

Hipertansif Hastalarda Sol Ventrikül Geometrisinin Miyokardiyal Performans İndeksi Üzerine Etkisi

The Effect of Left Ventricular Geometry on Myocardial Performance Index in Hypertensive Patients

Dr. Remzi Yılmaz, Dr. Tünzale Seydaliyeva*, Dr. Durmuş Ünlü, Dr. Abdullah Uluçay

Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kardiyoloji Anabilim Dalı, Şanlıurfa

*Mustafa Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kardiyoloji Anabilim Dalı, Hatay

ÖZET

Amaç: Çalışmamızın amacı, hipertansif hastalarda sol ventrikül (SV) geometrisi ile miyokardiyal performans indeksi (MPI) arasındaki ilişkiyi araştırmaktır.

Yöntem: Sistolik ve diyastolik ventriküler fonksiyonun bir göstergesi olan MPI, 64 hipertansif hastada ve 15 sağlıklı bireyde (kontrol) hesaplandı. Göreceli duvar kalınlığı (GDK) ve SV kitle indeksine (SVKI) göre hipertansif hastalar 4 alt gruba ayrıldı: normal (N), 17 hasta (%26.6); konsantrik yeniden biçimlenme (KR), 21 hasta (%32.8); konsantrik hipertrofi (KH), 16 hasta (%25); eksantrik hipertrofi (EH), 10 hasta (%15.6).

Bulgular: Miyokardiyal performans indeksi, kontrol grubu ile karşılaştırıldığında (0.44 ± 0.09), tüm hasta gruplarında daha yüksek bulundu (N, 0.56 ± 0.11 ; KR, 0.59 ± 0.11 ; KH, 0.68 ± 0.19 ; EH, 0.57 ± 0.10) (sırasıyla, $p = 0.004$, $p < 0.001$, $p < 0.001$ ve $p = 0.002$). Ayrıca MPI, KH grubunda N, KR ve EH gruplarından da daha yüksek idi (sırasıyla, $p = 0.006$, $p < 0.03$ ve $p = 0.009$). Normal, KR ve EH grupları arasında anlamlı farklılık görülmedi. Miyokardiyal performans indeksi, SVKI ile ($r = 0.28$, $p = 0.014$), GDK ile ($r = 0.24$, $p = 0.035$) ve interventriküler septum diyastolik kalınlığı ile ($r = 0.32$, $p = 0.004$) ilişkili bulundu.

Sonuç: Hipertansif hastalarda SV sistolik ve diyastolik fonksiyonları SV geometrik paternine göre tüm alt gruplarda kontrol grubuna göre bozulmaktadır. Bu bozukluk SV konsantrik hipertrofisi olan hastalarda, diğer sol ventrikül geometrilerine sahip olanlara göre daha ileri düzeydedir. (*Anadolu Kardiyol Derg 2004; 4: 217-22*)

Anahtar kelimeler: Hipertansiyon, miyokardiyal performans indeksi, sol ventrikül geometrisi.

ABSTRACT

Objective: The aim of this study was to investigate the relationship between the myocardial performance index (MPI) and left ventricular (LV) geometry in hypertensive patients.

Methods: The MPI, which is a marker of systolic and diastolic ventricular function, was measured in 64 hypertensive patients and in 15 healthy persons (Control). According to the value of relative wall thickness (RWT) and LV mass index (LVMI), hypertensive patients were subdivided into four groups: normal (N), 17 patients (26.6%); concentric remodeling (CR), 21 patients (32.8%); concentric hypertrophy (CH), 16 patients (25%); and eccentric hypertrophy (EH), 10 patients (15.6%).

Results: A higher MPI was found in all patient groups (N, 0.56 ± 0.11 ; CR, 0.59 ± 0.11 ; CH, 0.68 ± 0.19 ; EH, 0.57 ± 0.10) compared with the controls (0.44 ± 0.09) ($p = 0.004$, $p < 0.001$, $p < 0.001$ and $p = 0.002$, respectively). In the CH group, the MPI was also higher than in N, CR and EH groups ($p = 0.006$, $p < 0.03$ and $p = 0.009$, respectively). No significant difference was found among N, CR and EH groups. The MPI was correlated with LVMI ($r = 0.28$, $p = 0.014$), RWT ($r = 0.24$, $p = 0.035$) and interventricular septum diastolic thickness ($r = 0.32$, $p = 0.004$).

Conclusion: The systolic and diastolic LV functions are impaired in all subgroups of hypertensive patients according to their LV geometry compared to control group. This impairment is more advanced in patients with concentric hypertrophy than in those with the other LV geometric patterns. (*Anadolu Kardiyol Derg 2004; 4: 217-22*)

Key words: Hypertension, myocardial performance index, left ventricular geometry.

Giriş

Hipertansif hastalarda hipertansiyona adaptasyon olarak sol ventrikül (SV) 4 farklı geometrik şekillenme gösterir (1). Bunlardan SV konsantrik hipertrofisinde kardiyovasküler komplikas-

yonların ve kardiyovasküler ölümün en yüksek sıklıkta geliştiği gösterilmiştir (2-4). Komplikasyon gelişimi eksantrik SV hipertrofisi (SVH) ve konsantrik yeniden biçimlenmesi olanlarda orta sıklıkta iken, SV geometrisi normal olanlarda ise en azdır.

Hipertansiyonda SV sistolik (5-10) ve diyastolik (11-15) fonk-

siyonlarında bozukluk meydana gelir. Hipertansiflerdeki sistolik ve diyastolik fonksiyon bozuklukları SV geometrisi ile ilişkili bulunmuştur (16,17). Ancak bu çalışmalarda sistolik ve diyastolik fonksiyonlar ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

Miyokardiyal performans indeksi (MPI) yakın zamanlarda kullanıma giren, sistolik ve diyastolik miyokard performansını birlikte yansıtan, kolay elde edilebilir ve güvenilir bir parametredir (18-20).

