
Asetilsalisilik asit, n(%)	21 (35)	7 (23,3)	12(38,7)	0,91
Nitrat, n(%)	3(5)	0(0)	2(1,7)	0,20
Statin, n(%)	16(26,7)	8(26,7)	11(35,5)	0,06
KKB, n(%)	10(16,7)	6(20)	9(29)*	0,04

*Grup 1 ile karşılaştırıldığında p<0,05

^aGrup 2 ile karşılaştırıldığında p<0,05**VKİ:** Vücut-kütle indeksi, **KB:** Kan basıncı, **ACEİ:** Anjiotensin değıştirici enzim inhibitörü, **ARB:** Anjiotensin reseptör blokörü, **KKB:** Kalsiyum kanal blokörü,**Tablo II:** Grupların ekokardiyografik özelliklerinin karşılaştırılması.

	Grup 1 (n=60)	Grup 2 (n=30)	Grup 3 (n=31)	P
SVDSÇ (cm)	4,7±0,4	4,6±0,5	4,7±0,4	0,46
SVSSÇ (cm)	2,8±0,5	2,8±0,5	2,8±0,5	0,72
SA (cm)	3,7±0,5	3,5±0,4	3,7±0,4	0,16
E hızı(cm/sn)	76,8±24,6	78,7±23,9	75,1±16,4	0,82
A hızı(cm/sn)	89,5±25,1	88,5±25,3	85,8±26	0,80
E yükselme zamanı (cm/sn)	81,3±26	84,7±19,6	74,7±13,5	0,19
E düşüş zamanı. (cm/sn)	177,3±58,2	191,9±55,3	178±54,7	0,49
A yükselme zamanı(cm/sn)	79,3±19,6	83,9±12,5	80,2±20,1	0,51
A düşüş zamanı(cm/sn)	98,4±39,6	107,8±39,2	98,5±41,4	0,53
SA max volüm (mL)	55,3±19,5	58,8±21,9	59,3±19,3	0,58
SA min volüm (mL)	27,3±13,7	30,7±12,9	27±10,9	0,43
SVDSV(mL)	96,3±26,8	94,8±32,4	98,3±32,4	0,89
SVSSV(mL)	44,1±17,4	39,5±12	39±12,3	0,21
EF (%)	58,3±5,6	59,8±5,6	60,4±5,9	0,20
E/A	0,9±0,3	0,9±0,4	0,9±0,3	0,70
SA volüm index(mL/m ²)	28,3±9,6	29,7±11,2	31,2±10	0,41

SVDSÇ: Sol ventrikül diyastol sonu çap, **SVSSÇ:** sol ventrikül sistol sonu çap, **SA:** Sol atriyum, **SVDSV:** Sol ventrikül diyastol sonu volüm, **SVSSV:** Sol ventrikül sistol sonu volüm, **SVEF:** Sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu

Tablo III: Grupların lateral duvar doku dopler bulgularının karşılaştırılması.

	Grup 1 (n=60)	Grup 2 (n=30)	Grup 3 (n=31)	P
Sistolik velosite (cm/sn)	8,7±1,8	10,7±9,8	9,2±2,6	0,24
E' (cm/sn)	9,0±2,7	9,7±2,9	9,1±3,4	0,57
E' yükselme zamanı(cm/sn)	74,1±5,6	71,5±6,7	74,6±5,9	0,85
E' düşüş zamanı(cm/sn)	96,9±31,3	109,7±29,8	111,7±30,3	0,051
A' (cm/sn)	12,2±1,2	18,7±1,2	15,7±1,2	0,23
A' yükselme zamanı(cm/sn)	65,9±7,4	67,4±7,6	69,3±7,5	0,71
A' düşüş zamanı (cm/sn)	61,2±7	67,8±7	66,0±7	0,28
IKZ (cm/sn)	66,8±4,6	65,5±4,7	63,4±4,7	0,65
EZ (cm/sn)	277,7±2,8	276,8±2,8	269,8±2,8	0,75
IVGZ (cm/sn)	68,7±3,5	69,9±3,7	70,4±3,6	0,92
E/E'	9,3±4,3	8,8±3,4	10,7±10,4	0,45

E': Erken diyastolik velosite, **A'**: Geç diyastolik velosite, **IKZ**: İzovolumetrik kontraksiyon zamanı, **IVGZ**: İzovolumetrik relaksasyon zamanı, **EZ**: ejeksiyon zamanı

Tablo IV: Grupların septal duvar doku dopler bulgularının karşılaştırılması.

