

# Esansiyel Hipertansiyonda Sol Ventrikül Kitlesi ile Bölgesel Diyastolik Fonksiyon Arasındaki İlişki

Y. Doç. Dr. Suat ALTINMAKAS, Dr. Sezai YILDIZ, Y. Doç. Dr. Temuçin OĞUŞ,  
Doç. Dr. Cihangir UYAN, Dr. Hüseyin GÜNDÜZ, Doç. Dr. Nurgül KESER, Prof. Dr. Oral PEKTAŞ  
Maltepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, İstanbul

## ÖZET

*Pulsed wave doku Doppler (PDD) yöntemi sol ventrikül (SV) bölgesel diyastolik fonksiyonunu değerlendirmek için uygun bir yöntemdir. Bu çalışma esansiyel hipertansiyonda SV bölgesel diyastolik fonksiyonu ile sol ventrikül kitlesi arasındaki ilişkiyi değerlendirmek için planlandı. Bu amaçla 15 sağlıklı birey (Kontrol Grup:KG; ortalama yaş:54±7), SV hipertrofisi olmayan 16 (Grup-I:G-I; ortalama yaş:56±8) ve hipertrofisi olan 24 (Grup-II:G-II; ortalama yaş:58±7) hipertansif hastanın 2 ve 4 odacıklı transtorasik ekokardiyografik incelemede SV lateral, anterior, septum ve inferior duvarların bazal ve orta segmentten PDD hızları (Em ve Am), hız zaman integralleri (VZI) ile mitral akım örneği, ve izovolumik gevşeme zamanı (IVGZ) değerlendirildi. Devereux formülüne göre hesaplanan SV kitle indeksinin erkeklerde >125 g/m<sup>2</sup>; kadınlarda > 110 g/m<sup>2</sup> olması SV hipertrofisi için kriter olarak kabul edildi. Antihipertansif tedavi alan hastalar çalışmaya alınmadı. Univariye analiz hipertansiyonda mitral E/A ve PDD Em/Am oranlarının anlamlı derecede azaldığını gösterdi. Ancak, normal grup ile hipertrofisi olmayan ve olan hipertansifleri student t testi ile karşılaştırdığımızda, hipertrofisi olan olgularda tüm miyokard segmentlerinde PDD Em/Am oranının azalmış olduğunu fakat hipertrofi yokluğunda sadece lateral ve anterior bazal segment ortalama PDD Em hızının anlamlı derecede farklı olduğunu gördük.*

*Bu sonuçlara göre hipertrofisi olmayan hipertansiflerde SV bölgesel diyastolik fonksiyonunun anterior ve lateral bazal segmentlerde daha belirgin olarak bozulduğu fakat bölgesel diyastolik fonksiyondaki bozulmanın hipertrofi mevcutsa homojen olarak tüm miyokard segmentlerinde meydana geldiği ileri sürülebilir.*

**Anahtar kelimeler:** Bölgesel diyastolik fonksiyon, sol ventrikül

Esansiyel Hipertansiyonun (HT) sol ventrikül diyastolik fonksiyonunu bozan bir patoloji olduğu daha önce yapılan çalışmalarla gösterilmiştir (1-7). Bu çalışmalarda hipertansif hastalarda sol ventrikül kitlesi artmış yada normal olsun sol ventrikül diyastolik do-

luşunun bozulduğu ancak diyastolik fonksiyonu değerlendirmek için kullanılan parametrelerdeki değişimin sol ventrikül kitlesi artmış olan hipertansiflerde daha ileri düzeyde olduğu gösterilmiştir (1-8). Pulsed-wave doku Doppler (PDD) son yıllarda kullanıma giren bir yöntem olup sol ventrikülün bölgesel sistolik ve diyastolik fonksiyonunu değerlendirmeye uygun bir tekniktir (9,10). Esansiyel hipertansiyonda sol ventrikül diyastolik fonksiyonunu değerlendirmek için mitral akım örneği, izovolumik gevşeme zamanı ve pulmoner ven akım örneğinin noninvaziv olarak ekokardiyografi ile tespiti yaygın olarak kullanılan metodlardır (11,12). Bu metodların tamamı sol ventrikülün tümünün diyastolik fonksiyonunu değerlendirmeye uygun metodlardır. PDD ise bölgesel diyastolik fonksiyonu değerlendirmek için uygun bir yöntem olması nedeni ile çalışmamızda hipertansif hastalarda bu yöntemi kullanarak bölgesel diyastolik fonksiyon ve bunun sol ventrikül kitlesi ile olan ilişkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