Hipertansiyonda meydana gelen SV geometrisi değişiklikleri ile MPI arasındaki ilişki daha önceden araştırılmamıştır. Çalışmamızda hipertansif hastalarda SV geometrisi ile MPI arasındaki ilişkiyi araştırdık.

Yöntemler

Çalışma Grubu: Çalışmamıza 6. Ulusal Birleşik Komite Raporu kriterlerine göre (21) hipertansiyonu olan 64 hasta, kontrol grubu olarak da 15 sağlıklı birey (ortalama yaş: 52 ± 10 yıl) alındı. Hipertansiyon tanısı yeni konan, ekokardiyografik inceleme öncesi tedavi almamış olan hastalar çalışmaya dahil edildi. Başka kardiyak veya sistemik hastalığı olanlar ile antihipertansif tedavi almakta olan hastalar çalışmaya alınmadı. İskemik kalp hastalığını düşündüren semptomları veya EKG'sinde miyokardiyal iske mi ile uyumlu olabilecek değişikliği bulunan hastalar çalışmaya alınmadı.

Vücut kitle indeksi vücut ağırlığının boyun karesine bölünmesi ile elde edildi (kg/m^2).

Ekokardiyografi: Tüm hastalarda ekokardiyografik inceleme Aloka Prosound SSD 5000 cihazı ve 3 mHz frekanslı transduser kullanılarak yapıldı. M- mode ekokardiyografik inceleme, Amerikan Ekokardiyografi Cemiyeti'nin önerilerine göre yapıldı (22). Sol ventrikül diyastol sonu çapı (SVDSÇ), SV sistol sonu çapı, interventriküler septum diyastolik kalınlığı (İVSKd), SV arka duvar diyastolik kalınlığı (SVADKd) ve Teicholz yöntemi ile SV ejeksiyon fraksiyonu (EF) ölçümleri yapıldı. Sol ventrikül kitlesi (SVK) Devereux formülüyle hesaplandı (23). Sol ventrikül kitlesinin vücut yüzey alanına bölünmesiyle SV kitle indeksi (SVKI) hesaplandı. Sol ventrikül hipertrofisi, SVKI'nin erkeklerde $134 \text{ g}/\text{m}^2$, kadınlarda $110 \text{ g}/\text{m}^2$ 'nin üzerinde olması şeklinde tanımlandı (24). Göreceli duvar kalınlığı (GDK), $(2 \times \text{SVADKd}) / \text{SVDSÇ}$ formülü ile hesaplandı (25). Göreceli duvar kalınlığı ≥ 0.44 olması durumunda artmış olarak kabul edildi (26). Göreceli duvar kalınlığı ve SVKI kullanılarak hastalar SV geometrisine göre, normal geometrisi olanlar (N) (GDK-normal, SVKI-normal), konsantrik yeniden biçimlenmesi olanlar (KR) (GDK-artmış, SVKI-normal), konsantrik hipertrofisi olanlar (KH) (GDK-artmış, SVKI-artmış) ve eksantrik hipertrofisi olanlar (EH) (GDK-normal, SVKI-artmış) şeklinde gruplara ayrıldı (1).

Pulsed dalga Doppler kullanılarak "sample volume" apikal 4 boşluk görüntülemeye mitral kapak uçlarına yerleştirildi (27). Sol ventrikül doluş akımları kaydedildi. Elde edilen kayıtlardan erken diyastolik mitral akım (E) ve geç diyastolik mitral akım (A) zirve hızları ile E deselerasyon zamanı (EDZ) ölçüldü ve E/A oranı hesaplandı. Sol ventrikül çıkış yolu akımı ve mitral doluş akımı birlikte kaydedilerek aort kapak kapanmasından mitral kapak açılmasına kadar geçen süre ölçüldü ve izovolümetrik gevşeme zamanı (İVGZ) olarak tanımlandı (28). Mitral kapak geç diyastolik akımının bitişi ile erken diyastolik akımının başlangıcı arasındaki zaman aralığı ölçüldü ve 'a' olarak tanımlandı, SV çıkış yolu akımından ölçülen ejeksiyon zamanı 'b' olarak tanımlandı ve $(a - b)$

/ b formülü kullanılarak MPI hesaplandı (18-20) (Resim 1). İzovolümetrik kasılma zamanı (İVKZ) ise $(a - b) - \text{İVGZ}$ formülü ile hesaplandı. Doppler ölçümleri, kayıt hızı $100 \text{ mm}/\text{sn}$ olacak şekilde ayarlanarak yapıldı.

Tüm ekokardiyografik parametreler ardışık 3 ölçümün ortalaması olarak alındı.

