

## 급성 동맥혈전증의 인터벤션에 의한 치료효과<sup>1</sup>

라 동 일 · 광 효 성 · 한 영 민<sup>1,2</sup>

**목적:** 급성 혈전에 의한 동맥폐쇄를 가진 환자에서 혈관 내 인터벤션의 치료성적을 알아보고자 하였다.

**대상과 방법:** 1999년 1월 1일부터 2006년 7월 21까지 본 병원에서 임상증상과 진찰상 급성 혈전에 의한 동맥폐쇄가 발생한 44명의 환자를 대상으로 하였다. 남자 28명, 여자 16명이었으며 평균 연령은 66.6세(32-88세)였다. 평균 증상발현 기간은 13.8일(0-31일)이었다. 병변 형태에 따라 동맥 내 혈전용해술, 카테터 흡인 혈전제거술, 경피적 혈관성형술, 금속 스텐트 삽입술을 단독 혹은 병행하여 종합적인 치료성적과 일차 및 이차 개통률을 구하였다.

**결과:** 기술적 및 임상적인 초기 성공률은 93%였다. 혈전용해술만으로 성공적인 개통을 보인 경우는 16%, 혈전용해술 후 혈전제거술을 통한 시술의 성공률은 23%였다. 그 후에도 잔여 협착 및 폐쇄가 있었던 34예 중, 경피적 혈관성형술을 시행한 27예와 금속 스텐트 삽입만 이루어진 6예의 성공률은 각각 30%, 100%였다. 경피적 혈관성형술을 시행 후에도 호전이 없어 금속 스텐트 삽입이 이루어진 19예에서는 89%의 성공률을 보였다. 추적검사 기간 중 3, 6, 12 개월의 일차 개통률은 93%, 89%, 89%였으며 이차 개통률은 각각 100%였다.

**결론:** 급성 혈전에 의한 동맥폐쇄 치료는 상황에 따라 혈전용해술, 혈전제거술, 경피적 혈관성형술, 스텐트 삽입술 등의 인터벤션 시술을 단독 혹은 병행하는 것이 병변부위의 개통률을 높이는 데 효과적이다.

급성 동맥혈전증은 심장 또는 근위부 혈관에서 떨어져 나와 발생하거나 단기간에 동맥 내에 혈색소고혈이 일어남으로써 발생하며 주로 동맥경화질환과 연관이 있다. 동맥 내 카테터요도 혈전용해술은 급성 동맥혈전증 치료에 잘 정립된 치료 방법이며(1-9), 카테터 흡인 혈전제거술이나 혈전제거기구를 이용한 혈전제거술 또한 널리 사용되고 있는 비수술적 치료 방법이다(10-17). 급성 동맥혈전증의 많은 환자에서 급성 동맥폐쇄에 동반되어 기저 질환으로 혈관협착이나 폐쇄가 있어 추가로 풍선확장술과 스텐트 삽입술을 병행하여 치료를 받는다(8, 9, 18-21).

급성 동맥폐쇄는 동맥경화증에 의한 이차적인 혈전 발생과 심장이나 대동맥에서 발생한 색전에 의한 말초 동맥의 폐쇄로 나타날 수 있으며 이 두 요인은 임상적으로 감별이 어려운 경우가 많으며(22), 급성 동맥혈전증과 동맥협착 및 폐쇄의 부위별, 유형별로 치료에 대한 많은 연구가 이루어져 있는데 일반

적으로 동맥혈전증에서는 동맥 내 혈전용해술과 카테터 흡인 혈전제거술이 효과적이며 동맥협착 및 폐쇄는 경피적 혈관성형술과 금속 스텐트 삽입이 유용하다는 많은 보고들이 있었다(1-21). 그러나 치료 과정 중 하나의 방법만으로 해결되지 않을 때 이를 보완하기 위한 추가적인 시술과정이 이루어지기 때문에 동맥혈전증과 동맥협착 및 폐쇄성 질환을 구분하기보다는 통합적인 결과가 보다 의의를 가질 것으로 생각된다.

본 연구에서는 통증과 냉기(coldness)와 같은 급성 동맥 폐쇄가 있는 환자에서 동맥 내 혈전용해술과 카테터 흡인 혈전제거술을 시행하였으며, 필요에 따라 경피적 혈관성형술과 금속 스텐트 삽입을 선택적으로 시행한 후에 이에 따른 치료 성적을 알아보고자 하였다.

### 대상과 방법

1999년 1월 1일부터 2006년 7월 21까지 본 병원에서 임상증상과 진찰 상 동맥협착 및 폐쇄가 의심되고 혈관촬영영상 진단된 286명의 환자의 진료기록을 토대로 후향적으로 분석하였

<sup>1</sup>전북대학교 의학전문대학원 영상의학과

<sup>2</sup>전북대학교 의학전문대학원심혈관연구소

이 논문은 2007년 12월 20일 접수하여 2008년 7월 1일에 채택되었음.

