

## 장시간 관동맥내 Urokinase 주입에 의한 만성 관동맥 완전폐쇄병변의 재관류법

중앙 길병원 심장내과

최동구 · 김연석 · 손민수 · 정현식 · 박영훈 · 최재웅 · 안태훈 · 최인석 · 신익균

= Abstract =

### Recanalization of Chronic Total Occlusion of Coronary Arteries by Prolonged Intracoronary Urokinase Infusion

Dong Gu Choi, M.D., Yeon Suk Kim, M.D., Min Su Sohn, M.D.,  
Hyun Sik Jeong, M.D., Young Hoon Park, M.D., Jae Woong Choi, M.D.,  
Tae Hoon Ahn, M.D., In Suck Choi, M.D., Eak Kyun Shin, M.D.

*Division of Cardiology, Department of Internal Medicine, Gil Medical Center, Incheon Korea*

**Background :** PTCA is often unsuccessful in a patient with chronic total occlusion of coronary arteries with success rates varying from 60 to 70%. Success rates are related to the duration of total occlusion, longer occlusions being associated with lower success rates. Chronic total occlusion may be associated with thrombi superimposed on the stenotic lesion. We used an intra-coronary bolus of urokinase followed by a prolonged urokinase infusion in an attempt to lyse the lesion and allow for passage of the PTCA wire during subsequent angioplasty. The purpose of prolonged urokinase infusion was to reduce the clot sufficiently to recanalize the coronary artery and make it more amenable to PTCA.

**Methods :** Study patients : We were included six patients who developed total occlusion for more than 3 weeks and good collateral channels of Grade 2 or more and previous attempts at angioplasty had failed.

**Procedures :** All patients underwent dual catheter system and incremental dose protocol of intracoronary urokinase infusion.

**Results :** The mean duration of occlusion was calculated to be  $5.3 \pm 2.7$  weeks and urokinase dose ranged from 130,000 to 200,000U/hr and treatment lasted  $21.7 \pm 1.4$  hours in our study. The prolonged urokinase infusion resulted in reperfusion of the occluded vessel in 5 of the 6 patients(83%), with or without the complementary balloon inflation. One patient failed to recanalize the occluded vessel because cardiac tamponade was developed during the prolonged urokinase infusion.

**Conclusions :** We concluded that the prolonged urokinase infusion in occluded coronary artery appeared to increase the likelihood of successful PTCA in patients with chronic total occlusion of coronary arteries. Also, in carefully selected patients, prolonged urokinase infusion in occluded coronary artery was relatively safe and well tolerated.

**KEY WORDS :** Chronic total occlusion · Urokinase · Coronary artery.

## 서 론

경피적 관동맥 확장술(Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty, 이하 PTCA)이 1977년 처음 시도되어 보고된 이후 적응증은 단일혈관, 단순병변에서 다중혈관, 복합병변으로 확대되었다<sup>1)</sup>. 복합병변 중 완전폐쇄병변(total occlusions)의 경우 초기에는 관동맥 천공, 내피박리, 원위부 색전의 위험성으로 PTCA가 자주 시도되지 않았으나 근래에는 모든 PTCA의 10~15%를 차지하고 있다<sup>2,3)</sup>. PTCA의 완전폐쇄병변에서 성공율은 60~70%로서 성공률은 폐쇄기간과 주로 관련 되었으며 폐쇄기간이 길수록 낮은 성공률을 보였다<sup>3,9)</sup>. 한 보고에서 6주 이상의 폐쇄병변의 성공율은 44%, 다른 보고에서는 8주 이상의 폐쇄병변시 성공율이 28%인 보고도 있다<sup>10,11)</sup>. 완전폐쇄병변은 협착병소와 혈전이 동반되는 경우가 많은 것으로 보고되고 있다. 본 연구의 목적은 PTCA가 실패했던 만성 완전폐쇄병변환자에서 관동맥내에 혈전용해제인 urokinase를 장시간 투여, 협착병소의 혈전을 녹여 재관류 시키거나 유도철선의 통과를 용이하게 한 후 PTCA의 성공율을 높이기 위하여 고안되었다.

## 대상 및 방법

### 1. 대상 환자

3주 이상의 완전폐쇄병변(TIMI grade 0 혹은 I)을 가진 환자로서 휴식시 혹은 운동부하 검사에서 심근 허혈의 증상 및 검사소견이 보였고 관동맥조영술상 collateral channel이 Grade 2 이상인 6예(남자 4명, 여자 2명)에서 시행하였다. 이들의 평균연령은  $60 \pm 6$  세였으며 전 예에서 관동맥 확장술을 시도하여 실패했던 환자로서 6예 중 5예가 심근경색병력의 환자였다.

