

BAŞARILI KORONER ANJİYOPLASTİNİN SİSTOLİK VE DİYASTOLİK FONKSİYONLARIN KOMBİNE YENİ DOPPLER GÖSTERGESİ OLAN MİYOKARDİYAL PERFORMANS İNDEKSİNE ETKİSİ

THE EFFECT OF SUCCESSFUL CORONARY ANGIOPLASTY ON MYOCARDIAL PERFORMANCE INDEX: A NEW DOPPLER INDEX OF COMBINED SYSTOLIC AND DYSTOLIC FUNCTIONS

Murat TÜRÜKLÜ Meral KAYIKÇIOĞLU Emil ALİYEY Cahide Soydaş ÇINAR İnan SOYDAN

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Kardiyoloji ABD, Bornova, İzmir

Anahtar Sözcükler: Koroner arter hastalığı, Koroner balon anjiyoplasti, Miyokard performans indeksi, Doppler görüntüleme

Key Words: Coronary artery disease, Coronary balloon angioplasty, Myocardial performance index, Doppler imaging

ÖZET

Doppler ile ölçülen miyokardiyal performans indeksi (MPI), invazif olmayan, basit, tekrarlanabilir bir değerlendirme yöntemi olarak yakın zamanda tanımlanmıştır. Bu çalışmada ciddi sol ventrikül işlev bozukluğu olmayan kronik iskemik kalp hastalarında, koroner anjiyoplasti ile revaskularizasyon sonrası, sistolik ve diyastolik işlevlerin birleşik göstergesi olduğu düşünülen MPI nin etkilenip etkilenmediği araştırılmıştır.

Çalışmaya ciddi sol ventrikül sistolik disfonksiyonu olmayan, klinik ve anjiyografik koroner arter hastalığı nedeniyle elektif ilk kez perkütan translüminal koroner anjiyoplasti (PTKA) planlanan 31 olgu alınarak işlem öncesi ve sonrası ilk 24 saatte Doppler ekokardiyografik çalışma yapılmıştır. MPI, izovolümik kontraksiyon ve izovolümik relaksasyon süreleri toplamının ejeksiyon zamanına bölümü olarak tanımlanmıştır. Transmitral akımın Doppler indeksleri, erken diyastolik dalga (E) maksimum velositesi, E dalgasının deselerasyon zamanı, geç diyastolik dalga (A) maksimum velosite ve süresi, E dalgası maksimum velositesinin A dalgası maksimum velositesine oranı, izovolümik relaksasyon zamanı işlem öncesi ve sonrasında değerlendirilmiştir.

Tüm olgulara PTKA işlemi başarı ile uygulanmıştır. Transmitral “pulsed” Doppler parametrelerinden izovolumik relaksasyon zamanı işlem öncesindeki $139,7 \pm 22,2$ ms’den, işlem sonrasında $120 \pm 15,96$ ms’ye gerilemiştir ($p=0,0001$). E dalgası deselerasyon zamanı işlem öncesinde 279 ± 11 ms iken , işlem sonrası 248 ± 36 ms’ye inmiştir ($p=0,005$). Olgularda ejeksiyon fraksiyonu işlem sonrasında değişmezken MPI; işlem öncesi indeks ortalama $0,606 \pm 0,26$ iken işlem sonrası $0,47 \pm 0,22$ değerine gerilemiştir ($p= 0,001$).

Bu çalışma basit, kaydedilmesi kolay, invaziv olmayan bir Doppler yöntemi olarak Miyokardiyal Performans İndeksinin (MPI) başarılı bir koroner anjiyoplasti sonrası iyileştiğini göstermektedir.

Bu iyileşmenin zamanlaması ve şiddetinin klinik izlemde, restenozun değerlendirilmesinde ya da medikal tedavi etkinliğinin saptanmasındaki değerini saptamaya yönelik çalışmalara gereksinim vardır.

Yazışma adresi: Murat Türüklü, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi
Kardiyoloji ABD, Bornova, İzmir

Makalenin geliş tarihi: 29. 08. 2002 ; kabul tarihi: 04. 03. 2003

SUMMARY

Myocardial performance Index (MPI) is a recently described simple, reproducible, noninvasive Doppler index for the assesment of overall cardiac function. The purpose of this study was to asses the effect of coronary angioplasty on a nongeometric Doppler-derived index of combined systolic and diastolic myocardial performance in patients without serious left ventricular systolic dysfunction.

