

완전 폐쇄병변에서의 경피적 경혈관 관동맥 확장성형술

울산의대 서울 중앙병원 내과

박승정 · 박성욱 · 김재중 · 성인환 · 송재관 · 이종구

= Abstract =

Coronary Angioplasty in Patients with Totally Occluded Coronary Arteries

Seung-Jung Park, M.D., Seong Wook Park, M.D., Jae Joong Kim, M.D.,
In Whan Seong, M.D., Jae-Kwan Song, M.D., Jong-Koo Lee, M.D.

Asan Medical Center, College of Medicine, University of Ulsan

Percutaneous transluminal coronary angioplasty(PTCA) for total coronary occlusion was performed in 20 patients(mean age 51+11 years, male 16, female 4) including 12 patients with recent myocardial infarction. Primary success rate of procedure was 71% (15 out of 21 lesions). The success rate with occlusion<3 months duration was 11 out of 13(85%) lesions vs 4 out of 8(50%) with occlusion>3 months duration(P=NS). There was no difference in success rate according to vessel dilated(left anterior descending and intermediate branch 70%, right coronary artery 83%, left circumflex 67%). All patients had well developed(>grade 2 in 15 patients) collateral flow to the occluded vessel. The leng of occluded lesion more than 1.5cm was in 4 out of 21, and 3 of them had procedural failure because of inability to cross with a guide wire. Six procedsural failures included inability to cross the lesion with a guide wire in 5 and one in inability to dilate the lesion due to recoiling. Compications included intimal dissection in 3(1.5%), prolonged chest pain in 1 and one death due to cardiogenic shock.

Although the primary success rate is relatively lower than that associated with conventional stenotic lesions, coronary angioplasty could be performed safely and successfully in the majority of patients with coronary occlusion.

KEY WORDS : Coronary angioplasty · Total occlusion.

서 론

관동맥 협착 질환에서 경피적 경혈관관동맥 확장성형술(percutaneous transluminal coronary

angioplasty 이하 PTCA)이 시행된 이래, 풍선도자 및 여러 기자제의 발달로 PTCA의 지침이 크게 확대된 것이 사실이다. 특히 오래된 완전 폐쇄 병변(chronic total occlusion)의 경우는, 나름대로 고

유한 병태 생리 및 기능적 특성을 갖고 있으며, 협착병변에서 PTCA와는 다른 범주로, 이러한 폐쇄 병변에서 PTCA 시술이 재평가 되어 저야할 것으로 사료된다.

만성폐쇄 병변을 급성 및 아급성 폐쇄 병변과는 그 병변의 특성이 전혀 다르다고 볼 수 있으나, 본 고찰에서는 완전 폐쇄 병변의 연령에 따른 PTCA 시술의 성공율을 비교 해보기 위해서 급성 심근경색 환자중 입원 7~10일에 시행한 관동맥 조영소견상에서 완전 폐쇄 병변을 보인 환자를 포함 시켰다.

저자 등은 1989년 6월부터 1991년 2월까지 시행한 완전 폐쇄 병변 PTCA 20예를 대상으로 다음과 같은 결과를 얻었다.

대상 및 방법

1989년 6월부터 1991년 2월까지 시행한 완전 폐쇄 병변(total occlusion)의 PTCA 시술 20예(평균 연령 51±11세, 남자 16예, 여자 4예)를 대상으로 하였다(Table 1).

관동맥 조영 소견상 완전 폐쇄병변의 정의는 병변의 원위부로 전방(forward) 혈류가 전혀 보이지 않는 경우로 측부혈행에 의해서 조영되는 경우로 하였다. 약간의 전방 혈류가 보이는 기능적인 폐쇄(functional total occlusion) 병변은 본 고찰에서 제외 하였다. 완전 폐쇄 병변은 좌전 하행지가 11예, 우관동맥이 6예, 좌회선동맥이 3예였으며 측부혈행이 잘 발달된 좌관동맥 주간부 완전 폐쇄 병변이 1예 있었다.