	Grup 1 (n=60)	Grup 2 (n=30)	Grup 3 (n=31)	P
Sistolik velosite (cm/sn)	7,9±0,7	10,1±0,8	7,9±0,7	0,23
E' (cm/sn)	7,9±0,8	8,1±0,8	10,0±0,8	0,34
E' yükselme zamanı (cm/sn)	69,7±8,4	75,8±7,4	73,6±8	0,49
E' düşüş zamanı(cm/sn)	122,5±19,1	127,8±17,8	120,0±18,1	0,75
A' (cm/sn)	12,7±0,8	20,6±0,8	14,0±0,8	0,20
A' yükselme zamanı(cm/sn)	62,4±10,7	69,6±9,8	67,8±10	0,19
A' düşüş zamanı(cm/sn)	73±29	82,6±29*	70,1±29,4	0,008
IKZ (cm/sn)	62,5±5,8	61,9±5,9	61,9±5,7	0,97
EZ (cm/sn)	279,5±30,7	292,8±27	283,8±28,1	0,31
IVGZ (cm/sn)	71,3±9	66±9,8	70,4±3,6	0,35
E/E'	10,1±3,7	10,6±4,1	10,2±4,2	0,83

E': Erken diyastolik velosite, **A'**: Geç diyastolik velosite, **IKZ**: İzovolumetrik kontraksiyon zamanı, **IVGZ**: İzovolumetrik relaksasyon zamanı, **EZ**: ejeksiyon zamanı

*Grup 1 ve grup 3 ile karşılaştırıldığında p<0,05

A yükselme zamanının bazı hastalıklarla olan değişimi sadece ekokardiyografik bulgularla karşılaştırılmıştır. 10 genç (ortalama 33 yaş) hastanın ekokardiyografi parametreleri karşılaştırıldığında A dalga yükselme zamanında istatistiksel olarak fark izlenmemiştir (11). Araştırmamızda yaşlanmaya bağlı A dalga yükselme zamanında anlamlı bir fark izlenmemiştir. Tarek A.Abd El-Aziz ve ark. yaptığı çalışmada koroner arter hastası olan 10 yaşlı (ortalama yaş 66) hastanın ekokardiyografik bulguları ile kontrol grubu arasında yapılan karşılaştırmada A yükselme zamanı KAH olan hastalarda istatistiksel olarak yüksek izlenmiştir. Ancak biz çalışmamızda KAH varlığı açısından ek değerlendirme yapmadık.

Ioannis A. ve ark. yaptığı bir çalışmada SVEF korunmuş, KAH olan 40 hastada mitral ve pulmoner akım hızlarının SVDSB'yi öngörmedeki yeri araştırılmıştır (10). Sol kalp kateterizasyonu ile hastalar SVDSB 20 mmHg üstü ve 20 mmHg altı olarak iki gruba ayrılmıştır. Tüm gruplarda hem mitral hem de pulmoner A dalga süresi ve A dalga düşme zamanları arasındaki farkın istatistiksel olarak SVDSB ile korelasyon gösterdiği izlenmiştir (10). Çalışmada da A dalga düşme zamanının SVDSB ile korele olmadığı izlenmiştir.