### 2. 방 법

#### 1) Urokinase 투여방법 및 용량

투여시 이중 카테터를 사용하였으며 근위부는 유도도자 6F(guiding catheter), 원위부는 Tracker-18(end hole only)을 사용하였다. Urokinase 용량은 장시간 혈전용해제 사용으로 인한 출혈성 합병증을 예

방하고 혈전용해 효과를 극대화하기 위해 기준용량 130,000U/hr에서 시작하여 최대용량 200,000U/hr로 증가시키는 방법을 사용하였으며, 투여방법은 근위부 도자에 bolus 100,000U를 주입후에 근위부에 30,000U/hr, 원위부에는 100,000U/hr 시작하여 130,000U/hr, 170,000U/hr까지 용량을 증가하여 재관류 될때까지 관동맥내 주입하였다.

#### 2) Urokinase 주입중 재관류 유무관찰

관동맥조영술을 4~6시간마다 시행하여 혈전용해의 정도를 관찰하였으며 Tracker infusion catheter를 유도철선을 이용하여 폐쇄의 가장 원위부쪽에 위치시켰다. Heparin은 ACT는 300초이상, PTT는 60~90 초 유지하도록 투여하였으며 hematocrit, cardiac enzyme등을 측정하였다.

#### 3) 효과판정

초기치료의 성공은 urokinase 투여후 완전폐쇄병변이 TIMI Grade II 혹은 III 관동맥 개존을 보일때로 정의하였고 재관류가 관찰되었을때는 더이상의 urokinase 용량 증가없이 계속 주입하였으며 재관류가 없으면 다음용량으로 증량하였다. 초기로 실패는 urokinase 투여후에도 관동맥 개존이 TIMI Grade 0 혹은 I 일때로 정의하였다.

합병증은 뇌출혈, 심근경색, 혈종, 감염, 수혈이 필요한 정도의 출혈에 관해 관찰하였다.

## 결 과

### 증 례 1 :

54세 남자 환자가 내원 3일전부터 시작된 흉골하부 통증을 주소로 내원하였다. 과거력상 3개월전 급성 하부심근경색증 진단받고 경피적 관동맥 성형술을 시행받았다. 내원당시 이학적 소견상 혈압 130/80 mmHg이었으며 청진소견상 심음 및 호흡음은 정상이었고 심전도상 심하벽에 허혈소견 보였다. 관동맥조영술 시행결과 우관동맥 근위부에 완전폐쇄 소견 보여 이후 urokinase를 22시간 10분동안 3,700,000U 투여하였으며 관동맥조영술 시행결과 재관류 소견보여 PTCA 시행하였다. 시행후 잔류협착은 30% 이하였다.

### 증 례 2 :

67세 남자 환자가 내원 1개월전부터 좌측 견갑부로

방사되며 30분 정도 지속되는 흉골하부 통증을 주소로 내원하였다. 과거력상 하루 한갑 정도의 흡연력 외에는 고혈압, 당뇨병, 가족력등에서 심질환의 위험인자는 없었다. 내원당시 이학적 소견상 혈압 130/70 mmHg이었으며 청진소견상 심음 및 호흡음은 정상 이었고 심전도상 동성서맥 소견을 보였다. 관동맥조영술 시행결과 우관동맥 근위부에 완전폐쇄 소견있어 urokinase를 21시간동안 3,180,000U 투여하였으며 이후 관동맥조영술상 재관류 실패하였다. 당시 cardiac tamponade 발생하여 심낭천자술 시행하였다. 심초 음과 추적검사결과 더이상의 심낭삼출 소견은 없었다.

### 증 례 3 :

60세 남자 환자는 내원 1일전부터 악화된 흉골하부 통증을 주소로 내원하였다. 과거력상 내원 40일전 모 종합병원에서 급성 심근경색증 진단받고 투약해오던 환자였다. 내원당시 이학적 소견상 혈압 120/80 mmHg이었으며 청진소견상 심음 및 호흡음은 정상 이었고 심전도상 심하벽에 허혈소견 보였다. 관동맥조영술 시행결과 좌회선지 관동맥 근위부에 완전폐쇄 소견보여 urokinase를 21시간 30분동안 3,210,000U 투여하였다. 이후 시행한 관동맥조영술상 재관류 소견보여 PTCA 시행하였다. 시행후 잔류협착은 10% 이하였다.

### 증 례 4 :

66세 여자 환자는 내원 3주전부터 수시간 지속되는 흉통을 주소로 내원하였다. 과거력상 흡연, 고혈압, 당뇨병, 가족력등에서 심질환의 위험인자는 없었다. 내원당시 이학적 소견상 혈압 130/80mmHg이었으며 청진소견상 불규칙적인 심음이었으나 심잡음은 들리지않았고 호흡음은 정상이었다. 심전도상 심하벽에 허혈소견과 완전방실블록 소견 보였다. 관동맥조영술 시행결과 우관동맥 원위부에 완전폐쇄 소견보여 urokinase를 21시간 20분동안 3,130,000U 투여하였다. 이후 시행한 관동맥조영술상 재관류 소견보여 PTCA 시행하였다. 시행후 잔류협착은 0%였다.