다. 진료기록이 불충분하거나 임상증상이 1개월 이상의 만성 병변, 일차적 치료방법으로 수술적 치료가 이루어진 경우, 추적 검사에 실패한 경우는 대상에서 제외하였다. 총 44명의 환자가 선정되었고, 남자는 28명, 여자는 16명이었으며 평균연령은 66.6세(32~88세)였다. 평균 증상발현기간은 13.8일(0~31일)이었다. 대상 환자의 기저 질환은 Table 1과 같았다.

총 병변의 개수는 120개였으며 병변 발생 부위별로는 하지 117예(총장골동맥, 내외측 장골동맥, 얇은 대퇴동맥, 슬와동맥, 전후 경골동맥, 비골동맥), 상지가 3예(액와동맥, 위팔동맥, 요골동맥)였다(Table 2). 단일 병변이 있었던 경우는 8예, 다발성 병변이 있었던 경우는 36예로 단일병변보다 다발성 병변을 갖는 빈도가 높았다. 환자 중 34예는 CT 상 동맥경화증에 의한 석회화를 동반하고 있었으며, 10예는 동맥경화가 없는 단순 혈전이었으며 모두 심장질환의 기왕력을 가지고 있었다. 혈관촬영술은 서혜부 국소마취 후에 Seldinger방법으로 대퇴동맥을 천자한 뒤 5-Fr. 카테타(Pigtail, 정성메디칼, 한국)를 삽입하고 폐쇄가 의심되는 부분의 혈관촬영을 시행하여 폐쇄 부위를 확인하였다. 모든 환자에 있어서 유도 철선을 혈전 내로 통과시킨 다음 혈전의 정도에 따라 다양한 길이의 5-Fr. 다측공 카테터(infusion catheter, Cook, Bloomington, IN, U.S.A.)를 통하여 유로키나제(녹십자, 한국)를 혈전 내에

주입하였다. 사용된 유로키나제의 용량은 주입기 혹은 수동으로 일시주입 시 10만 단위에서 100만 단위까지, 지속주입 시 6만 단위에서 150만 단위까지 다양하였으며 총 사용량의 평균 값은 96.9만 단위였다(250,000~2,400,000단위). 혈전용해술을 시행한 시간은 평균 10.6시간(30분~48시간)이었다.

혈전용해술 후 시행한 혈관촬영술상 혈전이 남아있는 경우는 5~7-Fr. 유도카테터(Guiding catheter, Cordis, Miami, FL, U.S.A.)를 사용하여 카테터 흡인 혈전제거술을 시행하였다.

동맥 내 혈전용해술이나 카테터 흡인 혈전제거술을 시행 후에 잔여 협착 및 폐쇄가 존재하는 경우 경피적 혈관성형술이나 금속 스텐트 삽입을 시도하였다. 경피적 혈관성형술은 협착된 동맥의 종류와 크기에 따라 직경 3 mm-길이 2 cm 에서 10 mm-4 cm(Cordis Europa, Roden, Netherlands; Boston Scientific, U.S.A.)까지 다양한 풍선 카테터를 사용하였다. 협착 및 폐쇄부위가 있는 부위와 이를 중심으로 근위부 혹은 원위부에서 풍선확장술을 시행하였다. 금속 스텐트 삽입술(Zilver, Cook, Wilson-salem, NS; Wallstent, Boston, Natick, U.S.A.; Smart control, Codis, Miami, FL, U.S.A.)은 경피적 혈관성형술을 시행 후에도 병변이 남아있거나 병변이 장골동맥 내에 있거나 일차적인 스텐트 삽입술이 필요한 경우 풍선확장술을 시행하지 않고 시행하였다. 금속 스텐트는 동측의 정상 동맥 또는 반대쪽의 같은 동맥의 직경을 측정하여 결정하였고 최대 두 개까지 사용하였다. 시술 후에는 항응고 치료를 시작하였고 경구 와파린 복용을 하지 않은 경우 3,000U의 헤파린을 일시 주입한 후 부분트롬보플라스틴 시간 87~117 초를 유지하면서 지속주입을 하였다(International

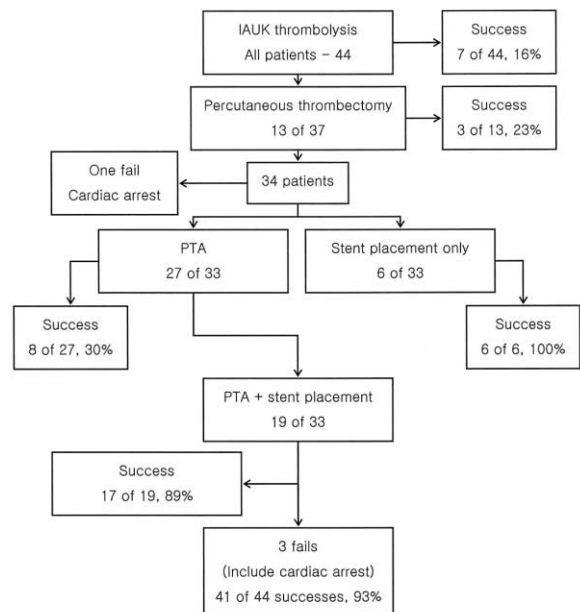
Table 1. Underlying Disease or Risk Factors of Acute Arterial Thrombosis

