대한영상의학회지 2008;58:365 - 373

천대퇴동맥 협착 또는 폐색 환자에서 스텐트 삽입을 이용한 치료[1]

김슬기 · 양희선 · 한제희 · 장남규[2] · 임남열 · 윤 웅 · 김재규

목적: 최근 혈관의 동맥경화성 질환에 널리 이용되고 있는 스텐트를 천대퇴 동맥에 삽입하여 치료한 후 추적관찰을 통해 스텐트 삽입의 유용성을 알아보고자 하였다.

대상과 방법: 천대퇴동맥에 협착 또는 폐색이 발생하여 스텐트 삽입술로 치료를 받았던 44명의 환자를 대상으로 하였다(남자 42명, 여자 2명, 평균연령 71.2세). 임상 증상으로는 간헐성 파행 27명, 휴식기 동통 8명, 하지 괴저 9명이었다. 추적 관찰은 이학적 검사, 색도플러 초음파, 혈관 조영술을 시행하였고, 3개월, 6개월, 1년, 2년, 3년의 누적 개통률을 계산하였다. 또한, 재발환자를 대상으로 임상 양상, 병변 양상, 위험 인자에 따른 재발률의 차이를 분석하였으며 골절과 같은 스텐트 모양의 변화와 임상 소견간의 관계도 알아보고자 하였다.

결과: 44명 환자 모두에서 기술적으로 스텐트 삽입은 성공하였으며, 42명(95.5%) 의 환자에서 10일 이내에 임상증상의 호전을 보였다. 추적 관찰기간 동안(1 - 106개월, 평균 17개월) 16명(36.4%)의 환자가 재발하였고, 누적 개통률은 3개월 87.9%, 6개월 81.5%, 1년 78.0%, 2년 54.2%, 3년 46.0%였다. 임상 소견, 병변 양상, 위험 인자에 따른 재발률의 통계학적으로 의의있는 차이는 관찰 할 수 없었다. 투시로 스텐트 모양의 추적이 가능하였던 17명 중 골절은 2명에서(8.7%)에서 발생하였으나 2경우 모두 재협착의 증거 없이 혈류가 잘 유지되고 있었다.

결론: 천대퇴동맥의 협착 또는 폐색 환자에서 스텐트 삽입을 이용한 치료는 매우 우수한 초기 개통률과 임상증상의 호전을 보였지만, 중장기 개통률에 있어서는 높은 재발률을 보여 이에 대한 연구가 더 필요할 것으로 생각된다.

하지의 파행성 보행의 가장 흔한 원인은 천대퇴동맥의 동맥경화성 협착 또는 폐색으로, 파행성 보행을 주소로 내원한 환자의 약 40%를 차지한다(1).

이러한 동맥경화성 협착 또는 폐쇄의 치료로 현재 가장 널리 사용되는 비수술적인 방법은 풍선 카테터를 이용한 경피적 경혈관 성형술(percutaneous transluminal angioplasty, 이하 PTA)이다(2). 하지만, 협착 범위가 길거나 완전 폐색인 경우, 석회성 협착, 한쪽으로 치우친 병변, 그리고 PTA 후 발생한 동맥벽의 박리 등은 재발률과 합병증의 발생률이 높은 것으로 알려져 있다(3). 이와 같은 혈관의 개통률 향상을 위해 현재는 PTA와 함께 스텐트 삽입을 이용한 치료가 시행되고 있다.

그러나 여러 연구를 통해 그 효과가 입증된 대동맥이나 장골동맥의 병변과 달리, 천대퇴동맥의 경우 아직까지도 그 장기 개통률에 있어 천대퇴동맥 자체의 해부학적, 혈액역학적 특징과 골절과 같은 스텐트의 형태학적 변화 때문에, 스텐트 삽입을 이용한 치료의 유용성은 논란이 되고 있다(2, 4, 5).

본 연구는 천대퇴동맥의 동맥경화성 협착 또는 폐색으로 본원에 내원한 환자 중 스텐트 삽입을 이용해 치료한 44명의 중기 누적 개통률을 평가하여 스텐트 삽입의 유용성을 알아보고자 하였다.

대상과 방법

환자

1996년 2월부터 2005년 1월까지 천대퇴동맥에 국한되어 협착 또는 폐색을 보인 환자 중 자가 확장성 금속 스텐트를 삽입한 44명을 대상으로 하였다. 남자는 42명, 여자는 2명이었으며 평균연령은 71.2세(50 - 82세)였다.

Rutherford - Becker category의 분류에 의한 환자들의 임상증상은 간헐성 파행 27명, 휴식기 동통 8명, 하지 괴저 9명 이었다(Table 1). 위험 요소로는 흡연력이 21명으로 가장 많았

[1]전남대학교병원 영상의학과
[2]화순전남대학교병원 영상의학과
이 논문은 2006년 4월 12일 접수하여 2006년 7월 31일에 채택되었음.

으며, 다음으로 당뇨 19명, 고혈압 16명, 심장질환 7명이었다.

2005년 1월을 기준으로 시술 후 3개월이 지난 환자 중 투시를 이용해 스텐트 모양의 추적 관찰이 가능했던 환자는 사망, 수술 시행, 추적 소실 등을 제외한 17명(남자 16명, 여자 1명) 이었다.

시술

Multistar T.O.P (Siemens, Erlangen, Germany) 혈관 조영기를 이용하여 영상을 얻었다. 조영술은 병변의 반대 측 총대퇴동맥을 셀딩거(Seldinger) 방법으로 천자하여 돼지꼬리형 카테터(Pigtail catheter) (Mallinkrodt, St Louis, Mo, U.S.A.)혹은 Omni catheter (Angiodynamic, Queensbury, NY, U.S.A.)를 복부 대동맥 내에서 3번 요추 높이까지 삽입한 후 조영제를 주입하면서 복부대동맥에서 발끝까지 연속 촬영을 했다.