### 증 례 5 :

62세 여자 환자는 내원 3주전부터 가끔 나타나는 흉골하부 불쾌감과 현훈증을 주소로 내원하였다. 과거력상 10년전부터 고혈압으로 약물투여중이었고 5년전부터는 당뇨병으로 경구혈당강하제 복용중이었다. 내원당시 이학적 소견상 혈압 60/40mmHg이었으며 청진소견상 심음 및 호흡음은 정상이었고 심전도상 심하벽에 허혈소견 보였다. 2일후 관동맥조영술 시행결과 우관동맥 원위부에 완전폐쇄 소견보여 urokinase를 24시간 동안 2,000,000U 투여하였다. 이후 관동맥조영술 시행한 결과 40% 이하의 잔류협착소견 보여 PTCA는 시행하지 않았다.

**Table 1.** Clinical characteristics of 6 patients(CCS II-IV)

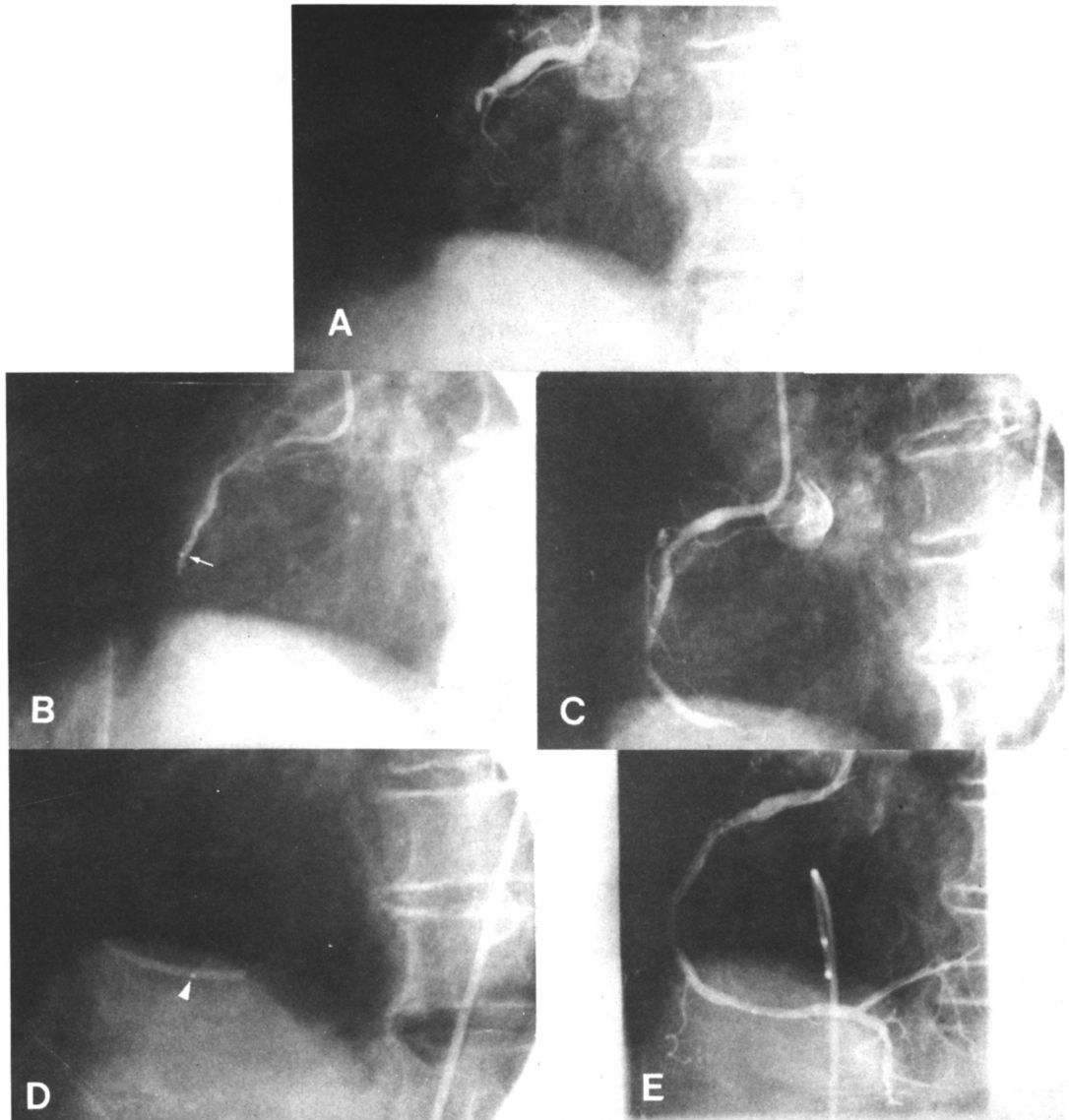
Patient Number	Age/Gender	Occlusion arteries	Duration of Occlusion (weeks)	Duration of Urokinase infusion (hours)	Total dose of Urokinase (million units)	Complication	Adjunctive procedure
1	54/M	RCA	10	22.2	3.7	—	PTCA
2	67/M	RCA	5	21	3.18	Cardiac tamponade	Stopped infusion→ Pericardiocentesis
3	60/M	LCx	7	21.5	3.21	—	PTCA
4	66/F	RCA	3	21.3	3.13	—	PTCA
5	62/F	RCA	3	24	2.0	—	Residual Stenosis <40%
6	52/M	RCA	4	20	2.1	—	PTCA
Mean	60.2± 6.1		5.3± 2.7	21.7± 1.4	2.9± 0.7		

