

급성 장골동맥 폐색으로 인한 급성 하지 허혈 환자의 일차적 스텐트 삽입술¹

정기찬 · 신태범 · 최호철 · 최혜영 · 김지은 · 정성훈

목적: 급성 장골동맥 폐색 환자 중 혈전용해술의 적응증이 되지 않거나 수술적 재개통술에 실패한 환자에서 급성 하지 허혈의 치료를 위한 일차적 스텐트 삽입술의 유용성에 대해 알아보고자 하였다.

대상과 방법: 2005년 11월에서 2008년 3월까지 스텐트 삽입술을 시행한 6명의 급성 장골동맥 폐색 환자를 대상으로 하였다. 장골동맥 폐색의 원인은 외상과 관련된 급성 혈전증($n=3$), 죽상경화증에 의한 협착 부위의 급성 혈전증($n=2$), 심인성 색전증($n=1$) 이었다. 시술 전 CT 혈관조영술과 고식적 혈관조영술을 시행하여 장골동맥의 폐색을 확인하였다. 본 연구에서는 환자의 임상 양상, 시술 결과 및 관련된 합병증, 추적관찰 기간에 발생한 합병증에 대해 알아보았다.

결과: 모든 환자에서 일차적 스텐트 삽입술은 성공적으로 시행되었으며, 시술 후 즉각적인 혈류의 재개통이 있었다. 5명의 환자는 임상 증상이 호전되었으나, 1명의 환자는 재관류 손상 때문에 사망하였다. 1-15개월 동안 초음파 및 CT 혈관조영술을 이용하여 추적관찰 중인 5명의 환자에서 병변 혹은 증상의 재발은 발생하지 않았다.

결론: 혈전용해술의 적응증이 되지 않거나 수술적 재개통술에 실패한 급성 하지 허혈을 동반한 급성 장골동맥 폐색 환자에서 일차적 스텐트 삽입술을 통한 혈관의 재개통술은 효과적인 치료 방법으로 생각된다.

급성 하지 허혈은 동맥의 폐색으로 인해 하지 혈류가 급격히 감소하는 상태를 의미하며, 혈전제거술이나 우회로 조성술 등의 외과적 치료에도 불구하고 하지 절단의 가능성 및 사망의 위험성이 있다. 하지 절단의 빈도와 사망률은 각각 5-30%, 11-18%로 보고되어 있다(1-4). 급성 하지 허혈의 원인에는 심인성 또는 비심인성 색전증, 혈관이나 우회로의 혈전증, 외상, 혈관염, 동맥박리 등이 있다(5). 급성 장골동맥 폐색의 치료법으로 수술적 혈전제거술, 우회로 조성술, 중재적 시술에 의한 재개통술 등이 있으며, 중재적 시술에는 혈전용해술, 기계적 혈전제거술, 혈관성형술, 스텐트 삽입술 등이 있다(1, 6-9). 수술적 치료가 불가능한 환자에서 카테터를 이용한 혈전용해술, 색전 흡입술, 혹은 기계적 혈전제거술을 시행할 수 있으며, 최근 고위험 환자에서 카테터 유도 혈전용해술 또는 혈전제거술이 외과적 치료에 비해 낮은 사망률을 보이고 있다. 그러나 혈전용해술은 혈류의 회복이 느리고 조직 손상을 악화시킬 수 있으며, 출혈성 합병증이 생길 수 있는 단점이 있다

(10). 일반적으로 혈관 내 스텐트 삽입술은 만성 폐쇄성 혈관 질환에서 경피적 풍선 확장술에 효과가 없거나 시술 중 혈관 박리 등의 합병증이 발생한 경우에 시행되고 있다. 최근 일차적 혈관 내 스텐트 삽입술이 뇌졸중 환자의 두개 내 혈전성 폐색 또는 급성 관상동맥 혈전증 환자에서 효과적인 치료로 이용되고 있다(11-13). 이에 저자는 외과적 혈전제거술에 실패한 환자나 외상과 관련된 출혈 때문에 혈전용해술의 적응증이 되지 않는 급성 하지 허혈 환자에서 일차적 스텐트 삽입술을 통한 혈관 재개통술의 임상적 유용성에 대해 알아보하고자 하였다.

