

## 심폐소생술중 시행한 급성 관동맥 폐색의 재개통

— PTCA 시술중 발생한 Guiding Catheter Induced Embolization —

동아대학교 의과대학 내과학교실

양창호 · 성명식 · 김문범 · 손지원 · 도현국 · 김무현 · 김영태 · 김종성

= Abstract =

### Recanalization of Acute Coronary Closure During Cardiopulmonary Resuscitation

— Guiding Catheter Induced Embolization During PTCA Procedure —

Chang Ho Yang, M.D., Myung Sik Sung, M.D., Moon Beom Kim, M.D.,

Gi Won Son, M.D., Hyun Kuk Do, M.D., Moo Hyun Kim, M.D.,

Young Dae Kim, M.D., Jong Seong Kim, M.D.

*Department of Internal Medicine, Dong-A College of Medicine, Pusan, Korea*

Acute coronary closure occurs 2—10% during the procedure of PTCA. 50—80% of those events are in the catheterization room. The causes of acute coronary closure are mainly due to dissection, thrombosis or spasm. We recently experienced a case of acute left main coronary artery closure due to guiding catheter induced embolization in the 56 year-old female, unstable angina patient complicated by diabetes mellitus and chronic renal failure.

The patient received cardiopulmonary resuscitation shortly after acute closure because of cardiac arrest. During the resuscitation, we performed PTCA at the site of acute closure. The blood pressure maintained normaly after successful recanalization. And then we inserted IABP (intraaortic balloon pump) balloon and did PTCA of original stenosis sites. The patient removed IABP 24 hours later and discharged a month later without complication.

**KEY WORDS :** Acute closure · PTCA · IABP.

## 서 론

급성 관동맥 폐색은 관상동맥 풍선확장(Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty, 이하 PTCA)시술중 2~11%<sup>1)</sup> 발생하고 50~80%는 심도자실내에서 발생하는 것으로 알려져 있다. 급성 관동맥 폐색의 원인으로는 PTCA시술후 발생한 박리(dissection)나 혈전형성(thrombosis) 또는 경련(spasm)등이 주원인이다<sup>2)</sup>. 저자들은 불안정성 협심

증의 증세로 내원한 당뇨 및 만성 신부전 환자에서 PTCA 시술중 guiding catheter induced embolism에 의한 좌주관지 부위의 급성 관동맥 폐색과 곧이은 심정지로 심폐소생술을 시행하였고 심폐소생술 시행과 동시에 폐쇄 부위에 PTCA를 시행하여 관동맥 재개통을 성공하고 뒤이어 IABP(Intraaortic balloon pump)를 삽입하여 원래병변의 PTCA를 성공적으로 마쳤던 증례를 경험하였기에 이를 보고하고자 한다.

## 증 례

환 자 : 박○숙, 여자, 56세.

주 소 : 2개월간의 호흡곤란.

현병력 : 15년전부터의 당뇨병으로 인슐린 요법중 2개월전 목욕하다 저혈당성 혼수로 쓰러진 이후 호흡곤란과 체중이 불어(2개월간 5Kg) 외래를 통해 내원하였다. 경한 시력감퇴를 보였고 사지의 저림등 이상감각을 호소하였다.

과거력 : 15년전 당뇨병으로 진단받고 인슐린(NPH 38단위)과 경구 혈당 강하제 복용중이었으며 1년전 고혈압 진단받음.

가족력 : 모친이 당뇨병.

이학적 소견 : 입원 당시 혈압 190/100mmHg, 맥박 90회/분, 호흡수 24회/분, 체온 36.7℃였고 만성 병색을 보였으며 의식은 명료하였다. 결막은 약간 창백하고 황달은 없었으나 경정맥은 약간 팽대되어 있었다. 흉부와 복부에 이상소견 없었고 하지에 피하부종이 관찰되었다. 안저 소견상 당뇨병성 증식성 및 고혈압성 망막병증이 있었다.

검사소견 : 입원당시 혈색소치는 9.5g/dl, 백혈구수 7,190/mm<sup>3</sup>, 혈소판수 433만/mm<sup>3</sup>이었고 HbA1C 15.1%이었다. 소변 검사상 요당이 0.5g/dl, 24시간 요단백은 7.172g/day였고 creatinine clearance 14.07ml/min이었다. 혈청 전해질 검사는 sodium 140.6mEq/L, potassium 4.44mEq/L, 혈액 화학 검사는 calcium 7.6mg/dl, phosphorus 3.7mg/dl, BUN 43.1mg/dl, creatinine 2.8mg/dl, total protein 4.3g/dl, albumin 2.1g/dl, total cholesterol 723mg/dl, triglyceride 259mg/dl, HDL-cholesterol 43mg/dl, LDL-cholesterol 628mg/dl로 당뇨병성 신병증과 함께 혈청 지질이 증가되어 있었다.

