

Perkütan Transluminal Koroner Anjiyoplasti: 505 Olgunun Erken Dönem Sonuçları

Dr. Ömer KOZAN, Dr. Oktay ERGENE, Doç. Dr. Tuğrul OKAY, Doç. Dr. Ubeydullah DELİGÖNÜL, Dr. Nuri ÇAĞLAR, Doç. Dr. Oktay SANCAKTAR, Prof. Dr. Mustafa ŞENOCAK, Prof. Dr. Mehmet ÖZDEMİR

Koşuyolu Kalp ve Araştırma Hastanesi Kardiyoloji Kliniği, Bayındır Hastanesi, International Hospital, Akdeniz Üniversitesi Kardiyoloji Kliniği, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Biyoistatistik Bölümü

ÖZET

1988-1991 yılları arasında 69'u kadın (% 14), 436 sı erkek (% 86) 505 olguya koroner anjiyoplasti uygulandı. Yaş ortalaması 51 ± 7 idi (26-81). Olguların 304'ü (% 60) tek damar, 145'i (% 29) iki damar, 56'sı (% 11) 3 damar hastası idi. Olguların 485'inin (% 96) ejeksiyon fraksiyonu % 50'nin üstündeydi. Girişimde bulunulan 505 olgunun 444 (% 88) ünde klinik başarı sağlandı. Anjiyoplasti uygulanan 604 lezyonun 530 (% 87.3) unda başarı sağlandı. "Stepwise regression" analizi, primer hedef darlığın modifiye ACC/AHA klasifikasyonu ve diabet'in bulunmasının işlem başarısını belirleyen bağımsız değişkenler olduğunu gösterdi (modifiye ACC/AHA skor, $p < 0.0001$, diabet $p = 0.004$). Tip A lezyonlarda % 90.8, tip B1 lezyonlarda % 89.6, tip B2 lezyonlarda % 70.6, tip C lezyonlarda % 55.6 başarı oranları saptandı.

Sonuç olarak klinik önemi olan ara risk grubunu B1 ve B2 olarak ayırmak standart ACC/AHA şemasından daha bilgilendiricidir. Lezyon karakteristiklerinden ayırım yeri lezyonları, sıkı (% 80-99) darlık lezyonları, total oklüzyonlar ve lezyon uzunluğu işlem başarı oranını ters yönde etkilemektedir.

Anahtar kelimeler: Perkütan transluminal koroner anjiyoplasti, koroner kalp hastalığı

1977 yılında Gruentzig (1) tarafından ilk kez uygulanmaya başlanan koroner anjiyoplasti semptomatik koroner arter hastalarında yeni bir uygulama olarak tüm dünyada yaygın kullanım alanı bulmuştur. Son yıllarda özellikle ABD'de bir yılda PTCA yapılan olgu sayısı koroner cerrahi rakamlarını aşmış bulunmaktadır.

Ülkemizde 1985 yılında az sayıda olgu ile başladıktan sonra, özellikle 1988'den itibaren giderek artan miktarlarda yapılmaya başlanmıştır. Koroner an-

jiyoplasti başarı oranları ve başarıyı tayin eden faktörler anjiyoplasti kullanılmaya başlandığı ilk yıllardan beri çeşitli araştırmacılar tarafından incelenmiştir. Bu çalışmada amacımız Koşuyolu Kalp ve Araştırma Hastanesinde 1991 yılı sonuna kadar geçen 41 aylık süre içinde PTCA girişiminde bulunulan 505 olgunun anjiyoplasti başarısına etkili olan faktörleri araştırmaktır.

MATERYEL ve METOD

Hastanemizde 1988 Ağustos ayından 1991 yılı sonuna kadar PTCA girişiminde bulunulan 505 olgu retrospektif olarak değerlendirildi (aynı süre içinde anjiyoplasti yapılan 97 hastanın sineanjiyografileri bulunamadığından çalışmaya dahil edilmedi). Aynı bir poliklinikte anjiyoplasti yapan hekim tarafından takip edilen olguların hasta dosyaları, takip formları, anjiyoplasti öncesi ve sonrası anjiyografileri incelendi.