**증례 6:**

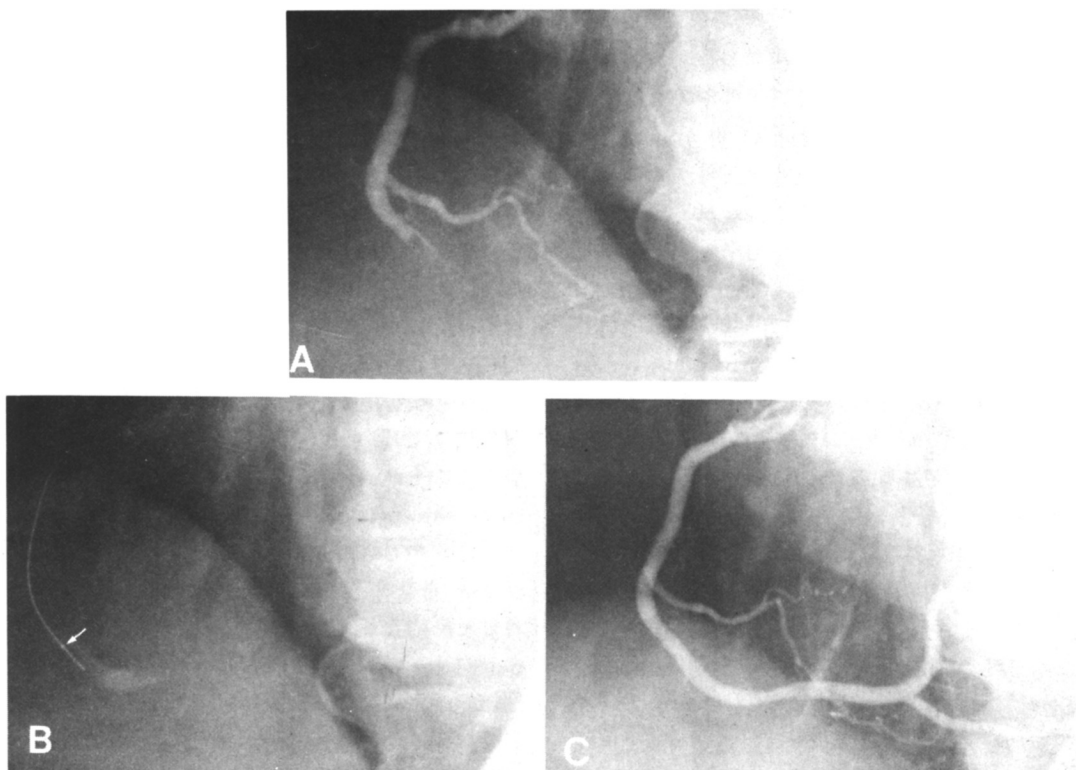
51세 남자 환자는 내원 1개월전부터 발생한 호흡 곤란과 가끔 나타나는 흉골하부 통증을 주소로 내원하였다. 과거력상 흡연외에는 고혈압, 당뇨병, 가족력등에서 심질환의 위험인자는 없었다. 내원당시 이학적 소견상 혈압 90/60mmHg이었으며 청진소견상

심음 및 호흡음은 정상이었고 심전도상 심하벽에 허혈소견 보였다. 관동맥조영술 시행결과 우관동맥 원위부에 완전폐쇄 소견보여 urokinase를 20시간 동안 2,100,000U 투여하였으며 관동맥조영술상 재관류 소견보여 PTCA 시행하였다. 시행후 잔류협착은 20% 이하였다.

이상 6예의 결과를 요약하면 6명의 대상환자중 5



**Fig. 1.** A. Total occlusion of the proximal RCA.  
B. Tracker-18 infusion catheter(arrow), deeply advanced into the occluded segment.  
C. Recanalization of the occluded segment by prolonged intracoronary urokinase infusion for 22 hours.  
D. Adjunctive balloon inflation(arrow head).  
E. Final angiogram showing complete recanalization with minimal residual stenosis.



**Fig. 2.** A. Total occlusion of the mid-RCA, possibly from intracoronary thrombus.  
 B. Tracker-18 infusion catheter(arrow), just proximal to the occlusion.  
 C. Complete recanalization after prolonged intracoronary urokinase infusion for 24 hours, even without adjunctive balloon inflation.