대상과 방법

2005년 11월에서 2008년 3월까지 장골동맥의 급성 폐색으로 스텐트 삽입술을 시행한 6명(남자 6명, 연령 24-71세, 평균 50세)의 환자를 대상으로 하였다. 모든 환자에게 시술과 그에 따른 합병증을 설명하였고, 시술에 대한 동의를 얻었다. 임상 증상은 급성 하지 허혈의 SVS/ISCVS 임상 범주를 사용하면 2명의 환자는 범주 I (viable), 3명의 환자는 범주 II

¹경상대학교 의과대학 영상의학과교실

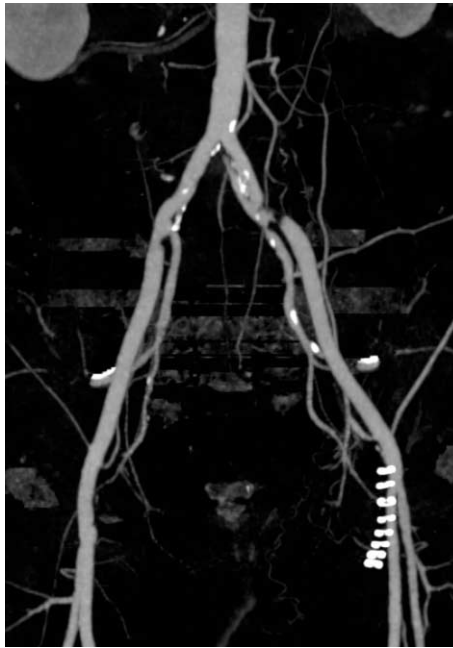
이 논문은 2008년 8월 1일 접수하여 2008년 10월 14일에 채택되었음.

a(marginally threatened), 1명의 환자는 범주 II b(immediately threatened)로 분류되었다. 모든 환자는 수술 전 다중검출기 CT(Brilliance CT, PHILIPS, Cleveland, U.S.A.) 혈관촬영술을 시행하였고, 좌측 장골동맥 폐색을 확인하였다. 급성 하지 허혈의 원인에는 외상과 관련된 급성 혈전증($n=3$), 죽상경화증이 있던 협착 부위의 급성 혈전증($n=2$), 심인성 색전증($n=1$)이 있었다. 외상 때문에 출혈의 위험이 크거나($n=3$), 수술적 재개통에 실패한($n=3$) 환자에서 일차적 스텐트 삽입술을 통한 혈관 재개통을 시도하였다. 국소마취 하에 편측 총대퇴동맥($n=4$), 동측 총대퇴동맥

($n=2$)을 천자하였다. 혈관조영술을 통해 폐색 혈관의 길이를 측정하였고, 병변의 길이는 0-5 cm가 2명, 5-10 cm가 2명, 10 cm 이상이 2명이었다. 스텐트 삽입 전 확보된 정맥을 통해 헤파린(용량, 40-60 U/kg), (Heparin sodium, 녹십자, 한국)을 투여하였다. 모든 환자에서 5 French pigtail 카테터를 신혈관 하방 복강 대동맥에 위치시키고 진단적 혈관조영술을 시행하였고, 0.035 인치 친수성 유도 철사(Terumo, Tokyo, Japan)를 사용하여 병변 부위를 쉽게 통과할 수 있었다. 1개 또는 2개의 자가 팽창성 금속 스텐트를 병변 부위에 삽입하였다. 이후 스텐트보다 지름이 1 mm 작은 풍선 카테터(Ultra-



A



B



C



D

Fig. 1. A 51-year-old man with an embolic occlusion of the left common, external iliac, and common femoral arteries.

A. CT angiography shows complete occlusion of left external iliac and common femoral arteries.

B. After surgical embolectomy, CT angiography demonstrates traumatic injury and an acute thrombotic occlusion of left common iliac artery.

C. Digital subtraction angiography shows traumatic dissection with thrombosis at distal portion of the left common iliac artery.

D. After stent placement, digital subtraction angiography demonstrates good patency and blood flow at the left common and external iliac arteries.

Thin Diamond, Boston Scientific, Galway, Ireland)로 스텐트 내 풍선 확장술을 시행하였다. 스텐트 삽입술과 풍선 확장술 후 말단 색전증 등의 합병증을 확인하고자 병변에서 발끝까지 혈관조영술을 시행하였다. 증상의 소실 및 하지 구제가 있을 때를 임상적 성공으로, 말단 색전증이 생기지 않고 기존의 폐색 부위에 혈전증 등의 합병증이 없으며 혈류 재개통이 있을 경우 기술적 성공이라 정의하였다. 본 연구에서는 환자의 임상 양상, 시술 결과 및 관련된 합병증, 추적 관찰 기간에 발생한 합병증 등에 대해 분석하였다.

