

Koroner Aorto-Ostiyal ve Dal Ostiyumu Lezyonlarına Stent Uygulamasında Uzun Dönem Klinik ve Anjiyografik Sonuçlar

Uz. Dr. Erhan BABALIK, Doç. Dr. Tevfik GÜRMEK, Doç. Dr. Murat GÜLBARAN,
Prof. Dr. Servet ÖZTÜRK

İstanbul Üniversitesi Kardiyoloji Enstitüsü, İstanbul

ÖZET

Koroner ostiyal lezyonların perkütan balon anjiyoplasti işleminde başarı oranının düşük ve restenoz oranının yüksek olduğu bilinmektedir. Bu tip lezyonlara stent uygulama işleminde ise bazı teknik güçlükler vardır ve bunun yanında ostiyal stent uygulamaları sonrası klinik ve anjiyografik gidişle ilgili bilgiler kısıtlıdır. Bu çalışmada koroner ostiyal lezyonlarına stent yerleştirilen 56 hastanın işlem başarı ve komplikasyonları ile uzun dönem klinik ve anjiyografik sonuçlarını retrospektif olarak inceledik. 56 hastadaki 57 lezyonun 10'u (%17,5) aorto-ostiyal, 47'si (%82,5) non aorto-ostiyal (dal ve yandal) idi. Bir hastada stent implantasyonu işlemi başarısızlıkla sonuçlandı, buna göre işlem başarıları %98,2 olarak hesaplandı. İşlem sonrası hastane içi izlem döneminde hiçbir hastada majör kardiyak olay gelişmedi. Bir hastada işlemden 9 gün sonra akut ön duvar miyokard infarktüsü gelişti ve hemen trombolitik (t-PA) tedavisi uygulandı. Bu hasta daha sonra elektif olarak koroner bypass operasyonuna verildi. Kalan 55 hastanın 46'sına (%84) 6 ay sonra koroner anjiyografi yapıldı ve 19'unda (%41,3) restenoz saptandı. Bunların da 10'una (%17,8) tekrar PTCA yapıldı, 5'i (%8,6) elektif bypass operasyonuna verildi, 4'ü (%7,1) ise medikal tedaviyle takip edildi. Buna göre; stentleme işleminden 6 ay sonra olaysız hayatta kalım oranı %71,4 olarak hesaplandı.

Sonuç olarak; aorto-ostiyal ve non aorto-ostiyal koroner lezyonları içeren serimizde işlem başarıları yüksek, ancak aynı zamanda restenoz ve hedef lezyona tekrar revaskülarizasyon oranları da yüksektir. Literatürde konu ile ilgili yayınlanmış halen az sayıda çalışma vardır. Ostiyal lezyonlarda farklı girişim tekniklerinin karşılaştırmalı olarak test edildiği randomize çalışmalara gereksinim vardır.

Anahtar kelimeler: Anjiyoplasti, ostial lezyon, stent

Perkütan koroner anjiyoplasti ile elde edilen başarı ve klinik gidiş, bazı özel lezyon morfolojilerinde ortalamanın altındadır (1-3). Bu özel lezyon morfolojilerinden biri olan ostiyal lezyonlar koroner arterlerin başlangıcından sonraki ilk 3 mm'sinden itibaren başlayan lezyonlar olarak tanımlanır. Koroner ostiyal

lezyonlarda, perkütan balon anjiyoplasti ile işlem başarıları düşük, işlemle ilgili komplikasyon ve restenoz oranı ise yüksektir (4,5). Koroner ostiyal lezyonlara stent uygulamasında ise bazı teknik zorluklar vardır. Örneğin; yerleştirilen stent, ostiyumu tam kaplamalı ve böylece lezyon tamamen örtülmeli ve aynı zamanda stent ostiyumdan aortaya veya ana damara fazla taşmamalıdır, dal ostiyumu lezyonlarında plak itilmesi sonucu komşu damar ostiyumunda veya ana damar lümeninde daralma oluşabilir.

