

# Akut Q-Dalgalı Miyokard İnfarktüsünde Miyokardiyal Performans İndeksi ve Mitral E Dalga Deselerasyon Zamanı Arasındaki İlişki

*Doppler Index of Myocardial Performance and Its Relationship with Mitral E Wave Deceleration Time in Acute Q-Wave Myocardial Infarction*

Dr. Cevad Şekuri, Dr. Ziya Kurhan, Dr. Talat Tavlı, Dr. Özgür Bayturan, Dr. Ozan Ütük  
Dr. Ali Rıza Bilge, Dr. Hakan Tıkız, Dr. Uğur Kemal Tezcan  
Celal Bayar Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Kardiyoloji Anabilim Dalı, *Manisa*

## Özet

**Amaç:** Bu çalışmada akut Q-dalgalı miyokard infarktüsünün (MI) erken döneminde sol ventrikül sistolik ve diyastolik fonksiyonlarının miyokard performans indeksi (MPI) ile değerlendirilmesi ve elde edilen değerlerin mitral E dalgası deselerasyon zamanı (DT) ile ilişkisinin ortaya konulması amaçlandı.

**Yöntem:** Çalışmamıza Q-dalgalı MI tanısı ile koroner yoğun bakıma yatırılan olgulardan 25 anterior (yaş ort. 63±11 yıl), 25 inferior (yaş ort. 62±71 yıl) olmak üzere toplam 50 olgu dahil edildi. Olguların 40'ı erkek (%80), 10'u kadın (%20) idi. Pulsed Doppler (PWD) ekokardiyografi ile ölçülen kalbin izovolümik gevşeme zamanı (İVGZ) ile izovolümik kasılma zamanının (İVKZ) toplamını, ejeksiyon zamanına bölünmesi ile MPI değeri hesaplandı. Aynı zamanda mitral E dalgası DT ölçümü yapıldı.

**Bulgular:** Anterior MI'lı olgularda MPI ve DT inferior MI'lı olgulara göre daha yüksek bulundu (sırasıyla; MPI: 0.61±0.07'e karşın 0.46±0.06, p<0.001 ve DT: 244±64msn'e karşın 204±31.2 msn, p=0.005). Ayrıca Pearson korelasyon analizinde anterior MI'lı olgularda elde edilen MPI değerleri ile DT arasında negatif korelasyon saptanırken (r= -0.72, p=0.0001) inferior MI'lı olgularda pozitif korelasyon tespit edildi (r=0.42, p<0.035). Tüm olgular ele alındığında MPI ile DT arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmedi.

**Sonuç:** Miyokard performans indeksi, MI'nın erken döneminde gelen olgularda kolay ölçülebilen yeni bir parametre olarak sol ventrikül sistolik ve diyastolik fonksiyonlarının değerlendirilmesinde kullanılabilir. (*Anadolu Kardiyol Derg 2004; 4: 108-113*)  
**Anahtar Kelimeler:** Miyokard infarktüsü, miyokard performans indeksi, deselerasyon zamanı

## Abstract

**Objective:** The objectives of the study were to assess myocardial systolic and diastolic functions by myocardial performance index (MPI) and its relationship with E - wave deceleration time (DT) in early phase of acute Q-wave myocardial infarction (MI).

**Methods:** We performed nongeometric Doppler-derived echocardiography to assess combined systolic and diastolic functions using myocardial performance index in 50 patients with acute Q-wave MI at early phase of events, (25 pts with anterior MI and 25 pts with inferior MI). The index is defined as the sum of the isovolumic contraction and isovolumic relaxation times divided by ventricular ejection time and was obtained by Doppler measurement from the diastolic mitral inflow and left ventricular outflow velocity-time intervals.

**Results:** As a result, the index was 0.54±0.1 in all patients with MI. We also estimated the higher MPI and DT values in anterior than inferior MI (MPI: 0.61±0.07 vs., 0.46±0.06, p<0.001; DT: 244±64 msec vs. 204±31.2 msec, p=0.005, respectively). Myocardial performance index was positively correlated with DT in inferior MI (r=0.42, p<0.035) and negatively correlated with anterior MI (r= -0.72, p=0.0001).