## MATERYEL ve METOD

Çalışmaya alınan HT'li hastalarda istirahat halinde otururken birer hafta ara ile yapılan en az iki ardışık kan basıncı ölçümünde sistolik kan basıncının 140 diyastolik kan basıncı 90 mm Hg 'nin üzerinde olması şartı arandı. Çalışmamıza bu koşulların sağlandığı 47 hipertansif hasta alındı, bu hastalardan 7'si yeterli eko görüntüsü elde edilemediği için çalışma dışında bırakılırken, sol ventrikül kitlesi normal olan 7'si erkek 16 hasta (ortalama yaş: 56±8), sol ventrikül kitlesi artmış 11'i erkek 24 hasta (ortalama yaş: 58±7) çalışmaya alınmıştır. Kontrol grubu olarak alınan 18 sağlıklı bireyden eko görüntüsü yeterli olan 7'si erkek 15'i (ortalama yaş: 54±7) çalışmaya alınmıştır. 40 yaş altında, bilinen bir kalp hastalığı, öyküsünde anginal yakınma olan, miyokard infarktüsü geçirmiş, Diabetes Mellitus'u, ve ekokardiyografik değerlendirmede ciddi kapak hastalığı, sol ventrikülde bölgesel ve/veya global sistolik fonksiyon bozukluğu belirlenen, halen antihipertansif tedavi alan ve sinus ritminde olmayan hastalar çalışmaya alınmamıştır. Hastalarda sol ventrikül kitlesi Devereux formülüne göre hesaplanmış ve sol ventrikül kitle indeksi (SVKI) erkeklerde 125 g/m<sup>2</sup> kadınlarda 110g/m<sup>2</sup> ve daha üzerinde olan olgular sol ventrikül kitlesi artmış olgular olarak kabul

Alındığı tarih: 11 Temmuz, revizyon 3 Ekim 2000  
Yazışma adresi: Dr. Suat Altınmakas, Maltepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Kardiyoloji A.B.D., Atatürk cad. Çam sok. No:3 Maltepe- İstanbul Tlf: (0216) 399 9750 Faks: (0216) 352 4937  
E-mail: suata@superonline.com  
Bu çalışma II. Uluslararası Türkçe Konuşan Ülkeler Kardiyoloji Kongresinde poster olarak sunulmak üzere kabul edilmiştir.



edilmiştir<sup>(13)</sup>. Ayrıca çalışmaya alınan olguların tamamında obezite vücut kitle indeksi [Ağırlık(kg)/Boy(m)<sup>2</sup>] belirlenerek, bu indeksin 30'un üzerinde olduğu olgular obez olarak kabul edilmiştir.

**Ekokardiyografik Değerlendirme:** Tüm hastaların ekokardiyografik değerlendirmesi sol lateral dekubitus pozisyonunda Vingmed GFM 725 cihazı ile 3,25 MHz mekanik transdüser kullanılarak gerçekleştirilmiş, yapılan ekokardiyografik değerlendirmelerin tamamı S-VHS videokasete kaydedilip gerekli ölçümler alınan kayıtlar üzerinden yapılmıştır. Hastalardan sol ventrikül sistol sonu ve diyastol sonu çapları ve duvar kalınlıkları American Society of Echocardiography'nin belirlediği kriterlere göre M-mode ile değerlendirilmiştir<sup>(14)</sup>. Sol ventrikül global diyastolik fonksiyonunun değerlendirilmesi için hastalarda apikal 4 odacıklı görüntüde mitral kapak uçları seviyesinden pulsed wave Doppler ile alınan mitral akım örneğinden E ve A hızlarının zirve değerleri ile E deselerasyon zamanı (EDZ) ölçülmüştür. Ayrıca apikal 5 odacıklı görüntüde pulsed wave örnek volüm aralığı mitral akım ile aort akım arasındaki bölgeye yerleştirilerek sistolik aort hız örneğinin sonlandığı nokta ile diyastolik mitral E hız örneğinin başlangıcı arasında geçen zaman milisaniye cinsinden ölçülerek izovolumik gevşeme zamanı (IVGZ) değerlendirilmiştir. Doppler ekokardiyografik değerlendirmelerin tamamı 100mm/s tarama hızında gerçekleştirilmiştir.

**PDD Değerlendirme:** Sağlıklı bölgesel miyokard hızları elde edebilmek için cihazın Doppler duvar filtresi (120Hz) ve kazancı en iyi görüntü elde edilebilen seviyeye indirilmiş ve sol ventrikül bölgesel diyastolik fonksiyonunu değerlendirmek için apikal 4 ve 2 odacıklı görüntüler kullanılmıştır. PDD hız örnekleri bu görüntülerde anterior, inferior, interventriküler septum ve lateral duvarların bazal ve orta segmentlerinden elde edilmiştir. Apikal miyokardial segmentlerde PDD hız amplitüdlерinin çok düşük ve elde edilen akım örneklerinin değerlendirilebilir olmaksızın uzak olması nedeni ile çalışma dışında bırakılmıştır<sup>(9,15)</sup>. Çalışmada PDD ile elde edilen bölgesel erken diastolik negatif E hız örneği (Em), geç diastolik negatif A hız örneği (Am), bu hız örneklerinin oranı (Em/Am), Em ve Am örneklerinin zaman integrali (EmVZI- AmVZI) ve bu hız zaman integrallerinin oranı (EmVZI/AmVZI) istatistiksel değerlendirmeye alınmıştır.