병변의 완전 폐쇄 기간(duration of occlusion)의 추정치는 임상적인 소견을 근거로하여, 심근 경색의 경력이 있는 경우는 심근 경색증이 진단되었을 때 부터로 하였고 안정형 협심증의 경우는 최근들어 협심증상이 심해지는(흉통의 빈도 및 기간의 갑작스런 증가) 시기를 기점으로 완전 폐쇄 기간을 설정하였다.

PTCA 시술은 통상적인 방법으로 시행하였으며, 전 예에서 먼저 유도철선을 이용하여 완전 폐쇄 병변을 관통하고 이를 이용하여 풍선도자를 병변에 통과시키는 방법(over the guide wire system)을 이용하였다. 주로 0.014 및 0.016inch 크기의 유도

Table 1. Clinical characteristics of totally occluded coronary artery disease

Patients (Lesions)	20 (21)
Age (mean, yrs)	51±11
Sex (M/F)	16/4
Acute MI	12
Stable angina	6
Unstable angina	2
LV EF	56±17

MI : Myocardial infarction

EF : ejection fraction

철선을 사용하였다(Fig. 1). 풍선도자는 단면적이 작은 것(low profile system)으로 선택하여(주로 Miniprofile(USCI)) 이용하였으며 풍선의 크기는 관동맥 근위부 정상 혈관 크기와 1:1의 비로 선택하였다.

시술의 성공은 관동맥 조영소견상 재관류가 이루어져 잔여 협착이 50%이하인 경우로 정의 하였다. 환자는 시술이 끝나면 중환자실에서 8~24 시간 동안 혈압 및 흉통 여부를 관찰하고 경구 aspirin과 칼슘길항제를 투여하고 nitrate 정주 및 heparin 정주를 실시한다.

결 과

1) PTCA를 시행한 완전 폐쇄 병변 환자는 20예로 평균 연령 51±11세, 남자 16예, 여자 4예였다. 대상 환자의 임상상은 급성 경색증이 12예, 안정형 협심증이 6예, 불안정형 협심증이 1예, 진구성 심근 경색에 동반된 불안정형 협심증이 1예였다.

2) 20예 환자에서 21병소 PTCA를 시행하여 15병소(71%)에서 재관류에 성공하였다. 단일 혈관 질환이 14예로 12예(86%)에서, 다혈관 질환이 6예로 1예(17%)에서만 시술에 성공하였다.

3) 만성 폐쇄병소(3개월 이상)가 8병소로 4병소(50%)에 시술에 성공했으며, 급성 심근경색증에 관련된 완전 폐쇄병소(3개월 이상)가 13병소로, 이중 11병소(85%)에서 재관류에 성공하였다. 이중 6예는 관동맥 조영술과 동시에 PTCA를 시행하였다. 병소 부위에 좌전 하행지 및 중간분지(intermediate)가 12예로 이중 9예(75%)에서 시술에