Underlying Causes	Number (n)
Hypertension	15
Diabetes	1
Smoking	12
Heart disease	20
Angina pectoris	3
Myocardial infarction	3
Atrial fibrillation	13
Valvular heart disease (MS)	1
Nephrotic syndrome	1
Antiphospholipid antibody syndrome	1

Table 2. Distribution and Number of Occluded Arteries

Lesion Sites	Cases (%)
Lower extremities	117 (97.5)
Common iliac artery	16 (13.3)
External iliac artery	14 (12.0)
Internal iliac artery	3 (2.5)
Common femoral artery	10 (8.3)
Superficial femoral artery	17 (14.2)
Popliteal artery	26 (21.7)
Anterior tibial artery	13 (10.8)
Posterior tibial artery	11 (9.2)
Peroneal artery	7 (5.8)
Upper extremities	3 (2.5)
Axillary artery	1 (0.8)
Brachial artery	2 (1.7)
Total	120

Table 3. Flow Chart of Endovascular Management in Patient with Arterial Occlusion by Acute Thrombi



IAUK = Intraarterial urokinase, PTA = Percutaneous transluminal angioplasty

Normalized Ratio [INR], 2.0~3.0). 트롬빈 시간과 부분트롬보플라스틴 시간은 시술 후 4 시간마다 측정하였고 적혈구, 혈색소, 헤마토크리트, 혈소판 등은 12시간마다 측정하였다.

시술 후에는 혈관촬영술을 시행하여 폐쇄동맥의 재개통의 정도를 평가하였으며 시술의 기술적인 성공은 완전한 또는 95% 이상의 혈전제거, 잔여 협착 30% 미만, 혈관촬영술상 혈류 증가로 정의하였으며 임상적인 성공은 증상의 개선, 동맥폐쇄 전 일상적 생활수준으로의 복귀로 정의하였다. 추적검사는 41예에서 1-96개월(평균 22.9개월) 동안 이루어졌고 Kaplan-Meier 방법을 이용하여 3, 6, 12개월의 일차 및 이차 개통률을 구하였다.

## 결 과

본 연구의 치료 결과는 Table 3와 같다. 총 44예 중 41예에서 인터벤션 시술을 단독 또는 병행치료 후 동맥내경의 회복과 혈류증가, 증상의 호전을 보여 기술적 및 임상적인 초기 성공률은 93%였다. 동맥 내 혈전용해술만으로 성공적인 개통을 보인 경우는 7예(16%), 동맥 내 혈전용해술 후 카테터 흡인 혈전제거술을 통한 시술의 성공은 13예 중 3예(23%)가 있었다(Fig. 1). 동맥 내 혈전용해술과 카테터 흡인 혈전제거술로 치료한 10예는 모두 동맥경화증이 없는 단순 혈전증이었다.

혈전용해술이나 혈전제거술을 시행한 후에도 잔여 협착이 있었던 경우가 총 34예였으며 이 중 경피적 혈관성형술을 시

행한 27예 가운데 8예(30%)에서, 금속 스텐트 삽입만 이루어진 6예 모두(100%)에서 성공적인 재개통이 이루어졌다. 경피적 혈관성형술 후에도 협착 및 폐쇄부위의 호전이 없어 금속 스텐트 삽입이 이루어진 경우는 19예 있었으며 이 중 17예(89%)에서 성공적인 결과를 보였다(Fig. 2).

재개통의 실패를 보인 3예 중 2예는 급성 증상으로 발현되었지만 혈관촬영술상 다발성 병변과 만성 기질화된 혈전에 의해 유도철사가 통과할 수 없어 중재적 시술이 실패하였으며 수술에 의해 병변을 치료하였다. 나머지 1예는 시술과정 중 심장발작이 발생하여 시술을 중지하였다. 시술에 따른 합병증은 시술 중 심장발작이 발생한 1예와 상완동맥으로 접근하여 카테터 흡인 혈전제거술을 시행한 후 천자부위에서 다량의 혈종이 발생한 1예가 있었다. 심장발작이 발생한 1예는 5시간 후에 사망하였으며, 상완부 혈종이 발생한 1예는 천자 부위에 스텐트 삽입술로 치료하였다(Fig. 3).

추적검사 기간 중 이전과 같은 증상이 발생하여 임상적으로 재발로 판단한 경우는 3예로 증상의 재발까지의 기간은 평균 7.3개월(범위 1-18개월)이었다. 이 중 1예의 경우는 혈관조영술을 시행한 후, 혈전 및 폐쇄의 위치를 확인하고 유로키나제를 한 시간 동안 25만 단위를 사용 후 7-Fr. 유도카테터를 이용하여 흡인 혈전제거술을 시행하였고 잔존 협착부위에 금속 스텐트를 삽입하여 성공적인 결과를 보였다. 다른 1예는 유로키나제 총 80만 단위를 16시간 동안 주입한 후 남아있는 혈전은 7-Fr. 유도카테터를 이용하여 흡인 혈전제거술을 시행하였