For this purpose 31 patients with clinical and angiographic coronary heart disease and with ejection fraction > %40 were included. Doppler echocardiographic evaluations were performed before and within 24 hours after the invasive procedure. MPI, defined as the sum of isovolumetric contraction time and relaxation time divided by ejection time, was obtained by Doppler measurement from the mitral inflow and left ventricular outflow velocity-time intervals. Transmitral Doppler parameters; the duration and peak velocity of early (E wave) and late (A wave) diastolic wave, early diastolic wave deceleration time, E/A peak velocity ratio and isovolumic relaxation time obtained by using left ventricular outflow velocity time intervals were assessed before and after the procedure.

In all included patients, PTCA were performed successfully. Transmitral pulsed-wave Doppler indices did not change significantly were early peak diastolic velocity, ratio of early peak velocity to late peak velocity. Only the both isovolumic relaxation and early diastolic wave deceleration times decreased after coronary angioplasty. Isovolumic relaxation time decreased from $139,7 \pm 22,2$ msn to $120 \pm 15,96$ msn ($p=0,0001$). E wave deceleration time decreased from 279 ± 11 msn to 248 ± 36 msn ($p=0.005$) Although the left ventricular ejection fraction did not changed after coronary angioplasty, MPI was improved significantly (before 0.606 ± 0.26 to after 0.47 ± 0.22 ; $p=0.001$).

This study documents that a simple, easily recordable, noninvasive Doppler index of myocardial performance was improved with succesful coronary angioplasty. Whether the timing and magnitude of improvement of these indices have a relationship with restenosis remains to be investigated.

GİRİŞ

Miyokardın sistolik ve diyastolik işlevlerini değerlendiren ekokardiyografik indekslerden, koroner kalp hastalığının tanısında ve tedavilerinin yönlendirilmesinde yararlanılmaktadır (1-4). Ejeksiyon fazının volum değişikliklerini yansıtan atım volümü, kardiyak output ve ejeksiyon fraksiyonu indeksleri sistolik fonksiyonların değerlendirilmesinde kullanılmaktadır (1). Sol ventrikül doluş ve pulmoner venöz Doppler akım indeksleri, sol ventrikül doluş basınçları, gevşeme ve katılığının belirlenmesini içeren diyastolik işlevlerin farklı parametrelerinin değerlendirilmesinde kullanılmaktadır (4-5). Bu ekokardiyografik Doppler parametreleri ard yük, ön yük, kalp hızı vb değişkenlerden etkilendiklerinden spesifiteleri düşük olmaktadır. Son zamanlarda daha güvenilir ve yinelenebilir yeni Doppler parametreleri geliştirilmeye çalışılmaktadır.

Miyokard performans indeksi (MPI) de bunlardan biri olup sol ventrikülün sistolik ve diyastolik işlevlerini birleşik şekilde yansıttığı iddia edilmektedir (6). İzovolümik kasılma zamanı ile izovolümik gevşeme zamanı toplamının ejeksiyon zamanına bölümü ile elde edilen MPI, mitral "inflow" Doppler zaman aralıkları ile LV "outflow" Doppler kayıtları zaman aralıkları ölçümü ile elde edilebilmektedir. Aslında invazif olmayan zaman aralıkları ölçümleri, tarihsel olarak sistolik fonksiyonların göstergesi olarak kullanılmış, ancak bu aralıkların akla yatkın biçimde ölçümlerinin mik hastalık öyküsü, 4) atriyal fibrilasyon ve 5) önceden miyokardiyal revaskülarizasyon uygulanmış olması. Ayrı-