스텐트 삽입의 기준은 1) 병변이 협착인 경우 먼저 PTA를 시행하여, 남아있는 협착이 30% 이상이거나 동맥벽의 박리가 의심되는 경우와, 2) 폐쇄성 병변일 경우였다. 시술은 먼저 유도철사(Terumo, Tokyo, Japan)를 통과시킨 다음 4F Headhunter 카테터(Mallinkrodt, St Louis, Mo, USA 혹은 Cook, Slip - Cath, Bloomington, IN, U.S.A.)를 하방의 정상혈관까지 충분히 넣고 교환용 유도철사로 바꾼 다음 PTA 혹은 스텐트를 삽입하였다. 삽입한 스텐트의 확장이 충분히 되지 않는 경우 풍선카테터를 이용해 스텐트 확장을 시행하였으며, 한 개의 스텐트로 병변을 전부 해결하지 못한 경우에는 추가로 스텐트를 삽입하였다. 시술 도중 유도철사가 병변을 통과하면 헤파린 3,000 - 5,000 IU를 동맥 내로 주입하였고, 폐쇄성 병변은 헤파린과 함께 유로키나아제 40,000 U를 동맥 내 주입하였다.

시술의 기술적인 성공 여부는 스텐트 내경이 30% 이상의 협착부위 없이 완전 확장되고, 조영 검사상 병변 하방으로 혈류가 잘 유지되는 것으로 하였으며, 임상적으로는 Rutherford - Becker stage (Table 1)가 최소 한 단계 이상 상승하는 것으로 평가하였다.

추적조사 및 분석

추적기간은 재발하지 않은 경우는 마지막 외래 내원일을 기준으로 하였고, 재발한 경우는 재협착이 진단된 날로 하였으며, 9일에서 106개월로 평균 17개월이었다. 추적조사는 3개월, 6개월, 1년, 2년, 3년, 5년 간격으로 임상증상과 이학적 진단, 색도플러 초음파, 혈관조영술을 시행하였다. 모든 환자들은 추적 기간 중 아스피린(325 mg/일)을 매일, Ticlid (500 mg, bid)를 3개월간 복용하게 하였다.

재협착은 임상적으로 재발이 의심된 경우에, 추적 혈관 조영술상 스텐트 삽입 동맥의 직경이 30% 이상 감소하였거나, 색도플러 검사상 스텐트 삽입동맥의 PSVR(peak systolic velocity ratio)가 2배 이상 되거나 도플러 파형이 폐색소견을 보인 경우로 정의하였다.

스텐트 골절의 평가는 시술에 사용되었던 혈관 조영기기인 Multistar T.O.P(Siemens, Erlangen, Germany)를 이용하였다. 스텐트를 전후, 측면에서 촬영한 후 측면에서 슬관절을 90도 굽힌 후 추가로 영상을 획득하여 스텐트의 골절 및 슬관절 굴곡시 모양의 변화양상들에 대해 평가하였고 동시에 색 도플러 초음파를 이용하여 스텐트 내부의 혈류를 평가하여 재협착이 의심되는 환자는 추가로 혈관 조영술을 권고하였다.

혈관 조영기를 이용해 스텐트의 모양의 추적 관찰이 가능하였던 환자들의 추적 관찰기간은 6개월에서 71개월로 평균 22개월이었다.

총 44명의 환자를 대상으로 Kaplan - Meier 방법을 이용하여 누적 개통률을 알아 보았고, 재발한 환자를 중심으로 증상별, 위험인자별, 병변의 해부학적 양상별 재발률을 Cox - proportional hazard model을 이용하여 분석하였다.

Table 1. Clinical Stages According to Rutherford-Becker Classification

Symptoms	Rutherford-Becker Stage	Number of Patients (%)
Intermittent claudication	Stage I (able to walk a distance >200 m)	16 (36.4%)
	Stage II (able to walk a distance 100 - 200 m)	7 (16.0%)
	Stage III (able to walk a distance < 100 m)	4 (9.0%)
Resting pain	Stage IV	8 (18.1%)
Tissue loss	Stage V	9 (20.5%)

Table 2. Lesion Classification According to TASC

Type	Definition	Number of Patients (%)
A	single stenosis < 3 cm	5 (11.4%)
B	single stenosis 3 - 5 cm, heavily calcified stenosis < 3 cm	
	multiple stenoses, each less than 3 cm	10 (22.7%)
C	single stenosis or occlusion > 5 cm	
	multiple stenoses, each 3 - 5 cm	24 (54.5%)
D	complete superficial femoral artery occlusion	5 (11.4%)

TASC : TransAtlantic Inter-Society Consensus

결 과

우측 천대퇴동맥이 18명, 좌측 천대퇴동맥이 23명, 양측 동맥을 같이 침범한 경우가 3명이었다. 상부 천대퇴동맥이 9예, 중간부 천대퇴동맥이 13예, 하부 천대퇴동맥이 13예, 상부와 중간부를 동시에 침범한 경우가 4예, 중간부와 하부가 7예, 전 천대퇴동맥이 2예였다. TransAtlantic Inter - Society Consensus (TASC)에 의한 병변의 분류는 Type A 5명 (11.4%), Type B 10명(22.7%), Type C 24명(54.5%), Type C 5명(11.4%) 이었다(Table 2). 평균 병변의 길이는 8.6 cm 이었다.

44명의 환자에서 총 46개의 천대퇴 동맥에 55개의 스텐트를 삽입하였다. 삽입한 스텐트는 Wallstent (Boston Scientific Corp. Watertown, MA., U.S.A.), Express stent (Boston Scientific Corp, Watertown, MA, U.S.A.), SMART stent (Cordis Corp, Miami, FL, U.S.A.) 였으며, 사용된 스텐트의 직경은 4 mm 1개, 6 mm 15개, 8 mm 27개, 10 mm 12개였다. 기술적으로 스텐트 삽입이 실패한 경우는 없었다.

Table 3. Primary Cumulative Patency Rate for Patients

Follow-up Period	Patency Rate ± SE (%)
3 months	87.9 ± 0.05 (%)
6 months	81.5 ± 0.06 (%)
1 year	78.0 ± 0.07 (%)
2 years	54.2 ± 0.10 (%)
3 years	46.0 ± 0.11 (%)

시술 직후 모든 환자에서 혈관의 확장과 병변 하방으로 잘 유지되는 혈류를 확인할 수 있었다.