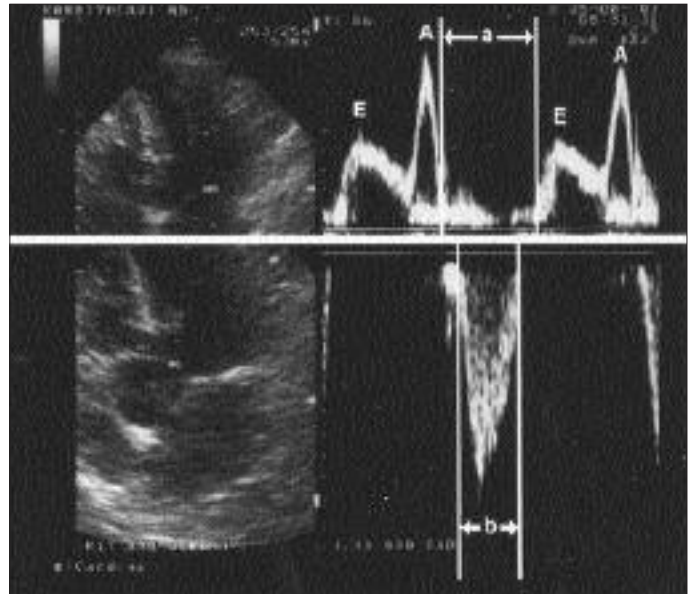
İstatistiksel Yöntem: Değerler ortalama ± 1 standart sapma olarak verildi. Gruplar arası sürekli değişkenlerin karşılaştırılmasında tek yönlü varyans analizi kullanıldı. Varyans analizi ile gruplar arasında farklılık tespit edilmesi durumunda farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek üzere "post hoc" Bonferroni test uygulandı. Kategorik değişkenlerin analizi Ki-kare testi ile yapıldı. Sürekli değişkenlerin birbiri ile ilişkisi Pearson korelasyon testi ile değerlendirildi. İstatistiksel analizler SPSS yazılımı kullanılarak (Versiyon 9.05, SPSS, Inc, Chicago, Ill) yapıldı. P değerinin < 0.05 olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Altmış dört hipertansif hastanın 17 tanesinde (% 26.6) N SV geometrisi, 21 tanesinde (% 32.8) KR, 16 tanesinde (% 25) KH ve 10 tanesinde (% 15.6) de EH tespit edildi.

Kontrol grubu ve hasta gruplarının temel karakteristiklerinin karşılaştırılmasında (Tablo 1) yaş, cinsiyet, vücut kitle indeksi ve kalp hızı açısından gruplar arasında farklılığın olmadığı ($p > 0.05$), sigara kullanımı sıklığı ($p < 0.05$) ile sistolik ve diyastolik kan basınçları açısından ise gruplar arasında anlamlı farklılık olduğu ($p < 0.05$) görüldü.

Ekokardiyografik verilerin karşılaştırılmasında (Tablo 2) SVKI ve GDK açısından gruplar arasında anlamlı farklılık olduğu görüldü ($p < 0.001$). Sistolik fonksiyon parametresi olarak alınan EF açısından gruplar arasında anlamlı farklılık göstermedi ($p > 0.05$). Diyastolik fonksiyon parametrelerinden E ve A gruplar arası



Resim 1. Pulsed dalga Doppler ekokardiyografi ile miyokardiyal performans indeksinin (MPI) elde edilmesi. E, transmitral erken diyastolik akım dalgası; A, transmitral geç diyastolik akım dalgası; a, A dalgası bitişi ile E dalgası başlangıcı arasında geçen süre; b, sol ventrikül çıkış yolundan kaydedilen sistolik akım dalgasının başlangıcı ve bitişi arasında geçen süre. $\text{MPI} = (a - b) / b$.

farklılık göstermesine karşın, bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p > 0.05$). E/A oranı hasta gruplarında kontrollere göre, KH grubunda ise diğer hasta gruplarına göre de daha düşük bulundu ($p = 0.003$). Gruplar arasında EDZ anlamlı farklılık göstermemesine rağmen ($p > 0.05$) KH grubunda diğer gruplara göre daha uzun olarak bulundu. İzovolumetrik gevşeme zamanı hasta gruplarında kontrol grubuna göre daha uzun, ayrıca KH grubunda EH grubuna göre de daha uzun bulundu ($p < 0.05$). Sistolik fonksiyonun diğer göstergeleri olan İVKZ ve EZ değerleri gruplar arasında anlamlı farklılık gösterdi (sırasıyla, ANOVA $p < 0.03$ ve $p = 0.02$). En uzun İVKZ ve en kısa EZ KH grubunda bulundu.

Gruplar arasında MPI değerlerinin anlamlı farklılık gösterdiği tespit edildi ($p < 0.001$). "Post hoc" Bonferroni testi kullanılarak grupların birbiri ile karşılaştırılmasında ise, MPI'nin kontrol gru-

buna kıyasla N, KR, KH ve EH gruplarının tümünde anlamlı olarak daha yüksek olduğu görüldü (sırasıyla, $p = 0.004$, $p < 0.001$, $p < 0.001$ ve $p = 0.002$). Ayrıca KH grubunda da N, KR, ve EH gruplarına göre anlamlı yükseklik tespit edildi (sırasıyla, $p = 0.006$, $p < 0.03$ ve $p = 0.009$). Normal, KR ve EH gruplarının birbiri ile karşılaştırılmasında ise anlamlı farklılık yoktu ($p > 0.05$).

Korelasyon testinde MPI ile SVKİ, GDK ve İVSKd arasında anlamlı ilişki olduğu tespit edildi (sırasıyla, $r = 0.28$, $p = 0.014$; $r = 0.24$, $p = 0.035$ ve $r = 0.32$, $p = 0.004$) (Resim 2). Miyokardiyal performans indeksi ile SVADKd arasındaki ilişki ise anlamlılık sınırında bulundu ($r = 0.21$, $p = 0.059$). Sistolik ve diyastolik kan basıncı değerleri, SV sistol sonu çapı ve SVDSÇ ile MPI arasında anlamlı korelasyon olmadığı görüldü (sırasıyla, $r = 0.15$, $p = 0.125$; $r = 0.11$, $p = 0.347$; $r = 0.140$, $p = 0.210$ ve $r = -0.009$, $p = 0.940$).