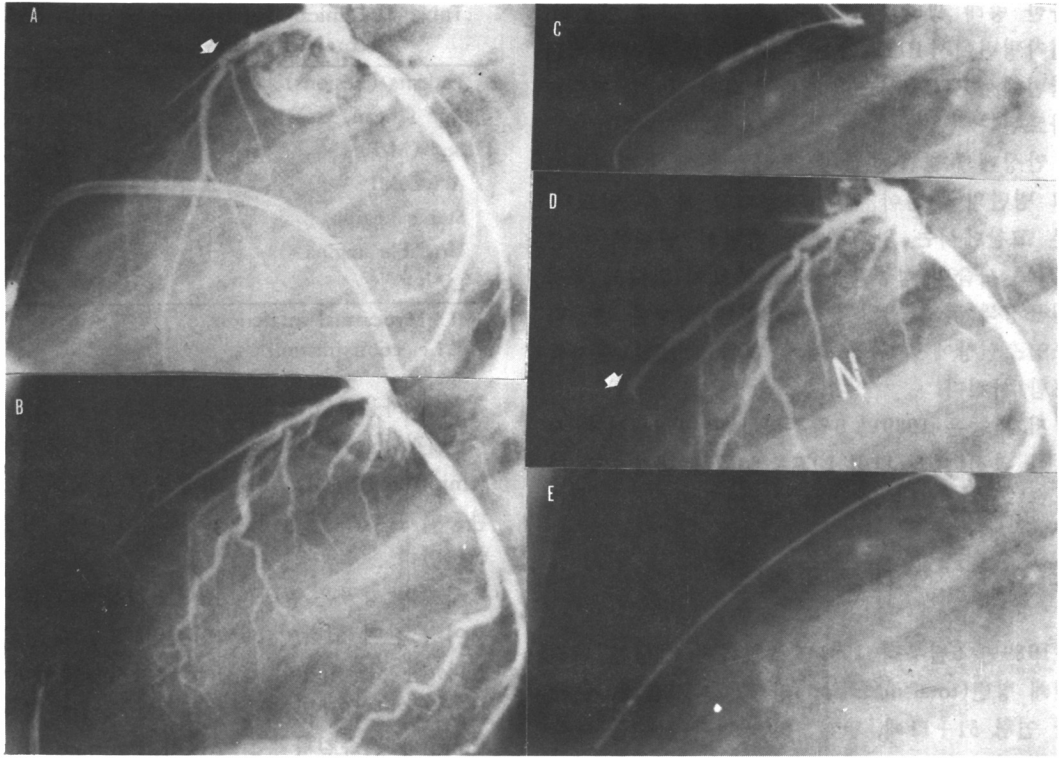


Fig. 1. Successful balloon recanalization of the proximal left anterior descending artery of a 50 year old man with a chronic total occlusion (arrow). Stump of proximal LAD (A) and good primary result (D) after balloon recanalization (C) in lateral projection. After recanalization of the proximal LAD, another occlusion (D) could be recanalized (E, B).

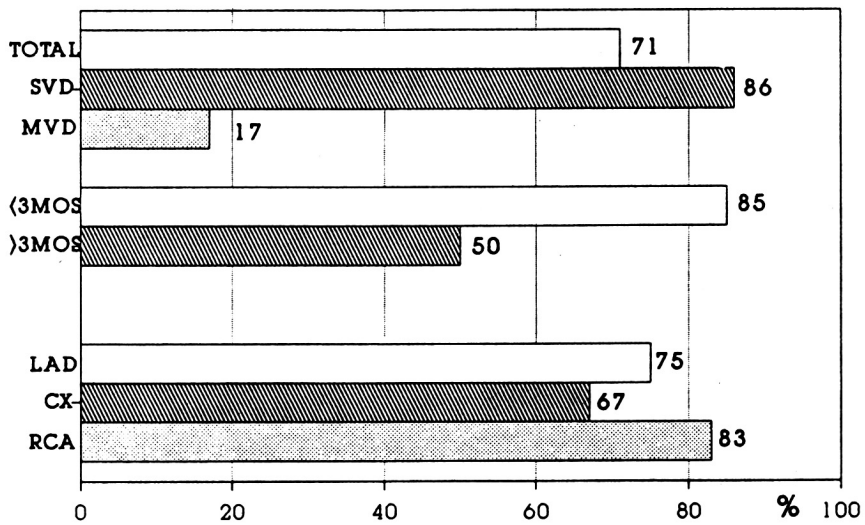


Fig. 2. Success rate of totally occluded coronary arteries.

성공했으며, 우관동맥이 6예로 5예(83%)에서, 좌회선 동맥은 3예로 이중 2예(67%)에서 시술에 성공하였다. 시술후 잔여 협착으로는 27+12%, 잔여 병소 압력차는 17+8.3mmHg였다(Fig. 2).

4) 관동맥 조영상 전 예에서 측부 혈행을 받고 있었으며, 17예에서는 반대편의 주동맥에서 혈행을 받고 있었으며, 이중 6예에서는 같은 혈관의 근위부에서도 혈행을 공급받고 있었다. 급성 심근경색증에서 관련된 완전 폐쇄 3예에서는 같은 혈관 근위부에서만 일부 측부 혈행을 주고 있었다. 폐쇄 병변의 길이는 1cm 이하의 경우가 17병소, 1.5cm이상인 경우가 4예이었다.

