

Akut Miyokard İnfarktüsünde Primer Stent Uygulamasının Hastane İçi Sonuçları*

Uz. Dr. Vedat KOCA, Doç. Dr. Tahsin BOZAT, Uz. Dr. Çetin SARIKAMIŞ,
Uz. Dr. Şenol YAVUZ, Prof. Dr. Ayhan Özdemir
Yüksek İhtisas Hastanesi, Bursa

ÖZET

Akut miyokard infarktüsünde primer anjiyoplastide yeni-den tıkanma ve restenozun yüksek oranlarda olması primer stent yerleştirilmesi fikrini gündeme getirmiştir ve 4 yıldır yaygın olarak uygulanmaktadır.

Bu çalışmada akut miyokard infarktüsünde primer stent yerleştirilmesinin etkinliği ve güvenilirliği araştırılmıştır. Çalışma Ekim 1995- Ekim 1998 döneminde primer PTKA sonrası suboptimal veya başarısız sonuç alınan 82 olguda yapılmıştır. PTKA sonrası \geq %30 darlık kalması veya akut tıkanmaltıkanma tehdidi olması stent uygulama endikasyonu olarak alındı. Olguların 70'i erkek (%85.3) ve yaş ortalaması 53.2 ± 7.8 yıl idi. Ağrının başlangıcı- hastaneye geliş süresi 197.5 ± 44.9 dakika, hastaneye geliş-reperfüzyon sağlanma süresi 23.5 ± 6.1 dakika, hastaneye geliş-reperfüzyon sağlanma süresi 45.3 ± 20.1 dakika ve olgunun kateter laboratuvarında kalma süresi 52.7 ± 25.4 dakika idi. Dört olguda 2, diğer olgularda tek stent yerleştirildi. Stent yerleştirilme işlemi yüksek basınç (15.5 ± 3.01 mmHg) uygulanarak yapıldı. Referans damar çapı 3.12 ± 0.21 mm, final lümen çapı 3.04 ± 0.22 mm, rezidü darlık $\%8.3 \pm 4.3$ idi. 81 olguda TIMI 3 akım sağlandı. Akut stent trombozu gelişen 1 olgu bypass sonrası öldü. Hastane içi dönemde hiçbir olguda rekürren iskemi, reinfarktı olmadı. 2 olguda kan transfüzyonu gerektiren kasık hematomu oldu. Hastaneden çıkış öncesi yapılan anjiyogramda restenoz ve reoklüzyon saptanmadı. Sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu $\%57.2 \pm 9.9$ bulundu.

Sonuç olarak AMİ'ünde stent güvenle yerleştirilebilir. Primer anjiyoplastide stent yerleştirilmesi ile optimal anjiyografik sonuç alınmaktadır. Hastane içi dönemde reoklüzyon reinfarktı, rekürren iskemi ve mortalite en aza indirilerek primer anjiyoplastinin sonuçları iyileştirilmekte ve olguların ortalama hastanede kalış süresi kısalmaktadır.

Anahtar kelimeler: Akut miyokard infarktüsü, primer anjiyoplasti, koroner stent

Akut miyokard infarktüsünde (AMİ) primer anjiyoplasti (PTKA) ile trombolitik tedavinin kıyaslandığı randomize çalışmalarda invaziv yaklaşım ile reper-

füzyon sağlanma oranlarının ve klinik sonuçlarının daha iyi olduğu gösterilmiştir (1-6). Bununla birlikte primer anjiyoplastide hastane içi dönemde reinfarkt %3-5, rekürren iskemi %10-15 oranında olmaktadır (7). Buna ek olarak 6 aylık takip döneminde anjiyografik restenoz oranı %50 lere yaklaşmaktadır (7). Yeniden tıkanma ve restenozun yüksek oranlarda olması mortalite ve morbiditeyi artırarak akut miyokard infarktüsünde primer anjiyoplastinin etkinliğini azaltmaktadır (1,3,4,8-10). Elektif koroner anjiyoplastide suboptimal veya başarısız sonuç alınması durumunda stent yerleştirilmesi ile erken anjiyografik sonuçlar ve restenoz oranları daha iyi olmasına karşın (11) AMİ'de stent yerleştirilmesi stent trombozuna yol açacağından uzun süre çekinilmiştir (12). Stent yerleştirilme tekniğindeki ilerlemeler ve yoğun anti-trombotik tedavi ile sub akut stent trombozunun ileri derecede azaltılması AMİ'de stent yerleştirilmesini gündeme getirmiştir. Bu konuda yapılan pekçok çalışmada başarılı sonuçlar bildirilmiştir (13-15).