zorluğu nedeniyle klinik kullanıma girmemiştir (7). MPI ise kolay, yinelenebilir ve ventrikül geometrisinden bağımsız bir indekstir. MPI nin çeşitli klinik durumlarda kullanışlı bir performans göstergesi olabileceği (8-11) hatta koroner arter hastalığında (KAH) sol ventrikül sistolik işlevlerindeki bozulmanın en önemli erken habercilerinden birisinin MPI'deki uzama olduğu gösterilmiştir (12-13). Bugüne dek yapılan çalışmalarda MPI tanısalla amaçla kullanılmıştır ve tedavilerin MPI üzerindeki etkisi araştırılmamıştır. Çalışmamızda ise ciddi sol ventrikül işlev bozukluğu olmayan kronik iskemik kalp hastalarında, perkütan translüminal koroner anjiyoplasti (PTKA) ile sağlanan revaskülarizasyonun erken dönemde sistolik ve diyastolik işlevlerin birleşik göstergesi olduğu düşünülen sol ventrikül MPI üzerine olası etkisi araştırılmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmaya Eylül 2000-Ekim 2001 tarihleri arasında merkezimize stabil koroner arter hastalığı ön tanısı ile elektif koroner anjiyografi için başvuran 71 olgu alındı. Koroner anjiyografi sonucu tıbbi tedavi önerilen 18 olgu ile cerrahi revaskülarizasyon gerektiren 22 olgu çıkarıldıktan sonra geriye kalan ve anjiyoplasti endikasyonu konulan 31 hasta değerlendirmeye alındı. Çalışma dışı bırakılma kriterleri şöyleydi: 1) Konjenital, valvular, veya hipertansif kalp hastalığı varlığı, 2) kardiyomiyopati veya kalp yetersizliği (ejeksiyon fraksiyonu < %45) varlığı, 3) diyabet gibi sadece çalışmanın amacı gereği, akut miyokard infarktüsü ve kararsız angina pectoris gibi akut koroner sendromu

bulunan hastalar da çalışmaya alınmadı. Tüm olgulardan çalışma konusunda bilgilendirildikten sonra sözel onayları alındı. Çalışma grubunun klinik özellikleri Tablo 1'de özetlenmiştir.

Tablo 1. Hastaların çalışma başlangıcındaki özellikleri.

Hasta sayısı	31
Yaş, yıl (ort±SD)	55±7
Erkek/Kadın	28 / 3
2D Ekokardiyografik bulgular	
Ejeksiyon fraksiyonu, % (ort±SD)	55±11
LV diyastol sonu çapı, cm (ort±SD)	4,75±0,93
LV sistol sonu çapı, cm (ort±SD)	2,92±0,69
İnterventriküler septum, cm (ort±SD)	1,04±0,11
LV arka duvarı, cm (ort±SD)	0,99±0,103
İlaç kullanımı	
Nitrat	23 (%74)
Aspirin	27 (%88)
Kalsiyum kanal blokeri	12 (%39)
Beta reseptör blokeri	17 (%54)
ACE-Inhibitörü	7 (%22)
LV=sol ventrikül,	

Koroner anjiyografi ve anjiyoplasti:

Tüm hastalara PTKA öncesi sol kalp kateterizasyonu ve koroner anjiyografi uygulandı. Major epikardial arterlerde % 70'in üzerinde lüminal darlık varlığı anlamlı koroner arter hastalığı olarak kabul edildi. Çok damar tutulumu iki veya daha fazla majör koroner arterde veya onların yan dallarında % 70'den fazla darlık olması olarak tanımlandı. Olguların 13'ünde (% 41) tek damar hastalığı, 18'inde (% 59) çok damar hastalığı (2 damar hastalığı olan 17, 3 damar hastalığı olan 1 olgu) mevcut idi. Tüm balon anjiyoplasti işlemleri femoral yoldan 8F kılavuz kateter kullanarak gerçekleştirildi. Anjiyoplasti sırasında hedef damar çapına uygun çapta (2,5-3,5 mm) balon kateterler kullanıldı ve balonlar 45-60 saniye süre ile 6-12 atm basınçla şişirildi. İşlem öncesi ve sonrası TIMİ akım derecelendirmesi 2 bağımsız deneyimli invazif kardiyolog tarafından yapıldı. Anjiyoplasti sonunda hedef lezyon bölgesinde %30'un altında rezidüel darlık kalması işlemel başarı olarak kabul edildi. Girişim sonrasında hastane içi dönemde ölüm, miyokard infarktüsü veya acil cerrahi girişim gereksinimi olmaması işlemin klinik başarısı olarak değerlendirildi.