5) 시술에 실패한 6병소 중 5병소는 유도 철선(guide wire)을 통과 시킬 수 없었으며 이중 3병소의 길이가 1.5cm이상이었으며, 1병소는 측부혈행이 잘 발달된 좌관동맥 주간부(left main) 병변이었다. 1예는 유도 철선이 통과 하였으나 병변의 되튐(recoiling)작용 때문에 확장에 실패하였다. 합병증으로는 내막 박리 3예(1.5%), 시술후 지속적인 흉통이 1예 그리고 수술중 완전 폐쇄로 인한 심근경색의 확장으로 사망한 예가 1예이었다.

고 안

만성 완전 폐쇄 병변(chronic total occlusion)의 해부병리적인 면을 보면 죽상경화증의 반상(plaque) 및 섬유화된 혈관을 볼 수 있으나, 마지막 열린 내경을 어느 한 순간 새로운 혈관이 폐쇄함으로써 완전 폐쇄 병변이 이루어지게 되는 것이다. 이렇게 새로운 혈관(fresh thrombi)로 마지막 막힌 부위는 PTCA시 유도 철선이 쉽게 통과할 수 있는 유일한 창구로서 시술의 성공 여부를 결정지워 주는 중요한 역할을 하게되는 것이다.

만성 완전 폐쇄 병변은 대부분 이미 오래된 심한 협착병변이 있다가 나머지 작은 내경이 어느 한 순간 갑자기 막히므로서 완전 폐쇄 병변이 이루어지나, 오랜 동안 심한 협착으로 그 원위부 혈류 및 혈류압이 떨어져 있어서 측부 혈행이 이미 발달된 상태로 볼 수 있으며, 이때의 측부혈행(collateral)은 폐쇄 혈관부위의 심한 허혈을 방지하므로서 심근괴사의 크기를 심내막에 국한하여 최소화 하는데 중요한 역할을 하게된다^{1~7)}. 특히 관

동맥 췌기압(coronary wedge pressure)이 45 mmHg 이상인 경우는 임상적으로 심근허혈이나 흉통을 방지 할 수 있다고 하였다⁸⁾.

완전 폐쇄 병변으로 측부 혈행이 잘 발달된 경우는 기능적으로 90%의 협착 병변과 같다고 볼 수 있는데⁹⁾, 심근에 산소요구량이 증가하는 때는 협심증이 생기는 경우가 대부분이다. 따라서 만성 폐쇄 병변에서의 PTCA 시술은, 이러한 운동부하능력을 개선 할 수 있고¹⁰⁾, 실제로 좌심실 기능이 재관류후에 어느 정도 호전 된다는 보고들이 있으며^{10,11)} 더우기 다른 협착 병변에서의 PTCA보다 훨씬 적은 부담으로 시술할 수 있다는 장점이 있기 때문에, 비교적 낮은 성공율이지만 시술의 정당성을 인정할 수 있겠다. 완전 폐쇄 병변의 재관류시, 휴지기 좌심실기능이 즉시 호전되는 것은 아니지만 심근의 오래된 허혈상태(stunning)가 풀리면서¹²⁾, 후에는 특히 좌심실 이완기 동시성(synchronism)이 현저히 호전 되는 것을 보고하였다¹⁰⁾. 최근의 심근 경색증에 관련된 완전 폐쇄 병변의 경우는 대부분이 새로 형성된 혈관내의 폐쇄이기 때문에 기술적으로 유도도자가 병변을 통과하는데 비교적 용이하다. 하지만 심근경색후 오랜 시간이 경과한 경우는 만성 폐쇄의 범주에서 고려해야 함은 물론이다. 완전 폐쇄 병변에서 PTCA 시술의 지침은 시술의 용이도와 임상적으로 환자 상태에 도움이 되는 정도를 가늠하여 결정할 수 있겠다. 더우기 진단적인 관동맥 조영촬영시에 유도 철선을 폐쇄 병변에 한번 통과 시켜보므로써 시술의 가능성 여부를 알아볼 수 있기 때문에 유도 철선이 통과할 수 없어 시술을 끝낼 때는 경제적인 부담을 덜 수 있다는 장점도 있다.