Ekokardiyografik görüntülerin değerlendirilmesi çalışma protokolünden habersiz iki kardiyolog tarafından gerçekleştirilmiştir. Video kayıtları üzerinden yapılan değerlendirmelerin tamamında ölçümler üç ardaşık vurdan elde edilip ortalamaları kullanılmıştır. PDD ölçümlerinin gözlemciler arası değişkenliğini değerlendirmek için ortak 48 segmentten iki kardiyoloğun yaptığı ölçümler karşılaştırılmış, iki gözlemcinin ölçümü arasında %5'in üzerinde farklılık olması anlamlı kabul edildiğinde gözlemciler arası korelasyon %92 (p<0,01) olarak bulunmuştur.

**İstatistik Değerlendirme:** Çalışmada elde edilen sayısal verilerin grup ortalamaları ± standart sapma olarak ifade edilmiş, karşılaştırılması Student t testi ve ANOVA yöntemleri kullanılarak SPSS programı ile gerçekleştirilmiş; grup oranlarının karşılaştırılması ise Ki-kare testi ile yapılmıştır, ve p değeri <0,05 olduğunda grup oranları arasındaki farkın anlamlı olduğu kabul edilmiştir. Ayrıca mitral akım örneği üzerine bağımsız olarak etkili faktörleri belir-

lemek için yaş, SV kitlesi ve bölgesel diyastolik hız oranlarının dahil edildiği multivariant analiz gerçekleştirilmiş, bölgesel diyastolik hız oranları ile yaş ve SV kitlesi arasındaki korelasyon iki yönlü olarak Pearson testi ile değerlendirilmiştir.

## BULGULAR

Çalışmamıza alınan hasta gruplarının yaşı, obez hastaların oranı ve sol ventrikül global diyastolik fonksiyonu hakkında fikir veren mitral akım örneği, IVGZ ve EDZ ile ilgili olarak elde edilen sonuçlar ve bu sonuçların istatistiksel karşılaştırması Tablo-1'de görülmektedir. Tablo-2'de ise PDD ile sol ventrikülün 8'ayrı segmentinde elde edilen diyastolik ortalama bölgesel miyokard hızları ve hız-zaman integral oranlarının her üç grup arasındaki istatistiksel karşılaştırma sonuçları görülmektedir. Her üç grubun ANOVA yöntemi ile karşılaştırmasından elde edilen bu sonuçlardan sonra kontrol grubu ile hipertansif ve sol ventrikül kitlesi artmamış hastalar arasında student t testi ile ikinci bir karşılaştırma yapılarak hipertrofi olmayan hipertansiflerde sol ventrikül bölgesel diyastolik fonksiyonunun temel olarak

**Tablo 1. Hasta gruplarının genel ekokardiyografik bulguları**

	KG (n=15)	G-I (n=14)	G-II (n=24)	p Değeri
Yaş	54±7	56±8	58±7	>0,05
Obes Hasta sayısı	4 (%26)	4 (%29)	5 (%21)	>0,05
SV Diyastol sonu çap (mm)	49±8	51±6	54±7	>0,05
SV Sistol sonu çap (mm)	30±7	33±6	32±8	>0,05
Ejeksiyon Fraksiyonu (%)	67±7	65±6	68±9	>0,05
SVKI (g/m <sup>2</sup> )	78±12	94±15	133±13	0,0001
Sistolik Kan Basıncı (mmHg)	123±6	146±8	154±7	0,001
Diyastolik Kan Basıncı (mmHg)	81±5	94±5	96±7	0,003
Mitral E hız amplitüdü (cm/s)	66±15	59±10	55±14	>0,05
Mitral A hız amplitüdü (cm/s)	62±13	67±16	75±15	0,038
Mitral E/A oranı	1,1±0,26	0,93±0,27	0,75±0,21	0,001
Mitral E/AVZI	1,68±0,6	1,54±0,70	1,07±0,4	0,04
E deselerasyon zamanı	165±36	226±62	248±60	= 0,05
IVGZ (ms)	90±24	108±17	117±21	>0,05