Araştırmamızda daha önce üzerinde çok az çalışma yapılmış olan, mitral akım dopler ile kolaylıkla ölçülebilen A dalga yükselme zamanının SVDSB tahminindeki değerini

araştırdık. Araştırmamızda SVEF korunmuş toplam 121 hastaya sol kalp kateteri yapılarak SVDSB ölçümü yapıldı. Yanlış ölçümlerden kaçınmak için SVDSB'ı yükselten veya ölçümde yetersizliğe neden olacak patolojilere sahip hastaları dışladık. Sol kalp kateteri öncesi SVDSB'yi düşüren intravenöz ilaçların yapılmamasına dikkat edildi ve bu nedenle radial girişim yapılan hastalar dışlandı. Yanlış yönlendirmelerden kaçınmak için ekokardiyografi yapan araştırmacı yaptığı ölçümleri sol kalp kateterizasyonu yapan araştırmacı ile işlem öncesi paylaştı. Hastane içi ilaç etkisinden kaçınmak için hastalara hastaneye yatışının ilk gününde ekokardiyografi yapıldı.

Araştırmamıza, diğer çalışmalara göre daha fazla hasta dahil edildi. AYZ ile SVDSB'nin korele olduğunu gösteren çalışmada hasta sayısının az olması, daha yüksek sayıda hasta gruplarında yapılan analizlerde bu korelasyonun mümkün olamayacağını düşündürmüştür. Grup 2 ve grup 3 de hasta sayısı bakımından grup 1 e göre az sayıda hasta dahil edildi. Hasta sayılarının eşit olmaması hipotezimizin doğrulanamamasının nedeni olabilir. AYZ ile SVDSB'nin korele olduğunu gösteren çalışmalara sadece erkek hastalar dahil edilirken (11) bizim araştırmamızda gruplar arasında cinsiyet yönünden fark yoktu.

A.Abd El-Aziz ve ark. yaptığı AYZ ile SVDSB'nin korele olduğunu gösteren çalışmaya sadece KAH olan SVEF si korunmuş hastalar dahil edilmiştir (8). Aksine Ioannis ve ark.'nın benzer hasta popülasyonunda yaptığı çalışmada bu ilişki saptanmamıştır (11). Araştırmamızda ise KAH olsun olmasın SVEF korunmuş tüm hastalar dahil edildi. Bu durum izole bazı hasta gruplarında AYZ ile SVDSB nin korele olabileceğini düşündürmektedir.

Çalışmamıza düşük ejeksiyon fraksiyonuna sahip hastalar dahil edilmedi. Abd El-Aziz ve ark. yaptığı çalışmada (8) dilate kardiyomyopati hastalarda, sağlıklı kontrol grubuna göre AYZ'nin istatistiksel olarak SVDSB ile korele olduğu izlenmiştir. Bu açıdan sadece SVEF korunmuş

hastaların çalışmaya dahil edilmesi hipotezimizin doğrulanamamasının nedeni olabilir.

Mitral A dalga yükselme zamanı ile SVDSB'nin korele olduğunu gösteren çalışmada (8) hastaların ölçülen SVDSB değerleri 10 mmHg ile 20 mmHg arasında iken, bizim araştırmamızda 5 mmHg ile 28 mmHg arasında idi. Bu fark AYZ nin özellikle yüksek SVDSB değerlerinde önemini yitirdiğini düşündürmektedir.

Mitral A dalga yükselme zamanına ile SVDSB nin korele olduğunu gösteren çalışmada ekokardiyografik değerlendirme sol kalp kateterizasyonu sonrası 24 saat içinde yapılmıştır (8). Geniş zaman aralığı ve hastaların tümünün KAH olması nedeniyle verilen medikal tedaviler düşünüldüğünde ekokardiyografik ölçümlerde değişiklikler gelişmiş olabilir.

KISITLILIKLAR

Çalışmanın ana kısıtlılığı hasta sayısının az olmasıdır. Ayrıca gruplar arasında hasta sayısının eşit olmaması diğer bir kısıtlılık olarak göze çarpmaktadır. Ekokardiyografi sonrası hastaların bir kısmında kateterizasyonun 24 saat ve sonrasında yapılması ve bu süre zarfında verilen medikal tedaviler nedeni ile oluşabilecek basınç değişimleri diğer bir kısıtlılıktır. Çalışmamızda diğer çalışmalara göre aşırı yüksek basınç değerlerine sahip hastaları da dahil etmemiz önemli bir kısıtlılık olarak değerlendirilebilir.