Hastaların tümünde PTKA öncesi ve sonrasındaki Doppler çalışmaları süresince işlem öncesinde kullanmakta oldukları kardiyovasküler ilaçlarda niteliksel ve niceliksel değişiklik yapılmadı. Olguların 23'ü nitrat (% 74), 27'si aspirin (%88), 12'si kalsiyum kanal blokeri (%39), 17'si beta reseptör blokeri (% 54) ve 7'si ACE-Inhibitörü kullanmakta idi.

Transtorasik ekokardiyografi ve doppler görüntüleme:

Hastaların tamamına kateterizasyon işleminden ortalama 7±6 saat önce ve başarılı anjiyoplastiden ortalama 14±8 saat sonra standart transtorasik ekokardiyografi ve "pulsed" Doppler görüntüleme işlemi uygulandı. Uygulama "Sonos 2500 Hewlett-Packard Ultrasound system (Hewlett-Packard Co, Andover, Massachusetts)" kullanılarak, 2,5 MHz "phased array transducer" ile gerçekleştirildi. Doppler kayıtları, 100 mm/sn kayıt hızında, eş-zamanlı tek derivasyonlu EKG kaydı ile birlikte yapıldı. Bütün ekokardiyografik ölçümler birbirini takip eden üç siklusta yapıldı ve bunların ortalamaları alındı. Sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu modifiye Simpson metodu ile ölçülerek Amerikan Ekokardiyografi Derneği'nin önerilerine göre değerlendirildi (1).

Standart transmitral "pulsed" Doppler kayıtları, apikal 4 boşluk penceresinden, örnek volüm (2 mm genişlikte), mitral kapak uçlarına konularak elde edildi. Kazanç ayarı ("gain setting") spektral görüntü ve endokardiyal sınırlar optimal görüntülenecek şekilde yapıldı. Erken diyastolik dalga (E dalgası) ve geç diyastolik dalga (A dalgası) akım hızları, erken ve geç diyastolik dalgaların maksimum hızlarının oranları ile E dalgası deselerasyon zamanı belirlendi. Apikal 5 boşluk penceresinden "pulsed" Doppler kayıtları kullanılarak sol ventrikül çıkış yolu üzerinde, hem sol ventrikül giriş hem de çıkış akımının belirgin olduğu kayıt kullanılarak, aort kapağının kapanışından mitral kapağının açılışına kadar olan süre, izovolümik relaksasyon zamanı (İVRZ) olarak belirlendi.

Miyokardiyal performans indeksinin hesaplanması:

Sol ventrikül MPI, mitral ve sol ventrikül çıkış yolu Doppler akım traselerinden elde edilen ölçümlerle hesaplandı (6). Mitral akım Doppler trasesi apikal dört boşluk görüntüsünde "pulsed wave Doppler"ın örnekleme volümü mitral liflet uçlarına konularak elde edildi. Apikal uzun eksen görüntüsünde örnekleme volümü aort kapaklarının hemen aşağısına altına yerleştirilerek sol ventrikül çıkış yolundan Doppler akım trasesi elde edildi. Apikal 4 boşluk "pulsed" Doppler kayıtlarında, A dalgası sonundan E dalgası başına kadar olan süre (MPI-a), apikal uzun eksen sol ventrikül çıkış yolu "pulsed" Doppler kayıtlarında sistolik akımın başlangıcından sonlanmasına kadar geçen süre ejeksiyon zamanı (MPI-b) olarak belirlendi. Miyokard Performans İndeksi (MPI) ise şu formül kullanılarak hesaplandı:

$$MPI = ((MPI-a) - (MPI-b)) / (MPI-b).$$

MPI de revaskularizasyon sonrası değişim oranı (% Δ MPI) şöyle hesaplandı:

$$\% \Delta MPI = [(Bazal MPI) - (Revaskularizasyon sonrası MPI) \times 100] / (Bazal MPI)$$

İstatistiksel değerlendirme: İstatistiksel analizler için SPSS 10.0 (for Windows 98) paket programı kullanıldı. Tüm değerler ortalama ± standart sapma olarak sunuldu. PTKA öncesi ve sonrası değerlendirmelerin karşılaştırılması için "2-tailed paired t test" kullanıldı. İstatistiksel ilişkiler ve grup içi analizler "Wilcoxon's signed rank" testi kullanılarak yapıldı. İstatistiksel anlamlılık için p < 0,05 koşulu arandı.