Tablo 1. Grupların temel karakteristiklerinin karşılaştırılması

	Kontrol (n=15)	N (n=17)	KR (n=21)	KH (n=16)	EH (n=10)
Yaş, yıl	52 ± 10	49 ± 9	52 ± 11	53 ± 8	50 ± 10
Erkek cinsiyet, n (%)	9 (60)	9 (53)	11 (52)	9 (56)	6 (60)
Sigara kullanımı, n (%)*	0 (0)	6 (35)	6 (29)	4 (25)	2 (20)
VKİ, kg/m ²	28 ± 4	30 ± 5	29 ± 5	30 ± 6	29 ± 4
SKB, mmHg	122 ± 14#	154 ± 19	158 ± 20	160 ± 22	158 ± 22
DKB, mmHg	81 ± 7¶	98 ± 8	102 ± 9	103 ± 9	100 ± 8
Kalp hızı, atım/dk	78 ± 14	82 ± 14	76 ± 11	83 ± 12	79 ± 13

*, $p < 0.05$;

#, N, KR, KH ve EH gruplarına karşı $p = 0.003$;

¶, N, KR, KH ve EH gruplarına karşı $p < 0.01$.

DKB - diyastolik kan basıncı, EH - sol ventrikül ekzantrik hipertrofisi olan hipertansif hastalar, KH - sol ventrikül konstantrik hipertrofisi olan hipertansif hastalar, KR - sol ventrikül konstantrik yeniden biçimlenmesi olan hipertansif hastalar, N - sol ventrikül geometrisi normal olan hipertansif hastalar, SKB - sistolik kan basıncı, VKİ - vücut kitle indeksi.

Tablo 2. Grupların ekokardiyografik verilerin karşılaştırılması

	Kontrol (n=15)	N (n=17)	KR (n=21)	KH (n=16)	EH (n=10)
SVKİ, g/m ²	97 ± 12	100 ± 14	102 ± 16	156 ± 27*	138 ± 17*
GDK	0.41 ± 0.05	0.40 ± 0.03	0.51 ± 0.04#	0.52 ± 0.06#	0.40 ± 0.02
EF, (%)	66 ± 5	65 ± 4	65 ± 5	65 ± 6	68 ± 9
E, cm/sn	70 ± 22	50 ± 31	50 ± 31	51 ± 38	52 ± 29
A, cm/sn	61 ± 21	52 ± 31	56 ± 34	55 ± 34	54 ± 28
E/A	1.3 ± 0.3¶	1.1 ± 0.3	1.0 ± 0.2	0.9 ± 0.3§	1.0 ± 0.2
EDZ, msn	221 ± 38	226 ± 36	240 ± 42	248 ± 63	215 ± 31
İVGZ, msn	89 ± 16**	101 ± 24	102 ± 20	110 ± 22##	99 ± 11
İVKZ, msn	37 ± 20¶¶	55 ± 20	53 ± 21	64 ± 30	54 ± 19
EZ, msn	292 ± 26§§	280 ± 21	266 ± 22	263 ± 39	286 ± 27***
MPI	0.44 ± 0.09###	0.56 ± 0.11	0.59 ± 0.11	0.68 ± 0.19¶¶¶	0.57 ± 0.10

*, Kontrol, N ve KR, gruplarına karşı $p < 0.001$;

#, kontrol, N ve EH, gruplarına karşı $p < 0.001$;

¶, KR ve EH gruplarına karşı $p < 0.02$;

§, kontrol grubuna karşı $p = 0.001$, N grubuna karşı $p = 0.037$;

** , N, KR ve EH gruplarına karşı $p < 0.05$,

##, EH grubuna karşı $p < 0.05$, kontrol grubuna karşı $p = 0.006$;

¶¶, N, KR ve EH gruplarına karşı $p < 0.05$, KH grubuna karşı $p = 0.002$;

§§, KR ve KH gruplarına karşı $p < 0.02$;

***, KR ve KH gruplarına karşı $p < 0.05$;

###, N grubuna karşı $p = 0.004$, KR ve KH gruplarına karşı $p < 0.001$, EH grubuna karşı $p = 0.002$;

¶¶¶, N grubuna karşı $p = 0.006$, KR grubuna karşı $p < 0.03$, EH grubuna karşı $p = 0.009$.

A - geç diyastolik mitral akım hızı, E - erken diyastolik mitral akım hızı, EDZ - erken diyastolik mitral akım hızı deselerasyon zamanı, EF - ejeksiyon fraksiyonu, EZ - ejeksiyon zamanı, E/A - erken diyastolik akım hızının geç diyastolik akım hızına oranı, GDK - göreceli duvar kalınlığı, İVGZ - izovolumetrik gevşeme zamanı, İVKZ - izovolumetrik kasılma zamanı, MPI - miyokardiyal performans indeksi, SVKİ - sol ventrikül kitle indeksi, diğer kısaltmalar Tablo 1'de olduğu gibidir.