Aorto-ostiyal lezyonlarda kılavuz kateterin geri çekilerek stentin yerleştirilmesi gereği vardır.

Ostiyal lezyonlara stent yerleştirilmesindeki bu gibi teknik güçlükler yanında bu lezyonlara yapılan stentleme işleminden sonraki klinik gidişle ilgili bilgiler de sınırlıdır. Hasta sayısı oldukça sınırlı olan az sayıda seride başarı oranı %89-93, restenoz oranı %28-35 arasında bildirilmiştir (6-8).

Bu çalışmada, kliniğimizde Mart 1996 ile Kasım 1999 tarihleri arasında koroner ostiyal lezyonlarına stent yerleştirilen 56 hastanın işlem başarı ve komplikasyonları ile uzun dönem klinik ve anjiyografik sonuçları incelendi.

MATERYEL ve METOD

Hastalar: Bu çalışmada koroner ostiyal lezyonlarına stent yerleştirilen 56 hasta retrospektif olarak incelendi. Elli altı hastadaki 57 lezyona girişim yapılarak bu lezyonlara 56 stent yerleştirildi. Lezyonların 10'u (%17,5) aorto-ostiyal, 47'si (%82,5) non aorto-ostiyal idi. Aorto-ostiyal olanların 6'sı (%10,5) sağ koroner arter, 1'i (%1,7) aortadan doğrudan çıkan sol sirkumfleks arter, 2'si (%3,4) korumalı sol ana koroner arter, 1'i (%1,7) safen greft ostiyal lezyonu idi. Non aorto-ostiyal olan 47 lezyonun 25'i (%43,8) dal ostiyumu olup bunların 23'ü (%40,4) sol ön inen arter, 2'si (%3,4) sol sirkumfleks arter ostiyal lezyonu idi. 22 (%38,6) lezyon yan dal ostiyal lezyonu olup bunların 8'i (%14) marginal obtüs, 14'ü (%24,6) diyagonal ostiyal lezyonu idi.

Alındığı tarih: 17 Ekim, revizyon 12 Aralık 2000
Yazışma adresi: Dr. Erhan Babalık, Ethemefendi cad. Sadi Yaver Ataman sok. No: 11/17, 81080 Erenköy-İstanbul
Tlf: (0212) 589 5707 - (0216) 302 4688, Faks: (0212) 529 4262
E-posta: erhanbabalik@yahoo.com

Stent yerleştirme işlemi: Balon anjiyoplasti ve stent yerleştirme işlemi 8F kılıf ve kılavuz kateter kullanılarak standart anjiyoplasti tekniği ile yapıldı. Hastalara antitrombosit tedavi için işlemden 3 gün önce tiklopidin 2x250 mg başlandı ve stent implantasyonunu takip eden 30 gün aynı dozda devam edildi, aspirin 100 mg/gün dozda süresiz olarak verildi. İşlem içinde oluşabilecek koroner vazospazmları azaltmak için işlemden 24 saat önce uzun etkili izosorbid mononitrat 60 mg/gün ve amlodipin 5 mg/gün dozda başlandı. Eğer hastaya daha önceden beta bloker verildiyse bu ilaca devam edildi.

8F femoral kılıf yerleştirildikten sonra hastaya vücut ağırlığına göre 10.000-15.000 İÜ intravenöz heparin yapıldı ve işlem devam ederken ACT kontrolü yapılarak ACT 300-350 sn arasında tutulmaya çalışıldı. Lezyon kılavuz telle geçildikten sonra damar çapına uygun bir balonla ön dilatasyon yapıldı ve daha sonra lezyonu kaplayacak uygun uzunlukta stent elle balon üzerinde sıkıştırıldıktan sonra implante edildi. Son balon dilatasyonları ile referans damar/balon oranı 1:1 yapılmaya çalışıldı. Tüm işlemlerde Philips Integris H cihazı kullanıldı.