Damar hastalığı "coronary arter surgery study" tanımlamasına (2) uygun olarak tek, iki ve üç damar hastalığı olarak sınıflandırıldı. Hastalıklı damardaki lezyonun darlık derecesi lezyonun en dar ve en geniş görüldüğü pozisyonlardaki darlık derecelerinin ortalaması alındı.

Angina yakınmasına göre olgular "Canadian Cardiovascular Society" sınıflamasına (3) göre gruplandırıldı. Koroner arter lezyonları darlık derecesine göre % 50-69, % 70-89, % 90-99 ve % 100 olarak ve anjiyografik özelliklerine göre de distret, tübüler, diffüz, anevrizmal, eksantrik, kalsifik olarak gruplandırıldı. Lezyonlar tiplerine göre Tip A, B1, B2, C olarak (2,4,5) Tablo 1'e göre gruplandırıldı. Yapılan ventrikülograflardan "area length" metodu (6) kullanılarak ejeksiyon fraksiyonu (EF) hesaplandı. Akut miyokard enfarktüsü olguları çalışmaya dahil edilmedi.

Bifurkasyon lezyonları: Orta ve geniş yan dal lezyondan ayrılıyorsa ve dilate edilecek lezyon yan dalı çevreliyorsa bifurkasyon lezyonu olarak alındı.

Kalsifikasyon: darlık yapan bölgede arter duvarında opasite görülmesi kalsifikasyon olarak alındı.

Kronik total oklüzyon: 3 aydan fazla devam eden oklüzyonlar kronik total oklüzyon olarak alındı.

Alındığı tarih: 15 Ocak 1993

Yazışma adresi: Dr. Ömer Kozan, Koşuyolu Kalp ve Araştırma Hastanesi, 81020 Koşuyolu-İstanbul

Tablo 1. Koroner anjiyoplastide lezyona özgü karakteristikler (ACC/AHA tiplemesi)**I) Tip A lezyonlar (başarı > % 85, düşük risk)**

1. Diskret (< 10 mm)
2. Konsantrik
3. Koçay ulaşılabilir
4. 45° dereceden fazla açılı yerde olmaması
5. Düzgün yüzeyli
6. Az veya hiç kalsifikasyon
7. Tam oklüzyon olmaması
8. Ostial olmaması
9. Büyük yan dal lezyonu olmaması
10. Trombüs yokluğu

II) Tip B lezyonlar (başarı % 85-60, orta risk)

1. Tübüler (10-20 mm)
2. Eksantrik
3. Lezyona proksimalde orta derecede kıvrımlı oluş
4. Orta derecede (> 45°, < 90°) açılı oluş
5. Düzensiz yüzeyli
6. Orta ve ağır kalsifikasyon
7. 3 aydan yeni tam tıkanma
8. Ostial lezyon
9. Bifürkasyon lezyonu
10. Trombüs mevcudiyeti

III) Tip C lezyonlar (başarı < % 60, yüksek risk)

1. Diffüz (20 mm'den uzun)
2. İleri kıvrımlı arter
3. Aşırı açılı oluş > 90°
4. Üç aydan eski tam tıkanma
5. Büyük yan dalın korunamaması
6. Dejenere ven grafitında gevrek lezyon

Eksantrik lezyon: Darlık lümeni görünen normal lümenin dörtte bir dış çapında ise eksantrik lezyon olarak alındı.

Yüksek dereceli darlık: % 80-99 darlık derecesinde lezyonlar alındı.

Lezyon uzunluğu: Lezyonun en iyi görüldüğü pozisyonunda proksimal ve distal lezyon köşeleri arasındaki uzunluk olarak alındı. 10-20 mm uzunluğundaki lezyonlar tübüler, 20 mm'den büyük lezyonlar diffüz olarak kabul edildi.

Ostial lezyonlar: Proksimal LAD orifisi Cx orifisi, RCA orifisi darlıkları ostial lezyon olarak alındı.