입원 후 시행한 흉부 X-선 사진은 심장 크기가 약간 커져 있었고(CT ratio : 0.6), 입원 당시의 심전도상 좌심실비대의 소견을 보였다.

치료 및 경과 : 내원하여 혈당과 혈압을 조절하다가 내원 10일째 병동 배회중 흉통 발생하여 실시한 심전도상 ST segment가 내원시보다 2mm이상 depres-

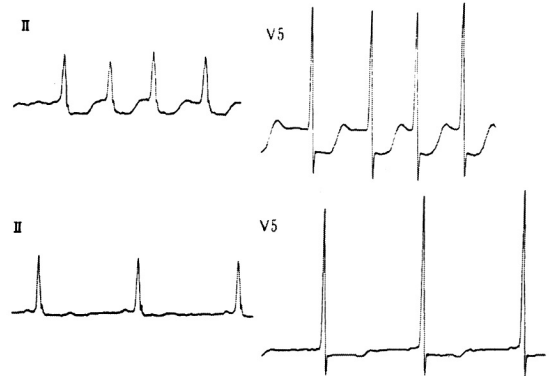


Fig. 1. ECG findings during chest pain(upper) and resting state(lower).

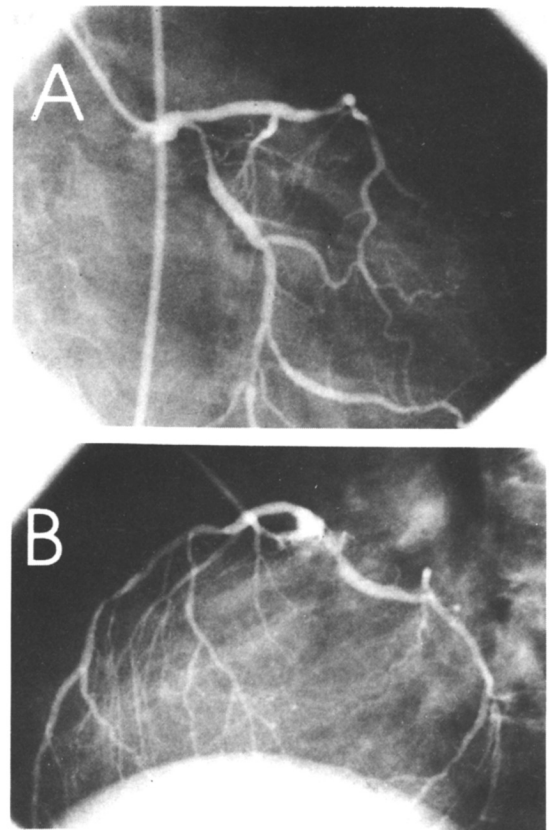
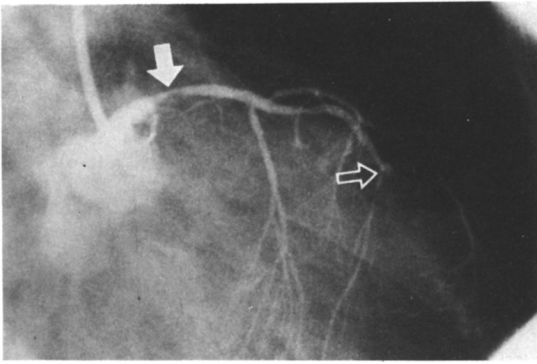


Fig. 2. Initial finding of coronary angiography with diagnostic catheter.

A. RAO caudal view shows 70%, 90% stenosis in proximal and distal LCX, respectively.

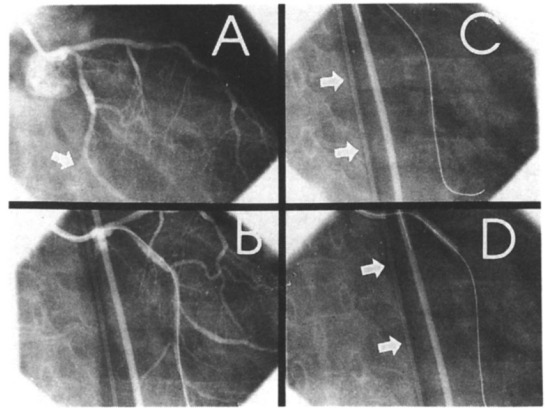
B. LAO view shows 75% stenosis in mid-LAD.