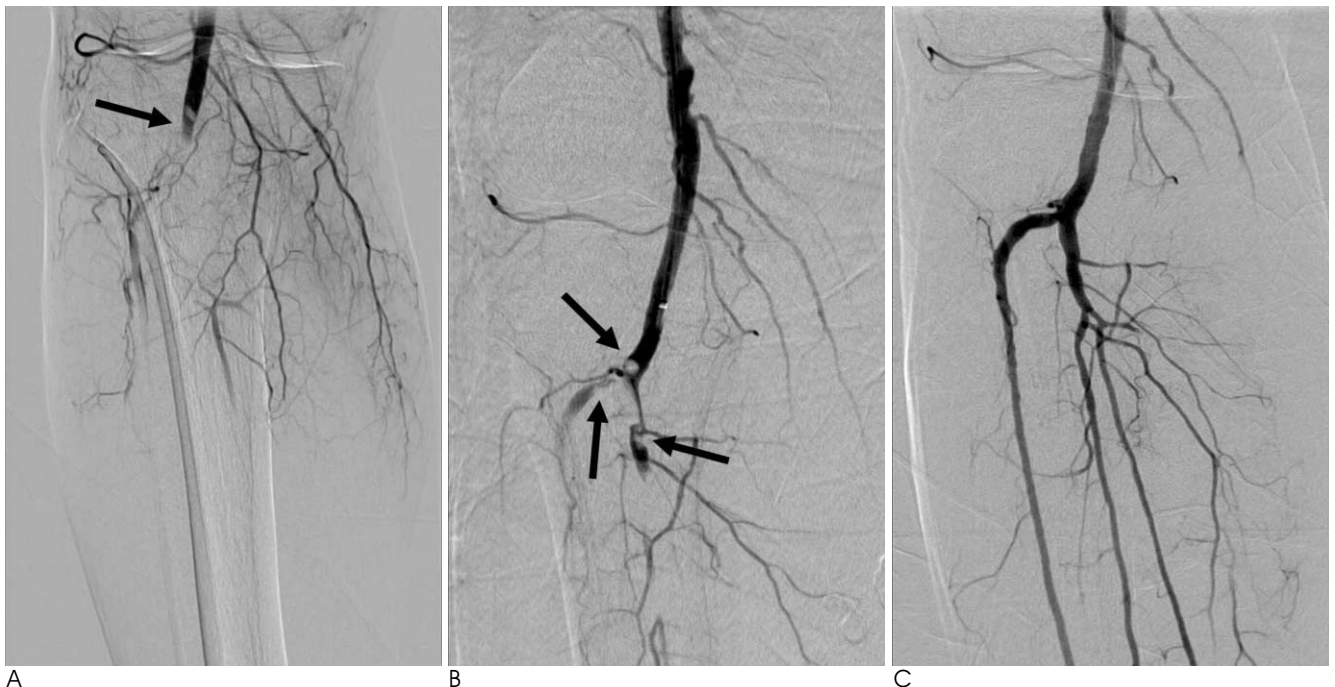


Fig. 1. A 64-year-old man with right lower leg pain.

A. Initial arteriography shows an acute thrombus in right distal popliteal artery (arrow).

B. After IAUK with 500,000 units of urokinase for 1 hour, arteriography shows residual thrombus in anterior and posterior tibial arteries (arrows).

C. After aspiration thrombectomy by the 6Fr guiding catheter, arteriography shows good patency of anterior and posterior tibial artery.

고 잔존 협착부위는 경피적 혈관성형술을 시행하여 성공적인 결과를 보였다. 나머지 1예는 동맥 내 혈전용해술의 과정 없이 협착부위에 경피적 혈관성형술만을 시행하여 성공적인 결과를 보여주었다. 추적검사 기간 중 3, 6, 12개월의 일차 개통률은 93%, 89%, 89%였으며, 이차 개통률은 각각 100%였다.

## 고 찰

급성 동맥 폐쇄는 동맥경화증에 의한 혈관 협착이 동반된 환자에서 혈전이 발생하는 경우와 심장이나 대동맥에서 발생한 색전이 하지 동맥 분지부에 걸려 증상이 나타나는 경우로 크게 나눌 수 있다. 그러나 10 - 15% 정도는 임상적으로 두 요인을 감별하기 어려운 것으로 되어 있다(22). 급성 동맥 폐쇄의 인터벤션 치료는 환자의 상태에 따라 혈전용해술, 혈전제거술, 풍선확장술 및 스텐트 삽입술을 병행하여 치료되어야 한다.