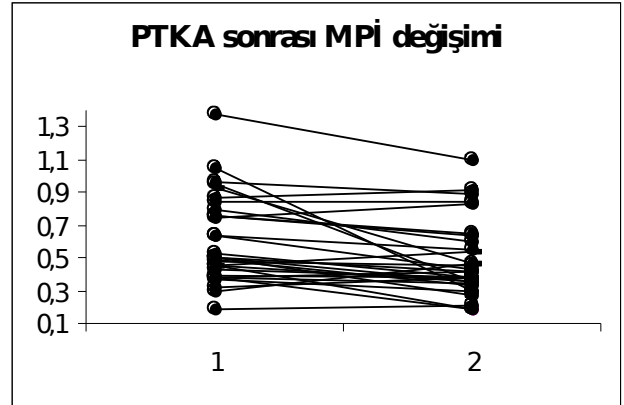
BULGULAR

Tüm çalışma grubuna anjiyoplasti işlemi başarı ile uygulandı ve hastane içi dönemde herhangi bir komplikasyonla karşılaşmadı. Koroner arterin işlem öncesi ortalama darlığı %85±8 iken girişim sonrası %12±8'e düştü (p<0.05). İşlem öncesi ortalama TIMI akım derecesi 2,5±1,3 iken işlem sonrası tüm olgularda TIMI 3 akım sağlandı.

Anjiyografik veriler değerlendirildiğinde; 13 olguda (% 42) sağ koroner arter (RCA) lezyonu vardı (8 olguda RCA'nın proksimal bölümünde, 3'ünde orta bölümünde, 1'inde distal ve 1'inde hem proksimal hem distal bölümlerinde lokalize). Yirmibir (%68) olguda sirkümfleks arter (Cx) lezyonu saptandı: lezyonlar 4 olguda arterin proksimal, 1 olguda orta ve 6 olguda distal bölgesinde yerleşimli idi. Sol ön inen arter (LAD) lezyonu olan hasta sayısı ise proksimal segmentte 5, orta bölgede 8, distal bölgede 3 ve diyagonal dalda 3 olmak üzere toplam 19 (%61) idi.

PTKA uygulanan hedef lezyonları damar dağılımı ise: 7'si RCA'da (5'i proksimal, 1'i mid ve 1'i distal bölge lokalize). 6'sı Cx arterde (4'ü proksimal, 1'i mid ve biri de birinci obtus marjinal dalında) ve 12'si LAD'de [5'i proksimal, 5'i

mid, 1'i distal ve 1'i de diyagonal dalda) idi. Toplam 6 olguda 2 şer damara PTKA uygulanmıştı. Özetle toplam olarak LAD bölgesinde 16, Cx bölgesinde 11, RCA bölgesinde 10 olguya PTKA işlemi uygulandı. Koroner stent uygulaması sayısı 16 idi. Stent uygulama kararı uygulayıcı hekim tarafından verildi. ACC/AHA'nın koroner girişimler için yayınladığı kılavuza göre tüm olgular başarılı olarak kabul edildi. Başarısız anjiyoplasti olguları çalışma dışı bırakılmıştır.



Şekil 1. Olguların koroner anjiyoplasti (PTKA) önce ve sonrasında miyokardiyal performans indekslerinin (MPI) değişimi.

Olguların revaskularizasyon önce sonrası ekokardiyografik bulguları tablo 2'de özetlenmiştir. Transmitral Doppler akımları incelendiğinde başarılı PTKA sonrasında tüm parametrelerde düzelme gözlenmezken sadece İVRZ (işlem öncesi 139,7±22,2 msn'den işlem sonrası 120±15,96 msn'ye; p=0,0001) ve E dalgası deselerasyon zamanlarında (işlem öncesi 279±11 msn'den işlem sonrası 248±36 msn'ye; p=0,005) istatistiksel olarak anlamlı kısalma izlenmiştir. Sol ventrikül MPI de ise işlem öncesi ortalama 0,606 ± 0,26 değerinden işlem sonrasında 0,47 ± 0,22 değerine gerilemiştir (p = 0,001). MPI'de revaskularizasyon sonrası değişim oranı (% Δ MPI) ise % -22,44± 15,34 bulundu (Şekil 1).