*Kısaltmalar: VZI: Hız-zaman integrali; IVGZ: İzovolumik gevşeme zamanı*

**Tablo 2. Hasta gruplarının sol ventrikül bazal segment PDD ölçümleri**

	KG (n=15)	G-I	G-II	p Değeri
Anterobazal Em (cm/s)	11,7±2,2	9,9±2,3	8,0±2,0	0,0001
Am (cm/s)	8,8±1,7	9,5±2,4	9,8±1,6	>0,05
Em/Am	1,39±0,4	1,12±0,4	0,82±0,2	0,0001
EmVZI/AmZVI	2,1±1,1	1,51±0,8	1,06±0,5	0,0001
Inferobazal Em (cm/s)	10,4±2,8	9,8±2,3	8,0±2,5	0,01
Am (cm/s)	12,0±1,4	11,6±2,7	11,4±2,1	>0,05
Em/Am	0,88±0,3	0,90±0,3	0,71±0,2	0,05
EmVZI/AmZVI	1,30±0,3	1,15±0,5	0,90±0,4	0,02
Lateral-bazal Em (cm/s)	12,1±1,6	10,1±2,7	8,6±2,6	0,001
Am (cm/s)	9,2±2,2	9,5±3,2	9,6±2,2	>0,05
Em/Am	1,40±0,4	1,18±0,5	0,9±0,3	0,004
EmVZI/AmZVI	2,3±0,9	1,9±1,1	1,3±0,8	0,01
Bazal-septum Em(cm/s)	8,6±1,2	8,3±1,5	7,1±2,1	0,003
Am (cm/s)	9,7±0,9	8,9±1,6	10,4±1,3	>0,05
Em/Am	0,90±0,1	1,0±0,3	0,7±0,2	0,0001
EmVZI/AmZVI	1,4±0,7	1,2±0,4	0,85±0,4	0,01

*Kısıltmalar: KG: Kontrol grup; G-I: Hipertrofisi olmayan hipertansif hasta grubu; G-II: Hipertrofisi olan hipertansif hasta grubu; PDD: Pulse- dalgali doku Doppler; VZI: Hız-zaman integrali*

hangi bölgelerde anlamlı değişim gösterdiği değerlendirilmiştir. Yapılan bu değerlendirmede lateral basal ( $p=0,04$ ) ve anterior basal ( $p=0,02$ ) segmentlerin Em hızlarının hipertansif olgularda normal olgulara oranla anlamlı derecede düşük olduğu ayrıca bu segmentlerin Em/Am oranının da belirgin düzeyde düşük olmasına karşın bu farkın istatistiksel olarak anlamlı seviyeye ulaşmadığı görülmüştür. Hipertrofisi olmayan hipertansiflerde sol ventrikül'ün değerlendirilen diğer segmentlerinin de ortalama Em hızları normal olgulara kıyasla daha düşük olarak bulunmasına karşın gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Ancak bu iki grubun VZI oranlarını karşılaştırılmasında ise segmentlerin tümüne yakın kısmında bu oranın SVKİ normal olan hipertansif hastalarda anlamlı derecede daha düşük olduğu görülmüştür. SVKİ artan olgular ile SVKİ normal hipertansif olguların kıyaslanmasında ise değerlendirmeye alınan tüm segmentlerde Em/Am oranlarının SVKİ artmış olan olgularda istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük olduğu dikkati çekmiştir. (Tablo-3). Değerlendirilen tüm miyokard

**Tablo 3. Hasta gruplarının sol ventrikül orta segment PDD ölçümleri**

	KG (n=15)	G-I (n=16)	G-II (n=24)	p Değeri
Anterobazal Em (cm/s)	9,0±1,6	7,9±1,8	7,8±1,7	>0,05
Am (cm/s)	9,1±1,5	7,4±1,9	9,0±1,9	0,02
Em/Am	1,02±0,3	1,08±0,4	0,87±0,2	0,004
EmVZI/AmZVI	1,91±0,9	1,54±1,0	1,2±0,6	0,05
Inferior-mid Em (cm/s)	8,6±0,9	8,4±2,3	7,6±2,1	>0,05
Am (cm/s)	9,9±1,6	10,1±2,1	10,2±1,8	>0,05
Em/Am	0,90±0,2	0,88±0,3	0,75±0,2	>0,05
EmVZI/AmZVI	1,31±0,8	1,31±0,7	1,0±0,4	>0,05
Lateral-mid Em (cm/s)	8,4±0,9	8,5±1,9	7,2±2,1	0,03
Am (cm/s)	8,5±1,8	8,1±2,3	9,1±2,3	>0,05
Em/Am	1,03±0,3	1,02±0,3	0,81±0,2	0,003
EmVZI/AmZVI	1,63±0,9	1,53±0,8	1,12±0,5	>0,05
Septum-mid Em(cm/s)	8,3±1,4	8,0±1,5	7,0±2,0	0,005
Am (cm/s)	9,3±0,9	9,3±2,6	10,2±1,7	>0,05
Em/Am	0,91±0,2	0,93±0,3	0,70±0,2	0,0001
EmVZI/AmZVI	1,43±0,5	1,14±0,4	0,88±0,4	0,003