**Conclusion:** These data suggest that Doppler-derived MPI reflects severity of global left ventricular dysfunction in early phase of acute MI and may be a useful parameter in these patients. (*Anadolu Kardiyol Derg 2004; 4: 108-113*)

**Key Words:** Myocardial infarction, myocardial performance index, deceleration time

## Giriş

Akut miyokard infarktüsünün (MI) erken döneminde sol ventrikül (SV) sistolik ve diyastolik işlev bozukluğunun tespiti olguların prognozunun tayininde son derece önemlidir. Uzun süreli iskemik olaylarda

SV sistolik işlev bozukluğuna sıklıkla diyastolik işlev bozukluğunun eşlik ettiği bilinmektedir. Sistolik ve diyastolik fonksiyonların değerlendirilmesinde, girişimsel olmayan ve kolay uygulanabilen bir yöntem olan iki boyutlu ve Doppler ekokardiyografik ölçümler kullanılmaktadır (1-3). Sol ventrikül diyastolik işlev bo-

Yazışma adresi: Dr. Cevad Şekuri, Erzene mah. 113.sok. No: 31, Çamyuva Bornova- İzmir  
Tel.: 0232 3756648, Cep: 0532 6714221, Fax: 0236 2370213, E-mail: csekuri@superonline.com

**Not:** Bu çalışmanın özeti *Aturkish-Italian-Spanish Hypertension and Atherosclerosis* kongresinde sözlü olarak sunulmuştur.

zukluğunun belirlenmesinde mitral diyastolik akım pulsed Doppler trasesinden özellikle E deselerasyon süresinin ölçümü kullanılmaktadır. Ancak bu ölçümler görüntü kalitesi, kalp hızı, ritm ve kalp yükü gibi teknik ve fizyolojik değişkenlerden etkilenmektedir (4-5). Son zamanlarda sol ventrikülün hem sistolik hem de diyastolik fonksiyonlarının değerlendirilmesinde yeni bir ekokardiyografik parametre olan "global miyokard performans indeksi (MPI)" sık olarak kullanılmaya başlanmıştır.

Global MPI ilk defa Tei Chuwa ve ark. (6) tarafından tarif edilmiştir. Bu indeks kalp hızı, ventrikül yapısı ve ard-yükünden etkilenmeyen mitral ve aort akımlarından elde edilen Doppler trasesinden kolayca ölçülmektedir (7). Pulsed Doppler (PWD) ekokardiyografi ile kalbin izovolümik gevşeme zamanı (İVGZ) ile kasılma zamanların (İVKZ) toplamının, ejeksiyon zamanına bölünmesi ile MPI değeri ölçülmektedir. Moller ve ark. (8) tarafından sağlıklı olgularda yapılan çalışma sonucunda MPI'nin normal değerinin  $0.34 \pm 0.04$  olduğu MI geçiren olgularda bu değer arttığı tespit edilmiştir. Bu yöntemle ilgili ilk araştırmalar dilate kardiyomyopati (KMP), kardiyak amiloidozis ve primer pulmoner hipertansiyon hasta grupları üzerinde yapılmıştır (9-12).

Bu çalışmalardan elde edilen sonuca göre MPI pek çok kardiyovasküler hastalıkta sistolik ve diyastolik işlevlerin değerlendirilmesinde kullanılabilir. Bizim çalışmada akut Q-dalgalı miyokard infarktüsünün erken döneminde sol ventrikül sistolik ve diyastolik fonksiyonlarının MPI ile değerlendirilmesi ve elde edilen değerlerin mitral E dalgası deselerasyon zamanı ile ilişkisinin ortaya konulması amaçlandı.

## Yöntemler

Çalışmaya Ocak-Haziran 2001 tarihleri arasında Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Kardiyoloji Anabilim Dalı koroner yoğun bakıma akut Q-dalgalı MI tanısıyla yatırılan olgulardan 25'i anterior ve 25'i inferior MI'lı olmak üzere toplam 50 olgu alındı. Çalışmaya alınma kriterleri aşağıda belirtilmiştir:

- 1- Akut dönem ST-segment yüksekliği bulunan miyokard infarktüsü,
- 2- Sinüs ritmine sahip,
- 3- Kalp hızlarının 50-120 atım/dakika arasında,
- 4- İlk kez miyokard infarktüsü geçiren olgular çalışmaya dahil edildi.