Klinik izleme: İşlemden sonra hastalara heparin verilmedi ve 4 saat sonra femoral kılıf çekilerek kanama kontrolü sağlandı. Hastalar işlemden hemen sonra ve 12 saat sonra EKG ile ve 12 saat sonra kardiyak enzim tayinleriyle takip edildi. 24 saat sonra komplikasyon görülmediyse hastalar taburcu edildi. Hastalar işlemden 15 gün sonra hemogram, serum AST, ALT düzeyleri bakılarak ve 1 ay sonra da bunlara modifiye Bruce protokolü ile yapılan egzersiz testi ilave edilerek klinik olarak takip edildi. İşlemden 6 ay sonra serum kolesterol,AST,ALT analizi, modifiye Bruce protokolü ile egzersiz testi ve kontrol koroner anjiyografisi yapıldı. Belirlenen klinik olaylar (angina, miyokard infarktüsü, ölüm, tekrar PTCA, bypass operasyonu) kaydedildi.

Koroner anjiyografi: Philips Integris H cihazı kullanılarak işlemden hemen önce, stent implantasyonundan hemen sonra ve 6 ay sonra olmak üzere toplam üç kez koroner anjiyografi yapıldı. Koroner anjiyografi için sağ femoral arter ponksiyonu ile 6F süpabl kılıf yerleştirildi. 6F pigtail kateterle 45 derece sağ ve 45 derece sol oblik pozisyonlarda sol ventrikülografi yapıldı. 6F JL4 ve JR4 kateterlerle en az 5 pozisyon sol ve en az iki pozisyon sağ koroner anjiyografi yapıldı. Koroner anjiyografi değerlendirmesi deneyimli uzman bir kardiyolog tarafından yapıldı. 200 mikrogram intrakoroner nitrogliserin enjeksiyonundan sonra alınan çekimlerden lezyonun en iyi açıldığı projeksiyondaki en ileri çap daralması görsel olarak yüzde (%) darlık olarak kaydedildi. 6. ayda kontrol koroner anjiyografi, bypass operasyonuna verilenler ve işlemi kabul etmeyenler dışındaki tüm hastalara uygulandı. Klinik endikasyonlar nedeniyle, eğer 4. aydan önce koroner anjiyografi yapıldıysa ve stent restenozu saptanmadıysa 6.ayda tekrar koroner anjiyografi yapılarak stentli segmentin durumu değerlendirildi. Kontrol anjiyografide stentli segmentte %50 ve daha fazla çap daralması restenoz olarak kabul edildi. Hastaların tümünde kantitatif ölçüm verileri tam olarak elde edilemediğinden değerlendirilmede yanılmalara neden olabileceği düşünülerek sadece görsel anjiyografik ölçümler dikkate alındı.

Çalışmanın sonlanım noktaları: Klinik sonlanım noktaları: Ölüm, miyokard infarktüsü, bypass operasyonu veya redilatasyon gereğinin ortaya çıkmasıdır.

Anjiyografik sonlanım noktaları: Akut veya subakut stent trombozu ve stent restenozudur.

İstatistik: Değerler ortalama±standart sapma olarak gösterildi.

BULGULAR

Klinik hasta özellikleri

Ellialtı hastanın 42'si (%75) erkek, 14'ü (%25) kadın, ortalama yaş 55,6±11,3 (27-85 yaş) idi.

Hastaların 28'inde (%50) kararsız angina, 24'ünde (%42,8) kararlı angina, 4'ünde (%7,2) sessiz iskemi bulunuyordu. 13 (%23) hastada geçirilmiş miyokard infarktüsü anamnezi vardı. 15 (%26,7) hastaya daha önceden PTCA yapılmıştı; bunlardan 2 (%3,5) hastanın ostiyal lezyonlarında restenoz olması üzerine stent implante edildi ve hasta grubumuza alındı, diğer 13 hastanın önceki anjiyoplasti lezyonları ostiyal olmayan farklı lokalizasyonlardaydı. 3 (%5,4) hasta koroner bypass operasyonu geçirmişti. 19 (%34) hastada hipertansiyon, 12 (%21,4) hastada diyabetes mellitus, 28 (%50) hastada sigara, 11 (%20) hastada aile anamnezi vardı (Tablo 1).