Modifiye ACC/AHA skor: Standart ACC/AHA skor sistemindeki B tipi lezyonlar Tip B1 ve B2 olarak ayrılır. B tipi lezyon karakteristiklerinden birini içeriyorsa Tip B1 iki veya daha fazla B tipi özelliği taşıyorsa tip B2 olarak kabul edilir.

İstatistik analiz için: a) ACC/AHA skor sisteminde: Tip A lezyonlara 1 puan, tip B lezyonlara 2 puan, tip C lezyonlara 3 puan verildi, b) Modifiye ACC/AHA skor sisteminde: Tip A lezyonlara 1 puan, tip B1, lezyonlara 2 puan, tip B2 lezyonlara 3 puan tip C lezyonlara 4 puan verildi.

Primer hedef darlık: Darlık derecesinden ve morfolojik lezyon karakteristiğinden, damar bölgesinden, beslediği miyokard bölgesinin canlılığından, klinik verilerden belirlendi.

Anjiyografik başarı: Darlık çapının % 50'nin altına indirilmesi olarak tanımlandı.

Klinik başarı: En az primer hedef darlığın çapının, hastane süresince herhangi bir majör iskemik komplikasyon (Ölüm, miyokard infarktüsü, koroner cerrahisi) olmadan % 50'nin altına indirilmesi olarak alındı.

Komplet revaskülarizasyon: Tüm % 70 ve fazla darlıkların başarılı dilatasyonu komplet revaskülarizasyon olarak alındı.

İnkomplet revaskülarizasyon: Hedef darlığın dilate edilmesi bir veya daha fazla darlığın (% 70 veya daha fazla darlık) kalması inkomplet revaskülarizasyon olarak alındı.

İşlem: Olguların % 99.2'sinde PTCA femoral yoldan gerçekleştirildi. Sadece 4 olguda femoral arterdeki sorunlar nedeniyle brakial yaklaşım tercih edildi. 505 olgunun 485'inde (% 96) 8F guiding kateter kullanıldı. Diğerlerinde 7F guiding kateter kullanıldı. Balon kateter olarak "over the wire", "on the wire", veya "monorail" sistemler ve "steerable guide wire"lar kullanıldı. Çok lezyon anjiyoplastisinde daima ilk girişim kritik darlığa (hastanın yakınmasına neden olan muhtemel darlık) uygulandı.

Bununla beraber kritik darlığın tam tıkalı bir damara kolateral verdiği durumlarda, öncelikli olarak tam tıkalı damar dilate edilmeye çalışıldı. Kliniğimizin protokölüne göre olgular daha önce almakta oldukları Ca blokleri ve 150-300 mg asetil salisilik asit (ASA) kullanmaya devam etmekte, işlem komplikasyonsuz ise uzun süreli heparinizasyon yapılmamaktaydı. Tüm olgulara işlem esnasında aktive pıhtılaşma zamanı 300 saniyenin üzerinde tutulacak şekilde heparin verilmektedir.

Sonuçları değerlendirmede chi-kare testi ve student's t testi kullanıldı. Anjiyoplasti başarısını tayin eden bağımsız faktörlerin tespiti için "multiple stepwise linear regression" analizi "BMDP software" kullanılarak uygulandı.

BULGULAR**Olgu ve darlık karakteristikleri**

Girişimde bulunulan 505 olgunun 69 (% 13.6)'u kadın, 436 (% 86.4)'sı erkek idi. Ortalama yaş 51±7 idi. Olguların özellikleri Tablo 2'de gösterilmiştir. Olguların % 60.2'si tek damar, % 28.7'si iki damar % 11.1'i üç damar hastasıydı. Hastalıklı damar sayısına göre olguların dağılımı Tablo 3'de gösterilmiştir. 505 olguda 604 lezyona anjiyoplasti uygulandı. Olgu başına düşen lezyon sayısı 1.2 idi. Lezyon karakteristikleri Tablo 4'de gösterilmiştir. Lezyonların % 38'i Tip A, % 50.8'i Tip B1, % 9.7'si tip B2 ve % 1.5'i Tip C idi.