예에서 심근경색의 기왕력이 있었으며, CCS II 이상의 흉통이 있었다. 완전폐쇄 기간의 추정치는 흉통의 큰 변화나 과거에 혈관조영술 시행하여 폐쇄병변을 보였거나 폐쇄병변과 일치하는 심근경색후의 해부학적 위치를 고려하여 추정하였다. 6예 전예에서 PTCA를 시도하였으나 유도철선 통과에 실패하였으며 병변은 6예중 5예에서는 우관동맥이었고 1예는 좌회선지 관동맥이었고 평균 폐쇄기간은  $5.3 \pm 2.7$ 주이었다. 실패후 urokinase infusion 투여하였고 투여총량은  $290 \pm 70$ 만단위, 소요시간은  $21.7 \pm 1.4$ 시간이었다(Table 1). 시술후 재관류 소견은 5예에서 보였으며 이중 4예는 PTCA를 시행하여 성공하였으며(Fig. 1), 1예는 잔류협착이 40%이하인 관동맥 개존 소견을 보여 PTCA를 시행하지 않았다(Fig. 2).

재관류 실패한 1예는 urokinase 투여중 cardiac tamponade가 발생하여 urokinase 투여를 중단하고 심낭천자술을 시행하였다.

## 고 안

현재 관동맥의 중재적 시술의 문제점중 하나가 만성완전폐쇄병변에 대한 낮은 성공율이다. 실패의 주원인은 유도철선이 통과 안되는 경우이고 다음이 풍선이 통과하지 않거나 풍선확장이 안될 때이다<sup>12)</sup>. 그러나 폐쇄원위부가 회미하게 보이거나, 폐쇄기간이 짧은 경우(1~3개월이내), 15mm 이내 병변, 서서히 좁아지거나(tapered stump), bridging collateral이 없는 경우에는 비교적 높은 성공율을 보인다<sup>3,7,9,13)</sup>.

반면에 만성완전폐쇄병변의 확장에 대한 여러보고의 성공율이 60~70%로 보고되고 있으나 이러한 일련의 보고서는 환자의 선택당시 병변의 확장이 가능하다고 여겨진 환자들에서만 시행된 성공율임을 감안해야 한다. 완전폐쇄병변이 아닌경우 병변의 협착정도는 과거와 같이 PTCA의 성공율에 큰 영향을 미치지 않으나 완전폐쇄병변의 경우는 낮은 성공율과

높은 재협착율을 보인다<sup>14,15)</sup>. 만성완전폐쇄병변은 해부학적으로 죽상경화화 동반된 혈전을 구성요소로 하고 있어 성공적인 풍선확장의 가능성은 가장 최근에 생긴 혈전의 섬유화 정도에 달려있으며 이는 폐쇄기간과 연관이 있다. 실지 섬유화의 정도와 폐쇄기간이 혈관확장술의 성공을 좌우하는 것으로 보고되고 있다<sup>16)</sup>. 오래되고 섬유화가 심한 혈전일수록 풍선확장술 시행시 성공적인 유도철선의 통과가 어렵기 때문이다. 현재 시행되는 PTCA중 10~15%가 완전폐쇄병변이며 이는 관동맥우회로 대치술(coronary artery bypass surgery, 이하 CABG)을 시행받는 가장 흔한 원인이기도 하다(약 50%)<sup>2,3)</sup>. 그러므로 완전폐쇄병변이 풍선확장술로 재관류될 경우 CABG를 피할 수 있으며 협심증환자의 임상증상 즉 흉통을 경감시키고 운동부하검사시 ST 변화를 줄일 수 있다<sup>2,3,17,18)</sup>. 궁극적으로는 성공적인 재관류가 이루어지면 환자의 생존율을 향상시킬 수 있다<sup>13)</sup>. 이러한 효과를 얻기 위해서는 심근이 기절(stunned) 혹은 동면(hibernating) 상태임이 확인된 후 풍선확장술을 시행하여 재관류 이후 회복이 가능하리라 생각된다. 완전폐쇄병변의 풍선확장술은 생존심근의 재관류시 얻을 수 있는 환자의 이익(증상이나 활동도)을 고려하여 시행하여야 한다. PTCA 성공율은 서론에서 밝힌바와 같이 폐쇄기간이 가장 중요한 인자로서 여러 보고자의 경우에도 일치하는 소견이다<sup>3,9)</sup>. 그외에 동일혈관에 완전폐쇄병변과 추가병변이 있으면 시술을 피하는 것이 좋다. 완전폐쇄 병변의 PTCA 성공율은 보고자에 따라 다르며 Saffian등<sup>6)</sup>, Stone등<sup>7)</sup>, DiSciascio등<sup>9)</sup>의 보고는 각각 68%, 72%, 63%였으며 그들의 보고에서는 PTCA 성공에 대한 폐쇄기간의 의존도는 다소 감소하였다. 일반적으로 3개월 이상의 폐쇄병변은 PTCA의 성공율이 약 50%이하이다. Holmes등<sup>3)</sup>의 보고에서도 12주이상의 폐쇄기간을 가진 병변에서 PTCA의 성공율은 거의 없으며 Melchoir<sup>19)</sup>는 6개월이상의 병변에서 11%의 초기성공율을 보고하였다. 성공율은 폐쇄 4주이후 급격히 감소하는데 이는 혈전이 섬유화되기 때문이다. Jost, Kereiakes등은 심근경색을 일으킨 관동맥폐쇄병변에서 PTCA의 높은 성공율을 보고한 바 있는데, 이는 급성 심근경색환자는 비교적 혈전이 생긴지 수일 혹은 수주이내에 PTCA를 시행받기 때문인 것으로 사려된다<sup>10)</sup>. 이런 완전폐쇄병변의 PTCA성공율은 낮지만 시술의 합병증은 일반적인