완전 폐쇄 병변 PTCA 시술시에 가장 중요한 사항은 병변의 길이와 폐쇄 병변 이후의 원위부 혈행을 측부 혈행을 통해서 알 수 있어야 하며, 기술적으로 병변 근위부 혈관의 그루터기(stump)가 보여야 시술이 가능하다. 때로는 측부혈행을 주는 상대편 주관동맥에 조영제를 주사하면서 시술하는 방법도 고려해 볼 수 있겠다^{13,14)}. 기술적으로 연한(floppy) 유도 철선으로 병변을 통과할 수 없을 때에는, 보다 뻣뻣한(stiff) 유도 철선을 사용해 보고, 또는 풍선도자를 병변에 보다 가깝게 접근시키고, 유도 철선을 밀어 보는 방법을 시도해

볼 수 있겠다¹⁵⁾. 그외에도 Magnum 유도 철선(0.021inch, 0.35mm, 철선 끝에 1mm 정도의 ball tip을 갖고 있음)이 개발되어 임상에 쓰이고 있으나 아직 기존에 유도 철선과 같은 정도의 시술 성공율을 보고하고 있다¹⁶⁾. 병변의 확장이 가능한 경우에는, 시술후 상대편의 관동맥에서 공급되는 측부혈행이 없어지는 것을 확인하는 것이 좋다. 기능적으로 병변의 효과적인 확장이 이루어진 경우는, 주혈관 조영시 시술전에 측부혈행에 의해서 보여졌던 원위부혈행의 반 이상이 병변 근위부로부터 조영되는 것을 확인할 수 있어야 한다(water-shed phenomenon).

시술의 성공율은 42~66%로^{15,17)} 협착병변의 PTCA보다 비교적 낮게 보고하고 있으며 평균 56% 정도로 보고 있다. 본 고찰에서도 만성 폐쇄병변의 경우는 50%에서만 시술에 성공할 수 있다. 시술의 성공 여부에 영향을 줄 수 있는 가장 중요한 인자는 병변의 연령으로, 완전 폐쇄로부터 4주가 지나면서 성공율이 떨어져 6개월이 지나면 11%에서만 확장이 가능했다고 보고한 이들도 있다¹⁹⁾. 그외에 병변이 길어도 시술 성공 여부에 영향을 줄 수 있다고 하였으며¹⁵⁾, 본 고찰에서는 시술에 실패한 6병소중, 3병소의 길이가 1.5cm 이상이었다.

완전 폐쇄 병변에서의 PTCA 시술은, 측부혈행이 있기 때문에 비교적 합병증이 적은 것으로 되어 있다. 완전 폐쇄 병변 PTCA의 합병증은 대부분 혈괴형성, 혈전 및 내막 박리(dissection)에 의한 것으로 설명 될 수 있으며, 심근경색이 생기는 경우가 1.1~2.5%^{19,20)}, 원위부 분지 폐쇄(side branch occlusion)가 2.2~5.3%^{15,21)}, 급성 재폐쇄가 5.3~7.7%^{15,22,23)}, 응급 관동맥 우회로술을 받아야 되는 경우를 1.3~4.3%^{15,25,26)}, 유도 철선 골절이 0.6%²⁰⁾, 관동맥 파열이 1%, 심실 빈맥 세동, 심한 서맥등이 2%¹⁹⁾에서 올 수 있는 것으로 보고하였다. 본 고찰에서는 시술중, 1예의 사망이 있었으나 이는 급성 심근경색에 관련된 관동맥으로 좌회선 동맥의 완전 폐쇄 병변을 확장 시키는 중 반복되는 혈전에 의해서 좌전 하행지로 심근경색이 확장되면서 심인성 쇼크로 사망한 예로, 만성 폐쇄 병변의 확장에 기인된 합병증은 아닌

것으로 사료된다.