Miyokard infarktüsü tanısı Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) aldığı kriterlere göre iskemik tip göğüs ağrısı veya huzursuzluğu, akut Q-dalgalı MI ile uyum-

lu elektrokardiyografi bulguları ve serumdaki kardiyak enzimlerde yükselme saptanan olgular çalışmaya dahil edildi. Olguların demografik özellikleri Tablo 1'de verilmiştir. Tedavi olarak tüm olgulara ASA 160-300 mg, İV nitroglicerine, İV heparin, beta-bloker (metoprolol), anjiyotensin konverting enzim inhibitörü lisinopril 5mg ve ağrı başlangıcının ilk 12 saat'ı içinde gelen ve kontrendikasyonu olmayan olgulara trombolitik tedavi (tPA, streptokinaz) verildi. Hastaların rutin tedavileri devam ederken erken dönemde MPI ve mitral diyastolik akım trasesinden E dalgası deselerasyon zamanı ölçümü yapıldı.

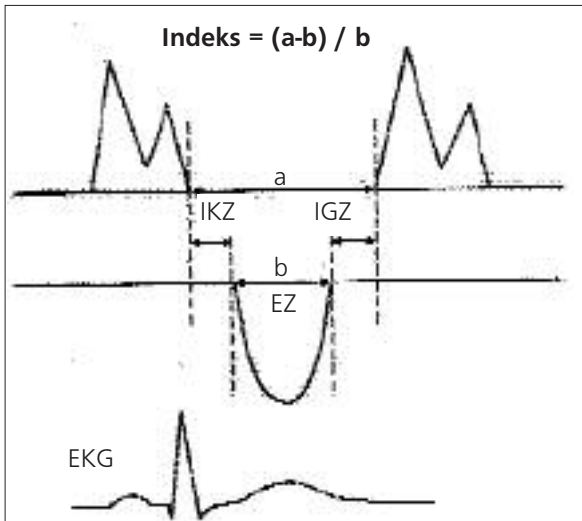
**Doppler ekokardiyografik inceleme:** Çalışmada Hewlett Packard Image Point marka ekokardiyografi cihazı kullanıldı. Cihazın erişkin kardiyak modunda, 3.5 MHz ve 14-18 derinlikteki (depth) iki boyutlu görüntüleri eşliğinde ölçümler yapıldı. Sol ventrikül çıkış yolu akımı için apikal uzun aks görüntüsü kullanarak aort kapağın altına konulan "sample" volümdan, mitral kapak diyastolik akım için apikal 4 boşlukta mitral kapak uçlarına konulan "sample" volümdan PWD ile kayıtlar elde edildi. Tüm olgulara Doppler ekokardiyografi eşliğinde eş zamanlı elektrokardiyogram takibi yapıldı. Her bir siklusta, tipik diyastolik erken doluş (E dalgası), diyastazis periyodu ve atriyal kasılma (A dalgası) dönemleri elde edildi. Buradan elde edilen üç siklusun ortalaması kullanıldı. Bu ölçümün temeli ventrikül doluş dönemi haricindeki İVGZ, İVKZ ve SLV ejeksiyon sürelerinin hesaplanması üzerine kurulmuştur. Bu evreler sol ventrikül doluş döneminde sol atriyum kasılmasını gösteren ve diyastolik doluşun son eylemi olan A dalgasının bitiminden bir sonraki diyastol evresinin başlama dönemi olan E dalgasının başına kadar olan dönemi kapsamaktadır (a aralığı). Periyot olarak bu dönem

**Tablo 1. Çalışmaya alınan hastaların demografik ve klinik özellikleri**

Hasta sayısı	50
Yaş ortalaması, (yıl)	62.64±9.2
Cinsiyet, (Erkek/Kadın), n%	40 (80)/10 (20)
MI lokalizasyonu(ant./inf.), n%	25 (50)/25 (50)
Sigara kullanımı, n%	28 (56)
Hipertansiyon, n%	30 (30)
Diyabetes mellitus, n%	19 (38)
Dislipidemi, n%	37 (74)
Ailede KKH öyküsü, n%	13 (26)
ant: anterior, inf: inferior, KKH: koroner kalp hastalığı, MI: miyokard infarktüsü	

kalpteki toplam izovolümik zamanları (İVGZ+İVKZ veya [a-b]) ve sistoldeki ejeksiyon dönemini (b aralığı) içermektedir (Şekil 1). Tüm ölçümler üçer kere yapılarak ortalamaları alındı. Bu ölçümlerle elde edilen izovolümik dönemlerin toplamının ejeksiyon süresine bölünmesi ile MPI hesaplandı ( $([a-b])/b$ ). Miyokard performans indeksinin normal değerleri SV için  $0.39 \pm 0.05$ , sağ ventrikül için  $0.28 \pm 0.04$  olarak kabul edilmektedir (6).