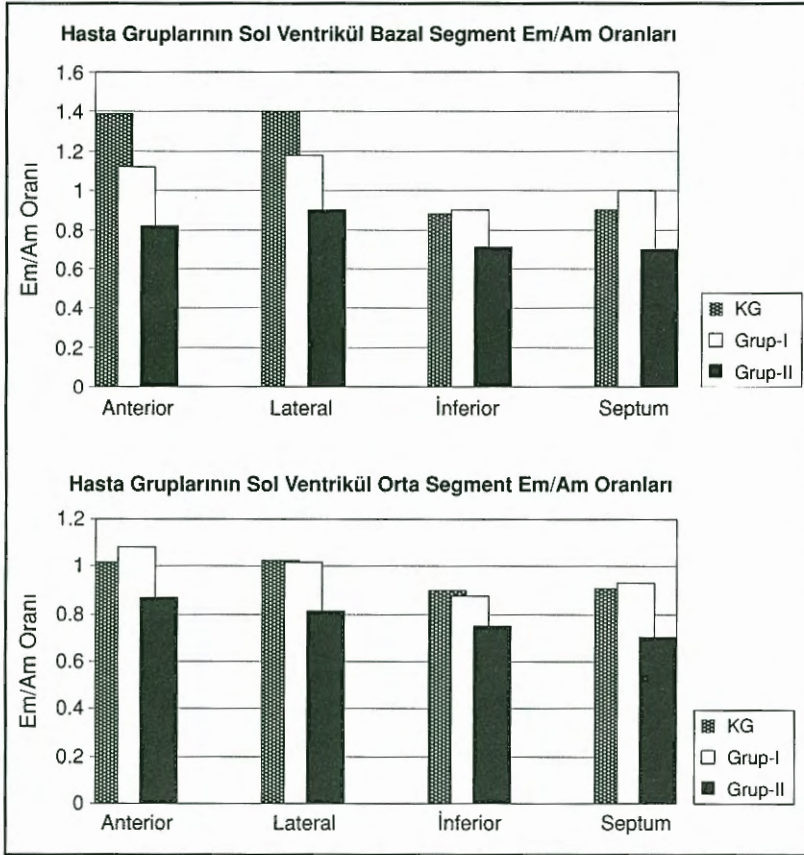
*Kısıltmalar: KG: Kontrol grup; G-I: Hipertrofisi olmayan hipertansif hasta grubu; G-II: Hipertrofisi olan hipertansif hasta grubu; PDD: Pulse- dalgali doku Doppler; VZI: Hız-zaman integrali*

segmentlerinden elde edilen ortalama Em/Am oranları ve bu oranların hasta grupları arasındaki değişimi iki ayrı grafikte Şekil-1'de gösterilmiştir. Ayrıca mitral diyastolik akım özelliğini belirlemede bağımsız faktör yada faktörlerin varlığını belirlemek için bölgesel diyastolik hız oranları, yaş ve SVKİ'nin dahil edildiği multivariant analizde; mitral diyastolik akım örneği için, bu faktörlerin tamamının anlamlı derecede ( $p = 0,001 - 0,03$ ) belirleyici olduğu bulunmuştur. Çalışmaya alınan tüm olguların bölgesel diyastolik hız oranının, yaş ve SVKİ ile korelasyonuna bakıldığında yaş ile bölgesel hız oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon ( $r: 0,3; p>0,05$ ) bulunmamıştır. Fakat SVKİ ile Em/Am oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif zayıf korelasyon ( $r: -0,38; -0,47; p<0,001$ ) belirlenmiştir.

## TARTIŞMA

Esansiyel hipertansiyonda sol ventrikül diyastolik fonksiyonunun bozulduğu ve bu bozulmanın hipert-





Şekil 1.

rofi oluşmadan meydana gelebildiği daha önce yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (1,3,5,6). Bununla birlikte hipertansif olguların genelde orta yaş ve üzerinde olması ve artan yaşla birlikte sol ventrikül diyastolik fonksiyonunun bozulması nedeni ile bu olgularda diyastolik fonksiyon bozukluğunun nedeni daha karmaşık hale gelmektedir (4,16). Hipertansif hastalarda sol ventrikül global diastolik fonksiyonu eko-kardiyografik olarak mitral akım incelemesi ile birçok çalışmada değerlendirilmiştir. Bizim çalışmamızda da sistolik fonksiyonu korunmuş hipertansif hastalarda mitral akım özelliklerine bakılarak yapılan değerlendirmede E/A oranının anlamlı derecede azaldığı ve bu azalmanın hipertrofi olan olgularda daha ileri düzeyde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca IVGZ ve EDZ ölçümlerinde de hipertansif hastalarda anlamlı değişim olduğu gözlenmiştir. Sol ventrikülün global diyastolik fonksiyonu hakkında elde edilen bu veriler bu konuda yapılan çalışmaları destekler yöndedir (1-3,7). Ancak hipertansif hastalarda sol ventrikül bölgesel diyastolik fonksiyonundaki değişiklik henüz yeterince araştırılmış bir konu de-