급성 동맥혈전증 및 협착·폐쇄의 치료에서 카테터를 이용한 동맥 내 혈전용해술은 널리 알려진 방법이다(1-9). 혈전용해제로는 유로키나제와 조직 플라스미노겐 활성화제(tissue plasminogen activator, 이하 tPA)를 사용하고 있다. 하지 혈전에 대한 두 혈전용해제의 임상 연구(STILE trial)에서 효과와 안정성에 차이가 없다고 보고되어 있으며(5, 6), 유로키나제는 tPA보다 뇌출혈, 대퇴부 혈종, 수혈과 같은 출혈 합병증이 통계학적으로 낮은 것으로 되어 있으나 여전히 21.9%의 대퇴부 혈종과 12.4%의 높은 수혈 빈도를 가지고 있다(6). 최

근 혈전용해제로 Reteplase(rPA)와 glycoprotein IIb/IIIa receptor blocker인 Abciximab을 이용한 치료 결과는 유로키나제와 비슷한 치료성과 합병증을 보고하고 있다(7-9). 본 연구에서는 모든 환자에서 유로키나제를 사용하였으며 동맥 내 혈전용해술만으로 성공적인 개통을 보인 경우는 7예(15.9%)였으며, 혈전용해술 후 남아 있는 혈전에 대해 카테터 흡인 혈전제거술은 13명에서 시행하였고 이 중 3예(23.1%)에서 혈전을 제거할 수 있었다. 혈전제거술은 카테터를 이용한 흡인제거술과 혈전제거기구를 이용한 혈전제거술로 나눌 수 있다. 카테터를 이용한 흡인제거술이 비교적 많이 사용하고 있지만, 임상 결과는 제한적으로 보고되어 있다(10-12). 보고된 논문들은 다양한 환자군과 혈전 발생기전이 다양한 환자들이 포함되어 있으며 87.3% 이하의 치료성적을 보인다고 하였다(10). 혈전제거기구를 이용한 혈전제거술은 2주 이하의 혈전에 대하여 제한적 효과가 보고되어 있으며(13, 14), 66-90%의 치료성적이 보고되어 있고 대부분 흡인 혈전제거술과 풍선확장술을 같이 시행하여 얻어진 결과이다(15, 17). 본 연구에서는 44예 중 시술 도중 사망한 1예를 제외한 33예(75%)에서 혈전용해술 및 흡인 혈전제거술 후에 시행한 혈관촬영술상 동맥의 협착 및 폐쇄가 있었으며, 협착 및 폐쇄가 없는 10예 모두에서 혈전용해술과 흡인 혈전제거술만으로 혈전을 제거할 수 있었다. 이는 협착 및 폐쇄가 없는 단순 혈전증은 모두 심장에서 기인한 혈전이었으며, 혈전용해술과 이에 동반된 흡인 혈전제거술만으로도 높은 치료 성적을 얻을 수 있음을 알 수 있다.

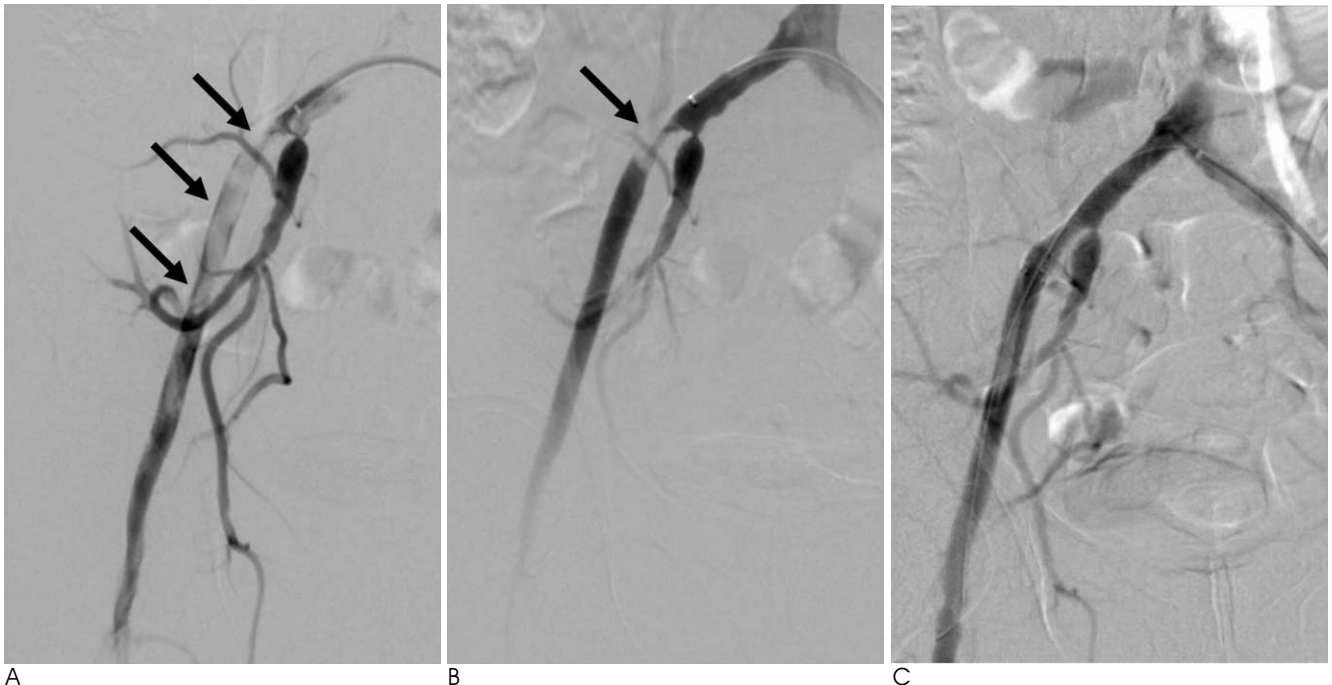


Fig. 2. A 60-year-old man with right leg pain.