시술에 따른 합병증으로 2예에서 천자부위 혈종이 발생하였지만 추가적인 처치 없이 호전되었다. 10일 이내에 재발했던 환자 두 명을 제외하고는 42명(95.5%)에서 임상증상의 호전을 보였다.

추적기간 동안 총 44명의 환자 중 16명(36.4%)이 재발하였다. Kaplan - Meier 방법을 통해 분석한 누적 개통률은 3개월 87.9%, 6개월 81.5%, 1년 78.0%, 2년 54.2%, 3년 46.0% 이었다(Table 3, Fig. 1 - 3).

재발 환자 16명을 대상으로 Cox - proportional hazard model을 이용하여 재발률과 관련된 요인을 분석해 보았으나 임상양상, 병변의 양상, 각각의 위험인자에 따른 재발률에 의의 있는 통계적 차이를 보이지 않았다(Table 4).

투시를 이용한 스텐트 모양의 추적 관찰이 가능하였던 총 17명의 환자에게서는 17개의 천대퇴동맥에 23개의 스텐트가 삽입되었다. 이중 2경우(8.7%) 에서 스텐트의 골절이 발생하였으며, 이 두 개의 스텐트는 모두 자가 확장성 니티놀 스텐트인

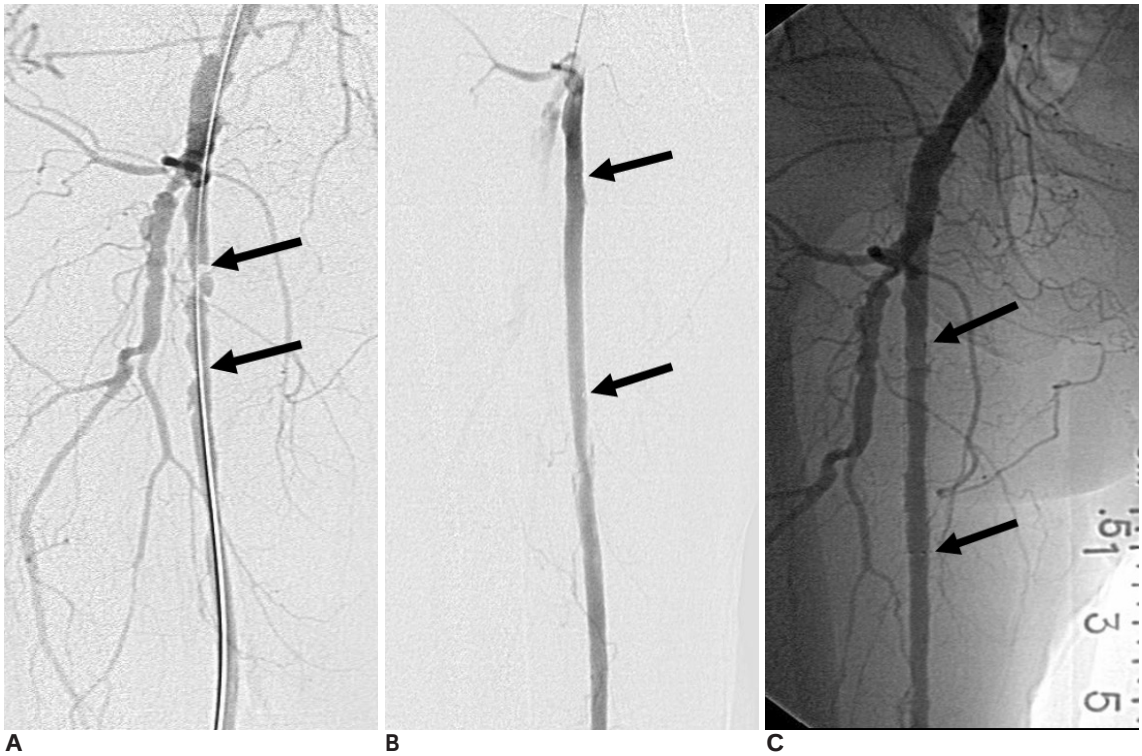


Fig. 1. 65-year-old man with right leg claudication (Rutherford-Becker stage I), had diabetes mellitus and hypertension.
A. DSA image shows a 4 cm-long, markedly calcified stenosis (arrows) in the proximal superficial femoral artery on the right side.
B. Immediate follow up angiogram obtained after implantation of a 6 cm long nitinol stent. Arrows show the proximal and distal end of the stent.
C. Follow-up angiogram obtained 12 months after stent implantation shows patency of the recanalized portion of the vessel with no restenosis. Also, arrows show the proximal and distal end of the stent.

Express stent 였다. 두 환자 모두 색도플러 검사상 스텐트 내부의 혈류는 정상소견을 보이고 있었고, 17명 중 재협착이 발생한 5명의 스텐트 모양은 정상을 유지하고 있었다. 슬관절 굴곡에 따른 모양은, 정상이면 위치에 관계없이 일정하게 유지되고 있었으나 골절이 있는 경우 골절 부위가 더 넓어지는 양상을 보였다(Fig. 4).

고 찰

지난 20년간 비수술적인 혈관 내 재개통술의 기법과 장비는 눈부신 속도로 발전하였다. 하지만, 천대퇴동맥의 동맥경화성 질환은 아직까지도 그 치료법에 많은 논란이 있다(2, 4, 5). 2000년 TACS에서 발표한 천대퇴동맥의 치료 원칙에 따르면 3 cm 이하의 짧고 국소적인 병변이면 PTA를 시행하고, 길고 완전 폐쇄된 병변의 경우는 수술을 시행하는 것이 좋다고 하