Bu çalışmada primer anjiyoplasti yapılan ve suboptimal veya başarısız sonuç alınan AMİ li olgularda stent yerleştirilmesinin etkinliği güvenilirliği ve hastane içi dönemdeki klinik ve anjiyografik sonuçları değerlendirilmiştir.

MATERYEL ve METOD

Çalışma Bursa Yüksek İhtisas Hastanesi Kardiyoloji Kliniğinde Ekim 1995-Ekim 1998 döneminde primer anjiyoplasti sonrası suboptimal veya başarısız sonuç alınan olgularda yaş sınırlaması konulmaksızın yapıldı.

Primer PTKA ya alınma alınma kriterleri

- Göğüs ağrısının ilk 6 saati içerisinde veya ağrı devam ediyorsa 12 saat içerisinde başvurulmuş olması
- Elektrokardiyogramda (EKG) ardışık 2 derivasyonda \geq 1 mm ST yükselmesinin olması.

Primer PTKA ya alınmama kriterleri

- İnfarkt arterinin < 2 mm olması.
- İnfarkt arterinin saptanamaması.

Alındığı tarih: 8 Ocak 1999, revizyon 16 Kasım 1999
Yazışma adresi: Dr. Vedat Koca, Yüksek İhtisas Hastanesi Duacınarı, 16330 Bursa
Tlf: (0 224) 360 5050 Faks: (0 224) 360 2928
(* Bu Çalışma XVI. Ulusal Kardiyoloji Kongresinde (10-13 Ekim 1998, Antalya-Belek) kısmen sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

c) Sol ana koroner arter hastalığının olması (darlık \geq %50)

d) İnfarkt arterinin açık olması (darlık < %70)

Stent yerleştirilme kriterleri

Damar çapı \geq 2.5 mm olan olgularda lezyonun damar çapına uygun balon ile en az iki kere dilate edilmesi ve birbirine dikey 2 pozisyonda kalitatif olarak incelenmesi sonucunda.

a) Suboptimal sonuç alınması

b) Akut tıkanma veya tıkanma tehditinin olması

Suboptimal sonuç anjiyoplasti sonrası rezidüel darlığın %30-50 arasında olmasıdır. Anjiyoplasti yapılan arterde TIMI-0 veya 1 distal akımın olması akut tıkanma, TIMI-2 veya 3 distal akımının olması durumunda darlığın > %50 olması veya tip C ve üzeri intimal diseksiyon görülmesi tıkanma tehditi olarak değerlendirildi. ST segment veya T dalgası değişikliğinin eşlik ettiği 15 dakikadan fazla süren iskemik ağrı rekürren iskemi kabul edildi. Yeni ST segment değişikliğinin olduğu 30 dakikadan fazla süren göğüs ağrısının olması ise reinfarktüs olarak değerlendirildi. Ek olarak anjiyografi ile infarktüs sorumlu lezyonun tıkanmışlığının saptanması da infarktüs tanısını destekleyen bulguydu.

Tedavi protokolü

Tüm olgulara acil polikliniğe başvurup AMİ tanısı konulduktan hemen sonra intravenöz nitroglicerinin, heparin başlandı, 300 mg barsakta çözünmeyen aspirin çiğnetildi. İlk tedavileri verilen ve primer anjiyoplasti için onayı alınan olgular hemodinami laboratuvarına alındılar.

Koroner anjiyografi Judkins tekniği ile yapıldı. Sol ventrikül diyastol sonu basıncı \leq 25 mmHg olan olgulara sağ ön oblik pozisyonda ventrikülografi yapıldı. Koroner anatomisi uygun olan olgularda anjiyoplasti işlemine geçildi. Anjiyografi ve anjiyoplasti işlemlerinde noniyonik hipoozmolar kontrast ajan kullanıldı.