결 과

좌측 장골동맥의 급성 폐색으로 총 6명의 환자에게 자가 팽창성 스텐트를 삽입하였다. 4명의 환자는 편측 총대퇴동맥을 천자하여 6 French Balkin sheath(Cook, Bloomington, U.S.A.)를 사용하여 스텐트 삽입술을 시도하였다. 2명의 환자는 초음파 유도 하에 동측 총대퇴동맥을 천자하여 시술을 시행하였다. 스텐트 삽입술 후 모든 환자에서 성공적인 혈류의 재개통을 확인하였으며, 말단 색전증은 발생하지 않았다. 외상으로 말미암은 다발성 장기 손상 및 좌측 외장골동맥 폐색 환자

1명(No. 3)에서 스텐트 삽입술을 시행하여 재개통에 성공하였으나, 재관류 손상과 관련된 다장기 기능부전이 발생하였다. 상기 환자는 호흡부전과 신부전 때문에 기계 호흡과 혈액투석을 시행하였으나, 1개월 후 다량의 위장관 출혈로 인한 파종성 혈관 내 응고(disseminated intravascular coagulation, DIC)로 사망하였다. 다른 환자 1명(No. 2)에서는 신기능장애가 발생하였으나 보존적 치료만으로 회복되었다. 1-15개월 동안 이중 초음파(duplex USG) 혹은 CT 혈관촬영술을 통해 추적관찰을 시행하였으며, 증상의 재발 없이 스텐트의 개통성을 확인하였다. 환자의 임상 정보 및 시술 결과는 Table 1, 2와 같다.

고 찰

급성 하지 허혈은 동맥 폐색으로 인한 하지 혈류의 장애가 발생한 상태를 의미하며, 하지 절단과 사망의 위험이 있다. 급성 하지 허혈의 주요 원인에는 심인성 색전증, 죽상경화증이 있던 협착 부위의 급성 혈전증, 외상과 관련된 혈관 손상 등이 있다. 급성 하지 허혈의 치료 방법에는 헤파린을 사용한 항응고요법, 혈전색전제거술 등의 수술적 재개통, 카테터 유도 혈

Table 1. Summary of Clinical Data of 6 Patients with Acute Limb Ischemia

No	Sex/Age	Cause of Occlusion	Site of Occlusion	Underlying Disease / Combined Injury	Duration	SVS/ISCVS Category
1	M/51	Traumatic injury after surgical embolectomy	Left common iliac a	Atrial fibrillation Right renal infarction	3 days	I
2	M/24	Traumatic injury	Left common iliac a	None	6 hours	Ila
3	M/53	Traumatic injury	Left external iliac a	None	13 hours	IIB
4	M/71	In situ thrombosis related to the atherosclerotic stenosis	Left common & external iliac a	HTN, DM	3 days	Ila
5	M/43	Traumatic injury	Left common iliac a	Mesenteric arterial injury	12 hours	Ila
6	M/59	In situ thrombosis related to the atherosclerotic stenosis	Left external iliac a	HTN, DM	2 days	I

Note : a = artery, HTN = hypertension, DM = diabetes mellitus

Table 2. Summary of Results of 6 Patients with Acute Limb Ischemia

No	Previous Management	Puncture Site	Type of Stent (size of stent)	Technical Success	Clinical Success / Complications	Follow up
1	Surgical embolectomy	Contralateral femoral a	SES (10 mm × 60 mm)	Success	Success	Patent at CTA after 9 months
2	None	Ipsilateral femoral a	SES (10 mm × 80 mm)	Success	Success / Transient renal impairment	Patent at CTA after a month
3	None	Contralateral femoral a	SES (10 mm × 60 mm)	Success	Failure / MODS due to reperfusion injury & expire after a month	None
4	Surgical thrombectomy	Contralateral femoral a	SES (9 mm × 60 mm) SES (8 mm × 100 mm)	Success	Success	Patent at USG after a month
5	None	Contralateral femoral a	SES (10 mm × 110 mm)	Success	Success	Patent at duplex USG after 15 months
6	Surgical thrombectomy	Ipsilateral femoral a	SES (9 mm × 60 mm) SES (8 mm × 100 mm)	Success	Success	Patent at CTA after 8 months