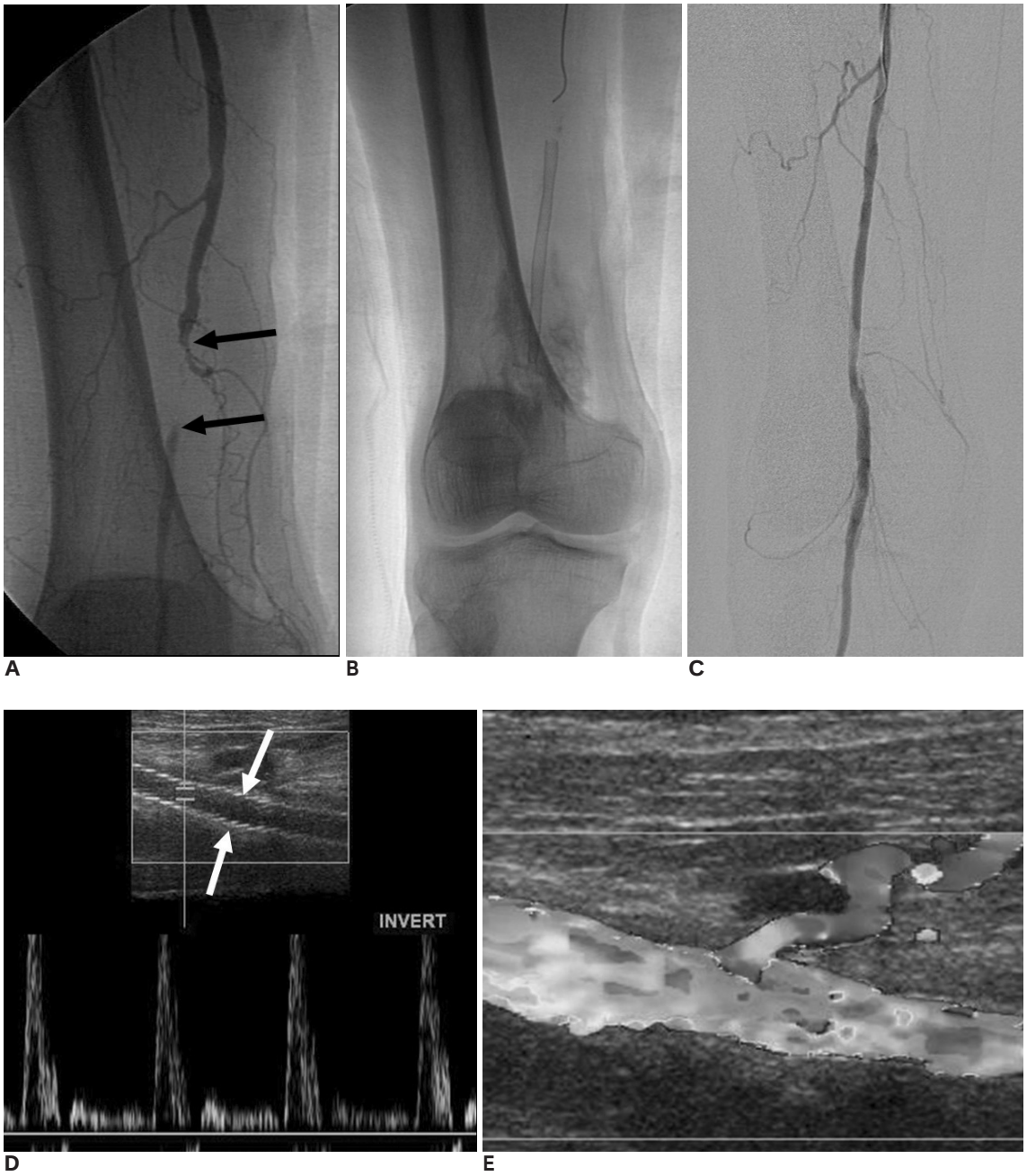


Fig. 2. 68-year-old man with right leg claudication (Rutherford-Becker stage II), had diabetes mellitus.
A. Angiogram shows a 4 cm-long occlusion (arrows) of the right distal superficial femoral artery.
B, C. Immediate follow-up angiogram obtained after implantation of a 6 cm-long nitinol stent and recanalization.
D, E. Follow-up color Doppler US after 8 months demonstrates patency of the stent (arrows).

였다. 하지만, 이 둘 사이 병변은 결론을 내릴만한 연구발표가 충분치 않았으며 발표된 논문에 따라 다른 결과를 보여 치료 원칙을 정립하지 못한다고 보고하였다(6). 그러나 이 보고서에는 2000년 이후 말초혈관의 동맥경화성 질환에 널리 이용하게 되는 니티놀(nitinol) 자가 확장성 스텐트와 같은 새로운 기법이 반영되지 않았기 때문에, 근래 새로운 치료법을 이용한 많은 논문이 발표되고 있다.

기존의 치료에 많이 이용되는 PTA의 경우 협착 범위가 길거나 완전폐색인 경우, 석회성 협착, 한쪽으로 치우친 병변, 그리고 PTA 후 발생한 동맥벽의 박리 등의 경우에 있어서 재발률과 합병증의 발생률이 높은 것으로 알려져 있다(2, 5). PTA 후 재협착의 발생 기전으로는 동맥벽에 형성된 플라크의 파열