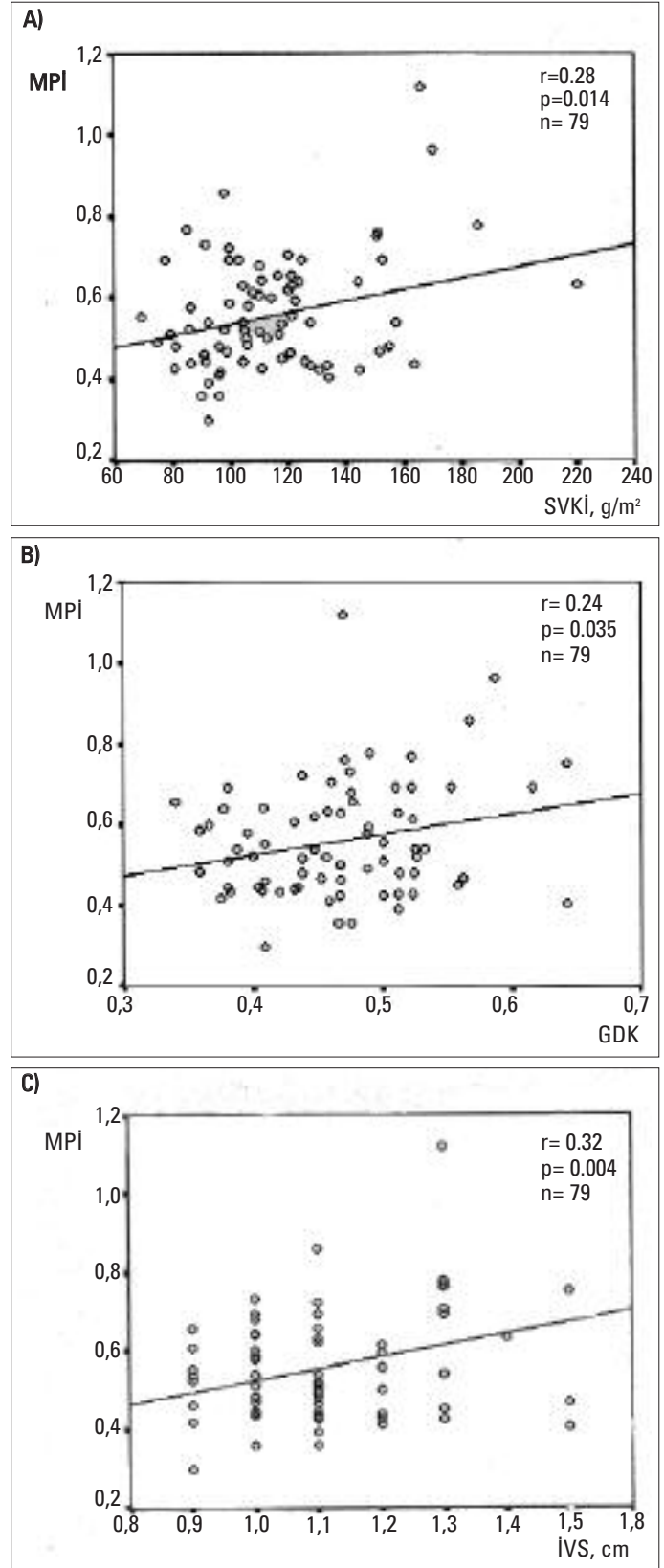
Tartışma

Hipertansif hastalarda SV geometrisi ile MPI arasındaki ilişkinin değerlendirildiği ilk çalışma olan bu çalışmada, MPI'nin hipertansif hastalarda kontrollere göre daha yüksek olduğu, bu yüksekliğin SV geometrisine göre farklı düzeylerde olduğu ve konsantrik SV hipertrofisi olanlarda en yüksek olduğu bulundu.

Hipertansif hastalarda SVKİ (2,29,30) veya GDK artışının (2,31) prognoz üzerine olumsuz etkili faktörler olduğu bilinmektedir. Hipertansiflerde SVH (5-7,13,16,17) ve GDK'nın (32) sistolik ve diyastolik fonksiyonlar üzerine etkili faktörler olduğu gösterilmiş, SVH ve GDK artışı olan hastalardaki kötü prognozun sebebinin özellikle sistolik fonksiyonlarda olmak üzere diyastolik fonksiyonlarda da meydana gelen bozukluk olduğu bildirilmiştir (6,7,33,34). Ancak hipertansif hastalarda SV geometrisine göre sistolik ve diyastolik fonksiyonların ne düzeyde etkilendiğini değerlendirmek üzere yapılan çalışmalarda sistolik veya diyastolik fonksiyonlar ayrı ayrı değerlendirilmiş, bu fonksiyonları birlikte yansıtan bir parametre olan MPI'yi inceleyen bir çalışma yapılmamıştır. Miyokardiyal performans indeksi, yakın zamanlarda kullanıma giren, kolay elde edilebilen, sistolik ve diyastolik fonksiyonları birlikte yansıtan ve çoğu kalp hastalığında prognostik belirleyiciliği gösterilmiş olan bir parametredir (18-20,35-39). Çalışmamızda MPI'nin hasta gruplarında kontrollere kıyasla anlamlı olarak daha yüksek olduğu tespit edildi. Konsantrik hipertrofi bulunan hipertansiflerde, diğer SV geometrik paternlerinden herhangi birine sahip olan hipertansif hastalara göre de daha yüksek MPI değerleri bulundu.

Miyokardiyal performans indeksi SV geometrisi normal olanlar da dahil olmak üzere hipertansif hastalarda kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde yüksek bulundu. Diğer bir ifade ile MPI değerleri göstermektedir ki; hipertansiyonda SVKİ veya GDK artışı olmasa da SV sistolik ve diyastolik fonksiyonlarında bozulma meydana gelmektedir. Hipertansif hastalarda hipertrofi gelişmeden miyokard fonksiyondaki bozulmanın nedeninin artmış "afterload", hipertrofi sınırına gelmemiş olsa bile SV kitesinde artış ve miyokardın yapısal özelliklerindeki değişim (kollajen yoğunluğunun ve SV mimarisinin değişimi gibi) olabileceği ileri sürülmüştür (40). Sol ventrikül hipertrofisi olan hastalarda (5-7,13,16,17,41-47) ve GDK artışı olanlarda (32) ise sistolik ve diyastolik fonksiyonun daha ileri düzeyde bozulduğu bilinmektedir. Çalışmamızda GDK artışı olan KR grubunda ve SVKİ artışı olan EH grubunda elde edilen MPI, bu iki parametrenin de normal olduğu N gruba göre anlamlı olmamakla birlikte hafifçe daha yüksek bulundu. Hem SVKİ, hem de GDK artışı olan KH grubunda ise MPI kontrol grubunun yanında diğer hasta gruplarına göre de anlamlı olarak yüksek bulundu. Ayrıca, MPI ile SVKİ, GDK ve İVSKd arasında bulmuş olduğumuz zayıf fakat anlamlı ilişki de sistolik ve diyastolik fonksiyonların SVH ve GDK ile ilişkisini doğrulamıştır.