**Fig. 3.** Coronary angiogram just after engagement of 8F guiding catheter. LCX was totally occluded and proximal LAD was near totally occluded with big visible filling defect(solid arrow), mid-LAD also showed total occlusion(open arrow).

sion되었으며(Fig. 1) CK, CK-MB치는 정상 범주였다. 다음날 실시한 관상 동맥 조영술상 좌회선지 근위부와 원위부에 각각 70%, 90%의 협착과 좌전하행지 중위부에 75%, 우관동맥 근위부에 70%의 협착을 보이는 세혈관 질환(3-vessel disease)의 소견을 보였고 좌심실 조영술은 정상 소견이었다(Fig. 2).

내원 23일째 PTCA를 시술하였는데 PTCA 시술전 진단용 관동맥 조영술상 이전의 관동맥 조영술과 동일하여 좌회선지, 좌전하행지 순으로 동시에 PTCA를 실시할 계획을 하였다. 8F JL4 guiding catheter로 삼관(engagement)하여 saline flush한 후 갑작스런 흉통과 혈압 강하가 관찰되어 혈관 조영실시 결과 Fig. 3과 같이 좌회선지의 완전 폐색과 좌전하행지의 불완전 폐색(subtotal occlusion)이 관찰되었다. 즉시 관동맥 내로 urokinase 20만 단위를 주입하였으나 주입도중 혈압 강하와 함께 심정지 상태가 되어 기관내 삽관과 동시에 심폐소생술 및 심실제세동을 시행하였다. 30 분간에 걸친 심폐소생술이 계속되었고 한편으로는 심폐소생술중에 급성 폐쇄부위에 2.0mm cobra balloon을 사용하여 좌전하행지의 재개통에 성공하였다. 곧이어 좌회선지도 개통되었으나 좌회선지 원위부는 distal embolization에 의해 막혀있는 상태였고, 좌전하행지 및 좌회선지 재개통후 수축기 90~100정도 혈압은 유지되었다. 환자 좌심실 기능을 돕기위해 IABP(intraaortic balloon pump)를 삽입한 후 좌회선지와 좌전하행지의 병변부위에 PTCA를 시행하였다(Fig. 4). 환자는 심중환자실에서 치료를 받았고 시



**Fig. 4.** A. Coronary angiogram just after recanalization during cardiac massage. Occlusion of distal LCX noted(arrow).  
B. After PTCA.  
C, D. During PTCA with IABP support(arrows).

술후 IABP는 24시간 이후, 인공호흡기는 5일후 제거하였으며 신경학적 이상은 인지되지 않았다. 한편 혈청 creatinine은 2.7mg/dl에서 4.7mg/dl로 증가하였으나 2주후 원상태로 회복하였고 1주후 심초음파 검사상 경도의 좌심실 운동저하(EF 49%)가 관찰되었다. 입원 49일째 환자는 특별한 흉통이나 호흡 곤란 없이 퇴원하여 외래 경과 관찰중이다.

## 고 안

PTCA 시술중의 급성 관동맥 폐쇄는 그 빈도가 5% (2~11) 정도로 비교적 흔하고 박리, 혈전, 경련등과 관련이 있으며 대부분 PTCA 시술중 발생한다. Guss등<sup>3)</sup>은 1970년대초 heparin을 사용하지 않고 관상동맥 조영술을 실시할 때 dissection이나 thrombus에 의한 급성관동맥 폐쇄가 3,000여 관동맥 조영중 12명에서 발생하였으나 heparin 사용후에는 관동맥 폐쇄가 없었다고 보고하고 있다. Embolus에 의한 폐쇄도 대부분 복제 정맥 이식부위(saphenous vein graft)의 PTCA나 불안정성협심증 또는 급성심근경색환자의 PTCA도중 발생하고 PTCA 시술전 guiding catheter induced embolism은 보고가 거의 없다<sup>4,6)</sup>. 본 증례는 15년의 당뇨 병력이 있으며 이미 신장, 망막 및 말초신경에 미만성 혈관 신경계 이상을 초래한 것으로 추정되어 졌다. 진단용 카테타로 관동맥 촬영을 하고 곧이어 유도 도관 삽입(guiding catheter engagement)