ğildir. PDD sol ventrikülün bölgesel sistolik ve diyastolik fonksiyonunu değerlendirmek için son yıllarda kullanıma giren bir teknik olup, Doppler yöntemi ile sadece kan akımının değil aynı zamanda kardiyak siklus esnasında miyokardın cevabının da değerlendirilebileceği gösterilmiş ve bu teknik normal ve hasta grupları üzerinde yapılan çalışmalarda PDD sistolik ve diyastolik hız örneklerinin önemli bölgesel farklılık gösterdiği ve bölgesel sistolik ve diyastolik fonksiyonun bozulduğu hastalıklarda ilişkili bölgenin PDD örneklerinde anlamlı değişim olduğu belirlenmiştir (9,10,15,17-19).

Hipertansif hastalarda PDD örneklerindeki değişim şu ana kadar iki çalışmada değerlendirilmiştir. Bu çalışmalardan Oki ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada sadece sol ventrikül posterior duvarından uzun ve kısa ekseninde elde edilen PDD örnekleri diğer çalışmada ise

sol ventrikül apikal 4 odacıktan ve apikal uzun ekseninde elde edilen bölgesel diyastolik PDD hız örnekleri değerlendirilmiştir (18,19). Her iki çalışmada da hipertansif olgularda bölgesel PDD hız örneklerinde anlamlı değişiklik gözlenmiştir. Bizim çalışmamızdan elde edilen sonuçlara bakıldığında ise; 1- Hipertansif olgularda normal olgulara kıyasla bölgesel PDD Em hız oranı amplitüdünün daha düşük, Am amplitüdünün daha yüksek ve Em/Am oranının da daha düşük olduğu; 2- SVKİ artmış olan hipertansif olgularda diyastolik PDD hız örneklerinin nispeten homojen olarak tüm segmentlerde ve daha ileri düzeyde bir bozulma gösterdiği belirlenmiştir (Şekil-1,2. - Tablo-2,3). Sol ventrikül kitlesi artmamış hipertansif olguların normal olgular ile karşılaştırılmasında ise segmentlerin çoğunluğunda hız-zaman integral oranının ve anterior ve lateral segment Em hız oranı amplitüdünün normal olgulara kıyasla anlamlı değişim gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca çalışma sonuçlarımıza bakıldığında sol ventrikülün diğer segmentlerinden elde edilen diyastolik hız amplitüdülerindeki farklılık istatistiksel olarak anlamlı olma-

masına karşın hipertrofi gelişmemiş olgularda normal olgulara kıyasla segmentlerin büyük kısmında Em hız örneği amplitüdünün daha düşük olduğu belirlenmiştir. Bu bulgular hipertrofisi olmayan olguların bölgesel diyastolik fonksiyonunda da mitral akım örneğinde görülen değişime paralel anlamlı bir değişikliğin olduğunu ortaya koymaktadır. Hipertansif olgularda hipertrofi gelişmeden diyastolik fonksiyondaki bozulmanın nedeni artmış afterload, hipertrofi sınırına gelmemiş olsa bile sol ventrikül kitlesinde artış ve miyokardın yapısal özelliğindeki değişim olabileceği ileri sürülmüştür (2,7,8,18,20). Ancak hipertansif hastalarda hipertrofi öncesi anterior ve lateral duvarların diyastolik Em hız örneği amplitüdünde, diğer duvar hız örneği amplitüplerinde istatistiksel olarak anlamlı değişim belirlenmeden gözlenen azalma, hipertansiyon sonucu oluşan miyokarddaki yapısal değişimin bölgesel farklılık göstermesinden kaynaklanabilir. Fakat çalışmamızdaki olgu sayısı, hemen tüm segmentlerin VZİ'lerinde hipertrofi gelişmeden görülen anlamlı azalma ve anterior ve lateral bazal segment dışındaki segmentlerde de istatistiksel olarak anlamlı olmasa da daha düşük olarak bulunan ortalama Em amplitüpleri düşünüldüğünde hipertrofisi olmayan hipertansif hastalarda diyastolik fonksiyonun sadece bölgesel bir bozulma gösterdiğini iddia etmek yerine daha geniş hasta gruplarını içeren çalışma sonuçlarını beklemek daha doğru olacaktır. Bizim çalışma sonuçlarımız temel olarak sol ventrikül longitudinal ve oblik miyofibrillerini ilgilendirirken sonuçlarımızı kıyaslayabileceğimiz Galderisi ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise sirküler miyofibriler de değerlendirilmiştir (18). Bu çalışmada hipertrofi gelişmeden önce bölgesel diyastolik fonksiyonun homojen olarak tüm segmentlerde bozulduğu, hipertrofi varlığında ise interventriküler septum diyastolik fonksiyonundaki bozulmanın daha ileri düzeyde olduğu ve mitral akım özelliğini belirlemede bağımsız bir faktör olduğu bulunmuştur (18). Bizim çalışmamızda ise sol ventrikül kitle indeksi artmış olan olgularda bölgesel diyastolik fonksiyonun tüm segmentlerde benzer şekilde bozulduğu gözlenirken septum Em/Am oranının diğer segmentlere oranla daha düşük olarak belirlenmesi bu bölge diyastolik fonksiyonunun diğer duvarlardan farklı olarak sol ventrikül doluş özelliğini belirlemede ayrı bir üstünlüğü olduğunu göstermemiştir. Galderisi ve arkadaşlarının yaptığı çalışma (ortalama yaş:50) ile bizim çalışma sonuçlarında görülen farklılık; diyastolik fonksiyonu belirleyen en önemli faktörlerden olan yaşın çalışmamıza alınan hastalarda (ortalama yaş:56) daha yüksek olması ve değerlendirilen segmentlerin farklılık göstermesinden kaynaklanabilir.