Table 4. Factors Related to Recurrence in Recurred 16 Patients

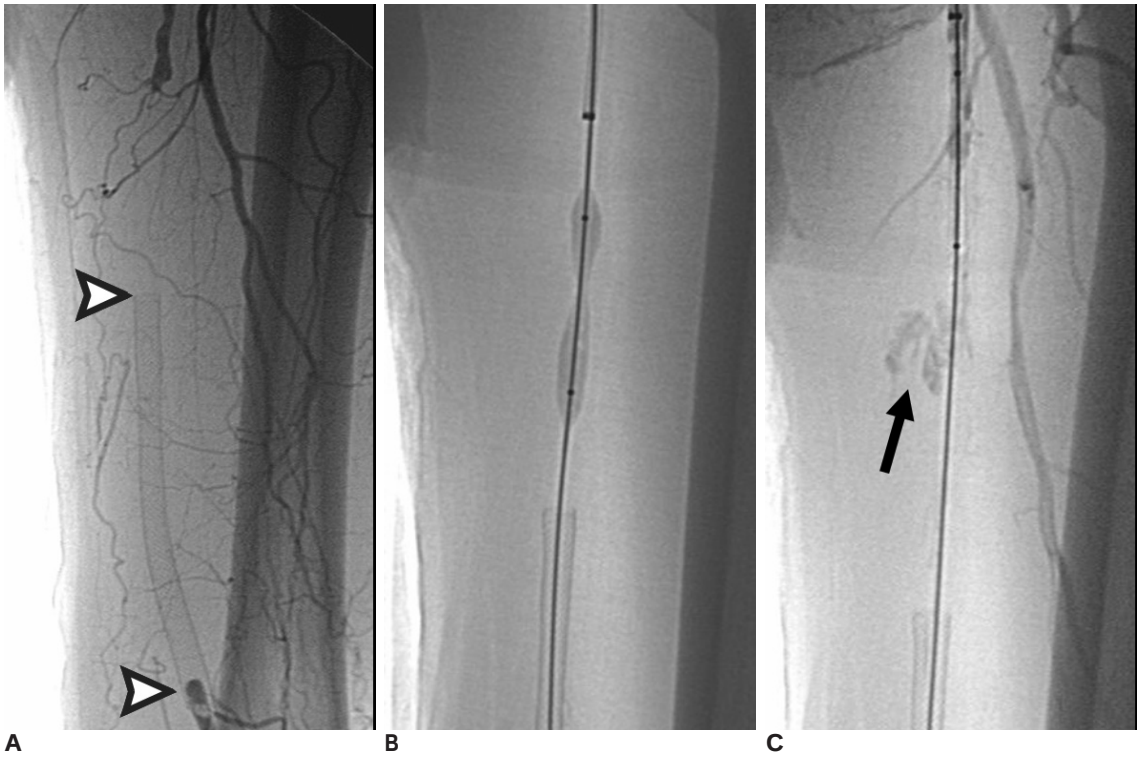
Factors Related to Recurrence		No. of Patients		Cox-proportional Hazard Model	
		Total ($n=44$)	Recurred ($n=16$)		
Risk factor	Smoking	21	6	$p=0.83$	Not significant
	Diabetes	19	3	$p=0.42$	
	Hypertension	16	6	$p=0.67$	
	Heart disease	7	5	$p=0.18$	
Clinical factor (Rutherford-Becker classification)	Claudication	27	7	$p=0.06$	Not significant
	Resting Pain	8	4		
	Gangrene	9	5		
Anatomical factor (TASC classifcication)	A	5	1	$p=0.24$	Not significant
	B	10	2		
	C	24	11		
	D	5	2		

TASC : TransAtlantic Inter-Society Consensus

Fig. 3. 64-year-old man with right leg claudication (Rutherford-Becker stage III), had diabetes.
A. Angiogram shows a 12 cm-long occlusion (arrows) of the right mid to distal superficial femoral artery.
B, C. Immediate follow up angiogram obtained after implantation of two 7 cm long stents and recanalization.
D. Follow up angiogram after 3months demonstrates reocclusion.

과 중막의 확장을 유발하여 혈관 내강을 불규칙하게 만드는 것, 그리고 동맥벽의 탄력반동을 자극하여 혈관의 내강을 좁아지게 만드는 것이 알려졌다(7, 8). 2004년까지 발표되었던 PTA를 이용한 천대퇴동맥의 치료의 평균적인 개통률은 6개월 73%, 1년 58%, 2년 51%, 3년 47%로 기존의 수술을 이용한 치료와 비교해 더 좋은 결과를 보여주지 못했다(4).

이러한 문제점을 극복하기 위해 스텐트 삽입이 시도되었다. 스텐트의 경우 혈관내에 삽입할 경우 혈관 벽이 매끄러워지고 탄력반동이 억제되며, 혈관 내면의 개조(remodeling)가 발생하여 재발률이 감소하고 하지 색전증의 위험이 상대적으로 감소하는 것으로 생각되었다(9 - 11). 실제로 많은 연구 논문에서, 대동맥이나 장골동맥은 스텐트의 삽입이 단독으로 PTA를



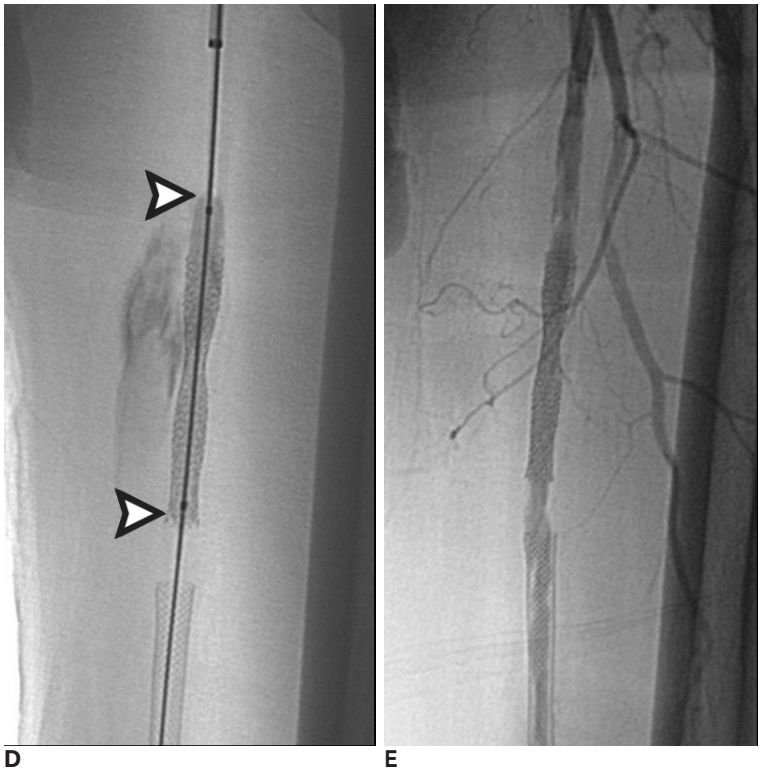
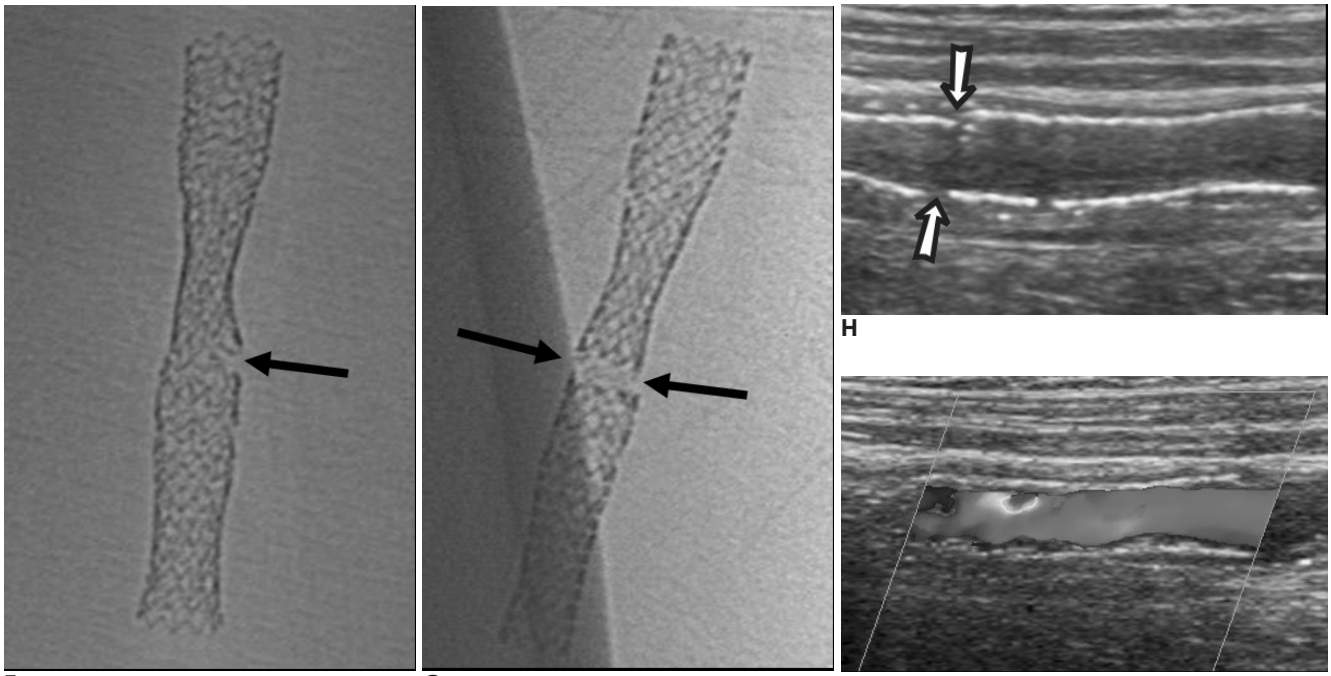