후 갑작스런 좌주관지부 폐색(Fig. 3)의 원인을 처음에는 잘 몰랐으나 PTCA 시행을 위해 유도 도관을 다시 삽입하면서 혈액을 역류(regurgitation)시킨 결과 다량의 friable atheromatous material이 도관을 통해 나온 것이 관찰되었고 이것이 급성 폐색(acute occlusion)의 원인임을 추정할 수 있었다. 이 환자에서 신기능 장애가 있긴 하였으나 heparin 10,000 단위 투여후 ACT(activated clotting time)가 260초로 heparin 양 부족에 의한 thrombosis로 보기는 어려웠고 guiding catheter 삽입중 대동맥이나 관동맥 개구부 주위의 friable atheroma에 의한 급성폐쇄로 추정되었다. 따라서 장기간의 당뇨 병력이 있는 환자의 경우 관상동맥 촬영이나 PTCA시 삽관 이후 saline flush 하기 전 혈액의 충분한 역류가 중요할 것으로 생각된다. 이 환자에서 최선의 결과를 얻기 위해서는 막혔던 혈관의 재개통 밖에 없다고 판단되어 PTCA를 시행하였는데 다행히 유도철심(guidewire)과 풍선이 잘 통과하여 좌전하행지와 좌회선지의 재개통에 성공하였다(Fig. 4). 이는 아마도 혈관을 막고 있던 embolic material이 friable하였기 때문으로 생각되었다.

좌심실 기능이 저하되었거나 고위험도의 환자(high risk patient)에서 환자의 상태가 관동맥 우회술 적응이 되지 않고 협심증이 잘 조절되지 않을때, 또는 PTCA중 합병증 발생시 보조기구를 이용한 PTCA를 시행하는데 이때 사용할 수 있는 보조기구(supported device)로는 IABP외에 Hemopump와 Cardiopulmonary Support System(CPS system)등이 있다. IABP는 좌심실기능을 도와주는 기기로서 심박출량은 분당 0.2ℓ/min<sup>7)</sup>, 심근 산소요구량을 17% 정도<sup>8)</sup> 감소시킬수 있는 것으로 알려져 있고 대동맥 폐쇄부전이 있거나 hypovolemic shock등에는 사용을 하지 않는다. CPS system도 femoro-femoral bypass device로서 20F의 cannula를 대퇴 정맥(femoral vein)을 통해 하대정맥(IVC)과 우심방(RA)의 경계부에 위치시키고 18~20 F의 arterial cannula를 총장골 동맥(common iliac a.) 하방에 위치시킨다. 단기간의 보조기구로서 최장 사용시간은 8.5시간이다. 3%에서 기기 자체문제로 사망하며 40% 이상의 환자에서 합병증이 동반한다<sup>9)</sup>. 한편 Hemopump는 IABP와 CPS system의 중간정도 심실보조 능력을 가진 기기로서 Loisanse등<sup>10)</sup>은 high risk angioplasty 환자에 사용하여 23%의 cardiac index 증가를 관찰하였다. 이는 대퇴동맥을 절개(cutdown)

하여 7mm pump cannula를 좌심실내 위치시켜 좌심실 감압(LV decompression)에 효과적이다. 국내에서는 이들 세가지 기기 사용에 대한 보고가 없는 실정이다. 요약하면 IABP는 가장 덜 침습적(invasive)이기는 하나 좌심실 기능 호전에 대한 기대가 약하고 정상동조율(sinus rhythm)이 필요하다. Hemopump는 혈관절개를 요구하기는 하나 비교적 합병증이 적은 반면 삽입실패가 23%에 달한다. CPS system은 합병증 빈도가 너무 높아 사용에 제약을 받고 있는 실정이다.

그외 관정맥동 역관류(coronary sinus retroperfusion)법<sup>11,12)</sup>과 perfusion balloon catheter<sup>13)</sup>나 혈액, 산화 perfluorocarbon<sup>14)</sup>을 catheter내로 주입하는 antegrade coronary perfusion등의 방법이 있는데 국내에서는 홍 등<sup>15)</sup>이 perfusion balloon, 박 등<sup>16)</sup>은 기존의 perfusion 카테터와 blood pump를 연결하여 혈류를 30~60ml/min 공급할 수 있는 hemoperfusion 풍선 도자(Leocor PTCA balloon catheter)의 사용에 대한 보고가 있다. 본 증례에서는 10F, 30cc의 IABP balloon을 삽입하였는데 24시간후에 제거(weaning)가능하였고 합병증은 없었다. 국내에서도 관동맥에 대한 revascularization(PTCA or CABG)이 증가하고 있는바 이들 보조기구(assisted device)에 대한 관심이 요구된다 하겠다.