Anjiyoplasti ve stent yerleştirilme işlemi

Koroner anjiyoplasti işlemi femoral yoldan 8F veya 7F guiding kateter ile yapıldı. İntrakoroner nitroglicerinin uygulamasından sonra arterin çapına uygun (1/1) balon ile anjiyoplasti işlemi yapıldı. En az iki kez gerekli basınç uygulanarak lezyonun dilate olması sağlandı. Birbirine dikey iki yönden lezyon incelendi. Başarılı dilatasyon (rezidü darlık \geq %30) sağlananlarda 20 dakika bekleme sonrasında kontrol anjiyogramı yapıldı. Lezyonun stabil olduğu olgularda işleme son verildi. Yetersiz dilatasyon sağlanan, elastik büzülme saptanan, diseksiyon gelişen, tıkanma tehditi veya tıkanmanın olduğu olgulara stent yerleştirilmesine karar verildi. Hastaya 500 mg tiklopidin çiğnetildi. İlgili koroner arterde sorumlu lezyonun proksimal ve distalinde % 50 den fazla darlık olan lezyonlar mevcut ise stent yerleştirilmesi işleminden önce yeterli koroner akımın sağlanması için dilate edildi. Stent seçiminde koroner arterin anatomisi ve lezyon bölgesinde önemli bir yan dalın olup olmaması gözönüne alındı. Yerleştirilecek stentin çapı referans arter çapının büyüklüğü ile orantılı olarak 0.3-0.5 mm daha yüksek seçildi. Koil stentler üreticinin öngördüğü basınç uygulanarak yerleştirildi. Daha sonra esnek olmayan bir balon ile enaz 14 Atm. ile yüksek ba-

sınc uygulandı. Tüp stentler yüksek atmosfere dayanıklı kompliyon olmayan balona monte edilerek doğrudan enaz 14 Atm. uygulanarak yerleştirdi. Birbirine dikey iki yönden stentin tam açıldığının (rezidüel darlık \geq % 20) belirlenmesinden sonra 10 dakika beklenip stent içerisinde trombüs varlığına işaret eden dolum defekti veya bulanık görünüm olmadığı durumlarda işleme son verildi.

Yardımcı tedavi

Olgular işlem sonrası 2 gün süreyle koroner yoğun bakım ünitesinde kaldılar. Onikinci saatte 4 saatlik heparinsiz dönem sonunda arteriyel giriş cihazları çıkarıldı. Stent yerleştirilen olguların hepsine standart olarak tiklopidin 2X500 mg/gün 2 gün ve daha sonra 2X250 mg/gün 1 ay, intravenöz heparin (aPTT> 90 sn.), diltiazem 3X 60 mg /gün, aspirin 100mg/gün verildi. Olguların özelliğine göre ACE inhibitörü, beta bloker, diğer antihipertansifler veya kolesterol düşürücü ilaçlar tedaviye eklendi. Sorunsuz hastalar 48 saat sonra intravenöz tedavileri kesilerek normal odaya alındılar. Heparin tedavisi deri altı şekline değiştirilerek hastaneden çıkışa kadar sürdürüldü. Hastalar kontrol koroner anjiyografi ve ventrikülografleri ortalama 7. günde yapıldıktan sonra aspirin, tiklopidin, kalsiyum antagonist ve gerekli diğer ilaçları verilerek taburcu edildi.

Olgularda hastanede kaldıkları süre içerisinde rekürren iskemi, reinfarkt, reoklüzyon, yeniden girişim(yeniden PTKA, koroner arter bypass operasyonu(KABG)), mortallite ve işlem komplikasyonları gibi olaylar incelendi.

İstatistiksel inceleme

Bulgular ortalama değer \pm standart sapma olarak gösterildi.

BULGULAR

Ekim 1995- Ekim 1998 döneminde merkezimizde AMİ'li 205 olguya primer PTKA yapıldı. Bu olguların 82'sine (% 40) yetersiz anjiyografik sonuç alındığından stent yerleştirildi. Olguların 19'unda (%23.1) geçirilmiş miyokard infarktüsü öyküsü (11 anteriyör, 7 inferiyör Mİ, 1 nonlokalize) vardı. Geleşte 11 olgu Killip sınıf III-IV idi. Akut miyokard infarktüsü 57 olguda anteriyör (%69.5), 25 olguda(%30.5) inferiyör yerleşim gösteriyordu. Ağrı başlangıcı-hastaneye geliş süresi 197.5 ± 44.9 dakika idi. Olguların demografik ve klinik özellikleri tablo 1 de özetlenmiştir.