Fig. 4. 71-year-old man with left leg claudication.
A. Angiogram shows reocclusion of left superficial femoral artery. Previously inserted stent was seen (arrowheads).
B-E. Follow up angiogram after balloon angioplasty shows arterial dissection (arrow) in proximal SFA. Final follow up angiogram obtained after implantation of 57 mm stent (arrowheads) shows recanalization without contrast extravasation. (continued)



(continued) **F** and **G.** Follow up radiograph after 8 months demonstrates fracture of expression stent (arrow) which was seen more prominent at flexional position of knee joint.
H, I. Immediate color Doppler US, also shows discontinuity of stent, but blood flow within the fractured stent was intact.

시행하는 것과 비교해 상당히 의의 있는 장기 개통률의 상승을 가져온 것으로 보고하고 있다(3, 12 - 16). 하지만, 천대퇴동맥의 동맥경화성 질환에서는 초기 사용되었던 스텐트(니티놀 스텐트 제외)의 경우, 발표된 논문들의 평균 개통률이 6개월 81%, 1년 65%, 2년 55%, 3년 55%로 PTA를 단독으로 시행하는 경우와 비교해 의의 있는 차이를 보여주지 못했다(4).

2000년 이후, 이전의 스텐트에 비해 훨씬 유연성이 있으며, 동맥벽에 대해 일정한 방사성 힘을 지지해 줄 수 있는 니티놀 스텐트가 널리 이용되면서 개통률의 상승이 보고되고 있다. 최근 발표된 5편의 논문에 따른 평균 개통률을 보면 6개월 93%, 1년 83%로 초기 개통률이 현저히 상승한 것을 알 수 있다(4).

본 연구에서도 대부분은 니티놀 스텐트를 사용하였다. 하지만, 개통률은 6개월 81.5%, 1년 78.0%, 2년 54.2%, 3년 46.0%로 최근 결과와 비교해 낮은 수치를 보였다. 이는 외부에서 발표되었던 논문들의 경우 치료 대상으로 대부분 5 cm 이하의 병변을 선택하였으나(4) 본 연구에서는 평균 병변의 길이가 8.6 cm이었으며, 5 cm 이상인 경우가 총 44명 중 31명이었다. 환자군의 수가 적었기 때문에 병변 양상에 따른 재발률의 통계적으로 의의 있는 차이는 관찰 할 수 없었지만 5 cm 이하의 환자군을 대상으로 계산한 개통률은 3개월 100%, 6개월 87.5%, 1년 87.5%로 기존에 발표들과 유사한 초기 개통률을 얻을 수 있었다.

스텐트 삽입 후 재발의 기전은 초기에는 주로 혈전성 폐색으로, 후기에는 신생 내막 증식증으로 설명한다(9, 17). 혈전성 폐색의 경우 혈소판 응집을 억제하는 티클로피딘이나 클로피도그렐과 같은 약제를 통해 발생 빈도를 감소시킬 수 있다고 보고되고 있으며(2), 본원의 환자들도 시술 후 티클로피딘을 3개월간 복용시켰다. 혈전성 폐색에 관계된 인자로 스텐트의 직경과 길이가 관계 있다는 보고도 있다. 이 보고에 따르면 최소한 직경은 5 mm이상, 길이는 6 cm이하인 경우에 혈전성 폐색을 예방 할 수 있다고 하였다(2). 본 연구에서는 환자(4 mm) 한명을 제외하고는 모두 직경 5 mm이상의 스텐트를 사용하였으나 병변의 평균 길이가 8.6 cm로 길었던 관계로 29명의 환자에서 길이가 6 cm 이상인 스텐트를 이용하였다. 재발의 또 다른 중요한 기전인 신생 내막 증식증의 경우 현재 헤파린이나 근접치료(brachytherapy) 등이 이용되고 있으나 효과적인 치료법으로 정립되지 못하고 있으며, 최근 약물을 함유한 스텐트의 삽입도 2년 이상의 추적검사상 내막의 증식을 억제하지 못하는 것으로 보고되고 있다(2). 아직 스텐트 삽입의 장기 개통률에 대한 연구는 충분히 이뤄지지 않았지만 이러한 재발 기전 덕분에 아직 천대퇴동맥의 중장기 개통률이 기존의 치료에 비해 더 낳은 결과를 보여주지 못하는 것으로 생각된다(18, 19). 본 연구에서도 2년 이후의 개통률이 50%내외 였으며, 5 cm이하의 병변을 대상으로 한 개통률 역시 2년 62.5%, 3년 51.0%로 낮은 수치를 보여주고 있었다.