**İstatistiksel Analiz:** Çalışmaya alınan olgular arasındaki farklılıkların istatistiksel analizi Student's t-testi kullanılarak karşılaştırıldı. Miyokard performans indeksi ve DT arasındaki korelasyon analizi için SPSS istatistik paket programından Pearson korelasyon analizi kullanılmıştır. Veriler ortalama  $\pm$  standart sapma olarak ifade edildi,  $p < 0.05$  değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.



Şekil 1. MPI hesaplama yöntemi.

a= İVKZ + Ejeksiyon Zamanı(EZ) + İVGZ, b=Ejeksiyon Zamanı (EZ)

İVGZ: izovolümik gevşeme zamanı, İVKZ: izovolümik kasılma zamanı, MPI: miyokard performans indeksi (6 nolu kaynaktan uyarlandı)

## Bulgular

Bu çalışmaya yaş ortalaması  $63 \pm 9.2$  olan 40 erkek 10 kadın olmak üzere toplam 50 hasta alındı. Tüm hastalara konvansiyonel akut Mİ tedavisi uygulandı. Yaş, sigara kullanımı, hipertansiyon ve diyabetes mellitus sıklığı açısından iki grup arasında istatistiksel bir fark saptanmadı. Olguların demografik ve klinik özellikleri Tablo 1'de verilmiştir. Çalışmaya katılan olguların %56'sı (n=28) sigara kullanıyordu. Olguların %60'unda (n=30) hipertansiyon, %38'inde (n=19) diyabetes mellitus, %74'ünde (n=37) dislipidemi ve %26'ında (n=13) koroner arter hastalığı aile öyküsü mevcuttu.

Akut Mİ'nin ilk saatlerinde yapılan ekokardiyografik incelemede anterior Mİ'li olguların MPI değeri ( $0.61 \pm 0.07$ ), inferior Mİ'li ( $0.46 \pm 0.06$ ) olgulara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu ( $p < 0.001$ ). Benzer şekilde anterior Mİ'li olgularda saptanan deselerasyon zamanı ( $244 \pm 64$  msn) inferior Mİ'li ( $204 \pm 31$  msn) olgulara göre yüksekti ( $p = 0.005$ ) (Tablo 2). Miyokard performans indeksinin değerleri ile DT arasındaki ilişki Pearson korelasyon analizine göre değerlendirildiğinde anterior Mİ'li olgularda negatif korelasyon bulunurken ( $r = -0.72$ ,  $p = 0.0001$ ) inferior Mİ'li olgularda pozitif korelasyon saptandı ( $r = 0.42$ ,  $p < 0.035$ ) (Şekil 2 ve 3). Tüm olgular ele alındığında MPI ( $0.54 \pm 0.1$ ) ile DT ( $224 \pm 54$  msn) arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmedi.

## Tartışma

Miyokard infarktüsünün ilk dakikalarında başlayan hücre içi enerji kaynaklarında azalma sol ventrikül sistol sonu gevşemesini sınırlayarak diyastolik hızlı doluşu kısıtlamaktadır. Klinik anlamda diyastolik yetmezlik diye tarif ettiğimiz bu durumun karakteristik bulgusu izovolümik gevşeme zamanında uzamadır. Kalbin izovolümik kasılma ve gevşeme dönemleri enerjiye bağımlı aktif süreçlerdir. Akut Mİ sırasında uzun süren is-

Tablo 2. Olguların Mİ lokalizasyonuna göre risk faktörleri, MPI ve DT değerleri

	Anterior Mİ (n=25)	inferiyor Mİ (n=25)	p
Yaş, yıl	$63 \pm 11$	$62 \pm 7$	AD
Sigara, n%	15(%60)	12(%48)	AD
Hipertansiyon, n%	16(%64)	14(%56)	AD
Diyabetes mellitus, n%	9(%36)	11(%44)	AD
MPI	$0.61 \pm 0.07$	$0.46 \pm 0.06$	$< 0.001$
DT, msn	$244.0 \pm 64.3$	$204.8 \pm 31.2$	0.005