Note : a = artery, SES = Self-expandable stent, CTA = CT angiography, MODS = Multiorgan dysfunctional syndrome, USG = Ultrasonography



Fig. 2. A 53-year-old man with a thrombotic occlusion of the left external iliac artery due to traumatic injury.
A. Conventional angiography through the 7 French balkin sheath shows thrombotic occlusion of the left external iliac artery.
B. After self-expandable stent placement across the lesion, the control digital subtraction angiography demonstrates good patency of the left external iliac artery.
C. Follow up lower extremity CT angiography demonstrates good stent patency of the left external iliac artery, but multifocal low-density area of the thigh muscle was observed, suggesting ischemic damage.

전용해술 또는 경피적 혈전제거술 등이 있다(1, 14). 급성 장골동맥 폐색의 일반적인 수술 방법에는 Fogarty 풍선을 사용하는 혈전제거술이 있다. Fogarty 풍선을 사용하는 혈전제거술은 잔여 협착이 있을 때 약 28%의 환자에서 풍선 혈관형형술이나 스텐트 삽입술 등의 추가적인 치료를 필요로 한다(1, 9). 그러나 수술을 통한 색전제거술은 반복적인 카테터 조작으로 말미암아 말단색전증, 내막 박리, 미만성 내막 증식 등의 합병증을 일으킬 수 있다. 급성 하지 동맥 폐색에서 카테터 유도 혈전용해술의 혈전 제거율은 약 70%로 보고되고 있으며(7, 15), 카테터 유도 혈전용해술은 정확한 병변의 위치를 확인하고 치료를 위한 접근이 가능한 점과, 수술과 비교하여 비침습적인 장점을 가지고 있으나 오랜 시술시간, 출혈, 말단 색전증 등의 단점이 있다(7, 8, 16). 최근 흡인 혈전제거술 등의 경피적 시술이 혈전용해술의 단점을 보완하는 방법으로 이용되고 있으나 혈전의 흡인 동안 혈액소실의 증가가 발생할 수 있고, 혈전의 흡인을 위하여 큰 삽입관을 이용하기 때문에 천자부의 가성동맥류 혹은 혈관 손상 등의 합병증이 발생할 수 있으며 10%의 환자에서 말단 색전증이 생길 수 있다(8, 17). 그 외 혈전 제거를 위해 세편, 분쇄 등의 방법으로 기계적 혈전제거술을 시행할 수 있으나, 기계적 혈전제거술은 말단 색전증의 높은 위험성과 혈관 손상의 가능성 때문에 널리 이용되지 않는다(18). 만성 장골동맥 폐색에서 스텐트 삽입술은 정립된 치료 방법이다. 그러나 급성 장골동맥 폐색 환자에서는 말단 색전증의 위험 때문에 일반적인 치료법으로 고려되지 않았다. 약 10년 전부터 급성 심근 경색환자에서 스텐트 유도 재개통술은 풍

선혈관확장술이나 혈전용해술을 대신하여 재개통의 일차적인 방법으로 사용되어 왔다(11, 12). 최근 급성 뇌경색 환자에서 스텐트 유도 재개통술은 혈전용해술과 비교하여 높은 재개통률과 낮은 두개내 출혈 가능성 등의 장점으로 일차적 치료법으로 사용되고 있다(13). Yilmaz 등(19)과 Berczi 등(20)은 급성 색전성 혹은 혈전성 장골동맥 폐색 환자에서 일차적 스텐트 설치술을 시행하여 시술과 연관된 합병증 없이 증상의 호전 및 사지구제에 성공하였다. Yilmaz 등은 색전에 의한 장골동맥 폐색 환자에서 일차적 스텐트 삽입술의 장점으로 첫째, 시술이 간단하고, 둘째, 신속한 재개통으로 허혈성 손상을 감소시킬 수 있으며, 셋째, 경피적 혈전제거술과 비교하여 작은 크기의 삽입관을 사용하기 때문에 천자 부위의 합병증 발생을 감소시킬 수 있다고 주장하였다(19). 급성 폐색 부위의 스텐트 설치 후 풍선 확장술의 필요성에 대한 문헌 보고는 없으나, 스텐트를 혈관벽에 밀착시키려면 스텐트 내 풍선 확장술이 유용할 것으로 생각된다. 단, 혈전의 이동이나 혈관벽의 손상을 줄이려면 스텐트의 직경보다 작은 풍선 카테터를 선택하는 것이 유리할 것으로 생각된다. 스텐트 삽입술과 관련된 말단 색전증의 위험은 있을 수 있으나, 본 연구에서 말단 색전증은 발생하지 않았으며 시술의 결과로 보아 말단 색전증의 위험이 스텐트 삽입술 시행의 금기증이 되지는 않을 것으로 보인다. 일차적 스텐트 삽입술을 통해 동맥벽에 색전 물질을 고정하면 색전은 내인성 섬유소용해 작용으로 인해 용해되거나, 혈관발달성 결합 조직으로 기질화가 일어나서 혈관벽과 합해지게 된다. 초기에는 일차적 스텐트 삽입술 때문에 내막의 비교적 넓은 지역으로