이외에 스텐트 삽입술 후 개통률에 영향을 미치는 요인에 대해 Long 등(13)은 침범된 혈관의 종류, 협착의 길이, 직경, 협착 또는 폐색, 위험인자 모두 개통률과 관계없다고 보고 하였으며, Bosch 등(20)도 협착과 폐색의 경우 개통률에 통계학적으로 의의 있는 차이는 없다고 보고하였다. 그러나 Henry 등(12)은 병변의 길이가 길수록, 삽입한 스텐트의 숫자가 많을수록, 혈관의 직경이 작을수록 재발률이 높다는 보고도 하였

다. 본 연구에서는 임상양상, 병변 양상에 따른 재발률의 통계적으로 의의 있는 차이는 관찰할 수 없었다. 위험요인 역시 흡연력이나 당뇨 병력이 높은 비율로 존재하고 있었지만 다른 요인들과 마찬가지로 재발률에 의의 있는 차이는 없는 것으로 분석되었다.

최근 Allie 등(21)의 발표에 따르면 추적 조사 환자의 65.4%에서 니티놀 스텐트의 골절이 관찰되었고, 이중 77.7%에서 조영검사상 의의 있는 재협착을 보여, 스텐트의 골절이 재협착의 또 다른 중요한 원인이 될 수 있음을 보고 하였다. 또한, 이 연구에서는 삽입한 스텐트의 수가 많고, 중첩될수록 골절이 잘 발생하였고, 스텐트가 슬관절에 가깝게 위치할수록, 스텐트의 골절양상이 심할수록 재협착의 빈도 역시 높아진다고 보고하였다. 또한 Scheinert 등(22)도 비교적 높은 37.2%의 골절률을 보고 하고 있다. 하지만, 본 연구에서는 2명의 환자에서 스텐트의 골절이 발생하여 기존의 발표에 비해 낮은 결과를 보였다. 2명 모두 2개 이상의 자가 확장성 니티놀 스텐트를 삽입했던 환자였으며, 한 명의 환자는 중첩되어 삽입된 부위에서 골절이 발생하여 기존의 연구 결과에서 보였던 양상과 유사함을 볼 수 있었다. 하지만, 2명의 골절 환자에서 색도플러 초음파상 재협착의 증거가 없이 혈류가 잘 유지되고 있었으며, 재협착이 발생하였던 5명의 환자에서 스텐트의 모양이 정상을 유지하고 있어 임상양상과 스텐트 골절과의 연관성을 관찰하기 어려웠다. 추적 관찰 하였던 환자의 수가 기존의 연구에 비해 매우 적고, 긴 추적 기간에 다양한 다른 종류의 스텐트가 삽입되었던 점들이 제한점으로 작용했을 것으로 생각된다.

합병증으로는 혈관의 경련, 천공, 하지 색전 등이 보고되고 있으나(7 - 9, 15, 23) 본 연구에서는 주목할만한 합병증은 없었다.

본 연구의 제한점으로는 치료한 병변의 수가 작아서 각각의 요인들 간에 통계적으로 의의 있는 결과들을 도출해 내기 어려웠으며, 아직 충분한 장기간의 추적 검사가 이뤄지지 못했다는 점을 들 수 있다. 또한, 환자군의 대부분이 TASC type C 이상의 환자들로 이루어져 있어 기존의 결과들과의 비교 평가에 어려움이 있었다.