완전 폐쇄 병변의 PTCA 시술후, 관동맥 조영상 재발율은 시술후 6개월에 평균 55%(20~75%)로 역시 협착병변에서 보다 높은 것으로 되어 있다²⁶⁾. 재협착을 만드는 기전도 마찬가지로 평활근의 증식, 혈괴의 섬유화 및 반상(plaque)형성을 들 수 있으나, 완전 폐쇄 병변의 경우는 특히 측부혈행에 의한 원위부의 높은 관류압력이 크게 기여 할 것으로 보고 있다. 즉 성공적인 PTCA 시술에도, 병변의 원위부 관류압력이 50mmHg 이상으로 계속해서 높은 경우는 근위부로부터의 전방(forward) 혈류압력이 감소하게 되고, 또한 혈류 자체도 줄어들면서 부분적인 혈괴 형성을 조장할 수 있게되며 이는 완전폐쇄 병변의 재협착에 기여 할 것으로 사료된다²⁷⁾. 이렇게 완전 폐쇄병변에서는 성공적인 PTCA 시술후에도 비교적 높은 재발율을 보이지만, 이중 35% 정도에서는 재협착을 보이고, 20% 정도에서만 다시 완전 폐쇄 병변으로 재발하기 때문에 다시 PTCA를 시행한다는 관점에 볼 때, 처음의 완전 폐쇄 병변 보다는 다소 용이한 부분도 있다고 볼 수 있겠다²⁶⁾.

결 론

완전 폐쇄 병변에서의 PTCA는 낮은 성공율 및 높은 재발율을 보이기 때문에 협착 병변에서의 PTCA와 같은 효과를 기대할 수 없을 것으로 사료되나, 낮은 시술의 합병증 및 시술에 따른 경제적인 부담을 줄일 수 있는 용이함이 있기 때문에, 심근 허혈의 증거가 있는 경우는 진단적인 관동맥 조영술시에 동시에 시술해 볼 수 있겠다. 물론 살아있는 심근이 없는 혈관의 폐쇄 병변은 잘 발달된 측부혈행으로 충분한 혈류공급이 될 수 있기 때문에 이런 경우 PTCA시술이 반드시 필요한 것은 아니라고 사료된다.

앞으로는 완전 폐쇄병변의 보다 효과적인 PTCA시술을 위해, 새로운 시술 방법의 (laser, atherectomy device 등) 발전에 기대를 걸어 볼 수 있겠으나 장기 효과에 대해서는 추후 연구되어야 할 과제로 사료된다.