AD: anlamlı değil, DT: deselerasyon zamanı, Mİ: miyokard infarktüsü, MPI: miyokard performans indeksi

kemi nedeniyle iskemik kontraktür gelişerek bu dönemler uzamaktadır. İleri sol ventrikül sistolik işlev bozukluğu sonucunda kalp yetersizliği gelişmekte olup ejeksiyon dönemi kısalmaktadır (13). Sistolik kasılma ve diyastolik gevşeme dönemleri MPI ölçümünün temelini oluşturmaktadır. Çalışmamızda MI'ın erken döneminde sol ventrikül sistolik ve diyastolik fonksiyonlarının MPI ile değerlendirilmesi ve elde edilen değerlerin DT ile ilişkisinin ortaya konulması amaçlandı.

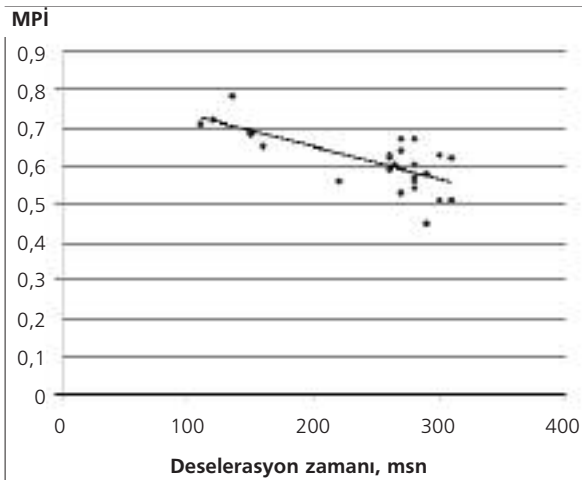
Akut MI sonrası prognozun en güçlü göstergesi sistolik fonksiyon bozukluğunun derecesi, damar tutuluşunun yaygınlığı ve kalp yetersizliğinin varlığıdır. Bugüne kadar yapılan çalışmalarda, SV sistolik fonksiyonlarının değerlendirilmesinde ejeksiyon fraksiyonunun (EF) ölçümü gibi semikantitatif ekokardiyografik parametreler kullanılmıştır. Ancak klasik EF ölçüm yöntemlerindeki eksiklikler araştırmacıları yeni yöntemler geliştirmeye sevk etmiştir. Bunlardan biri olan MPI, girişimsel olmayan, yapısal-fizyolojik değişkenlerden etkilenmeyen, kolay ve sık uygulanabilen bir yöntemdir. Daha önce yapılan çalışmalarda MPI'nin dilate kardiyomiyopati (KMP), primer pulmoner hipertansiyon ve amiloidozis gibi durumlarda hastalığın ilerleyişi hakkında ön belirleyici rolü olduğu saptanmıştır (9-12).

Çalışmamızda akut Q-dalgalı MI'ın erken döneminde sol ventrikül fonksiyonları MPI ile değerlendirildiğinde anterior MI'lı olgularda inferior MI'lı olgulara göre daha yüksek bulundu. Anterior infarktüsli olguların elde edilen ortalama MPI değerleri literatürlerde açıklanan normal MPI değerlerinin (0.39) üzerindedir. Sol ventriküle ait çeşitli patolojilerde yapılan diğer çalışmalardaki MPI değerleri ile çalışmamızdaki

elde edilen değerler arasında benzerlik saptanmıştır. Anterior MI'lı olgularda inferior MI'lı olgulara oranla daha fazla miyokard hücresi kaybı olmaktadır. Bunun sonucunda da anterior MI'de sistol sonu völüm ve diyastol sonu basınç daha yüksek olmaktadır. Bu nedenle en yüksek MPI değerleri bu gruplarda ve dilate KMP'de gelişmektedir (14). Tei ve ark.nın (15) dilate KMP'li 27 olguda (13 iskemik, 14 iskemik olmayan) dobutamin stres ekokardiyografi ile yaptıkları çalışmada, MPI'nin EF ile zıt ilişkisi olduğu ayrıca iskemik grupta iskemik olmayanlara göre daha yüksek duvar hareket skor indeksi ve MPI değerleri saptanmıştır. Bu konu ile ilgili ülkemizde Erol ve ark. (16) tarafından yapılan bir çalışmada MPI ile ventrikülografi ile elde edilen EF ile karşılaştırmıştır. Sonuç olarak MPI ile EF arasında anlamlı bir şekilde negatif korelasyon olduğu saptanmış olup, MPI'nin, EF kadar önemli bir kantitatif değer olduğu tanı ve takip amacıyla kullanılabileceği belirtilmiştir (16). Libonati ve ark.nın (17) sağlıklı olgularda yaptığı bir çalışmada egzersiz testi süresi ile MPI arasında ters bir ilişki olduğu saptanmıştır. Bu çalışmanın sonucuna göre MPI'ni etkileyen en önemli parametrenin izovolumik gevşeme zamanı olduğu bulunmuştur (17).