결론적으로 천대퇴동맥에 발생한 협착 또는 폐색성 질환에서 스텐트 삽입을 이용한 치료는 1년 이내에는 매우 우수한 초기 개통률과 함께 임상 증상의 호전을 보였으며, 기존의 수술에 비해 덜 침습적이고 부작용이 적어 급성기 증상을 호소하는 환자나 수술을 시행하기 어려운 환자에 있어 매우 유용한 치료법이라 생각할 수 있었다. 아직 중장기 개통률에 있어서는 PTA 단독 치료나 수술적인 처치와 비교해 더 좋은 결과를 보여주지 못하고 있었지만 적절한 환자군의 선별과 더불어 더욱 향상된 스텐트 개발 등의 연구가 이뤄지면 중장기 개통률의 향상 역시 기대할 수 있을 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. Conroy RM, Gordon IL, Tobis JM, Hiro T, Kasaoka S, Stemmer EA, et al. Angioplasty and stent placement in chronic occlusion of the superficial femoral artery: technique and results. *J Vasc Interv Radiol* 2000;11:1009-1020
2. Lugmayr HF, Holzer H, Kastner M, Riedelsberger H, Auterith A. Treatment of complex arteriosclerotic lesions with nitinol stents in the superficial femoral and popliteal arteries: a midterm follow-up. *Radiology* 2002;222:37-433.
3. Chung SK, Kim JK, Yoon W, Kim J, Park JG, Kang HG, et al. Metalic stent implantation in patients with iliac artery occlusion: long term patency rate and factors related recurrence. *J Korean Radiol Soc* 2003;49:173-
4. Dorrucci V. Treatment of superficial femoral artery occlusive disease. *J Cardiovasc Surg* 2004;45:193-201
5. Jahnke T, Voshage G, Muller-Hulsbeck S, Grimm J, Heller M, Brossmann J. Endovascular placement of self-expanding nitinol coil stents for the treatment of femoropopliteal obstructive disease. *J Vasc Interv Radiol* 2002;13:257-266
6. Dormandy JA, Rutherford RB. Management of peripheral arterial disease (PAD). TASC Working Group. TransAtlantic Inter-Society Concensus(TACS). *J Vasc Surg* 2000;31:S1-S296
7. Palmaz JC, Richter GM, Noeldge G, Schatz RA, Robison PD, Gardiner GA Jr, et al. Intraluminal stents in atherosclerotic iliac artery stenosis: preliminary report of a multicenter study. *Radiology* 1988;168:727-731
8. Gunther RW, Vorwerk D, Antonucci F, Beyssen B, Essinger A, Gaux JC, et al. Iliac artery stenosis or obstruction after unsuccessful balloon angioplasty: treatment with a self-expandable stent. *AJR Am J Roentgenol* 1991;156:389-393
9. Gunther RW, Vorwerk D, Bohndorf K, Peters I, el-Din A, Messmer B. Iliac and femoral artery stenoses and occlusions: treatment with intravascular stents. *Radiology* 1989;172:725-730
10. Strecker EP, Boos IB, Hagen B. Flexible tantalum stents for the treatment of iliac artery lesions: long-term patency, complications, and risk factors. *Radiology* 1996;199:641-647
11. Vorwerk D, Guenther RW, Schurmann K, Wendt G, Peters I. Primary stent placement for chronic iliac artery occlusion: followup results in 103 patients. *Radiology* 1995;194:745-749
12. Henry M, Amor M, Ethevenot G, Henry I, Amicabile C, Beron R, et al. Palmaz stent placement in iliac and femoropopliteal arteries: primary and secondary patency in 310 patients with 2-4-year follow-up. *Radiology* 1995;197:167-174
13. Long AL, Page PE, Raynaud AC, Beyssen BM, Fiessinger JN, Ducimetiere P, et al. Percutaneous iliac artery stent: angiographic long-term follow-up. *Radiology* 1991;180:771-778
14. Vitek JJ, Roubin GS, Al-Mubarek N, New G, Iyer SS. Carotid artery stenting: technical considerations. *AJNR Am J Neuroradiol* 2000;21:1736-43
15. Schurmann 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
16. Sohn MJ, Sung KB, Shin BS, Lim SM, Kim BS, Song HY, et al. Percutaneous Intravascular Metallic Stent Placement in Chronic Iliac Artery Stenoses *J Korean Radiol Soc* 2001;45:255-261
17. Kichikawa K, Uchida H, Yoshioka T, Maeda M, Nishimine K, Kubota Y, et al. Iliac artery stenosis and occlusion: preliminary results of treatment with Gianturco expandable metallic stents. *Radiology* 1990;177:799-802
18. Vogel TR, Shindelman LE, Nackman GB, Graham AM. Efficacious use of nitinol stents in the femoral and popliteal arteries. *J Vasc Surg* 2003;38:1178-1184
19. Gordon IL, Conroy RM, Arefi M, Tobis JM, Stemmer EA, Wilson SE. Three-year outcome of endovascular treatment of superficial femoral artery occlusion. *Arch Surg* 2001;136:221-228

20. Bosch JL, Hunink MG. Meta-analysis of the results of percutaneous transluminal angioplasty and stent placement for aortoiliac occlusive disease. *Radiology* 1997;204:87-96
21. Allie DE, Hebert CJ, Walker CM, Nitinol stent fracture in the SFA. *Endovascular Today* 2004;july/august:21-35
22. Scheinert D, Scheinert S, Sax J, Piorkowski C, Braunlich S, Ulrich M, et al. Prevalence and clinical impact of stent fractures after femoropopliteal stenting. *J Am Coll Cardiol* 2005;45:312-315
23. Lammer J, Dake MD, Bleyn J, Katzen BT, Cejna M, Piquet P, et al. Peripheral arterial obstruction: prospective study of treatment with a transluminally placed self expanding stent-graft. *Radiology* 2000;217:95-104

J Korean Radiol Soc 2008;58:365 - 373

Endovascular Stent Placement for the Treatment of Superficial Femoral Artery Stenoses and Occlusions[1]

Seul Kee Kim, M.D., Hee Sun Yang, M.D., Jae Hee Han, M.D., Nam Kyu Chang, M.D.[2], Nam Yeol Yim, M.D., Woong Yoon, M.D., Jae Kyu Kim, M.D.

[1]Department of Diagnostic Radiology, Chonnam National University Hospital
[2]Department of Radiology, Chonnam National University Hwasun Hospital

Purpose: The aim of this study was to evaluate effectiveness of an endovascular stent placement in the treatment of superficial femoral artery stenoses and occlusions.

Materials and Methods: An angioplasty and stent placement was performed in forty four patients (42 men and 2 women; mean age: 71.2 years; age range: 50 - 82 years). A total of 27 patients were diagnosed with intermittent claudication, in addition to 8 patients with resting pain, and 9 patients with gangrene. A follow-up evaluation accompanied with a physical examination, catheter angiography, and a color Doppler sonography was performed. The patency rates were analyzed after 3 months, 6 months, 1 year and 2 years. The predictors of restenosis, according to the clinical and anatomical classification, risk factors, as well as the correlation of stent fracture and restenosis were analyzed.

Results: Initial technical success was achieved in all patients. The stent placement resulted in an initial improvement of the clinical category in more than one level for 95.5% of cases. Over the course of the follow-up period (mean: 17 months; range, 1 - 106 months), restenosis occurred in 16 patients (36.4%). The highest patency rates were 87.9% after 3 months, 81.5% after 6 months, 78.0% after 1 year, 54.2% after 2 years, and 46.0% after 3 years. No significant difference was found for the patency rates as a function of the clinical and anatomical classifications, or the risk factors. A stent fracture was identified on only two occasions; however, no clinical symptoms or good intra-stent blood flow was observed in a follow-up angiography.

Conclusion: A mid-term patency after the stent placements for superficial femoral artery stenoses and occlusions was found to be unfavorable despite an initial success rate. Consequently, greater clinical experience and analysis is necessary.

Index words : Arteries, extremities
Stents and prostheses
Arteries, transluminal angioplasty
Arteriosclerosis

Address reprint requests to : Jae Kyu Kim, M.D., Department of Diagnostic Radiology, Chonnam National University Hospital
8 Hak 1 dong, Dong-gu, Gwangju 501-757, Korea.
Tel. 82-62-220-5746 Fax. 82-62-226-4380 E-mail: kjkrad@chonnam.ac.kr