İşlem sonucu: Girişim bulunulan 505 olgunun 444 (% 87.9)'unda klinik başarı sağlandı. Olguların 400 (% 80)'ünde anatomik ve fonksiyonel tam revaskülarizasyon sağlandı. Girişimde bulunulan 604 lezyonun 530'unda (% 87.3) başarı sağlandı. Tip A lezyonlarda % 90.8, tip B1 lezyonlarda % 89.6, Tip B2 lezyonlarda % 70.6, tip C lezyonlarda % 55.6 başarı oranları saptandı (Şekil 1). Hastalıklı damar sayısına

göre anjioplasti başarı oranları: tek damar % 94.7, iki damar % 84.1, üç damar % 60.7 olarak bulundu. En yüksek başarı tek damar hastalıklı olgularda saptandı (p<0.05, Şekil 2).

Stenoza göre başarı korelasyonu

Lezyona göre klinik anjiyografik veriler ve başarı oranları arasındaki ilişkiler Tablo 5'de gösterilmiştir. Ayırım yeri lezyonlarında % 78.8, yüksek dereceli darlık lezyonlarında % 79.4, total oklüzyonlarda % 64.3 oranında başarı saptandı. Erkeklerde başarı oranı % 87.6 olarak bulundu. Yüksek dereceli darlık, total oklüzyon ve ayırım yeri lezyonları çıkarıldığında darlık başarı oranı % 92.4 olarak bulundu (158 lezyondan 146'sı dilate edildi).

Total oklüzyon, yüksek dereceli darlık, bifurkasyon lezyonları başarı ile negatif korelasyon gösteriyordu. ACC/AHA skor sistemi darlık başarı oranının önemli bir belirleyicisi olmasına rağmen modifiye ACC/AHA skor sistemi daha yararlıdır (Tip B1 ba-

Tablo 4. Lezyon karakteristikleri

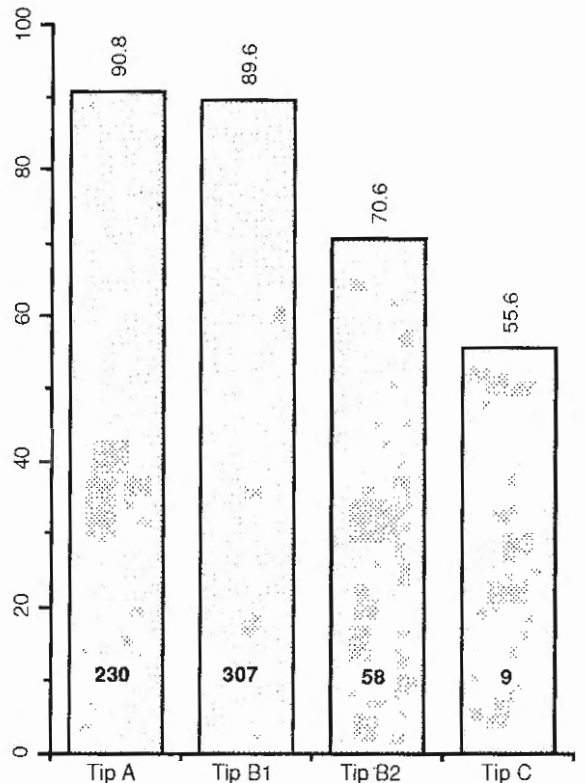
Darlık yeri	Yüzde
Proksimal LAD	13
Orta veya distal LAD	29.8
Proksimal Cx	9.2
Orta veya distal Cx	17
Proksimal RCA	7.8
Orta veya distal RCA	23.2
Modifiye ACC/AHA kriterlerine göre:	
Tip A	38
Tip B1	50.8
Tip B2	9.7
Tip C	1.5
Kalsifikasyon	
Total oklüzyon	0.6
Tubuler	4.6
Eksentrik	11.7
Diffüz	7.1
Anevrizma	0.7
Tek diskret	0.3
Çok diskret	53.7
Darlık dereceleri:	
50-69	21.3
70-89	7.1
90-99	57.8
100	30.5
Lezyon uzunluğu (mm)	4.6
Ayırım yeri lezyonları	5.2±3.6
	25