A. Angiography of right lower extremity shows an acute thrombus of the right external iliac (arrows) and popliteal arteries (not shown).

B. After catheter-directed thrombolysis with 750,000 units of urokinase for 16 hours and aspiration thrombectomy by the 7Fr. guiding catheter, angiography shows focal stenosis with mural thrombus in right external iliac artery (arrow).

C. Angiography after stent deployment due to persistent stenosis shows good patency of external iliac artery.

본 연구처럼 혈전증을 동반한 환자 대부분은 협착부위나 폐쇄부위를 동반하고 있었으며 경피적 혈관성형술과 스텐트 삽입을 이용하여 치료할 수 있다(8, 9, 12). 풍선을 이용한 혈관성형술은 만성 협착에서 90% 이상, 혈관 폐쇄 환자에서는 80% 이상의 치료 성적을 보이며, 협착 범위가 길거나 완전 폐쇄의 경우 재발률과 합병증 발생률이 높은 것으로 알려졌다(18-21). 그러나 병변부위 통과 불가, 고도의 잔여협착, 내막 증식, 동맥박리, 동맥벽의 탄력반동(elastic recoil) 등 경피적 혈관성형술이 실패하는 잠재적인 요인들은 혈관 내 급속 스텐트 삽입을 통해 해결함으로써 폐쇄부위 재개통 성공률을 95% 이상 높일 수 있다는 보고들이 있다(18-21). 최근에는 급성 동

맥 혈전이 있는 환자에서 일차적 스텐트 치료 시 합병증이 동반되지 않은 100%의 치료 성적을 보고 하고 있다(23, 24). 그러나 대상 환자의 병변이 장골 동맥이며 병변이 길어 협착과 폐쇄가 동반된 급성 혈전 유무에 대해서는 알 수 없다. 본 연구에서 혈전용해술과 혈전제거술 후 33예(75%)에서 혈관 협착이나 폐쇄가 동반되어 있어 풍선확장술과 스텐트 삽입술을 추가로 시행하였으며 이 중 31명의 환자는 혈관 내경을 확보할 수 있었다. 이는 최근 보고된 논문과 유사한 빈도를 보이고 있으며(8, 9), 비록 환자가 급성 폐쇄 증상을 호소할지라도 기저 질환으로 동맥경화증에 의한 협착과 폐쇄를 동반한 경우 병변 부위에 추가적인 중재적 시술이 필요한 경우가 많음을 의미한



Fig. 3. A 68-year-old woman with left arm pain and coldness.

A. Initial angiography of left upper extremity shows an acute thrombus of the left axillary and brachial artery (arrows).

B. After thrombolysis, thrombus migrated distally (not shown). Aspiration thrombectomy and angioplasty with 6 mm-4 cm balloon were performed via another direct puncture of left brachial artery. Angiography shows good patency of left brachial artery.

C. One-day later, angiography shows extravasations of contrast media at previous puncture site (arrow). She has a severe arm swelling due to continuous bleeding at previous puncture site.

D. After deployment of metallic stent, angiography shows no bleeding focus and good patency of left brachial artery.

다. 본 연구의 2예에서 다발성 병변과 만성 기질화된 혈전에 의해 유도철사가 통과할 수 없어 중재적 시술이 실패하였는데 이 두 가지 요인은 급성 동맥 폐쇄 환자에서 중재적 치료에 반응하지 않은 요인에 포함되며(3), 수술로 치료할 수 있었다.

혈전치료, 특히 혈전용해제의 주요 합병증은 출혈이다. 뇌출혈성 경색은 1-2.1%, 저혈압이나 수혈이 필요한 심한 출혈은 5.1%, 천자부위 혈종은 14.8%라고 보고되어 있다(25, 26). 본 연구에서는 상완동맥으로 접근한 후 카테터 흡인 혈전제거술을 시행한 1예에서 천자부위에서 다량의 혈종이 발생하여, 스텐트 삽입으로 치료할 수 있었다(Fig. 3). 또한, 치료하는 동안 혈전의 원위부 이동은 폐쇄된 부위의 통증과 맥박 소실이 나타날 수 있으며 약 5%에서 발생한다는 보고가 있으며(27), 하지에 재관류에 의한 구획 증후군(compartment syndrome)은 약 2%에서 발생한다고 보고되어 있으나(28), 본 연구에서는 위와 같은 합병증은 발생하지 않았다.