Tablo 2. Transmitral Doppler bulguları ve MPI

	PTKA öncesi	PTKA sonrası	p
E dalgası hızı cm/sn	64,44 ± 16	67,5 ± 18,2	Ad
A dalgası hızı cm/sn	74,5±28,6	73,6 ± 19,4	Ad
E/A	0,93±0,31	0,95±0,26	Ad
Edz msn	279±11	248±36*	0,000
İVRZ msn	139,7±22,2	120±15,96**	0,0001
MPI	0,606 ± 0,26	0,47 ± 0,22	0,001

MPI= Miyokardiyal performans indeksi, PTKA= perkutan koroner anjiyoplasti; E=erken diyastolik dalga; A= geç diyastolik dalga; E/A= erken diyastolik dalga maksimum hızının geç diyastolik dalga maksimum hızına oranı, Edz= E dalgası deselerasyon zamanı, İVRZ= izovolumik relaksasyon zamanı, Ad= anlamlı değil

TARTIŞMA

Koroner arter hastalığında süregelen iskemi uzun dönemde sol ventrikülün diyastolik ve/veya sistolik işlevlerinde bo-

zulmaya yol açmaktadır (14). Miyokardın sistolik ve diyastolik işlevlerini değerlendiren ekokardiyografik indeksler den KAH tanısında ve tedavisinin yönlendirilmesinde yararlanılmaktadır. Sol ventrikül diyastolik işlevleri klasik olarak mitral kapak üzerinden alınan akım hızı ile değerlendirilmektedir. Ancak, buradan alınan ölçümler ön ve ard yüke, yaşa, Doppler "sample" volümünün lokalizasyonuna, ritm ve kalp hızına önemli derecede bağlıdır (15-19). Son dönemlerde ise sistolik ve diyastolik performansı birleştiren yeni bir Doppler ekokardiyografik indeksi olarak MPI üzerinde durulmaktadır. İlk kez Tei ve arkadaşları tarafından geliştirilen bu indeks izovolumetrik relaksasyon ve kontraksiyon zamanlarının toplamının ejeksiyon zamanına oranı olarak tanımlanmıştır (6). İzleyen çalışmalarda MPI nin normal sağlıklı kişilerde ortalama $0,34 \pm 0,04$ olduğu saptanmış ve infarktüs geçirmiş ve sol ventrikül disfonksiyonu gelişmiş olan olgularda normallere göre daha yüksek olduğu gösterilmiştir (10,11,20). İnvazif olarak hem sistolik (+Dp/Dt), hem de diyastolik (-Dp/Dt ve Tau) parametrelerle önemli korelasyon gösteren MPI aynı zamanda tekrarlanabilir ve kolay ölçülebilir bir indekstir. Ayrıca kalp hızı ve sol ventrikül geometrisinden bağımsız olması nedeniyle de kullanımda kolaylık sağlamaktadır. MPI'nin hem sistolik hem de diyastolik işlevlerin değerlendirilmesinde yararlı bir parametre olabileceği çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir. (10-15). MPI'nin çeşitli klinik durumlarda kullanışlı performans göstergesi olabileceği gösterilmiştir. Kalp amiloidozunda, primer pulmoner hipertansiyonun prognozunun tahmininde, idiopatik dilate kardiomyopatinin prognozunun tahmininde, akut miyokard infarktüsü seyrinde erken dönem risk belirlemede MPI kullanılmıştır (8-11) Özellikle ekojenitesi iyi olmayan hastalarda MPI'den yararlanılabileceği ve KAH da MPI ile ejeksiyon fraksiyonu arasında anlamlı bir korelasyonun varlığı bilinmektedir. (6-21) bundan da önemlisi çeşitli çalışmalarda KAH da henüz sistolik fonksiyonlarda sol ventrikül fonksiyonlarındaki bozulmanın en önemli erken habercilerinden birisinin MPI'deki uzama olduğu gösterilmiştir (12-13). Biz de bu çalışmada PTKA ile revaskülarizasyon sağlanan olgularda ilk 24 saat içinde MPI de ki olası değişimleri araştırdık. Literatürle uyumlu olarak çalışma grubumuzun bazal MPI ortalaması normal sınırların üstünde idi (11). Bu durum akut ve kronik iskemi döneminde sistolik zaman intervallerinden olan preejeksiyon periyodu uzaması ve total ejeksiyon zamanının kısalmasından kaynaklanmaktadır. Çalışmamızda revaskülarizasyon sonrasında MPI deki % değişim ise % 22 olarak saptandı (PTKA öncesi $0,60 \pm 0,26$, işlem sonrasında $0,47 \pm 0,22$). İlgili literatürde MPI'nin tedavi etkinliğini değerlendirmede kullanıldığına dair henüz bir çalışma yoktur. PTKA ile yapılan revaskü-