Çalışmamız sonuçlarına dayanarak hipertansif olgularda hipertrofi varlığında diyastolik fonksiyonun sol ventrikülün tüm segmentlerinde homojen olarak bozulduğunu, hipertrofi gelişmemiş hipertansiflerde ise temel olarak bu hız-zaman integral oranlarının anlamlı derecede azaldığını ve sadece lateral ve anterior duvar erken diyastolik (Em) hız örneği amplitüdünün anlamlı derecede azaldığını söylemek mümkündür. Ancak bu konuda nispeten kısıtlı sayıda çalışma yapılmış ve farklı sonuçlar elde edilmiş olması nedeniyle daha geniş sayıda hasta içeren çalışma sonuçları hipertansiyonda bölgesel diyastolik fonksiyonunun anlaşılmasında faydalı olacaktır.

Çalışmayı Kısıtlayan faktörler: PDD ile değerlendirmenin sol ventrikül apikal segmentlerde sağlıklı olarak yapılamaması nedeniyle bu segmentlerin değerlendirme dışında kalması kullanılan yöntemin en önemli kısıtlayıcı yanlarından biridir. Bu yöntemin bir diğer kısıtlayıcı yanı sol ventrikülde incelenen bölge üzerine yerleştirilen örnek volüm aralığının sabit bir pozisyonda olmasına rağmen kalbin, kardiyak siklus esnasında uzun aks boyunca hareketli olması nedeni ile elde edilen PDD örneklerinin sabit bir sol ventrikül bölgesine ait olmayıp siklus süresince değişiyor olmasıdır. Ayrıca bölgesel PDD hız örneklerinde yaşlanmanın yaptığı etki, çalışmaya alınan kontrol grubu benzer yaş grubunda alınarak giderilmeye çalışılmış olmasına karşın elde edilen sonuçları yaşlanmanın yarattığı etkiden bağımsız olarak kabul etmek olası değildir. Çalışmaya alınan hastalarda hipertansiyon dışında diyastolik fonksiyonu bozacak hastalık belirlenenlerin alınmaması şartı aranmasına rağmen bu hastalarda klinik bulgu vermeden var olabilecek koroner iskemi, ister istemez çalışma sonuçlarını etkileyeceği için çalışma sonuçları değerlendirilirken bir diğer kısıtlayıcı faktör olarak bu noktanın göz önünde bulundurulması gereklidir. Çalışmamızda değerlendirilen sol ventrikül kitlesi kilo ile ilişkili bir ölçüm olup obez hastalarda sol ventrikül kitlesi daha yüksek olacağı için çalışma sonuçlarını etkileyebilecek bir faktördür (21). Fakat çalışmamızda vücut kilo indeksleri değerlendirilerek yapılan obezite tayininde hasta grupları arasında obez hasta oranları açısından istatistiksel olarak an-



lamli fark olmaması bu faktörün etkisini azaltsa bile sonuçları bu faktörden tamamen bağımsız olarak düşünmek yanlış olacaktır.