본 증례에서 완전회복이 가능했던 이유를 정리해 본다면 첫째 심폐소생술이 제대로 잘 시행되었던 점, 둘째 비교적 빨리 혈관 재개통이 되었던 점(20~30분), 셋째 IABP의 삽입으로 좌심기능을 도왔던 점, 그리고 무엇보다 중요한 점은 본 증례의 경우 시술전 좌심실 기능이 정상이었던 점으로 생각된다. 당뇨의 병력이 오랜 환자에 있어서 관동맥 질환이 의심될때 PTCA나 관상동맥 촬영중 대동맥이나 관동맥구 근처에 friable atheroma에 의한 catheter induced distal embolization의 가능성을 염두에 두고 saline flush하기 전 혈액역류를 충분히 시키는 것이 돌발적인 사고 예방을 방지하는 방법이 아닌가 생각된다.

## References

- 1) Bell MR, Berger PB, Reeder GS, et al : *Coronary dissection following PTCA : Predictors of major ischemic complications. Circulation* 84(4) II-130(abstract), 1991

- 2) Freed MS, Grines CL : *Manual of interventional cardiology*, 1st Ed. p208, Michigan, 1992
- 3) Guss SB, Zir LM, Garrison HB, Daggett WM, Block PC, Dinsmore RE : *Coronary occlusion during coronary angiography*. *Circulation* 52 : 1063-1068, 1975
- 4) Torre A, Jacobs D, Aleman J, Anderson GA : *Embolic coronary artery occlusion in percutaneous transfemoral coronary arteriography*. *Am Heart J* 86 : 467-473, 1973
- 5) Aueron F, Gruenzig A : *Distal embolization of a coronary artery bypass graft atheroma during percutaneous transluminal coronary angioplasty*. *Am J Cardiol* 53 : 953-954, 1984
- 6) MacDonald RG, Feldman RL, Conti CR, Pepine CJ : *Thromboembolic complication of coronary angioplasty*. *Am J Cardiol* 54 : 916-917, 1984
- 7) Norman JC, Cooley DA, Igo SR, et al : *Prognostic indices for survival during postcardiotomy intra-aortic balloon pumping. Methods of scoring and classification with implications for left ventricular assisted device utilization*. *J Thorac Cardiovasc Surg* 74 : 709-720, 1977
- 8) McDonnell MA, Kralios AC, Tsagaris TJ, et al : *Comparative effect of counterpulsation and bypass on left ventricular myocardial oxygen consumption and dynamics before and after coronary occlusion*. *Am Heart J* 97 : 78-88, 1979
- 9) Smalling RW : *Left ventricular assisted devices available to the cardiologist : Indications, techniques, and early and late results*, *In the practice of interventional cardiology*. Vogel JHK & King III SB, 2nd Ed. p479-492, St Louice, Mosby-Year books Inc, 1993
- 10) Loisanse D, Dubois-Rand JL, Deleuze PH, et al : *Prophylactic intraventricular pumping in high-risk coronary angioplasty*. *Lancet* 335 : 438-440, 1990
- 11) Lincoff AM, Pompa JJ, Ellis SG, et al : *Percutaneous support device for risk or complicated coronary angioplasty*. *J Am Coll Cardiol* 17 : 770-80, 1991
- 12) Constantini C, Sampaolesi A, Serra CM, et al : *Coronary venous retroperfusion support during high risk angioplasty in patient with unstable angina : Preliminary experience*. *J Am Coll Cardiol* 18 : 283-92, 1991
- 13) Campbell CA, Rezkalla S, Kloner RA, Turi ZG : *The autoperfusion balloon angioplasty catheter limits myocardial ischemia and necrosis during prolonged balloon inflation*. *J Am Coll Cardiol* 14 : 1045-50, 1989
- 14) Cleman M, Jaffec CC, Wohlgelernter D : *Prevention of ischemia during percutaneous transluminal coronary angioplasty by transcatheter infusion of oxygenated fluosol DA 20%*. *Circulation* 74 : 555-562, 1986
- 15) 유규형 · 오동진 · 홍경표 · 임종윤 · 고영박 · 이영 : 경피적 경혈관 관동맥 확장술에서 autoperfusion 풍선도자의 이용. *순환기* 22(4), 1992
- 16) 박창규 · 김영훈 · 서홍석 · 심환주 · 오동주 · 노영무 · 박정의 : Hemoperfusion 펌프를 이용한 저기압 장시간 풍선확장 PTCA 3례. *순환기초록집* 23(5) : 994(p-80), 1993