İnfarktüs sorumlu arter olguların 56(%68.3)ında LAD, 21(%25.6)inde RCA, 5(% 6.1)inde Cx idi. Olguların 53 (%64.6)'ünde tek damar, 20 (%24.4)'sinde 2 damar, 9(%11)'unda 3 damar hastalığı vardı. 75 olguda (% 91.4) infarktüs arterinde TIMI - 0 distal akım mevcuttu. 77 olguda (%94) grade 0-1 kolleteral akım mevcuttu. Anjiyografik bulgular tablo 2 de gösterilmiştir.

Tablo 1. Olgu grubunun demografik ve klinik özellikleri

Yaş	53.2 ± 7.8
Erkek cinsiyet	70 (%85.3)
Hipertansiyon	54 (%65.8)
Hiperkolesterolemi	49 (%59.7)
Sigara kullanımı	71 (%86.5)
Diyabetes mellitus	20 (%24.3)
Geçirilmiş miyokard infarktüsü	19 (%23.1)
Killip sınıflaması	
Killip sınıf I	48 (58.5%)
Killip sınıf II	23 (%28)
Killip sınıf III	9 (%11)
Killip klas IV	2 (%2.5)
İnfarkt lokalizasyonu	
Anteriyör	57(%69.5)
İnferiyör	25(%30.5)
Ağrı başlangıcı-hastaneye geliş süresi	197.5 ± 44.9 dakika
Hastaneye geliş-femoral ponksiyon süresi	23.5 ± 6.1 dakika

Tablo 2. Anjiyografik bulgular

İnfarkt arteri	
LAD	56(%68.3)
RCA	21(%25.6)
Cx	5(% 6.1)
Hasta damar sayısı	
I	53 (%64.6)
II	20 (%24.4)
III	9(%11)
İnfarkt arteri perfüzyonu	
TIMI-0 ve I	75 (% 91.4)
TIMI-2	6 (%7.4)
TIMI-3	1(%1.2)
Kolleteral akım	
Grade 0-1	77 (%94)
Grade 2-3	5(%6)

Primer anjiyoplasti sonrası stent yerleştirilmesi nedeni 64 olguda(%78) yetersiz açılma, 14 olguda(%17) tıkanma tehdidi, ve 4 olguda(%5) akut tıkanmaydı. Akut tıkanma tüm olgularda olgu kateter laboratuvarını terketmeden oldu.

İndikasyonu olan olguların tamamına (%100) stent yerleştirme işlemi başarılı olarak yapıldı. İki olguda tüp stent lezyona ilerletilemedi ve geri alınarak koil stent yerleştirildi. Stent kaybı olmadı. Stentlere ortalama 15.5 ± 3 mmHg yüksek basınç uygulandı. İşlem sonrası %8.3 ± 4.3 darlık kaldı. Olguların kateter laboratuvarında kalma süresi 52.7 ± 25.4 dakika idi. İşlem sonrası anjiyografik bulgular tablo 3'de özetlenmiştir.

Tablo 3. İşlem sonrası anjiyografik bulgular

Referans arter çapı (mm)	3.12 ± 0.21
Sonuç lümen çapı (mm)	3.04 ± 0.22
Rezidüel darlık	%8.3 ± 4.3
Balonun maksimum şişirilme basıncı (Atm.)	15.5 ± 3.01
Reperfüzyon sağlanma süresi (dak.)	45.3 ± 20.1
Olgunun kateter laboratuvarında kalma süresi (dak.)	52.7 ± 25.4
Sol ventrikül EF (7. Gün) (%)	57.2 ± 9.9

Otuz Jostent, 22 Wiktor (8'i heparinli hepamed), 10 Palmaz-Schatz, 12 Enforcer, 2 Angiostent, 1 Freedom, 1 iris stent, 1 wall stent, 7 spiral force stent (heparinli) kullanıldı. 4 olguda 2 stent, diğer olgulara tek stent yerleştirildi. Kırk stent (%46.5) heparin kaplıydı. Hastane içi dönemde hiçbir olguda stent tıkanması, reinfarktüs olmadı. Hastane içi dönemde 5 olguda rekürren iskemiye düşündürülen yakınmalar oldu. Yapılan acil anjiyogramlarında tüm olgularda stentin açık olduğu tespit edildi.

Hastaneden çıkmadan önce yapılan kontrol koroner anjiyografi ve ventrikülografide olguların hepsinde stentin açık olduğu görüldü (%98.8) ve sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu %57.2+9.9 bulundu. Kontrol anjiyografi ve ventrikülografide bulguları tablo 3 de gösterilmiştir. Hastane içi dönemini kapsayan takip süremizde 1 olgu kaybedildi.