SONUÇ

SVDSB'nin tahmininde AYZ'nin değerini araştırdığımız çalışmamızda, AYZ ile SVDSB arasında ilişki bulunamamıştır. Çeşitli kısıtlılıklarına rağmen, bu çalışma, sol kalp kateterizasyonu ile ölçülen SVDSB ile ekokardiyografik olarak ölçülen AYZ arasındaki ilişkiyi değerlendiren ilk çalışmadır. Bu konuda yapılacak daha geniş ölçekli çalışmalara ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

1. Stevenson LW, Couper G, Natterson B, Fonarow G, Hamilton MA, Woo M. Target heart failure populations for newer therapies. *Circulation* 1995;92(9 Suppl):II174-81.
2. Zile MR, Gaasch WH, Carroll JD, Feldman MD, Aurigemma GP, Schaer GL. Heart failure with a normal ejection fraction: Is measurement of diastolic function necessary to make the diagnosis of diastolic heart failure? *Circulation* 2001;104(7):779-82.

3. Lipp-Ziff EL, Kawanishi DT. A technique for improving accuracy of the pulmonary artery diastolic pressure as an estimate of left ventricular end-diastolic pressure. *Heart Lung* 1991;20(2):107-15.
4. Lew WY. Evaluation of left ventricular diastolic function. *Circulation* 1989;79(6):1393-7.
5. Briguori C, Betocchi S, Losi MA, Manganelli F, Piscione F, Pace L, et al. Noninvasive evaluation of left ventricular diastolic function in hypertrophic cardiomyopathy. *Am J Cardiol* 1998;81(2):180-7.