협착병변의 경우보다 발생빈도가 낮다<sup>4,6,7,13)</sup>. 중요합병증으로 사망, 응급수술, 원위부 색전에 의한 심근경색증이 있는데 주로 노인, 여자, 좌심실기능이 저하된 환자등에서 발생한다<sup>7)</sup>. 그외에 내피박리가 생길 수 있다. 실패의 가장 큰 원인은 유도철선이나 풍선이 병변을 지날수 없기 때문이다. 그러므로 새로운 시술기구들이 고안되어 완전폐쇄병변의 확장에 이용되고 있는데 일반적인 유도철선으로 병변통과가 안될 경우 Omniflex 도자, Magnum 철선등을 사용하여 PTCA 성공율의 증가를 보고한 연구도 있다<sup>5,20,21)</sup>. 유도철선이 병변을 통과했으나 풍선이 통과하지 못한 경우도 있는데, 이는 주로 유도도자의 선택과 관계가 있으므로(balloon profile, pushability, trackability, guide wire support) 적절한 유도도자와 작은 풍선을 선택하여 PTCA를 시술하는 것이 추천된다. 이런 경우 새로운 확장기구들이 개발되어 초기성공을 향상과 재협착을 감소를 위해 시도되고 있다<sup>22-24)</sup>. ELCA(Excimer Laser Coronary Angioplasty)와 회전경화제거술(Atherectomy, Rotablator)이 초기성공율을 높이기 위해 사용되고 있으나 아직 그 성공율과 재협착율은 연구중이며 경제적인 이유로 일반적인 풍선확장술이 적응되지 않는 병변에만 사용하고 있다<sup>20)</sup>. 그외 합병증과 재협착율을 줄이기 위해 완전폐쇄병변의 풍선확장후 금속관(stent) 삽입에 대한 연구가 진행중이다<sup>22)</sup>. 그러나 이런 새로운 중재적 심장기구가 도입되어도 아직 그 성공율은 일반적인 협착병소에 비해 낮은편이다. 성공적으로 재관류된 완전폐쇄병변의 재협착은 협착병변의 PTCA후 재협착률 보다는 높은 것으로 알려져 있다<sup>4,18)</sup>.

재폐쇄는 완전폐쇄의 성공적인 재관류후 흔히 발생한다. 최근에 완전폐쇄병변의 경우 좌회선지와 근위부 좌하행지의 병변이 재협착율이 높다는 보고도 있으며 우관동맥 폐쇄병변의 경우 재관류 성공후 장기간 혈관개존을 유지하는데 타 병변에 비해 더 효과적이라는 보고도 있다<sup>4,25)</sup>. 재발의 시기는 협착병변의 PTCA후 재발되는 첫 6개월과 유사하다. 일단 폐쇄병변이 성공적인 재관류가 이루어졌던 환자에서는 재관류가 실패했던 환자에 비해서 재발이 오히려 더 현저하게 CABG 시행이 줄어든다<sup>8,13,17,18)</sup>. 관동맥 폐쇄는 혈전을 동반한 경우 폐쇄기간이 짧음을 의미하며 이 경우 PTCA의 성공율은 높다. 저자 등의 본 연구는 혈관성형술을 시도하였으나 유도철선이 병변

을 통과하지 못해서 PTCA가 실패했던 완전폐쇄병변 환자에게 urokinase를 관동맥내 장시간 투여하여 PTCA를 시행했던 예인데, urokinase 투여는 혈관의 재관류를 회복하는데 효과적이었으며, 성공적인 결과를 얻도록 풍선확장술에 기여하였다. 본 연구에서는 혈관조영술상 혈관내 충만결손(filling defect)이나 비균질성 충만(inhomogeneous filling)을 보이는 TIMI grade 0 혹은 I의 경우 혈전을 동반한 완전폐쇄병변으로 생각하고 관동맥내 urokinase를 장시간 투여하여 병변을 녹인후 PTCA wire의 통과를 용이하게 하였다. 말초혈관, 대동맥분지, 관동맥 등 만성폐쇄병변의 혈전용해제 사용후 재관류에 대한 보고에서도 대부분 urokinase 혹은 r-tissue plasminogen activator(TPA) 등을 사용하였다<sup>20,26-29</sup>. 본 연구의 시술 예중 1예에서 심낭압전이 생겼으며 5예 모두 혈관의 재관류에 성공하였다(성공률 83%). 다른 보고에서 혈전용해제를 사용후의 관동맥 완전폐쇄병변 PTCA의 성공율은 90%로 보고되었는데, 이는 평균 성공율 60~70%보다 높은 성공율이다<sup>26,27</sup>. Urokinase 투여는 PTCA가 실패했던 만성완전폐쇄병변 뿐 아니라 협착병소와 동반된 혈전을 가진 환자에도 유용하며 원위부 신생혈전의 경우 또는 혈전에 의한 급성재폐쇄병변에도 효과적이다<sup>26</sup>.