## KAYNAKLAR

1. Fouad FM, Slominski JM, Tarazi RC: Left ventricular diastolic function in hypertension: relation to left ventricular mass and systolic function. *J Am Coll Cardiol* 1984;3:1500-6
2. Inouye I, Massie B, Loge D, et al: Abnormal left ventricular filling; an early finding in mild to moderate systemic hypertension. *Am J Cardiol* 1984;53:120-6
3. Bonaduce D, Breglio R, Conforti G, DeLuca N, Vittoria Montemurro M, Arrichello P, et al: Myocardial hypertrophy and left ventricular diastolic function in hypertensive patient: an echo Doppler evaluation. *Eur Heart J* 1989;10:611-21
4. Kuo LC, Quinones MA, Rokey R, Sartori M, Abinader EG, Zoghbi WA: Quantification of atrial contribution to left ventricular filling by pulsed Doppler echocardiography and effect of age and diseased hearts. *Am J Cardiol* 1987;59:1174-8
5. Pearson AC, Labovitz AJ, Mrosek D, Williams GA, Kennedy HL: Assessment diastolic filling in normal and hypertrophied hearts: comparison of Doppler echocardiography and M mode echocardiography. *Am Heart J* 1987;113:1417-25
6. Smith VE, Schulman P, Karameddini MF, White WB, Meeram MK, Katz AM: Rapid left ventricular filling in left ventricular hypertrophy II. Pathologic hypertrophy. *J Am Coll Cardiol* 1985; 5:869-74
7. Zabalgoitia M, Ur Rahman SN, Haley W, Oneschuk L et al: Disparity between diastolic mitral flow characteristics and left ventricular mass in essential hypertension. *Am J Cardiol* 1997;79:1255-8
8. Galderisi M, Petrocelli A, Alfieri A, Garofalo M, de Divitiis O: Impact of ambulatory blood pressure on left ventricular diastolic function. *Am J Cardiol* 1996; 77: 597-601
9. Ramdas GP, Kanwaljit SG, Loma L: Amplitudes, durations and timings of apically directed left ventricular myocardial velocities: I. Their normal pattern and coupling to ventricular filling and ejection. *J Am Soc Echocardiogr* 1998,11:105-11
10. Galiuto L, Ignone G, and DeMaria AN: Contraction and relaxation velocities of the normal left ventricle using pulsed-wave tissue Doppler echocardiography. *Am J Cardiol* 1998;81:609-614

11. Nishimura RA, Tajik AJ: Evaluation of diastolic filling of left ventricle in health and disease: Doppler echocardiography is the clinician's Rosetta stone. *J Am Coll Cardiol* 1997;30:1:8-18

12. Nishimura RA, Abel MD, Hatle LK, Tajik AJ: Assessment of diastolic function of the heart: background and current applications of Doppler echocardiography. Part II. Clinical studies. *Mayo Clinic Proc* 1989;64:181

13. Devereux RB: Detection of left ventricular hypertrophy by M mode echocardiography: anatomic validation, standardisation and comparison to other methods. *Hypertension* 1987;9(supp II):II-19-II-26

14. Sahn DJ, Demaria N, Kisslo J, Weyman A: The committee on M mode standardisation of the American Society of Echocardiography. Recommendations regarding quantitation in M mode echocardiography: results of a survey of echocardiographic measurements. *Circulation* 1978;58:1072-83

15. Yamada E, Garcia M, Thomas JD, Marwick TH: Myocardial Doppler velocity imaging - a quantitative technique for interpretation of dobutamine echocardiography. *A J Cardiol* 1998; 82: 806-9

16. Klein AL, Burstow DJ, Tajik AJ, Zachariah PK, Bailey KR, Seward JB: Effects of age on left ventricular dimensions and filling dynamics in 117 normal persons. *Mayo Clinic Proc* 1994;69:212-24

17. Severino S, Caso P, Galderisi M, De Simone L, Petrocelli A, de Divitiis O, Mininni N: Use of pulsed Doppler tissue imaging to assess regional left ventricular diastolic dysfunction in hypertrophic cardiomyopathy. *Am J Cardiol* 1998;82:1394-8

18. Galderisi M, Caso P, Severino S, Petrocelli A, De Simone L, Izzo A, Mininni N, de Divitiis O: Myocardial diastolic impairment caused by left ventricular hypertrophy involves basal septum more than other walls: analysis by pulsed Doppler tissue imaging. *J Hypertens* 1999;17(5):685-93

19. Oki T, Tabata T, Yamada H, Wakatsuki T, Mishiro, Abe M, Onose Y, Iuchi A, Ito S: Left Ventricular Diastolic Properties of Hypertensive Patients Measured by Pulsed Tissue Doppler Imaging. *J Am Soc Echocardiogr* 1998;11:1106-12

20. Di Bello V, Pedrinelli R, Giorgi D, Bertini A, Bianchi M, Paterni M, Romano MF, Dell'Omo G, Giusti C: Ultrasonic myocardial texture versus Doppler analysis in hypertensive heart: a preliminary study. *Hypertension* 1999;33:66-73

21. Kuch B, Hense HW, Gneiting B et al: Body composition and prevalence of left ventricular hypertrophy. *Circulation* 2000 ;102(4):405-10