색전의 배치가 일어나 내인성 섬유소용해의 가속화가 일어날 수 있다. 후기에는 일차적 스텐트 삽입술 때문에 비교적 균일한 양상으로 동맥벽에 색전이 퍼지게 되어 최종적으로 관강의 윤곽을 개선하여 관강의 불규칙함을 예방할 수 있다(19). 하지 혈관의 폐색으로 인한 허혈이 발생할 때 즉시 혈류 재개통을 하지 않으면 6-24시간 내에 광범위한 조직 괴사가 일어나게 된다. 만약 광범위한 허혈성 조직 손상이 발생할 경우, 재관류 손상의 위험도 증가하며 성공적인 하지 혈류 재개통에도 불구하고 하지를 절단해야 하는 경우가 있으므로 이른 시간 내에 혈류의 재개통을 가능하게 하는 것이 가장 중요하다. 급성 하지 허혈 환자의 일차적 스텐트 삽입술은 긴 분절 폐색이나 다발성 병변에 적합하지 않고 장기간의 추적관찰에 대해 보고된 문헌이 부족하며 다수의 환자를 대상으로 한 연구가 없다는 단점이 있으나, 혈전용해술과 비교하여 출혈성 합병증의 위험이 없고 즉각적인 재개통이 가능하며, 경피적 혈전제거술과 비교하여 말단 색전증 또는 천자 부위 합병증 발생률이 낮으며, 수술적 재개통술과 비교하여 비침습적이어서 이환율과 사망률이 낮다는 장점이 있다.

결론적으로, 혈전용해술 또는 수술적 치료의 적응증이 되지 않는 즉각적인 혈류의 재개통이 필요한 급성 장골동맥 폐색 환자에서 일차적 스텐트 삽입술은 유용한 치료방법으로 생각된다.