Andersen ve ark. (48) ise diyabetik olan ve olmayan hipertansif hastalarda yapmış oldukları çalışmada MPI'nin SV kitesi ve duvar kalınlıkları ile ilişkili olmadığını bulmuşlardır. Ancak onların çalışmasındaki hastalar anjiyotensin dönüştürücü enzim inhibitörleri, beta blokerler, kalsiyum kanal blokerleri ve diüretikler gibi sistolik ve diyastolik fonksiyonlar üzerine etkili oldukları bilinen ilaçlarla tedavi edilmekteydi. Bu durum elde ettikleri MPI değerleri üzerine etkili olması beklenen bir olaydır ve bizim elde ettiğimizden farklı bir sonuç elde etmiş olmalarının sebebi olabilir. Ayrıca SV sistolik ve diyastolik fonksiyonlarının SV hipertrofi-



Resim 2. Miyokardiyal performans indeksinin; A) SVKİ ile, B) GDK ile, ve C) İVS ile ilişkisi.

GDK: göreceli duvar kalınlığı, İVS: interventriküler septum diyastolik kalınlığı, MPI: miyokardiyal performans indeksi, SVKİ: sol ventrikül kitlesine indeksi.

sinin varlığı ve GDK ile ilişkili olduğunu gösteren çalışmalarda (5-7,13,16,17,32,41-47) da bizim sonuçlarımızla uyumlu sonuçlar elde edilmiştir.

Gruplar arasındaki farklılıkta sistolik fonksiyon göstergelerinin mi, yoksa diyastolik fonksiyon göstergelerinin mi etkili olduğunu incelemek üzere MPI'nin hesaplanmasında kullanılan parametreler gözden geçirildiğinde, diyastolik fonksiyon parametresi olan İVGZ yanında sistolik fonksiyon parametreleri olan İVKZ ve EZ'nin de gruplar arasında anlamlı düzeyde farklı olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar, MPI'nin gruplar arasındaki farklılığını hem sistolik hem de diyastolik fonksiyonlardaki farklılığın sağladığını desteklemektedir. Miyokardiyal performans indeksi, hipertansif hastalarda diyastolik fonksiyon bozukluğu yanında, EF ölçümü ile ortaya konulamayan sistolik fonksiyon bozukluğunu da yansıtarak, bu hastalarda SV disfonksiyonunun gerçek boyutunu yansıttı. Bu disfonksiyonun en belirgin olarak KH grubunda olduğu da MPI hesaplanması ile tespit edildi.

Çalışmamızda hipertansif hastalarda diyastolik fonksiyon parametrelerinden E/A ve İVGZ kontrollere göre anlamlı düzeyde bozulmuş olarak saptandı. Bu sonuç önceki çalışmalarla tutarlılık gösterdi (14,15). Sistolik fonksiyon parametrelerinden EF gruplar arasında farklılık göstermemesine karşın, İVKZ ve EZ yine hipertansif hastalarda kontrollere göre daha bozuk olarak belirlendi. Bundan önce hipertansif hastalarda SV sistolik fonksiyonlarını değerlendiren çalışmalar EF ve midventriküler fraksiyonel kısalmayı kullanmışlardır (6-9). Bu çalışmalarda EF farklı bulunmamış fakat midventriküler fraksiyonel kısalma hipertansif hastalardaki sistolik disfonksiyonu ortaya koymuştur. Çalışmamızda, MPI hesaplanmasında sistolik fonksiyon parametreleri olarak kullanılan İVKZ ve EZ'nin (18,19) de hipertansif hastalarda meydana gelen sistolik fonksiyon bozukluğunu yansıtan parametreler olduğu görüldü.

Global diyastolik disfonksiyonla yaşın ilişkili olduğu bilinmektedir (21). Çalışmamızda kontrol grubu ve hasta grupları arasında yaş açısından anlamlı farklılık yoktu. Bu nedenle gruplar arasında elde edilen farklılıkların yaştan kaynaklanmadığı yargısına varılabilir.

Klinik Kullanımı

Sol ventrikül global fonksiyonlarını değerlendirmede kolay elde edilebilen bir parametre olan MPI göstermiştir ki; tüm hipertansif hastalarda SV sistolik ve diyastolik fonksiyonları sağlıklı kontrollere göre bozulmaktadır. Bu grup hastada SV geometrisi SV fonksiyonları üzerine etkili bir faktördür. Bu nedenle özellikle SVH veya GDK artışı olan hipertansif hastalarda daha belirgin olan SV disfonksiyonu bu hastaların takip ve tedavilerinde dikkate alınmalıdır.

Çalışmanın Sınırlamaları

Çalışmamızda gruplar arasında sistolik ve diyastolik kan basıncı açısından anlamlı farklılık olduğu görüldü. Tek başına diyastolik fonksiyonlar ele alınırsa kan basıncı farklılığının sonuçları üzerine etkili olabileceği kabul edilebilir. Ancak çalışmamızda MPI'nin kan basıncı değerleri ile korelasyonunun olmadığı görüldü. Ayrıca MPI'nin kan basıncı ile ilişkili olmadığını gösteren başka çalışmalar da dikkate alınır (39,48), sonuçlarımızda bu noktanın rolü olmadığı düşünülebilir.