본 연구에는 몇 가지 제한점이 있었다. 첫째, 기존 보고에서 급성 동맥 폐쇄의 치료에 혈전용해술, 혈전제거술, 풍선확장술 및 스텐트 삽입술과 같은 각각의 치료 효과에 대한 결과를 제시하였으나 본 연구에서 나타났듯 비록 급성 증상으로 발현한 환자일지라도 75% 이상에서 기저 질환에 의한 혈관협착이나 폐쇄를 동반하고 있는 경우가 많으며, 한 가지 치료 방법만으로 혈관의 재개통을 이루기 어렵다. 따라서 혈전용해술, 혈전제거술, 풍선확장술 및 스텐트 삽입술을 상황에 맞게 사용함으로써 치료성적을 높일 수 있을 것이며, 본 연구에서도 93%의 치료성적으로 거둘 수 있었다. 둘째, 본 연구의 평균 추적 기간은 22개월로 비교적 짧은 추적 관찰기간을 가진 점이다. Bosch등(21)은 대동맥 장골동맥 폐쇄성 질환에서 풍선확장술 및 스텐트 삽입술의 초기 일차 개통률이 각각 91%, 96%였으나 4년 추적관찰 시 풍선확장술은 44~65%, 스텐트 삽입술은 53~77%로 감소하였다고 보고하였고, Schürmann 등(29)은 장골동맥 스텐트 후 10년 추적관찰에 관한 연구에서 92%의 일차 개통률이 10년 후에는 46%로 감소했다고 보고하였다. 이를 토대로 볼 때 이번 연구에서 1년의 일차 개통률은 89%로 비교적 높은 수준을 보였으나, 장기 추적 관찰 시 일차 개통률은 감소할 것으로 추정된다.

결론적으로, 급성 동맥혈전증에서 동맥 내 국소적 혈전용해술과 카테터 흡인 혈전제거술을 시행하면 혈관 재개통이 빠르고 증상이 호전되어 효과적인 치료방법으로 생각된다. 그러나 혈전 제거 후에 동맥의 협착과 폐쇄가 존재하는 경우에는 경피적 혈관성형술 또는 금속 스텐트 삽입 등과 같은 추가적인 인터벤션 시술을 통하여 더 효과적인 치료결과를 얻을 수 있다.

#### 사사 (acknowledgement)

이 연구는 전북대학교 후반기 신입교수 연구비에서 지원받았습니다.

#### 참 고 문 헌

1. Katzen BT, Edwards KC, Albert AS, van Breda A. Low-dose direct

- fibrinolysis in peripheral vascular disease. *J Vasc Surg* 1984;1:718-722
2. McNamara TO, Bomberger RA, Merchant RF. Intra-arterial urokinase as initial therapy for acutely ischemic lower limbs. *Circulation* 1991;83:1106-119
3. Ouriel K, Shortell CK, Azodo MV, Guterrez OH, Marder VJ. Acute peripheral arterial occlusion: predictors of success in catheter-directed thrombolytic therapy. *Radiology* 1994;193:561-566
4. Leblang SD, Becker GJ, Benenati JF, Zemel G, Katzen BT, Sallee SS. Low-dose urokinase regimen for the treatment of lower extremity arterial and graft occlusions: experience in 132 cases. *J Vasc Interv Radiol* 1992; 3:475-483
5. Results of a prospective randomized trial evaluating surgery versus thrombolysis for ischemia of the lower extremity. The STILE trial. *Ann Surg* 1994;220:251-266
6. Ouriel K, Gray B, Clair DG, Olin J. Complications associated with the use of urokinase and recombinant tissue plasminogen activator for catheter-directed peripheral arterial and venous thrombolysis. *J Vasc Interv Radiol* 2000;11:295-298
7. Drescher P, McGuckin J, Rilling WS, Crain MR. Catheter-directed thrombolytic therapy in peripheral artery occlusions: combining reteplase and abciximab. *AJR Am J Roentgenol* 2003;180:1385-1391
8. Tepe G, Hopfenitz C, Dietz K, Wiskirchen J, Heller S, Ouriel K, et al. Peripheral arteries: treatment with antibodies of platelet receptors and reteplase for thrombolysis--APART trial. *Radiology* 2006;239:892-900
9. Duda SH, Tepe G, Luz O, Ouriel K, Dietz K, Pereira P, et al. Peripheral artery occlusion treatment with abciximab plus urokinase versus with urokinase alone a randomized pilot trial (the prompt study) platelet receptor antibodies in order to manage peripheral artery thrombosis. *Radiology* 2001;221:689-696
10. Wagner HJ, Starck EE. Acute embolic occlusions of the infringuinal arteries: percutaneous aspiration embolectomy in 102 patients. *Radiology* 1992;182:403-407
11. Murray JG, Brown AL, Wilkins RA. Percutaneous aspiration thromboembolectomy: a preliminary experience. *Clin Radiol* 1994;49:553-558
12. Cleveland TJ, Cumberland DC, Gaines PA. Percutaneous aspiration thromboembolectomy to manage the embolic complications of angioplasty and as an adjunct to thrombolysis. *Clin Radiol* 1994;49:549-552
13. Reekers JA, Kromhout JG, Spithoven HG, Jacobs MJ, Mali WM, Schultz-Kool LJ. Arterial thrombosis below the inguinal ligament: percutaneous treatment with a thrombosuction catheter. *Radiology* 1996;198:49-53
14. Rousseau H, Sapoval M, Ballini P, Dube M, Joffre F, Gaux JC, et al. Percutaneous recanalization of acutely thrombosed vessels by hydrodynamic thrombectomy (Hydrolyser). *Eur Radiol* 1997;7: 935-941
15. Rilingen N, Görich J, Scharrer-Pamler R, Vogel J, Tomczak R, Krämer S, et al. Short-term results with use of the Amplatz thrombectomy device in the treatment of acute lower limb occlusion. *J Vasc Interv Radiol* 1997;8:343-348
16. Henry M, Amor M, Henry I, Tricoche O, Allaoui M. The Hydrolyser thrombectomy catheter: a single-center experience. *J Endovasc Surg* 1998;5:24-31
17. Duc SR, Schoch E, Pfyffer M, Jenelten R, Zollikofer C. Recanalization of acute and subacute femoropopliteal artery occlusions with the rotarex catheter: one year follow-up, single center experience. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2005;28:603-610
18. Jørgensen B, Skovgaard N, Nørgård J, Karle A, Holstein P. Percutaneous transluminal angioplasty in 226 iliac artery stenoses: role of the superficial femoral artery for clinical success. *Vasa*