Komplikasyonlar

Kardiyojenik şok tablosu ile intraaortik balon pompası yerleştirilerek anjiyoplasti işlemine alınan tek damar hastalığı olan bir kadın hastada akut tıkanma nedeniyle stent yerleştirildi. Kan basıncının düşük seyretmesi ve stent içerisinde sürekli trombus oluşması nedeniyle yeterli distal akım sağlanamadı. Hemodinamik tablonun bozuk olmasından dolayı trombolitik tedavi uygulanmadı. Olgu acil olarak KABG operasyonuna alındı. Operasyon sonrası olgu 2. gün düşük debi nedeniyle kaybedildi. Ostial LAD lezyonu olan bir diğer olguda ise LAD ostiumuna başarılı stent yerleştirilmesi sonrası Cx arterinde % 50 darlık % 80 e çıktı. Hastada iskemik belirtilerin başlaması üzerine Cx artere ikinci bir kılavuz tel gönderilerek PTKA yapıldı. Cx anjiyoplastisi sonrası LAD' ye yerleştirilen stent içerisinde dolum defekti oluştu. Stent trombozu düşünülen olguya yeniden PTKA yapıldı. Bu işlem sonrası Cx arteri tamamen tıkanmıştı. Olguda anjinal ağrı yeniden başladı ve

hipotansiyon oldu. Cx artere yeniden PTKA yapıldı. Hipotansiyon ve anjina yakınması düzeldi. Bir süre sonra stent içerisinde yeniden trombüs oluşmaya başladı. Olgu intrakoronar ve intravenöz streptokinaz başlanarak yoğun bakım ünitesine alındı. Taburcu olmadan yapılan kontrol anjiyogramında stent açık ve Cx ostiumunda % 20 darlık tespit edildi. İki olguda kan transfüzyonu gerektiren kasık hematomu oldu.

TARTIŞMA

Primer PTKA, deneyiminin fazla olduğu merkezlerde infarkt arterinin açıklığının sağlanmasında %95 den fazla başarı sağlanmaktadır (1,3,4,16). AMİ'de primer anjiyoplasti ile optimal anjiyografik başarı sağlanamaması klinik sonucu kötüleştirmektedir. Önceleri AMİ'de intrakoronar stent yerleştirilmesinden trombotik oklüzyona neden olacağından dolayı genellikle kaçınılmaktaydı (17).

Primer PTKA'nın yüksek riskli alt grubunu teşkil eden çalışma grubumuzda stentin yüksek basınç ile yerleştirilmesi ve oral antikoagulan uygulanmaksızın yeni antitrombotik tedavi rejimi ve kısa süreli intravenöz heparin tedavisi ile yüksek infarkt arteri açıklığı sağlandı, hastane içi dönemde rekürren iskemi ve reinfarkt olmadı.

AMİ'de primer veya bailout stent uygulaması yapılan çeşitli çalışmalarda hastane içi veya ilk bir aylık erken dönem sonuçlarını araştıran çalışmalarda teknik başarı %94-100, reoklüzyon %0-3, reinfarkt %0-3, rekürren iskemi %0-3, yeniden girişim %0-12.5 ve mortalite %0-3.8 arasında bildirilmektedir (13,14,18-23). Bizim bulgularımızda bu çalışmalarla uyum göstermektedir. Çalışmalardaki olgu gruplarında sayısal olarak ileri derecede fark olması, kardiyojenik şokdaki hastaların oranının farklı olması, işlemin infarktın farklı dönemlerinde yapılması, işlem başarısını belirleyen TIMI akım ve rezidü darlığın farklı belirlenmesi ve stent yerleştirilmesindeki teknik farklılıklar sonuçların üzerine etkili olmaktadır.

AMİ'de genellikle koroner arterde rüptüre olan aterosklerotik plak nedeniyle trombotik oklüzyon olmaktadır (24-25). Primer anjiyoplasti sonrasında hastane içi dönemde akut tıkanma % 5-10 gibi yüksek oranlarda görülmektedir. Böylece bir kısım olgularda reinfarkt oluşarak, diğerlerinde ise miyokardın iyileşmesi azalarak mortalite ve morbiditede artış ol-

maktadır (26). Buna karşın AMİ'de sub akut stent trombozu nedeniyle oluşan akut tıkanmanın primer anjiyoplastiye göre daha düşük oranda olması, stent yerleştirilmesi ile damar lümeninin çapının genişletilmesi ve oluşan diseksiyonların yapıştirilmesiyle düzgün ve güçlü bir akım sağlanarak rüptüre veya ülsere plaktaki intrinsik trombotik aktivitenin azaltılması ve endojen fibrinoliz ile trombüsün doğal olarak eritilmesi ile açıklanmaktadır (18,26).