Tablo 2. Olguların özellikleri

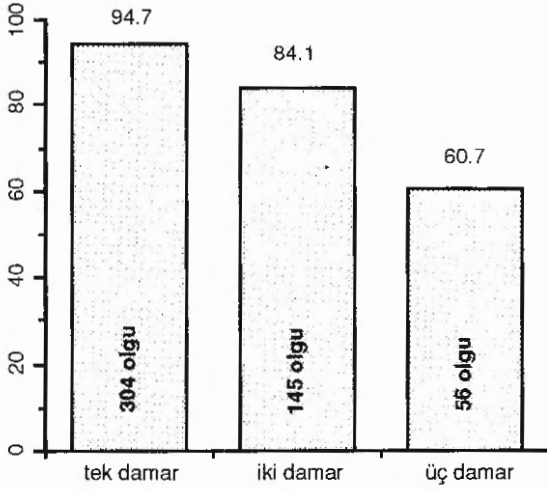
Yaş	51±7 (26-81)
Erkek (%)	86.4
Kadın (%)	13.6
Angina klasifikasyonu (%)	
I	5.8
II	5.9
III	26.9
IV	1.2
Unstable angina pectoris	7
Geçirilmiş miyokard infarktüsü (%)	30
Sigara (%)	68
Diabetes Mellitus (%)	5
Hipertansiyon (%)	18.4
Hiperlipidemi (%)	7.5
Hastalıklı damar sayısı (%)	
Tek	60.2
İki	28.7
Üç	11.1
Ejeksiyon fraksiyonu (≥50%)	96

Tablo 3. Hastalıklı damar sayısına göre olguların dağılımı

Hastalıklı damar	Olgu (%)
Tek damar (sayı 304)	
LAD	72.4
Cx	13.8
RCA	13.8
İki damar (sayı 545)	
LAD+Cx	46.9
LAD+RCA	31.0
Cx+RCA	22.1



Şekil 1. Lezyon tiplerine göre başarı.



Şekil 2. Hastalıklı damar sayısına göre olgu başarı sonuçları.

şarı oranı % 89.6, tip B2 başarı oranı: % 70.6 ($p<0.05$).

İşlem başarısının bağımsız belirleyicileri (Tablo 6)

Primer hedef darlık modifiye ACC/AHA skoru (univariate $p=0.004$) ve diyabet olmaması (univariate $p=0.0264$) hem işlem başarısı ile kuvvetli korele, hemde işlem başarısının bağımsız belirleyicileridir. Primer hedef darlık tip A ise işlem başarı oranı % 92.3, tip B1 ise % 90.6, tip B2 ise % 71.8'dir. Primer hedef darlık tip C ise işlem başarı oranı % 60 olarak bulundu. Diyabetik olgularda % 74 başarı sağlanırken, diyabetik olmayanlarda % 78.4 başarı sağlanmıştır.

TARTIŞMA

Anjiyoplasti başarısını etkileyen belirleyici faktörleri değerlendirmek için bir çok sayıda çalışma yapılmıştır (7-13). Bazı çalışmalar ise daha çok komplikasyona neden olan darlık kriterleri ile ilgilidir (10,12,13). Tüm bu kriterler son zamanlarda yayınlanan ACC/AHA "Task Force Report" da birleştirilmiştir (Tablo 1). Bu çalışmamızda işlem sonucu determinantlarını retrospektif olarak belirlemek için 505 olguda 604 lezyonu değerlendirdik. İşlem başarı oranı % 87.9 olarak bulundu. Bu sonuç yayınlanan diğer sonuçlarla paralellik göstermektedir. Çeşitli yayınlarda % 81-89 oranında başarı oranları bildirilmektedir (14-153).