larizasyon işleminin, diyastolik işlevlerin göstergeleri olduğu saptanmış olan transmitral akım hızları, IVRZ, erken diyastolik dalganın deselerasyon zamanı ve erken diyastolik dalganın geç diyastolik dalga akım hızlarına oranları üzerine iyileştirici etkileri saptanmıştır (16), ancak revaskülarizasyon işlemi ile oluşan, gerek standart sistolik performans indekslerine yansımaya sahip olmayan, gerekse sol ventrikül doluşunun Doppler parametrelerine yansıyan diyastolik işlevlerde oluşan iyileşmenin Doppler ile elde edilen sistolik ve diyastolik işlevlerin bileşik göstergesi olan MPI yansıyıp yansımayaacağı araştırılmamıştır. Dolayısıyla ile çalışmamız MPI'nin revaskülarizasyon sonrasındaki değişimini araştıran ilk çalışmadır. Bu nedenle sonuçlarımızı literatürle karşılaştırıyoruz, ancak, tedavi sonrası indeksin sayısal değerinde oluşan kısalma, sistolik ve diyastolik bileşik işlevlerde iyileşme belirteci olarak değerlendirilebilir. Belirli bir sınır değeri konusunda kesinlik olmamasına karşın, akut miyokard infarktüsü seyrinde indeksin değerinin $0,45$ ' in üstünde olmasının konjestif kalp yetmezliği açısından bağımsız belirleyici olduğu saptanmıştır (11).

Sınırlılıklar: Çalışmamızın en önemli sınırlayıcı noktası, olgu sayısının istatistiksel analize olanak verebilecek sayıda olmasına karşın, alt-grup analizi açısından sorunlar taşımamasıdır. Diğer bir sınırlayıcı faktör ise olgulardaki koroner arter hastalığının yaygınlığının homojen olmamasıdır. Çalışmamızda PTKA sonrasında ekokardiyografik değerlendirme sadece bir kez yapılmıştır. Ancak, MPI deki ilerleyici değişimin saptanabilmesi için belirli aralıklarla ölçüm tekrarı yapılması gerekebilir. Olguların PTKA sonrasında belirli aralıklarla Doppler takipleri, diyastolik ve sistolik zaman intervallerindeki iyileşmenin zaman içindeki gidişini gösterebilecek ve klinik değişiklikler-örneğin restenoz- ile olan ilişkisini değerlendirebilecektir.

SONUÇ

PTKA ile revaskülarizasyon sonrasında ilk 24 saatte miyokardın sistolik ve diyastolik işlevlerinin bileşik göstergesi olan MPI de anlamlı azalma meydana gelmektedir. İnvazif olmayan, basit,ucuz ve yinelenebilir bir indeks olarak MPI, başarılı koroner revaskülarizasyonun invazif olmayan değerlendirilmesinde yol gösterici olabilir. Bu nedenle revaskülarizasyon sonrasında MPI de meydana gelen değişikliklerin derecesi ve şiddetinin bu koroner arter hastalarının klinik izleminde, restenozun değerlendirilmesinde ya da medikal tedavi etkinliğinin saptanmasındaki değerini belirlemeye yönelik daha geniş çalışmalara gereksinim vardır.