Primer anjiyoplastide rezidü darlığın %30 dan az olduğu, TIMI-3 distal akımın sağlandığı ve önemli diseksiyonun olmadığı alt grupta hastane içi olaylar %1.3 gibi düşük oranda görülmektedir (27-29). Primer anjiyoplasti ile suboptimal anjiyografik sonuç alınan alt grupta ise erken reoklüzyon rekürren iskemi ve reinfarkt daha sık olmaktadır (10). Böylece bu alt grupta stent ile optimal anjiyografik sonuç alınması ile AMİ'ünde global olarak girişimsel stratejinin sonuçları daha iyi olmaktadır. Ayrıca işlem sırasında oluşan komplikasyonların daha kısa sürede giderilmesi ile kateter laboratuvarı daha az işgal edilmekte ve önceden planlanan işlemlerde daha az ak-sama olmaktadır.

Olgu grubumuzda olan bir stent trombozunun kardiyojenik şok ve sürekli oluşan ventrikül taşikardisi ve fibrilasyonu nedeniyle yeterli koroner akım sağlanamaması sonucu olduğunu düşünmekteyiz.

Sonuç olarak AMİ'ünde stent güvenle yerleştirilebilir. Primer anjiyoplastide stent yerleştirilmesi ile optimal anjiyografik sonuç alınmaktadır. Hastane içi dönemde reoklüzyon reinfarkt, rekürren iskemi ve mortalite en aza indirilmekte ve primer anjiyoplastinin sonuçlarını iyileştirilmektedir.

KAYNAKLAR

1. Grines CL, Browne KF, Marco J, et al: A comparison of immediate angioplasty with thrombolytic therapy for acute myocardial infarction. The Primary Angioplasty in Myocardial Infarction Study Group. N Engl J Med 1993;328:673-9
2. Stone GW, Grines CL, Browne KF, et al: Predictors of in-hospital and 6-month outcome after acute myocardial infarction in the reperfusion era: the Primary Angioplasty in Myocardial Infarction (PAMI) trail. J Am Coll Cardiol 1995;25:370-7
3. Zijlstra F, de Boer MJ, Hoorntje JC, Reiffers S, Reiber JH, Suryapranata H: A comparison of immediate coronary angioplasty with intravenous streptokinase in

acute myocardial infarction. *N Engl J Med* 1993;328:680-4

4. Gibbons RJ, Holmes DR, Reeder GS, Bailey KR, Hopfenspirger MR, Gersh BJ: Immediate angioplasty compared with the administration of a thrombolytic agent followed by conservative treatment for myocardial infarction. The Mayo Coronary Care Unit and Catheterization Laboratory Groups. *N Engl J Med* 1993;328:685-91

5. Michels KB, Yusuf S: Does PTCA in acute myocardial infarction affect mortality and reinfarction rates? A quantitative overview (meta-analysis) of the randomized clinical trials. *Circulation* 1995;91:476-85

6. Stone GW, Grines CL, Browne KF, et al: Implications of recurrent ischemia after reperfusion therapy in acute myocardial infarction: a comparison of thrombolytic therapy and primary angioplasty. *J Am Coll Cardiol* 1995;26:66-72

7. Stone GW, Grines CL, Topol EJ: Update on percutaneous transluminal coronary angioplasty for acute myocardial infarction. IN: Topol E, Serruys P. Eds. *Current Review of Interventional Cardiology*. 2nd ed. Philadelphia, Pa: Current Medicine. 1995:1-56

8. The Global Use of Strategies to Open Occluded Coronary Arteries in Acute Coronary Syndromes (GUSTO IIb) Angioplasty Substudy Investigators: A clinical trial comparing primary coronary angioplasty with tissue plasminogen activator for acute myocardial infarction. *N Engl J Med* 1997 ;336:1621-8

9. Brodie BR, Grines CL, Ivanhoe R, et al: Six-month clinical and angiographic follow-up after direct angioplasty for acute myocardial infarction. Final results from the Primary Angioplasty Registry. *Circulation* 1994;90:156-62