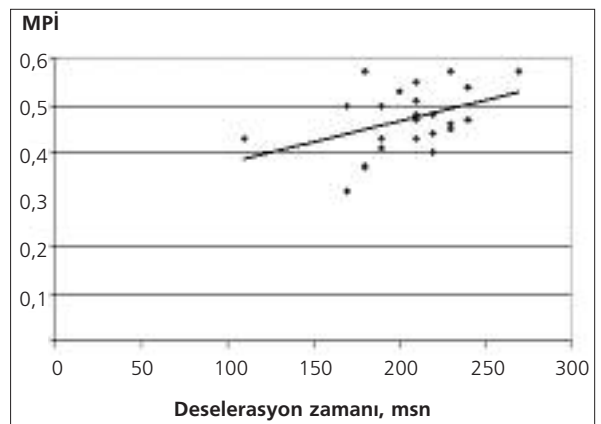
Bizim çalışmamızda ayrıca anterior MI'lı olgularda inferior MI'lılara göre DT daha yüksek bulundu. Ancak inferior MI'lı olgularda MPI ile DT arasında pozitif korelasyon saptanırken anterior MI'lı olgularda negatif korelasyon saptandı. Anterior MI'lı olgularda inferior MI'lılara göre hem MPI hemde DT'ın beraber yüksek çıkması bu grup hastalarda ciddi kasılma elemanı kaybının olduğunu göstermektedir.

Daha önce yapılan çalışmalarda MPI ve DT ile kalp yetersizliği gelişimi ve bir yıllık sağkalım arasındaki iliş-



Şekil 2. Anterior MI'lı olgularda MPI ve DT arasındaki ilişki ( $r=-0.72$ ,  $p=0.0001$ )

DT: deselerasyon zamanı, MI: miyokard infarktüsü, MPI: miyokard performans indeksi



Şekil 3. İnferyor MI'lı olgularda MPI ve DT arasındaki ilişki ( $r=0.42$ ,  $p<0.035$ ).

DT: deselerasyon zamanı, MI: miyokard infarktüsü, MPI: miyokard performans indeksi

ki araştırılmıştır. Moller ve ark. (18) Mİ'li olgularda yapılan bir çalışmada MPI 0.63'den küçük olan hastaların bir yıllık sağkalım oranı %89 bulunurken, MPI 0.63'den büyük olanlarda %37 bulunmuştur. Ayrıca bu olgularda MPI 0.63'den büyük ve ortalama DT değerleri 140 ms'n'den az olan hastaların ani kardiyak ölüm oranlarının yüksek olduğu bulunmuştur (18). Poulsen ve ark.nın (19) akut anterior Mİ'li 60 hastada MPI, EF ve DT ile sağkalım arasındaki ilişki araştırılmıştır. Bu çalışmanın sonucunda MPI 0.60'ın üzerinde olup DT'nin 140 ms'n ve EF %40'ın altında olan hastaların kalp yetersizliğine gidişlerinin daha hızlı olduğu gözlenmiştir (19). Bir başka çalışmada Kamishirado ve ark. (20) anjiyoplasti uygulanan olgularda prognozun belirlenmesinde MPI, EF ve DT değerleri ölçülmüştür. Bu olgular içinde duvar hareket kusuru olup, aynı zamanda restenoz saptananlarda MPI ve DT değerlerinde artış bulunmuştur. Zaman içinde bu hastaların kliniği yetersizlik lehine kötüleşmiştir. Bu çalışmaya sonucunda infarktüs geçirmiş olup duvar hareket kusuru olan olguların takibi ve prognozun belirlenmesinde MPI'nin faydalı olabileceği düşünülmüştür (20).