참 고 문 헌

- Yeager RA, Moneta GL, Taylor LM Jr, Hamre DW, McConnell DB, Porter JM. Surgical management of severe acute lower extremity ischemia. *J Vasc Surg* 1992;15:385-393
- Tawes RL Jr, Harris EJ, Brown WH, Shoor PM, Zimmerman JJ, Sydorak GR, et al. Arterial thromboembolism. A 20-year perspective. *Arch Surg* 1985;120:595-599
- Panetta T, Thompson JE, Talkington CM, Garrett WV, Smith BL. Arterial embolectomy: a 34-year experience with 400 cases. *Surg Clin North Am* 1986;66:339-353
- The STILE Investigators. Results of a prospective randomized trial evaluating surgery versus thrombolysis for ischemia of the lower extremity. The STILE trial. *Ann Surg* 1994;220:251-268
- Klonaris C, Georgopoulos S, Katsargyris A, Tsekouras N, Bakoyiannis C, Giannopoulos A, et al. Changing patterns in the etiology of acute lower limb ischemia. *Int Angiol* 2007;26:49-52
- Hill SL, Donato AT. The simple Fogarty embolectomy: an operation of the past? *Am J Surg* 1994;60:907-911
- Ouriel K, Veith FJ, Sasahara AA. A comparison of recombinant urokinase with vascular surgery as initial treatment for acute arterial occlusion of the legs. Thrombolysis or Peripheral Arterial Surgery (TOPAS) Investigators. *N Engl J Med* 1998 Apr 16;338:1105-1111
- Wagner HJ, Starck EE. Acute embolic occlusions of the infringuinal arteries: percutaneous aspiration embolectomy in 102 patients. *Radiology* 1992;182:403-407
- Morgan R, Belli AM. Percutaneous thrombectomy: a review. *Eur Radiol* 2002;12:205-217
- Ricotta J. Intra-arterial thrombolysis. A surgical view. *Circulation* 1991;83 (2 suppl):I120-I121
- Hong MK, Park SW, Kim JJ, Lee CW, Park SJ. Comparison of six-month results of coronary stenting versus balloon angioplasty alone in patients with acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1997;79:1524-1527
- Steffenino G, Dellavalle A, Ribichini F, Uslenghi E. Coronary stenting after unsuccessful emergency angioplasty in acute myocardial infarction: results in a series of consecutive patients. *Am Heart J* 1996;132:1115-1118
- Levy EI, Ecker RD, Horowitz MB, Gupta R, Hanel RA, Sauvageau E, et al. Stent-assisted intracranial recanalization for acute stroke: early results. *Neurosurgery* 2006;58:458-463
- Earnshaw JJ. Thrombolytic therapy in the management of acute limb ischaemia. *Br J Surg* 1991;78:261-269
- Ouriel K, Shortell CK, DeWeese JA, Green RM, Francis CW, Azodo MV, et al. A comparison of thrombolytic therapy with operative revascularization in the initial treatment of acute peripheral arterial ischemia. *J Vasc Surg* 1994;19:1021-1030
- Huetl EA, Soulen MC. Thrombolysis of lower extremity embolic occlusions: a study of the results of the STAR Registry. *Radiology* 1995;197:141-145
- Reekers JA, Kromhout JG, Spithoven HG, Jacobs MJ, Mali WM, Schultz-Kool LJ, et al. Arterial thrombosis below the inguinal ligament: percutaneous treatment with a thrombosuction catheter. *Radiology* 1996;198:49-53
- Zehnder T, Birrer M, Do DD, Baumgartner I, Triller J, Nachbur B, et al. Percutaneous catheter thrombus aspiration for acute or subacute arterial occlusion of the legs: how much thrombolysis is needed? *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2000;20:41-46
- Yilmaz S, Sindel T, Luleci E. Primary stenting of embolic occlusions in iliac arteries. *J Endovasc Ther* 2003;10:629-635
- Berzi 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

Primary Stent Placement of an Acute Occlusion in the Iliac Arteries of Patients with Acute Limb Ischemia¹

Ki-chan Jung, M.D., Tae-Beom Shin, M.D., Ho-cheol Choi, M.D., Hye-Young Choi, M.D.,
Ji-Eun Kim, M.D., Sung-Hoon Chung, M.D.

¹Department of Diagnostic Radiology, Gyeongsang National University Hospital

Purpose: To assess the efficacy of stent-assisted recanalization for the management of acute limb ischemia (ALI) after a failed surgical revascularization in patients with acute iliac arterial occlusion and considered unfit for a thrombolysis.

Materials and Methods: The data on 6 patients with acute limb ischemia due to iliac arterial occlusion, and treated with stent implantation between November 2005 and March 2008, was analyzed retrospectively. The reasons for ALI in the patients analyzed included acute thrombosis related to a traumatic injury ($n=3$), acute in-situ thrombosis with pre-existing atherosclerotic stenosis ($n=2$), and cardiogenic embolism ($n=1$). A preprocedural CT angiography and conventional angiography revealed an occlusion at the iliac artery. This study examined the clinical data, technical and clinical outcome of the procedure, and complications related to the procedure or follow-up period for each patient.

Results: Primary stenting was technically successful in all patients, thus resulting in the reduction or elimination of clinical symptoms in the 5 patients observed. One patient expired due to multi-organ failure related to a reperfusion injury. The other five patients showed good clinical results without symptom recurrence and normal duplex USG or CT angiographic findings during the 3–15 month follow-up period.

Conclusion: A stent-assisted recanalization is an effective treatment for patients with ALI, which are considered unfit for thrombolysis and surgical recanalization.

Index words : Iliac artery
Arterial occlusive diseases
Stents
Ischemia
Limb salvage

Address reprint requests to : Tae Beom Shin, M.D., Department of Diagnostic Radiology, Gyeongsang National University Hospital
90 Chilam-dong, Jinju, 660-702, South Korea
Tel. 82-55-750-8216 Fax. 82-55-758-1568 E-mail: tbshinkr@yahoo.co.kr