Anjiyografik özellikler

Otuzdört (%60,7) hastada tek damar, 20 (%35,7) hastada iki damar, 2 (%3,6) hastada üç damar hastalığı vardı. 56 hastadaki 57 lezyona (bir hastada 2 ostiyal lezyona 2 stent) 56 stent (bir hastada işlem başarısız) yerleştirildi. Lezyonların 23'ü (%40,3) sol ön inen arter, 3'ü (%5,3) sirkumfleks, 6'sı (%10,6) sağ

Tablo 1. Klinik hasta özellikleri

Hasta sayısı	56
Yaş	55,6±11,3
Erkek	42(%75)
Kararsız angina	28(%50)
Kararlı angina	24(%42,8)
Sessiz iskemi	4(%7,2)
Geçirilmiş miyokard infarktüsü	13(%23)
Geçirilmiş PTCA	15(%26,7)
Geçirilmiş koroner bypass	3(%5,4)
Hipertansiyon	19(%34)
Diyabetes mellitus	12(%21,4)
Sigara	28(%50)
Heredite	11(%20)

koroner arter, 2'si (%3,5) korumalı sol ana koroner arter, 1'i (%1,8) safen greft, 8'i (%14) marginal obtüs, 14'ü (%24,5) diyagonal arterde bulunuyordu. Aynı seansta 21 (%37,5) hastada ostiyal olmayan ilave 1 lezyona, 14 (%25) hastada ilave 2 lezyona, 1 (%1,8) hastada ilave 3 lezyona daha anjiyoplasti yapıldı, 20 (%35,7) hastada ise sadece ostiyal lezyona girişim yapıldı. Girişim yapılan ostiyal lezyonların 2'si (%3,6) restenotik lezyon, 4'ü (%7,2) kronik tam tıkalı lezyon idi (Tablo 2).

Tablo 2. Anjiyografik Özellikler

Koroner anatomi	
Tek damar hastalığı	34 (%60,7)
İki damar hastalığı	20 (%35,7)
Üç damar hastalığı	2 (%3,6)
Girişim yapılan lezyon sayısı	57
Stent konan lezyon sayısı	56
Ostiyal lezyon lokalizasyonu (Toplam)	57
Sol ana koroner arter	2 (%3,5)
Sol ön inen arter	23 (%40,3)
Sirkumfleks arter	3 (%5,3)
Sağ koroner arter	6 (%10,6)
Marginal obtüs	8 (%14)
Diyagonal	14 (%24,5)
Safen greft	1 (%1,8)
Restenotik lezyon	2 (%3,6)
Kronik tam tıkalı lezyon	4 (%7,2)
Ostiyal olmayan	
1 ilave lezyon	21 (%37,5)
2 ilave lezyon	14 (%25)
3 ilave lezyon	1(%1,8)

İşlem ve hastane içi sonuçları

Otuzüç (%58) lezyona primer, 23 (%42) lezyona ise suboptimal sonuç veya diseksiyona sekonder endikasyonla stent implantasyonu yapıldı. Bir hastada uzun segmentte tam tıkalı olan bir sol ön inen arter lezyonunda, kılavuz telin üzerinden balon geçirilemedi ve işlem başarısızlıkla sonuçlandı. Diğer hastalarda majör kardiyak bir olay gelişmeden başarı ile stent implante edildi. Buna göre işlem başarısı %98,2 hesaplandı. 40 (%71,4) lezyona Jostent (JOMED, Langendingen, Germany), 9 (%16) lezyona AVE (Arterial Vascular Engineering, Inc, Santa Rosa, CA) stent, 3 (%5,4) lezyona ACS (Advanced Cardiovascular Systems) stent, 3(%5,4) lezyona Mi-

nicrown (Cordis, Johnson&Johnson Corp, Miami, FL) stent, 1(%1,8) lezyona Palmaz-Schatz (Cordis, Johnson&Johnson Corp, Miami, FL) stent implante edildi. Stentlerin çap ortalaması (ulaşılacak son balon çapı) $2,97 \pm 0,44$ mm, uzunluk ortalaması $12,7 \pm 3,9$ mm idi.