10. O'Neill WW, Brodie BR, Ivanhoe R, et al: Primary coronary angioplasty for acute myocardial infarction (the Primary Angioplasty Registry). *Am J Cardiol* 1994;73:627-34

11. Mak KH, Belli G, Ellis SG, Moliterno DJ: Subacute stent thrombosis: evolving issues and current concepts. *J Am Coll Cardiol* 1996;27:494-503

12. Monassier JP, Hamon M, Elias J, et al: Early versus late coronary stenting following acute myocardial infarction: results of the STENTIM I Study (French Registry of Stenting in Acute Myocardial Infarction). *Cathet Cardiovasc Diagn* 1997;42:243-8

13. Rodriguez AE, Fernandez M, Santaera O, et al: Coronary stenting in patients undergoing percutaneous transluminal coronary angioplasty during acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1996;77:685-9

14. Le May MR, Labinaz M, Beanlands RS, et al: Usefulness of intracoronary stenting in acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1996 ;78:148-52

15. Saito S, Hosokawa FG, Kim K, Tanaka S, Miyake S: Primary stent implantation without coumadin in acute myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 1996 ;28:74-81

16. Jollis JG, Peterson ED, DeLong ER, et al: The relation between the volume of coronary angioplasty procedures at hospitals treating Medicare beneficiaries and short-term mortality. *N Engl J Med* 1994;331:1625-9

17. Serruys PW, Strauss BH, Beatt KJ, et al: Angiographic follow-up after placement of a self-expanding coronary-artery stent. *N Engl J Med* 1991;324:13-7

18. Antoniucci D, Valenti R, Buonamici P, et al: Direct angioplasty and stenting of the infarct-related artery in acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1996 ;78:568-71

19. Mahdi NA, Lopez J, Leon M, et al: Comparison of primary coronary stenting to primary balloon angioplasty with stent bailout for the treatment of patients with acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1998 ;81:957-63

20. Spaulding C, Cador R, Benhamda K, et al: One-week and six-month angiographic controls of stent implantation after occlusive and nonocclusive dissection during primary balloon angioplasty for acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1997;79:1592-5

21. Rodriguez A, Bernardi V, Fernandez M, et al: In-hospital and late results of coronary stents versus conventional balloon angioplasty in acute myocardial infarction (GRAMI trial). Gianturco-Roubin in Acute Myocardial Infarction. *Am J Cardiol* 1998;81:1286-91

22. Antoniucci D, Santoro GM, Bolognese L, Valenti R, Trapani M, Fazzini PF: A clinical trial comparing primary stenting of the infarct-related artery with optimal primary angioplasty for acute myocardial infarction: results from the Florence Randomized Elective Stenting in Acute Coronary Occlusions (FRESCO) trial. *J Am Coll Cardiol* 1998;31:1234-9

23. Suryapranata H, van't Hof AW, Hoorntje JC, de Boer MJ, Zijlstra F: Randomized comparison of coronary stenting with balloon angioplasty in selected patients with acute myocardial infarction. *Circulation* 1998 ;97:2502-5

24. Davies MJ, Thomas AC: Plaque fissuring--the cause of acute myocardial infarction, sudden ischaemic death, and crescendo angina. *Br Heart J* 1985;53:363-73

25. DeWood MA, Spores J, Notske R, et al: Prevalence of total coronary occlusion during the early hours of transmural myocardial infarction. *N Engl J Med* 1980;303:897-902

26. Stone GW, Brodie BR, Griffin JJ, et al: Prospective, multicenter study of the safety and feasibility of primary stenting in acute myocardial infarction: in-hospital and 30-day results of the PAMI stent pilot trial. Primary Angioplasty in Myocardial Infarction Stent Pilot Trial Investigators. *J Am Coll Cardiol* 1998;31:23-30

27. Stone GE, Brodie B, Griffin J, et al: A prospective, multicenter trial on primary stenting in acute myocardial infarction- The PAMI Stent Pilot Study. *Circulation* 1996;94:833-6

28. Ohman EM, Califf RM, Topol EJ, et al: Consequences of reocclusion after successful reperfusion therapy in acute myocardial infarction. TAMI Study Group. *Circulation* 1990;82:781-91

29. Scheiber T, Marsolese D, Griffin D, et al: Identification of ultra low risk patients following primary angioplasty for acute myocardial infarction (abstr). *J Am Coll Cardiol* 1996;27:83A