Çalışmaya alınan hastalarda hipertansiyon dışında sistemik

ya da kardiyak hastalık belirlenenlerin alınmaması şartı aranmasına rağmen bu hastalarda klinik bulgu vermeden var olabilecek koroner iskemi çalışma sonuçlarını etkileyeceğinden, çalışma sonuçları değerlendirilirken kısıtlayıcı faktör olarak bu noktanın göz önünde bulundurulması gereklidir. Çalışmamızın kısıtlamalarından bir tanesi de hasta sayısının az olmasıdır.

Sonuç

Çalışmamızda, hipertansif hastaların SV geometrisine göre tüm alt gruplarında kontrollere göre sistolik ve diyastolik fonksiyonların bozulduğunu, bu fonksiyon bozukluğunun SVH ve GDK ile ilişkili olduğunu ve bu nedenle konsantrik hipertrofisi olanlarda daha ileri boyutta olduğunu gösterdik.

Kaynaklar

1. Ganau A, Devereux RB, Roman MJ, et al. Patterns of left ventricular hypertrophy and geometric remodeling in essential hypertension. *J Am Coll Cardiol* 1992; 19: 1550-8.
2. Koren MJ, Devereux RB, Casale PN, Savage DD, Laragh JH. Relation of left ventricular mass and geometry to morbidity and mortality in uncomplicated essential hypertension. *Ann Intern Med* 1991; 114: 345-52.
3. Ghali JK, Liao Y, Cooper RS. Influence of left ventricular geometric patterns on prognosis in patients with or without coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol* 1998; 31: 1635-40.
4. Verdecchia P, Schillaci G, Borgioni C, et al. Prognostic value of left ventricular mass and geometry in systemic hypertension with left ventricular hypertrophy. *Am J Cardiol* 1996; 78: 197-202.
5. Devereux RB, Savage DD, Sachs I, Laragh JH. Relation of hemodynamic load to left ventricular hypertrophy and performance in hypertension. *Am J Cardiol* 1983; 51: 171-6.
6. de Simone G, Devereux RB, Roman MJ, et al. Assessment of left ventricular function by the midwall fractional shortening/end-systolic stress relation in human hypertension. *J Am Coll Cardiol* 1994; 23: 1444-51.
7. de Simone G, Devereux RB, Koren MJ, Mensah GA, Casale PN, Laragh JH. Midwall left ventricular mechanics: an independent predictor of cardiovascular risk in arterial hypertension. *Circulation* 1996; 93: 259-65.
8. Shimizu G, Hirota Y, Kita Y, Kawamura K, Saito T, Gaasch WH. Left ventricular midwall mechanics in systemic arterial hypertension. Myocardial function is depressed in pressure-overload hypertrophy. *Circulation* 1991; 83: 1676-84.
9. Aurigemma GP, Silver KH, Priest MA, Gaasch WH. Geometric changes allow normal ejection fraction despite depressed myocardial shortening in hypertensive left ventricular hypertrophy. *J Am Coll Cardiol* 1995; 26: 195-202.
10. Kobayashi T, Tamano K, Takahashi M, Honda T, Uetake S, Ohru M. Myocardial systolic function of the left ventricle along the long axis in patients with essential hypertension: a study by pulsed tissue Doppler imaging. *J Cardiol* 2003; 41: 175-82.
11. Bonow RO, Udelson JE. Left ventricular diastolic dysfunction as a cause of congestive heart failure. Mechanisms and management. *Ann Intern Med* 1992; 117: 502-10.
12. Cohn JN, Johnson G. Heart failure with normal ejection fraction. The V-HeFT Study Veterans Administration Cooperative Study Group. *Circulation* 1990; 81: 48-53.
13. Lorell BH, Apstein CS, Weinberg EO, Cunningham MJ. Diastolic function in left ventricular hypertrophy: clinical and experimental relationships. *Eur Heart J* 1990; 11: 54-64.
14. Kapuku GK, Seto S, Mori H, et al. Impaired left ventricular filling in borderline hypertensive patients without cardiac structural changes. *Am Heart J* 1993; 125: 1710-6.
15. 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.
16. Wachtell K, Rokkedal J, Bella JN, et al. Effect of electrocardiographic left ventricular hypertrophy on left ventricular systolic function in systemic hypertension (The LIFE Study). *Losartan Intervention For Endpoint*. *Am J Cardiol* 2001; 87: 54-60.
 17. Wachtell K, Smith G, Gerds E, et al. Left ventricular filling patterns in patients with systemic hypertension and left ventricular hypertrophy (the LIFE study). *Losartan Intervention For Endpoint*. *Am J Cardiol* 2000; 85: 466-72.
 18. Tei C. New non-invasive index for combined systolic and diastolic ventricular function. *J Cardiol* 1995; 26: 135-6.
 19. Tei C, Ling LH, Hodge DO, et al. New index of combined systolic and diastolic myocardial performance: a simple and reproducible measure of cardiac function—a study in normals and dilated cardiomyopathy. *J Cardiol* 1995; 26: 357-66.
 20. Tei C, Nishimura RA, Seward JB, Tajik AJ. Noninvasive Doppler-derived myocardial performance index: correlation with simultaneous measurements of cardiac catheterization measurements. *J Am Soc Echocardiogr* 1997; 10: 169-78.
 21. The sixth report of the Joint National Committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure. *Arch Intern Med* 1997; 157: 2413-46.
 22. Sahn DJ, DeMaria A, Kisslo J, Weyman A. Recommendations regarding quantitation in M-mode echocardiography: results of a survey of echocardiographic measurements. *Circulation* 1978; 58: 1072-83.
 23. Devereux RB, Alonso DR, Lutas EM, et al. Echocardiographic assessment of left ventricular hypertrophy: comparison to necropsy findings. *Am J Cardiol* 1986; 57: 450-8.