Bizim çalışmamızda anterior Mİ'li olgularda MPI ve DT arasındaki saptanan negatif korelasyon, bu olgulardaki ileri sistolik işlev bozukluğu ile birlikte ciddi bir diyastolik disfonksiyonun eşlik ettiğini göstermektedir. İskeminin erken döneminde sadece gevşeme kusuru mevcut ise DT değerinde uzama saptanırken, esneme kusurunun eşlik ettiği durumlarda ise yalnızca normalizasyon veya gerçek restriktif örneğinde olduğu gibi DT değerinde kısalma görülmektedir. Bizim olgularımızda belki de akut dönemde olduğu için genelde gevşeme kusuru şeklinde uzamış DT örnekleri saptandı. Yalnız 6 olguda gerçek restriktif tip tarzda kısalmış DT değeri elde edildi. Bu hastalarda aynı zamanda en yüksek MPI saptandı. Yani anterior Mİ'li olgularda MPI arttıkça diyastolik disfonksiyonun ağırlaştığını gösteren yalnızca normalizasyon veya restriktif tipte mitral diyastolik pulsed Doppler akımı gözlenmektedir.

Çalışmamıza alınan inferior Mİ'li olgularda MPI anterior infarktüstten düşük olsa bile çıkan sonuç sol ventrikül için tespit edilen ve literatürlerde açıklanan normal MPI değerlerinin üzerinde iken DT değerleri normal sınırlarda bulunmuştur. Bu farklılığın muhtemel nedeni inferior infarktüslerde sol ventrikül kasılma elemanlarının nekroz nedeni ile kaybı henüz sol ventrikül diyastol sonu basıncını fazla artırmamakta, ancak iskemik kontraktür nedeni ile sol ventrikül gevşeme fazı ve kasılma fazı uzamaktadır.

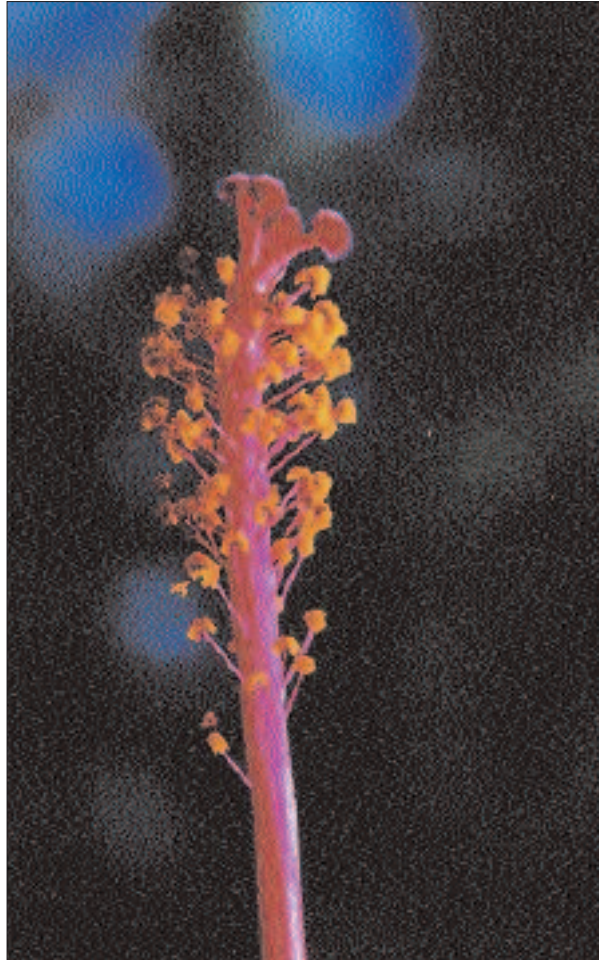
Bu yöntemin en büyük eksikliği atriyal fibrilasyonu olan hastalarda metodun kullanılamamasıdır. Atriyal

fibrilasyonda atriyal A dalgası mevcut olmadığı için kalbin diyastol sonrası izovolumik kontraksiyon zamanına geçişi henüz tespit edilememektedir. Belki önümüzdeki yıllarda hızla gelişen kardiyoloji teknikleri desteğinde bu konudaki eksikliği ortadan kaldırılabilecektir. Bu çalışma sonucunda Mİ'in erken döneminde sistolik ve diyastolik fonksiyonların değerlendirilmesinde kolay ve pratik bir şekilde ölçülebilen MPI'nin kullanılabileceğini düşünülmektedir. Hem diyastolik (İVGZ, İVKZ), hem de sistolik (ejeksiyon zamanı) Doppler parametreleri içerdiği için MPI, sol ventrikülün bu fonksiyonları hakkında önemli bilgiler sağlayabilmektedir. Ancak MPI'nin tanı yöntemi olarak bir altın standart şeklinde kullanılmaması gerekmektedir. Bu verilerin daha ileri ve kapsamlı çalışmalarla desteklenmesi gerekmektedir.