6. Yamamoto K, Nishimura RA, Chaliki HP, Appleton CP, Holmes DR Jr, Redfield MM. Determination of left ventricular filling pressure by Doppler echocardiography in patients with coronary artery disease: Critical role of left ventricular systolic function. *J Am Coll Cardiol* 1997;30(7):1819-26.
7. Nishimura RA, Appleton CP, Redfield MM, Ilstrup DM, Holmes DR Jr, Tajik AJ. Noninvasive doppler echocardiographic evaluation of left ventricular filling pressures in patients with cardiomyopathies: A simultaneous Doppler echocardiographic and cardiac catheterization study. *J Am Coll Cardiol* 1996 ;28(5):1226-33.
8. Abd-El-Aziz TA. Noninvasive prediction of left ventricular end-diastolic pressure in patients with coronary artery disease and preserved ejection fraction. *Can J Cardiol* 2012;28(1):80-6.
9. Schiller NB, Shah PM, Crawford M, DeMaria A, Devereux R, Feigenbaum H, Gutgesell H, Reichek N, Sahn D, Schnittger I. Recommendations for quantitation of the left ventricle by two-dimensional echocardiography. American Society of Echocardiography Committee on Standards, Subcommittee on Quantitation of Two-Dimensional Echocardiograms. *J Am Soc Echocardiogr*. 1989 Sep-Oct;2(5):358-67.
10. Paraskevaidis IA, Tsiapras DP, Karavolias GK, Cokkinos P, Kremastinos DT. Doppler-derived left ventricular end-diastolic pressure prediction model using the combined analysis of mitral and pulmonary A waves in patients with coronary artery disease and preserved left ventricular systolic function. *Am J Cardiol* 2002;90(7):720-4.
11. Abd El-Aziz TA. A-wave acceleration: A new Doppler echocardiographic index for evaluation of left ventricular diastolic dysfunction in elderly patients. *Angiology* 2008;59(4):435-41.
12. Olsson LG, Swedberg K, Ducharme A, Granger CB, Michelson EL, McMurray JJ, et al. Atrial fibrillation and risk of clinical events in chronic heart failure with and without left ventricular systolic dysfunction: Results from the Candesartan in Heart failure-Assessment of Reduction in Mortality and morbidity (CHARM) program. *J Am Coll Cardiol* 2006;47(10):1997-2004.
13. Tsang TS, Gersh BJ, Appleton CP, Tajik AJ, Barnes ME, Bailey KR, et al. Left ventricular diastolic dysfunction as a predictor of the first diagnosed nonvalvular atrial fibrillation in 840 elderly men and women. *J Am Coll Cardiol* 2002;40(9):1636-44.
14. Caudron J, Fares J, Bauer F, Dacher JN. Evaluation of left ventricular diastolic function 4th cardiac MR imaging. *Radiographics* 2011;31(1):239-59.
15. Neumann A, Soble JS, Anagnos PC, Kagzi M, Parrillo JE. Accurate noninvasive estimation of left ventricular end-diastolic pressure: Comparison with catheterization. *J Am Soc Echocardiogr* 1998;11(2):126-31.
16. Nagueh SF, Appleton CP, Gillebert TC, Marino PN, Oh JK, Smiseth OA, et al. Recommendations for the evaluation of left ventricular diastolic function by echocardiography. *Eur J Echocardiogr* 2009;10(2):165-93.
17. Appleton CP, Hatle LK, Popp RL. Relation of transmitral flow velocity patterns to left ventricular diastolic function: New insights from a combined hemodynamic and Doppler echocardiographic study. *J Am Coll Cardiol* 1988;12(2):426-40.
18. Pai RG, Varadarajan P. Relative duration of transmitted mitral A wave as a measure of left ventricular end-diastolic pressure and stiffness. *Echocardiography* 2004;21(1):27-31.
19. Schwammenthal E, Popescu BA, Popescu AC, Di Segni E, Kaplinsky E, Rabinowitz B, et al. Noninvasive assessment of left ventricular end-diastolic pressure by the response of the transmitral a-wave velocity to a standardized Valsalva maneuver. *Am J Cardiol* 2000;86(2):169-74.
20. Stork T, Piske G, Ewert C, Muller R, Hochrein H. Non-invasive Doppler sonographic measurement of left ventricular end-diastolic pressure. *Z Kardiol* 1988;77(12):767-73.
21. Ettles DF, Davies J, Williams GJ. Can left ventricular end-diastolic pressure be estimated non-invasively? *Int J Cardiol* 1988;20(2):239-45.
22. Okamoto M, Sakura E, Shimamoto H, Yokote Y, Hashimoto M, Fujii H, Ohshima T, Tsuchioka Y, Matsuura H, Kajiyama G. Analysis of mitral inflow velocity pattern in relation to left ventricular end-diastolic pressure. *J Cardiol*. 1986 Dec;16(4):941-8.
23. Channer KS, Culling W, Wilde P, Jones JV. Estimation of left ventricular end-diastolic pressure by pulsed Doppler ultrasound. *Lancet* 1986;1(8488):1005-7.
24. Mulvagh S, Quinones MA, Kleiman NS, Cheirif J, Zoghbi WA. Estimation of left ventricular end-diastolic pressure from Doppler transmitral flow velocity in cardiac patients independent of systolic performance. *J Am Coll Cardiol* 1992;20(1):112-9.
25. Appleton CP, Galloway JM, Gonzalez MS, Gaballa M, Basnight MA. Estimation of left ventricular filling pressures using two-dimensional and Doppler echocardiography in adult patients with cardiac disease. Additional value of analyzing left atrial size, left atrial ejection fraction and the difference in duration of pulmonary venous and mitral flow velocity at atrial contraction. *J Am Coll Cardiol* 1993;22(7):1972-82.
26. Firstenberg MS, Levine BD, Garcia MJ, Greenberg NL, Cardon L, Morehead AJ, Zuckerman J, Thomas JD. Relationship of echocardiographic indices to pulmonary capillary wedge pressures in healthy volunteers. *J Am Coll Cardiol*. 2000 Nov 1;36(5):1664-9.
27. Caiani EG, Weinert L, Takeuchi M, Veronesi F, Sugeng L, Corsi C, Capderou A, Cerutti S, Vaïda P, Lang RM. Evaluation of alterations on mitral annulus velocities, strain, and strain rates due to abrupt changes in preload elicited by parabolic flight. *J Appl Physiol* (1985). 2007 Jul;103(1):80-7.
28. Ommen SR, Nishimura RA, Appleton CP, Miller FA, Oh JK, Redfield MM, Tajik AJ. 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 Oct 10;102(15):1788-94.