- 1992;21:382-386
19. Gupta AK, Ravimandalam K, Rao VR, Joseph S, Unni M, Rao AS, et al. Total occlusion of iliac arteries: results of balloon angioplasty. *Cardiovasc Intervent Radiol* 1993;16:165-177
20. Vorwerk D, Günther RW, Schürmann K, Wendt G. Aortic and iliac stenoses: follow-up results of stent placement after insufficient balloon angioplasty in 118 cases. *Radiology* 1996;198:45-48
21. Bosch JL, Hunink MG. Meta-analysis of the results of percutaneous transluminal angioplasty and stent placement of aortoiliac occlusive disease. *Radiology* 1997;204:87-96
22. Dormandy J, Heeck L, Vig S. Acute limb ischemia. *Semin Vasc Surg* 1999;12:148-153
23. Yilmaz S, Sindel T, Luleci E. Primary stenting of embolic occlusions in iliac arteries. *J Endovasc Ther* 2003;10:629-635
24. Berci V, Thomas SM, Turner DR, Bottomley JR, Cleveland TJ, Gaines PA. Stent implantation for acute iliac artery occlusions: initial experience. *J Vasc Interv Radiol* 2006;17:645-649
25. Berridge DC, Makin GS, Hopkinson BR. Local low dose intra-arterial thrombolytic therapy: the risk of stroke or major haemorrhage. *Br J Surg* 1989;76:1230-1233
26. Ouriel K, Veith FJ, Sasahara AA. Thrombolysis or peripheral arterial surgery: phase I results. TOPAS Investigators. *J Vasc Surg* 1996;23:64-75
27. Davies B, Braithwaite BD, Birch PA, Poskitt KR, Heather BP, Earnshaw JJ. Acute leg ischaemia in Gloucestershire. *Br J Surg* 1997;84:504-508
28. McNamara TO, Goodwin SC, Kandarpa K. Complications associated with thrombolysis. *Semin Intervent Radiol* 1994;11:134-144
29. Schürmann K, Mahnken A, Meyer J, Haage P, Chalabi K, Peters I, et al. Long-term results 10 years after iliac arterial stent placement. *Radiology* 2002;224:731-738

J Korean Soc Radiol 2009 : 60 : 15-21

## Therapeutic Effect of Endovascular Intervention in Arterial Occlusion by Acute Thrombi<sup>1</sup>

Dong-il La, M.D., Hyo-Sung Kwak, M.D., Young-Min Han, M.D.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Department of Radiology, Institute for Cardiovascular Research<sup>2</sup>, Chonbuk National University Medical School

**Purpose:** To evaluate the efficacy of the intra-arterial treatment of patients with arterial occlusion by acute thrombus.

**Materials and Methods:** This retrospective study was performed on 44 patients (28 men; 16 women; mean age -66.6 years; range 32-88 years) seen between January 1, 1999 and July 21, 2006, at the Chonbuk National University Hospital and clinically suspected and angiographically proven to have arterial thrombus. The mean symptom duration was 13.8 days (range; 0-31 days) and the treatment methods included IAUK thrombolysis, catheter aspiration thrombectomy, PTA, and stent insertion.

**Results:** The initial success rate for the different treatment methods was 93%. The success rate of the thrombolysis alone and the combined thrombectomy were 16% and 23%, respectively. Thirty-four patients had remnant stenosis following a thrombolysis and thrombectomy. As a result, 27 patients were treated with PTA at a 30% success rate. Another 6 patients were treated by stent insertion without PTA at a 100% success rate. Stent insertion adjunct to PTA was successful in 89% of cases. The primary patency rates for 3, 6, and 12 months after treatment were 93%, 89%, and 89%, respectively. The secondary patency rates for 3, 6, and 12 months after treatment were 100%, 100% and, 100%, respectively.

**Conclusion:** Our study suggests that the treatment methods including the intervention of the thrombolysis, thrombus removal, angioplasty, and stent insertion for an acute thrombotic arterial occlusion (single or combined), would all be helpful depending on the status of the disease.

**Index words :** Arteries  
Thrombosis  
Thrombolytic therapy  
Stents  
Acute disease