References

- 1) Schwartz F, Flameng W, Ensslen R, Sesto M, Thorman J : *Effect of coronary collaterals on left ventricular function at rest and during stress*. *Am Heart J* 95 : 570-577, 1978
- 2) Hamby RI, Antablian A, Schwartz A : *Reappraisal of the functional significance of the coronary circulation*. *Am J Cardiol* 38 : 305, 1984
- 3) Rogers WJ, Hood WP, Mantle JA, Baxley JA, Kirklin JD, Zorn GL, Nath HP : *Return of left ventricular function after reperfusion in patients with myocardial infarction : Importance of subtotal stenoses or intact collaterals*. *Circulation* 69 : 338-349, 1984
- 4) Saito Y, Yasuno M, Ishida M, Suzuki K, Matoba Y, Emura M, Takahashi M : *Importance of collaterals for restoration of left ventricular function after intracoronary thrombolysis*. *Am J Cardiol* 55 : 1259-1263, 1985
- 5) Nitzberg WD, Nath HP, Rogers WJ, Hood WP, Whitlow PL, Reeves R, Baxley WA : *Collateral flow in patients with acute myocardial infarction*. *Am J Cardiol* 56 : 729-736, 1985
- 6) Schwartz H, Leiboff RH, Bren GB, Wasserman AG, Katz RJ, Varghese PJ, Sokill AB, Ross AM : *Temporal evolution of the human coronary circulation after myocardial infarction*. *J Am Coll Cardiol* 4 : 1088-1093, 1984
- 7) Cohen M, Rentrop KP : *Limitation of myocardial ischemia by collateral circulation during sudden controlled coronary artery occlusion in human subjects : A prospective study*. *Circulation* 74 : 469-476, 1986
- 8) Meier B, Luethy P, Finci L, Steffenino GD, Rutishauser W : *Coronary wedge pressure in relation to spontaneously and recruitable collaterals*. *Circulation* 75 : 906-913, 1987
- 9) Flameng F, Schwarz F, Hehrlein FW : *Intraoperative evaluation of the functional significance of coronary collateral vessels in patients with coronary artery disease*. *Am J Cardiol* 42 : 187-192, 1978
- 10) Melchior JP, Doriot PA, Chatelain P, Meire B, Urban P, Finci L, Rutishauser W : *Improvement of left ventricular contraction and relaxation synchronism after recanalization of chronic total coronary occlusion by angioplasty*. *J Am Coll Cardiol* 4 : 763-768, 1987
- 11) Singh a Murray RG, Chandler S, Shiu MF : *Myocardial salvage following elective angioplasty for total coronary occlusion*. *Circulation* 74 : 474-478, 1987
- 12) Braumwald E, Kloner RA : *The stunned myocardium : Prolonged, postischemic ventricular dysfunction*. *Circulation* 66 : 1146-1149, 1982
- 13) Grillier G, Commeau P, Foucault JP, Potier JC : *Angioplasty of chronic totally occluded coronary arteries : Usefulness of retrograde opacification of the distal part of the occluded vessel via the contralateral coronary artery*. *Am Heart J* 114 : 1324-1328, 1987
- 14) Sherman CT, Sheehan D, Simpson JB : *Simultaneous cannulation : A technique for percutaneous transluminal coronary angioplasty of chronic total occlusions*. *Cathet Cardivasc Diagn* 13 : 333-336, 1987
- 15) Kereiakes DJ, Selmon MR, McAuley BJ, McAuley DB, Sheehan DJ, Simpson JB : *Angioplasty in total coronary artery occlusion : Experience in 76 consecutive patients*. *J Am Coll Cardiol* 6 : 526-533, 1985
- 16) Haerer W, Schmidt A, Eggeling T, Hober M, Kochs M, Hombach V : *Angioplasty of chronic total coronary occlusion : Results of a controlled randomized trial*. *J Am Coll Cardiol* 17 : 2 : 113A 1991
- 17) Holmes DR Jr, Vlietstra RE, Reeder GS, Breshnahan JF, Smith HC, Bove AA, Schaff HV : *Angioplasty in total coronary artery occlusion*. *J Am Coll Cardiol* 3 : 845-849, 1984
- 18) Holmes DR Jr, Vlietstra RE : *Angioplasty in total coronary arterial occlusion*. *Herz* 10 : 292-297, 1985
- 19) Melechior JP, Meier B, Urban P, Finci L, Steffenino G, Noble J, Rutishauser W : *Percutaneous transluminal coronary angioplasty for chronic total coronary arterial occlusions*. *Am J Cardiol* 59 : 535-538, 1988
- 20) Safian RD, McCabe CH, Sipperly ME, McKay RG, Baim DS : *Initial success and long-term follow-up of percutaneous transluminal coronary angioplasty in chronic total occlusions versus conventional stenoses*. *Am J Cardiol* 61 : 23G-28G, 1988
- 21) Discianscio G, Vetrovec GW, Cowlery MJ, Wolfgang TC : *Early and late outcome of percutaneous transluminal coronary angioplasty for subacute and chronic total coronary occlusion*. *Am*

Heart J 111 : 833-839, 1986

- 22) Dervan JP, Baim DS, Cherniles J, Grossman W : *Transluminal angioplasty of occluded coronary arteries : use of a movable guide wire system. Circulation 68 : 779-784, 1983*
- 23) Safian RD, Snyder LD, Snyder BA, et al : *Long term results and follow-up of coronary angioplasty of totally occluded coronary arteries[Abstract]. Circulation 72 : 11-141, 1985*
- 24) Wexman MP, Clark DA, Murphy MC, et al : *Patient selection, complications and predictors of success in PTCA of total occlusions[Abstract]. Circulation 72 : 11-141, 1985*
- 25) Seruys PW, Umans V, Heyndrickx GR, et al : *Elective PTCA of totally occluded coronary arteries not associated with myocardial infarction : short-term and long-term results. Eur Heart J 6 : 2-12, 1985*
- 26) Meier B : *Chronic total occlusion. In Meier B(ed) : Coronary Angioplasty. Orlando, FL, Grune & Stratton, pp 190-199, 1987*
- 27) Urban P, Meier B, Finci L, DeBruyne B, Steffenino G, Rutishauser W : *Coronary wedge pressure : A predictor of restenosis after coronary balloon angioplasty. J Am Coll Cardiol 10 : 504-509, 1987*