Tablo 5. Lezyona göre başarı korelasyonu

Veriler	Başarılı dilatasyon sayı: 530	Başarısız dilatasyon sayı: 74	Uni-variete p değeri	Multi-variete p değeri
Modifiye ACC/AHA skor	1.7±0.6	2.00±0.86	< 0.0001	< 0.0001
Yüksek dereceli darlık (%)	43	79.7	< 0.0001	< 0.0001
Total oklüzyon (%)	3.4	13.5	0.00013	0.0001
Lezyon uzunluğu (mm)	5.17±1.86	6.42±1.96	< 0.0001	< 0.0001
Ayırım yeri lezyonları (%)	22.5	43.2	0.00016	< 0.0001
Ekstrensik lezyonlar (%)	6.8	9.4	0.4273	0.01
ACC/AHA skor	1.61±0.5	1.79±0.55	0.004	< 0.001

Tablo 6. Klinik başarıyı tayin eden faktörler†

Veriler	Başarılı olgu sayı: 444	Başarısız olgu sayı: 61	Uni-variete p değeri	Multi-variete p değeri
Primer darlık modifiye ACC/AHA skor	1.65±0.64	1.98±0.87	0.004	< 0.0001
Diabetes mellitus (%)	4.5	11.5	0.0264	0.004
Primer hedef darlık ACC/AHA skor	1.57±0.50	1.74±0.56	0.02	0.0120

Hastalıklı damar sayısına göre olgu başarı oranları tek damar ve iki damar hastalıklı olgularda bildirilen % 89-93 ve % 79-84 oranlarına paralel olmasına rağmen, üç damar hastalıklı olgularda, bildirilen % 75'e kadar başarı oranlarından düşük bulunmuştur (7,16,17,18). Ancak, öğrenme yılları (1977-1981) ile teknoloji ve beceride olgunluk yıllarının (1985-1986) karşılaştırıldığı NHLB'nin raporunda (19) üç damar hastalıklarında öğrenme yılları için verilen başarı oranı % 58.4'dür. Ayrıca bu grup olgu sayısının azlığı da dikkate alınmalıdır.

Lezyon başarı oranı % 87.7 olarak bulundu. Lezyonlar ACC/AHA kriterlerine göre değerlendirildiği zaman düşük riskli (Tip A) ve yüksek riskli (Tip C) darlıklar hakkında yeterli strateji temin edilebilmektedir. Fakat klinik olarak önemli olan ve en sık

karşılaşılan tip B lezyonlar hakkında yeterli bilgi edinilememektedir. Tip B lezyonlar, tip B lezyon karakterlerinden bir tanesini içerenler tip B1 ve tip B lezyon karakterlerinden iki veya daha fazlasını içerenler tip B2 olarak gruplandırıldığı zaman önemli ve ciddi bilgiler elde edilebilmektedir (Tip B1 lezyon başarı oranı: % 89.6, Tip B2 lezyon başarı oranı: % 70.6). Bu dörtlü şema olguların primer hedef darlıkları için uygulandığında genel işlem sonucunu tahmin etmek için test edilen değişkenlerin en güçlüsüdür ($p<0.0001$).

Tip B ve tip C lezyonlarını tanımlayan her karakterin işlem sonucuna etkisi eşit değildir. Modifiye ACC/AHA skor sistemi göz önüne alındığında yüksek dereceli darlık, ayırım yeri lezyonu olup olmaması, tam tıkalı lezyonlar ve lezyon uzunluğu başarı düşüklüğünde önemli bir etkidir ($p<0.0001$). Tüm veriler test edildiğinde yalnızca eksentrik lezyon karakteristiği "univariate" analizde sonuca etkisiz görülürken, "multivariate" analizde sonuca etkili olduğunu göstermiştir ($p<0.01$).

Sonuç olarak, Diabetes mellitus⁽²⁰⁾, ayırım yeri lezyonları⁽¹¹⁾, lezyon uzunluğu^(9,11,12), yüksek dereceli darlık ve total oklüzyon⁽¹²⁾ özellikle önemli prognostik karakterler olarak hesaba katılmalıdır.