KAYNAKLAR

1. Schiller NB, Shah PM, Crawford M. Recommendations for quantitation of 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;2:358-367.
2. 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;4:71-81.
3. 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 Clin Proc* 1989;64:181-204.
4. Wisenbaugh T, Harlamert E, DeMaria AN. Relation of left ventricular filling dynamics to alterations in load and compliance in patients with and without pressure-overload hypertrophy. *Circulation* 1990;81:101-6.
5. Garcia MJ, Thomas JD, Klein AL. New Doppler echocardiographic applications for the study of diastolic function. *J Am Coll Cardiol* 1998; 32: 865-75.
6. Tei C, Nishimura RA, Seward CB. Non-invasive Doppler-derived myocardial performance index: correlation with simultaneous measurements of cardiac catheterization measurements. *J Am Soc Echocardiogr* 1997; 10: 169-178.
7. Weisler AM, Harris WS, Schonfeld CD. Systolic time intervals in heart failure in man. *Circulation* 1968;37:149-59.
8. Tei C, Dujardin KS, Hodge DO. Doppler index combining systolic and diastolic performance: clinical value in cardiac amyloidosis. *J Am Coll Cardiol* 1996; 28: 658-664.
9. Yeo TC, Dujardin KS, Tei C. Value of Doppler derived index combining systolic and diastolic time intervals in predicting outcome in primary pulmonary hypertension. *Am J Cardiol* 1998; 81: 1157-61.
10. Dujardin KS, Tei C, Yeo TC. Prognostic value of a Doppler index combining systolic and diastolic performance in idiopathic-dilated cardiomyopathy. *Am J Cardiol* 1998; 82: 1071-1076.
11. Steen H, Svend E, Chuwa T. Value of Doppler index of myocardial performance in the early phase of acute myocardial infarction. *J Am Soc Echocardiogr* 2000; 13: 723-729.
12. Kang SM, Ha JW, Rim SJ, Chung N. Index of myocardial performance using Doppler-derived parameters in the evaluation of left ventricular function in patients with essential hypertension. *Yonsei Med J* 1998;39:446-52.
13. Dağdelen S, Eren N, Karabulut H, Ergelen M, Akçay M, Yüce M, Alhan C, Çağlar N. Koroner Arter Hastalarında Miyokard Performans İndeksinin Sol Ventrikül Fonksiyonlarını Değerlendirmede Önemi. *Türk Kardiyol Arşivi* 2000;28:145-9.
14. Labovitz AJ, Lewen Vandorvel A, Deligönlü U, Kennedy HL. Evaluation of left ventricular systolic and diastolic dysfunction during transient myocardial ischemia produced by angioplasty. *J Am Coll Cardiol* 1987;10:748-754.
15. Bonow RO, Kent KM, Rosing DR et al. Improved left ventricular diastolic filling in patients with coronary artery disease after percutaneous coronary angioplasty. *Circulation* 1982; 66: 1159-67.
16. Emelia J, Daniel L, Keaven M et al. Determinants of Doppler indices of left ventricular diastolic function in normal subjects (the Framingham Heart Study). *Am J Cardiol* 1992; 70: 508-515.
17. De Bruyne B, Lerch R, Meier B et al. Doppler assessment of left ventricular diastolic filling during brief coronary occlusion. *Am Heart J* 1989 ;117: 629-35.
18. Snow FR, Gorscan J, Lewiss SA, Cowley MJ, Vetrovec GW, Nixon JV. Doppler echocardiographic evaluation of left ventricular diastolic function after percutaneous transluminal coronary angioplasty for unstable angina pectoris or acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1990; 65: 840-844.
19. Ricou F, Lerch R, Meier B, Rutishauser W. Abnormal left ventricular filling pattern in patients with single vessel coronary artery disease: effect of angioplasty. *Cardiology* 1992; 808; 230-236.
20. Moller JE, Poulsen SH, Egstrup K. Effect of preload alterations on a new Doppler echocardiographic index of combined systolic and diastolic performance. *J Am Soc Echocardiography* 1999;12:1065-72.
21. Lax JA, Bermann AM, Cianciulli TF, Morita LA, Masoli O, Prezioso HA. Estimation of the ejection fraction in patients with myocardial infarction obtained from the combined index of systolic and diastolic left ventricular function: a new method. *J Am Soc Echocardiography* 2000;13:116-23.