### Kaynaklar

1. Nishimura RA, Tajik AJ. Quantitative hemodynamics by Doppler echocardiography: a noninvasive alternative to cardiac catheterization. *Prog Cardiovasc Dis* 1994;36:309-42.
2. Senni M, Rodeheffer RJ, Tribouilloy CM, et al. Use of echocardiography in the management of congestive heart failure in the community. *J Am Coll Cardiol* 1999;33:164-70.
3. Nagueh SF. Noninvasive evaluation of hemodynamics by Doppler echocardiography. *Curr Opin Cardiol* 1999;14:217-24.
4. Grodecki PV, Klein AL. Pitfalls in the echo-Doppler assessment of diastolic dysfunction. *Echocardiography*. 1993;10:213-34.
5. Gardin JM, Dabestani A, Takenaka K, et al. Effect of imaging view and sample volume location on evaluation of mitral flow velocity by pulse Doppler echocardiography. *Am J Cardiol*. 1986;57:1335-9.
6. Tei C. New noninvasive index for combined systolic and diastolic ventricular function. *J Cardiol* 1995;26:135-6.
7. 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.
8. Moller JE, Poulsen SH, Egstrup K. Effect of preload alternations on a new Doppler echocardiographic index of combined systolic and diastolic performance. *J Am Soc Echocardiogr* 1999 ;12:1065-72.
9. 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.
10. Tei C, Dujardin KS, Hodge DO, et al. Doppler index combining systolic and diastolic myocardial performance: clinical value in cardiac amyloidosis. *J Am Coll*

- Cardiol 1996;28:658-64.
11. Tei C, Dujardin KS, Hodge DO, et al. Doppler echocardiographic index for assessment of global right ventricular function. J Am Soc Echocardiogr 1996;9:838-47.
  12. Bruch C, Schermund A, Marin D, et al. Myocardial performance index in patients with mild to moderate congestive heart failure Eur Heart J 2000;21:188-95.
  13. Opie LH, Braunwald E. Mechanisms of cardiac contraction and relaxation. In: Braunwald E, Zipes D, Libby P, editors. Heart Disease. Textbook of Cardiovascular Medicine, 6 th Edition. Philadelphia: WB Saunders;2001. p.443-75.
  14. Dujardin KS, Tei C, Yeo TC, et al. Prognostic value of a Doppler index combining systolic and diastolic performance in idiopathic dilated cardiomyopathy. Am J Cardiol 1998;82 :1071-6.
  15. Ling LH, Tei C, Mc Cully RB, et al. Analysis of systolic and diastolic time intervals during dobutamine-atropine stress echocardiography: diagnostic potential of the Doppler myocardial performance index. J Am Soc Echo 2001;14:978-86.
  16. Erol M, Bozkurt E, Açıkkel M, ve ark. Miyokard performans indeksinin sol ventrikül sistolik ve diyastolik parametreleri ile karşılaştırılması. 2. Uluslararası Türkçe Konuşan Ülkeler Kardiyoloji Kongresi 2000.
  17. Libonati JR, Ciccolo J, Glauber GH. The Tei index and exercise capacity. J Sports Med Phys Fitness 2001;41:108-13.
  18. Moller JE, Sondegaard E, Poulsen SH, Egstrup K. The Doppler echocardiographic myocardial performance index predicts left ventricular dilation and cardiac death after myocardial infarction. Cardiology 2001;95:105-11.
  19. Paulsen 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.
  20. Kamishirado H, Hayashi T, Hatamo H, et al. Evaluation of restenosis after percutaneous transluminal coronary angioplasty using a Doppler index, the Tei index. J Cardiol 1999;33:127-33.



“Hibiscus rosa sinensis’in (Çin gülü) Stigması.  
(Prof.Dr. İstemi Nalbantgil)