결론적으로 혈전용해제의 관동맥내 장시간 투여는 관동맥 만성완전폐쇄병변의 재관류 및 PTCA 성공율을 개선시킬 것으로 생각된다.

## 요 약

### 연구배경 :

PTCA는 만성 관동맥 완전폐쇄병변에서 성공율이 약 60~70%이다. 성공율은 폐쇄기간과 관련이 있으며 기간이 길수록 낮은 성공율을 갖는다. 완전폐쇄병변은 협착병소부위에 혈전이 동반되어 생길 수 있는데 저자들은 관동맥내 urokinase를 장시간 주입하여 병소를 녹여 PTCA wire의 통과를 용이하게 함으로써 관동맥 확장술의 성공율을 높였다.

### 방 법 :

3주이상의 폐쇄기간을 갖는 TIMI grade 0 혹은 I (functional closure) 환자 6예를 대상으로 하였으며 전예에서 PTCA 실패한 병력이 있었다. 이중 카테타를 사용하여 관동맥내 urokinase를 투여하였으며 이로

인한 합병증을 줄이고 혈전용해 효과를 극대화 시키기 위해점차 투여량을 증가시키는 방법을 사용하였다.

### 결 과 :

6예중 우관동맥폐쇄 5예, 좌회선지 관동맥폐쇄가 1예이었으며 평균 폐쇄기간은  $5.3 \pm 2.7$ 주이었다. Urokinase 투여량은 총  $290 \pm 70$ 만단위 투여하였으며 투여시간은  $21.7 \pm 1.4$ 시간이었다. 6예중 5예에서 관동맥 재관류 소견을 보였다(성공률 83%). 이중 4예는 성공적으로 PTCA 시행하였고 1예는 관동맥 개존 소견보여 PTCA 시행하지 않았다. 실패한 1예는 urokinase 투여중 cardiac tamponade가 발생하여 심낭 천자술을 시행하였다.

### 결 론 :

장시간 관동맥내 urokinase 투여는 만성완전폐쇄병변을 재관류시켜 PTCA 성공율을 개선시킬 수 있었다. 또한 주의깊게 선택된 만성완전폐쇄환자에서 urokinase의 장시간 관동맥내 투여는 비교적 안전하게 시행될 수 있었다.

## References

- 1) Gruenzig A : *Transluminal dilatation of coronary artery stenosis*. *Lancet* 1 : 263, 1978
- 2) Detre K, Holubkov R, Kelsey S, Cowley M, Kent K, Williams D, Myler R, Faxon D, Holmes D Jr, Bourassa M, Block P, Gosselin A, Bentivoglio L, Leatherman L, Dorros G, King SI, Galichia J, Al-Bassam M, Leon M, Roberson T, Passamani E : *Percutaneous transluminal coronary angioplasty in 1985-1986 and 1977-1981 ; The National Heart, Lung, and Blood Institute Registry*. *N Engl J Med* 318 : 265-270, 1988
- 3) Holmes DR Jr, Vliestra RE, Reeder GS, Bresnahan JF, Smith HC, Bove AA, Schaff HV : *Angioplasty in total coronary artery occlusion*. *J Am Coll Cardiol* 3 : 845-849, 1984
- 4) Ellis SG, Shaw RE, Gershony G, Thomas R, Roubin GS, Douglas JS, Topol EJ, Stertz SH, Myler RK, King SB III : *Risk factors, time course and treatment effect for restenosis after successful percutaneous transluminal coronary angioplasty of chronic total occlusion*. *Am J Cardiol* 63 : 897-901, 1989
- 5) Hamm CW, Kupper W, Kuck K-H, Hofmann D, Bleifeld : *Recanalization of chronic, totally occluded coronary arteries by new angioplasty systems*. *Am J Cardiol* 66 : 1459-1463, 1990