İşlem sonrası hastane içi izlem döneminde hiçbir hastada majör kardiyak olay gelişmedi (Tablo 3).

Tablo 3. İşlem ve hastane içi sonuçları

Endikasyon	
Primer	33 (%58)
Sekonder	23 (%42)
Başarısız	1 (%1,8)
İşlem başarısı	%98,2
Akut tromboz	0
Ölüm	0
Miyokard infarktüsü	0
Acil koroner bypass	0

Hastane sonrası ve 6 aylık klinik ve anjiyografik sonuçlar

İyi gelişmiş bir diyagonal arter ostiyumuna stent konan bir hasta, işlemden 9 gün sonra akut ön duvar miyokard infarktüsü bulgularıyla kliniğimize tekrar başvurdu ve hemen hızlandırılmış t-PA protokolü uygulandı; subakut stent trombozu olarak değerlendirildi. Yapılan koroner anjiyografisinde, stent içi ciddi lezyon ve eşlik eden diğer koroner lezyonları saptanması üzerine hasta elektif olarak koroner bypass operasyonuna verildi. Kalan 55 hastanın 20'sinde (%36,4) 6 aylık treadmill testi iskemik sonuç verdi, 35'inde (%63,6) treadmill testi negatif idi. 55 hastanın 46'sına (%84) 6. ayda kontrol koroner anjiyografi yapıldı. Bunların 19'unda (%41,3) anjiyografik restenoz saptandı. Çalışmaya alınan hastalardan ikisi re-restenoz olasılığı yüksek olan PTCA restenozu hastasıydı ve gerçekten bunların ikisinde de 6 aylık takipte tekrar girişim gerektiren restenoz gelişti. Bu iki olgu dışlandıktan sonra hesaplanan de novo stent restenoz oranı %38,7 bulundu. Restenoz oranı, serimizde en çok kullanılan stentlerden biri olan AVE stent için %42,8 ve Jostent için ise %39,3 olarak hesaplandı. 19 restenotik lezyonlu hastanın 10'una (%17,8) stent içi tekrar perkütan koroner girişim yapıldı, 5'i (%8,9) koroner bypass operasyonuna verildi, 4'ü (%7,1) ise medikal tedaviyle takip edildi.

Buna göre olaysız hayatta kalım oranı %71,4 hesaplandı. Anginasız hayatta kalım oranı ise %63,6 bulundu (Tablo 4).

Tablo 4. Hastane sonrası 6 aylık klinik ve anjiyografik izlem sonuçları

Pozitif treadmill testi	20 (%36,4)
Negatif treadmill testi	35 (%63,6)
Miyokard infarktüsü (subakut tromboz)	1 (%1,8)
Ölüm	0
Lezyona tekrar PTCA	10 (%17,8)
Koroner bypass	5 (%8,9)
Olaysız hayatta kalım	%71,4
Anginasız hayatta kalım	%63,6
Anjiyografik izleme	%84
Anjiyografik restenoz	%41,3
Hedef lezyona girişim	%26,7

TARTIŞMA

Koroner ostiyal lezyonların perkütan balon anjiyoplasti işleminde başarı oranının düşük, işlemle ilgili komplikasyon ve restenoz oranının ise yüksek olduğu bilinmektedir (4,5). Ostiyal lokalizasyonlardaki lezyonların yapısında elastik ve fibröz dokular yığılıdır ve bu lezyonlarda balon anjiyoplasti sonrası elastik büzülme daha fazla olmaktadır (9). Bu özellik ostiyal lezyonlardaki balon anjiyoplasti sonrası yüksek restenoz oranı ile ilişkili olabilir. Bunun yanında, elastik büzülmeye bağlı rezidüel darlıkları azaltmak için daha yüksek balon basınçlarına çıkılarak daha büyük balon çaplarına ulaşılması damar duvarında diseksiyon ve akut tıkanmalara yol açarak işlemle ilgili komplikasyonları artırabilir. Elastik büzülmeye karşı sağlam bir direnç oluşturan stentler, ostiyal lezyonların işlemle ilgili komplikasyon sıklığını, yüksek restenoz oranını ve buna bağlı tekrar eden girişimleri azaltabilir. Ancak halen, ostiyal lezyonlarda uygulanması gereken en iyi perkütan koroner girişim tekniği ile ilgili görüş birliği yoktur ve değişik cihazların etkinliği ve güvenilirliğinin karşılaştırıldığı randomize bir çalışma yayınlanmamıştır. CAVEAT-I (Coronary Angioplasty Versus Excisional Atherectomy Trial) çalışmasının 74 hasta içeren sol ön inen arter (LAD) ostiyal lezyon alt grubunda, balon anjiyoplasti ile direksiyonel aterektomi teknikleri karşılaştırılmıştır ve iki yöntem ara-