 24. Levy D, Savage DD, Garrison RJ, Anderson KM, Kannel WB, Castelli WP. Echocardiographic criteria for left ventricular hypertrophy: the Framingham Heart Study. *Am J Cardiol* 1987; 59: 956-60.
 25. Reichek N, Devereux RB. Reliable estimation of peak left ventricular systolic pressure by M-mode echographic-determined end-diastolic relative wall thickness: identification of severe valvular aortic stenosis in adult patients. *Am Heart J* 1982; 103: 202-9.
 26. Roman MJ, Pickering TG, Schwartz JE, Pini R, Devereux RB. Relation of arterial structure and function to left ventricular geometric patterns in hypertensive adults. *J Am Coll Cardiol* 1996; 28: 751-6.
 27. 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: 426-40.
 28. Nishimura RA, Housmans PR, Hatle LK, Tajik AJ. Assessment of diastolic function of the heart: background and current applications of Doppler echocardiography. Part I. Physiologic and pathophysiologic features. *Mayo Clin Proc* 1989; 64: 71-81.
 29. Casale PN, Devereux RB, Milner M, et al. Value of echocardiographic measurement of left ventricular mass in predicting cardiovascular morbid events in hypertensive men. *Ann Intern Med* 1986; 105: 173-8.
 30. Levy D, Garrison RJ, Savage DD, Kannel WB, Castelli WP. Prognostic implications of echocardiographically determined left ventricular mass in the Framingham Heart Study. *N Engl J Med* 1990; 322: 1561-6.
 31. Verdecchia P, Schillaci G, Borgioni C, et al. Adverse prognostic significance of concentric remodeling of the left ventricle in hypertensive patients with normal left ventricular mass. *J Am Coll Cardiol* 1995; 25: 871-8.
 32. Li L, Shigematsu Y, Hamada M, Hiwada K. Relative wall thickness is an independent predictor of left ventricular systolic and diastolic dysfunctions in essential hypertension. *Hypertens Res* 2001; 24: 493-9.
 33. Aurigemma GP, Gottdiener JS, Shemanski L, Gardin J, Kitzman D. Predictive value of systolic and diastolic function for incident congestive heart failure in the elderly: the cardiovascular health study. *J Am Coll Cardiol* 2001; 37: 1042-8.
 34. Wachtell K, Palmieri V, Olsen MH, et al. Change in systolic left ventricular performance after 3 years of antihypertensive treatment: the Losartan Intervention for Endpoint (LIFE) Study. *Circulation* 2002; 106: 227-32.
 35. Dujardin KS, Tei C, Yeo TC, Hodge DO, Rossi A, Seward JB. Prognostic value of a Doppler index combining systolic and diastolic performance in idiopathic-dilated cardiomyopathy. *Am J Cardiol* 1998; 82: 1071-6.
 36. Yeo TC, Dujardin KS, Tei C, Mahoney DW, McGoon MD, Seward JB. Value of a Doppler-derived index combining systolic and diastolic time intervals in predicting outcome in primary pulmonary hypertension. *Am J Cardiol* 1998; 81: 1157-61.
 37. Poulsen SH, Jensen SE, Tei C, Seward JB, Egstrup K. Value of the Doppler index of myocardial performance in the early phase of acute myocardial infarction. *J Am Soc Echocardiogr* 2000; 13: 723-30.
 38. Poulsen SH, Jensen SE, Nielsen JC, Moller JE, Egstrup K. Serial changes and prognostic implications of a Doppler-derived index of combined left ventricular systolic and diastolic myocardial performance in acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 2000; 85: 19-25.
 39. Bruch C, Schmermund A, Marin D, et al. Tei-index in patients with mild-to-moderate congestive heart failure. *Eur Heart J* 2000; 21: 1888-95.
 40. Brutsaert DL, Sys SU, Gillebert TH. Diastolic failure: pathophysiology and therapeutic implications. *J Am Coll Cardiol* 1993; 22: 318-25.
 41. Schillaci G, Vaudo G, Pasqualini L, Reboldi G, Porcellati C, Verdecchia P. Left ventricular mass and systolic dysfunction in essential hypertension. *J Hum Hypertens* 2002; 16: 117-22.
 42. Zabalgoitia M, Rahman NU, Haley WE, et al. Disparity between diastolic mitral flow characteristics and left ventricular mass in essential hypertension. *Am J Cardiol* 1997; 79: 1255-8.
 43. Bonaduce D, Breglio R, Conforti G, et al. Myocardial hypertrophy and left ventricular diastolic function in hypertensive patient: an echo Doppler evaluation. *Eur Heart J* 1989; 10: 611-21.
 44. 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.
 45. Pearson AC, Labovitz AJ, Mrosek D, Williams GA, Kennedy HL. Assessment of diastolic function in normal and hypertrophied hearts: comparison of Doppler echocardiography and M-mode echocardiography. *Am Heart J* 1987; 113: 1417-25.
 46. Altınmakas S, Yıldız S, Oğuş T, ve ark. Esansiyel hipertansiyonda sol ventrikül kitlesi ile bölgesel diastolik fonksiyon arasındaki ilişki. *Türk Kardiyol Dern Arş* 2000; 28: 678-83.
 47. Balcı B, Yazıcı M, Yılmaz Ö, Yeşiladağ O. Hipertrofisi olan ve olmayan hipertansif hastalarda doku Doppler yöntemi ile elde edilen mitral anüler velositelerin değerlendirilmesi. *Türk Kardiyol Dern Arş* 2002; 30: 428-33.
 48. Andersen NH, Poulsen SH, Helleberg K, Ivarsen P, Knudsen ST, Mogensen CE. Impact of essential hypertension and diabetes mellitus on left ventricular systolic and diastolic performance. *Eur J Echocardiogr*. 2003; 4: 306-12.