- 6) Saffian 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
- 7) Stone GW, Rutherford BD, McConahay DR, Johnson WL Jr, Giorgi LV, Ligon RW, Hartzler GO : *Procedural outcome of angioplasty for total coronary artery occlusion : An analysis of lesions in 905 patients*. *J Am Coll Cardiol* 15 : 849-856, 1990
- 8) Warren RJ, Black AJ, Valentine PA, Manolas EG, Hunt D : *Coronary angioplasty for chronic total occlusion reduces the need for subsequent coronary bypass surgery*. *Am Heart J* 120 : 270-274, 1990
- 9) DiSciascio G, Vetroves GW, Cowely MJ, Wolfgang TC : *Early and late outcome of percutaneous transluminal coronary angioplasty for subacute and chronic total coronary occlusion*. *Am Heart J* 112 : 833-839, 1986
- 10) Jost S, Nolte CWT, Simon R, Amende I, Gulba DC, Wiese B, Lichtlen PR : *Angioplasty of subacute and chronic total occlusions : Success, recurrence rate, and clinical follow-up*. *Am Heart J* 122 : 1509-1514, 1991
- 11) Clark DA : *Complex PTCA II : Total occlusion*. In *Clark IV "Coronary Angioplasty"*. New York : Alan R. Liss, 1987
- 12) Landau C, Lange RA, Hillis LD : *Percutaneous transluminal coronary angioplasty*. *N Engl J Med* 330 : 981-993, 1994
- 13) Ivanhoe RJ, Weintraub WS, Douglas Jr, JS, Lembo NJ, Furman M, Gershon G, Cohen CL, King SB : *Percutaneous coronary angioplasty of chronic total occlusions : Primary success, restenosis, and long-term clinical follow-up*. *Circulation* 85 : 106-115, 1992
- 14) Ryan TJ, Bauman WB, Kennedy JW, Kereiakes DJ, King SB, McCallister BD, Smith Jr. SC, Ulloa DJ : *Guidelines for percutaneous transluminal coronary angioplasty : a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Assessment of Diagnostic and Therapeutic Cardiovascular Procedures (committee on percutaneous transluminal coronary angioplasty)*. *Circulation* 88 : 2987-3007, 1993
- 15) Myler RK, Shaw RE, Stertzer SH, Hecht HS, Ryan C, Rosenblum J, Cumberland DC, Murphy MC, Hansel HN, Hidalgo B : *Lesion morphology and coronary angioplasty : current experience and analysis*. *J Am Coll Cardiol* 19 : 1641-1652, 1992
- 16) Topol EJ : *Textbook of interventional cardiology : chronic total occlusion 2nd ed*, WB Saunders CO, Philadelphia, 1994
- 17) Bell MR, Berger PB, Reeder GS, Bresnahan JF, Holmes DR : *Successful PTCA of chronic total coronary occlusions reduces the need for coronary artery bypass surgery*. *Circulation* 84(suppl II) : 250, 1991
- 18) Finci L, Meier B, Favre J, Righetti A, Rutishauser W : *Long-term results of successful and failed angioplasty for chronic total coronary arterial occlusion*. *Am J Cardiol* 66 : 660-662, 1990
- 19) Melchoir 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, 1987
- 20) Vogel John HK, King SB : *The practice of interventional cardiology, 2nd ed*, St. Louis, Mosby Year Book, 1993
- 21) Meier B, Carlier M, Finci L, Nukta E, Urban P, Niederhauser W, Favre J : *Magnum wire for chronic total coronary occlusions*. *Am J Cardiol* 64 : 148-154, 1989
- 22) Medina A, Melian F, Lezo JS, Pan M, Romero M, Hernandez E, Marrero J, Ortega J, Pavlovic D : *Effectiveness of coronary stenting for the treatment of chronic total occlusion in angina pectoris*. *Am J Cardiol* 73 : 1222-1224, 1994
- 23) Werner GS, Buchwald A, Unterberg C, Voth E, Kreuzer H, Wiegand V : *Recanalization of chronic total coronary arterial occlusions by percutaneous excimer-laser and laser-assisted angioplasty*. *Am J Cardiol* 66 : 1445-450, 1990
- 24) Kaltenbach M, Vallbracht C, Hartmann A : *Chronic coronary occlusions-reopening with low speed rotational angioplasty*. *Circulation* 84(suppl II) : 995, 1991
- 25) Ruocco NA, Ring ME, Holubkov R, Jacobs AK, Detre KM, Faxon DP, and the co-investigators of the National Heart, Lung, and Blood Institute Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty Registry : *Results of coronary angioplasty of chronic total occlusions (the National Heart, Lung, and Blood Institute 1985-1986 Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty Registry)*. *Am J Cardiol* 69 : 69-76, 1992
- 26) Cecena FA : *Urokinase infusion after unsuccessful angioplasty in patients with chronic total occlusion of native coronary arteries*. *Cathet Cardiovasc Diagn* 28 : 214-218, 1993
- 27) Vaska KJ, Whitlow PL : *Selective tissue plasminogen*

- activator infusion for chronic total occlusions of native coronary arteries failing angioplasty. Circulation 84 (suppl II) : 250, 1991*
- 28) Hartmann JR, McKeever LS, Stamato NJ, Bufalino VJ, Mares JC, Brown AS, Goodwin MJ, Cahill JM, Enger EL : *Recanalization of chronically occluded aortocoronary saphenous vein bypass grafts by extended infusion of urokinase : Initial results and short-term clinical follow-up. J Am Coll Cardiol 18 : 1517-1523, 1991*
- 29) Pilger E, Decrinis M, Stark G, Koch G, Obernosterer A, Tischler R, Lafer M, Doder A : *Thrombolytic treatment and balloon angioplasty in chronic occlusion of the aortic bifurcation. Ann Intern Med 120 : 40-44, 1994*