sında işlem başarısı (%87'e karşı %86) ve restenoz oranı (%46'a karşı %48) bakımından fark bulunmamıştır (10). Jain ve ark.'nın yaptığı çalışmada, sağ koroner arter ostiyal lezyonuna balon anjiyoplasti, atero-ablasyon teknikleri (laser, direksiyonel aterektomi, rotablatör) ve stent uygulanan 110 hastanın sonuçları nonrandomize olarak karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada en yüksek işlem başarısı %96 ile stent uygulanan hasta grubunda bulunmuştur (balon grubunda %88 ve atero-ablasyon grubunda %77, p<0.05). Kardiyak olaysız yaşam oranı ise yine stent uygulanan grupta %74 ile en yüksek bildirilmiştir (balon grubunda %39, atero-ablasyon grubunda %45, p<0.005) (11).

Kliniğimizde aorto-ostiyal ve non aorto-ostiyal lezyonlarına stent uyguladığımız 56 hastanın klinik ve anjiyografik izlem sonuçları birlikte değerlendirildiğinde işlem başarı oranı %98,2 ve restenoz oranı %41,3 bulunmuştur. Olaysız hayatta kalım oranı ise %71,4 oranında gerçekleşmiştir. İşlem başarısı ostiyal olmayan lezyonlarda olduğu kadar yüksektir, ancak restenoz oranı ise beklenenin üzerindedir. Olaysız hayatta kalım oranı da nisbeten düşüktür.

Literatürde ostiyal stent uygulamaları ile ilgili az sayıda seri olup bunların da içerdiği hasta sayıları azdır. Teirstein ve ark.'nın 28 hasta içeren serisinde ostiyal stent uygulamasında başarı oranı %89 ve restenoz oranı %35 olarak bildirilmiştir (6). Rocha-Singh ve ark.'nın, safen greft ve doğal koroner arter ostiyal lezyonlarına Palmaz-Schatz stent implante edilen ve ortalama referans damar çapı 3,3 mm olan 41 vakalık serisinde, restenoz oranı %28 olarak bildirilmiştir (7).

De Cesare ve ark.'nın LAD ostiyal lezyonlarına Palmaz-Schatz stent uygulanan 23 vakalık serisinde ise klinik başarı %100, restenoz oranı %22,2 olarak bildirilmiştir (12).

Halen yayınlanmış en geniş seri olan Park ve ark.'nın LAD ostiyal stent serisinde 111 hastaya değişik tip ve markalarda stent uygulanmıştır. Ortalama referans damar çapı 3,6 mm olan bu seride işlem başarı oranı %97,5, uzun dönem takipte hedef lezyon revaskülarizasyon oranı %11,7 bildirilmiştir. Anjiyografik takip oranı düşük (%63) olan çalışmada restenoz oranı ise %26,1 bulunmuştur (13).