Sonuçları değerlendirirken, olgularımızın çoğunun tek damar hastası ve ventrikül fonksiyonlarının iyi olduğu, koroner arter morfolojisinin tanımının ve primer hedef darlık seçiminin subjektif olduğu gözönüne alınmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Avedissian MG, Killeavy ES, Garcia JM, et al: Percutaneous transluminal coronary angioplasty: A review of current balloon dilatation systems. *Cathet Cardiovasc Diagn* 18:263, 1989
2. The National Heart, Lung and Blood institute coronary artery surgery study (CASS). *Circulation* 63(Suppl I), 1981
3. Compeau LO: Grading of angina pectoris. *Circulation* 54:522, 1976
4. Meyer BO: *Interventional cardiology*, Toronto, Hogrete and Huber Publisher, p. 73, 1990
5. Ryan TJ, Faxon DP, Gunnar RM: Guidelines for percutaneous transluminal coronary angioplasty-A report of the ACC/AHA task force on assesment of diagnostic and therapeutic cardiovascular procedures. *J Am Coll Cardiol* 12:529, 1988

6. Wynne J, Green LH, Mann T, et al: Estimation of left ventricular volumes in man from biplane cineangiograms filmed in oblique projections. *Am J Cardiol* 41:726, 1978
7. Holmes DR, Jr, Holubokov R, Vliestra RE, et al: The National Heart, Lung and Blood Institute percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty Registry: comparisou of complications during percutaneous transluminal coronary angioplasty from 1977 to 1981 and from 1985 to 1986: The National heart, Lung and Blood Institute percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty Registry. *J Am Coll Cardiol* 12:1149, 1988
8. de Feyter PJ, Serruys PW, Wijns W, et al: Emergency PTCA in unstable angina pectoris refractory to optimal medical treatment. *N Engl J Med* 313:342, 1985
9. Simpfendorfer C, Raymond R, Schraider J, et al: Early and long-term results of percutaneous transluminal coronary angioplasty in patients 70 years of age and older with angina pectoris. *Am J Cardiol* 62:959, 1988
10. Merier B, Gruentzig AR, Hollman J, et al: Does length or eccentricity of coronary stenoses influence the outcome of transluminal dilation. *Circulation* 67:497, 1983
11. Ischinger T, Gruentzig AR, Meier B, et al: Coronary dissection and total coronary occlusion associated with percutaneous transluminal coronary angioplasty: Significance of initial angiographic morphology of coronary stenosis. *Circulation* 74:1371, 1986
12. Ellis SG, Roubin GS, King SB, et al: Angiographic and clinical predictors of acute closure after native vessel coronary angioplasty. *Circulation* 77:372, 1988
13. Zatskis MA, Fishman-Rosen J, Shaw RE, et al: Factors predicting emergency bypass surgery in patients undergoing coronary angioplasty (abstract). *Circulation* 74 (Suppl II):11-195, 1986
14. Gruentzig AR, King III SB, Schlumpf M, et al: Long-term follow-up after percutaneous transluminal coronary angioplasty. *N Engl J Med* 316:1127, 1987
15. Dorros G, Lewin RF, Jankel L, et al: Multiple lesion transluminal coronary angioplasty in single and multivesel coronary artery disease: acute outcome and long-term effect. *J Am Coll Cardiol* 10:1007, 1987
16. Deligönül U, Vandormael MG, Kern MJ, et al: Coronary angioplasty: A therapeutic option for symptomatic patients with two and three vessel coronary disease. *J Am Coll Cardiol* 11:1173, 1988
17. Di Sciascio G, Cowley MJ, Vetrovec GW, et al: Triple vessel coronary angioplasty: Acute outcome and long-term results. *J Am Coll Cardiol* 12:42, 1988
18. Gaul G, Hollman J, Simpfendorfer C, et al: Acute occlusion in multiple lesion coronary angioplasty. Frequency and management. *J Am Coll Cardiol* 13:283, 1989
19. Detre K, Holubkow R, Kelsey BS, et al: Percutaneous transluminal coronary angioplasty in 1985-1986 and 1977-1981 The National Heart, Lung and Blood Instituted registry. *N Engl J Med* 318:265, 1988
20. Ellis SG, Vandormael MG, Cowley MJ, et al: Coronary morphologic and clinical determinants of procedural outcome with angioplasty for multivessel coronary disease implication for patient selection. *Circulation* 82:1193, 1990