Ellialtı hasta içeren, aorto-ostiyal,dal ve yandal ostiyal lezyonların birlikte değerlendirildiği serimizde

klirik başarı yüksek olmakla birlikte anjiyografik restenoz oranı, yayınlanmış diğer serilere göre daha yüksektir. Tüm hastalarımızda kontrol anjiyografisi yapılmamıştır. Bizim serimizde lezyonların önemli bir bölümünün (22 lezyon, %39) yandal ostiyal lezyonu olması ve buna bağlı olarak ortalama damar çapının daha küçük olması (bizim serimizde 2,97 mm, diğer serilerde 3,3 mm ve daha büyük) restenoz oranlarındaki farklılığı açıklayabilir.

Sonuç olarak, aorto-ostiyal, dal ve yandal ostiyal lezyonları içeren serimizde işlem başarısı yüksek, ancak aynı zamanda restenoz ve hedef lezyon revascularizasyon oranları da yüksektir. Literatürde konu ile ilgili yapılmış çalışma sayısı kısıtlıdır ve ostiyal lezyonlara uygulanacak en ideal girişim tekniği veya teknikleri konusunda henüz yeterli bilgi ve görüş birliği yoktur. Bu nedenle farklı girişim tekniklerinin, tüm ostiyal lokalizasyonların (LAD ostiyal, non-LAD ostiyal, aorto-ostiyal, yandal ostiyal, safen greft ostiyal) dahil edildiği geniş hasta gruplarında randomize olarak karşılaştırıldığı çalışmalara gereksinim vardır.

KAYNAKLAR

1. Faxon DP, Kelsey SF, Ryan TJ, McCabe CH, Detre K: Determinants of successful percutaneous transluminal coronary angioplasty: report from the National Heart, Lung and Blood Institute Registry. *Am Heart J* 1984;108:1019-23
2. Ryan TJ, Faxon DP, Gunnar RP, and the ACC/AHA Task Force: Guidelines for percutaneous transluminal coronary angioplasty. *Circulation* 1988;78:486-502
3. Tan K, Sulke N, Taub N, Sowton E: Clinical and lesion morphologic determinants of coronary angioplasty success and complications: Current experience. *J Am College Cardiol* 1995;25:855-65

4. Topol EJ, Ellis SG, Fishman J, et al: Multicenter study of percutaneous transluminal angioplasty for right coronary artery ostial stenosis. *J Am Coll Cardiol* 1987;9:1214-8
5. Mathias DW, Mooney JF, Lange HW, et al: Frequency of success and complications of a stenosis at the ostium of a branch vessel. *Am J Cardiol* 1991;67:491-5
6. Teirstein P, Stratienco AA, Schatz RA: Coronary stenting for ostial stenoses: Initial results and six month follow up (abstract). *Circulation* 1991;84(suppl II):II-250
7. Rocha-Singh K, Morris N, Wong SC, et al: Coronary stenting for treatment of ostial stenoses of native coronary arteries or aorto-coronary venous grafts. *Am J Cardiol* 1995;75:26-9
8. Zampieri P, Colombo A, Almagor Y, Maiello L, Finzi L: Results of coronary stenting of ostial lesions. *Am J Cardiol* 1994;73:901-3
9. Rensing BJ, Hermann WR, Strauss BH, Serruys PW: Regional differences in elastic recoil after percutaneous transluminal coronary angioplasty: a quantitative angiographic study. *J Am Coll Cardiol* 1991;17:34B-38B
10. Boehrer JD, Ellis SG, Pieper K, et al: Directional atherectomy versus balloon angioplasty for coronary ostial and nonostial left anterior descending coronary artery lesions: results from a randomized multicenter trial. *J Am Coll Cardiol* 1995;25:1380-6
11. Jain SP, Liu MW, Dean LS, et al: Comparison of balloon angioplasty versus debulking devices versus stenting in right coronary ostial lesions. *Am J Cardiol* 1997;79:1334-8
12. De Cesare NB, Bartorelli AL, Galli S, et al: Treatment of ostial lesions of the left anterior descending coronary artery with Palmaz-Schatz coronary stent. *Am Heart J* 1996;132:716-20
13. Park SJ, Lee CW, Hong MK, et al: Stent placement for ostial left anterior descending coronary artery stenosis: acute and long term(2-year) results. *Cathet Cardiovasc Intervent* 2000;49:267-71