

폐쇄성 말초혈관질환에서의 STENT 삽입술*

연세대학교 의과대학 심장혈관센터 심장내과
심원흠 · 이문형 · 권준 · 하종원 · 권혁문 · 장양수

= Abstract =

Deployment of Balloon-Expandable Intraluminal Stents in Peripheral Arterial Disease

Won-Heum Shim, M.D., Moon-Hyoung Lee, M.D., June Kwan, M.D.,
Jong-Won Ha, M.D., Hyuck-Moon Kwon, M.D., Yang-Soo Jang, M.D.
Cardiology Division, Yonsei Cardiovascular Center, Yonsei University, Seoul, Korea

Background : Efficacy of percutaneous transluminal angioplasty(PTA) in the treatment of peripheral arterial disease has been established. Complications such as PTA-induced dissections or residual stenosis with occasional mural thrombi have been reported, which compromise the results. New procedures can be used in combination with PTA to improve the immediate and long term results, such as prolonged balloon inflation, atherectomy, or implantation of endovascular prosthesis. In addition, the occurrence of other lesions, such as spontaneous or post-catheterization dissection or post-PTA restenosis, has prompted the insertion of a vascular stent. But there was few reports on stenting for peripheral arterial disease in Korea.

Methods : To evaluate the safety, efficacy and stability of stent in peripheral arterial disease, twenty-six consecutive symptomatic patients with 37 peripheral lesions were treated with 39 balloon expandable(33 Strecker and 6 Palmaz)stents with or without prior balloon angioplasty in the period of March 1991 and February 1994.

Results : The major cause of disease was arteriosclerosis(22 out of 26). The implantation sites for our study include 22 in common iliac artery, 11 in external iliac artery 2 in aorta, subclavian artery, superficial femoral artery each other. Indication for stent deployment were primarily suboptimal results(19 lesions), insufficient PTA such as dissections(4), restenosis after previous PTA(2), and primary stenting was performed without preceding therapeutic PTA (10).

Stent deployment was technically successful in 24 of the 26 patients(92%) and clinical success rate was in 25 of the 26 patients treated(96%).

Hemodynamic change revealed markedly improvement before and after stenting(peak pressure difference from 66.329.0mmHg to 9.1 ± 7.1 mmHg ; mean pressure difference from 33.0 ± 22.5 mmHg to 4.7 ± 4.3 mmHg).

There were two procedural complications which included one stent migration and one artery

*본 연구는 연세대학교 교수 연구비 지원으로 이루어 졌음.

perforation. During the 7 months of follow-up(1-18 months), two restenosis occurred. One patient died due to cerebral hemorrhage during thrombolysis with urokinase.

Conclusion : The stent deployment is relatively safe and very effective primary therapeutic modality and may abolish the limitation of PTA such as suboptimal result, dissection with sudden occlusion and restenosis in peripheral vascular disease and highly recommended in selected cases.

KEY WORDS : Stent · Peripheral arterial disease.

서 론

1964년 Dotter와 Judkins등¹⁾에 의해 폐쇄성 혈관 질환에 기구를 이용한 치료개념이 도입된 이래, 직경이 큰 하지동맥에서는 경피적 경혈관 풍선 확장성 형술이 널리 보급되었고, 임상에서 비수술적 치료 방법으로 많은 도움을 주고 있다^{2,4)}.

그러나 풍선 확장술의 문제점으로 항상 제시된 내막박리나 이로 인한 급성폐쇄, 만족할만한 결과를 얻지 못하였을 경우, 혹은 추적 관찰에서의 재협착 등이었다. 이러한 문제점을 해결하는 방법중의 하나로 Dotter⁵⁾가 1969년 경피적 경혈관 확장술 후 혈관내 stent의 유용성을 시사한 이래 1980년대에 들어서 본격적으로 사용되기 시작하였다⁶⁾. 종래의 풍선 확장술에 실패한 말초혈관 협착 및 폐쇄증에서의 stent삽입술의 안정성과 유용성에 대한 연구가 보고 되고 있으며, 지금은 경우에 따라서는 직경이 큰 혈관에서 일차적으로 고려되는 실정이다^{6,7)}. 우리 나라에서도 동맥경화증의 증가로 말초혈관질환의 빈도가 증가하고 있으며, 종래의 풍선확장술이 활발해지고 있으며, 그와 함께 앞에서 제기한 문제점이 표출되고 있는 실정이다. 그러나 stent 삽입술에 관한 연구는 아직 미미한 실정이다. 이에 저자들은 말초혈관질환에서의 경피적 경혈관 Stent 삽입술에 대한 유용성을 관찰하고, 안전성, 효용성을 알아보고 그 적응증을 확립하고자 하였다.

연구 대상

1991년 3월부터 1994년 2월까지 노작성 하지 파행 혹은 상지의 감각 이상이나 근력 약화를 주소로 내원한 26명의 환자에서 35병소에 39개의 stent를 삽입하였다. 이들의 평균연령은 58세이었고, 남자가 23

명, 여자는 3명이었으며, 원인 질환별로는 동맥경화성 질환이 22명, 버거스씨병이 3명 그리고 타카야수씨병이 1예로, 대부분이 동맥경화성이었다(Table 1). Stent 삽입 부위로는 총장골동맥이 22예, 외장골동맥 11예, 대동맥, 쇄골하동맥 및 천대퇴동맥에 각각 2예씩이었다(Table 2). 시술은 두 가지의 풍선 확장식의 stent를 이용하였으며, 33개소의 병변에 사용된 Strecker stent(Medi-tech, Watertown, Mass)는 풍선에 장착되어 시판되는 것이었으며, 6 개의 병변에 삽입된 Palmaz stent(Johnson & Johnson, Warren, NJ)는 술자가 필요한 풍선도자에 장착하여 사용하였다. 17명의 환자에서 하나의 stent를 시술하였고, 9명의 환자에서 2개의 stent를 삽입하였다.

방 법

모든 환자에 있어서 DSA(digital subtraction angiog-

Table 1. Clinical characteristics of patients

Age(years)	58(35-77)
Sex(M/F)	23/3
Number of lesions	35
Number of stents	39
Follow-up duration(months)	7(1-18)
Clinical diagnosis	
Arteriosclerosis	22
Thromboangittis obliterans	3
Takayasu's arteritis	1

Table 2. Site of attempted lesions

Site of lesion	Right	Left	Total
Aorta			2
Common iliac artery	10	12	22
External iliac artery	4	7	11
Subclavian artery		2	2
Superficial femoral artery		2	2

ram)를 이용하여 사전 검사하여 병소의 특성을 파악하였으며 시술 당일 혈관조영술을 시행하여 stent의 직경 및 길이를 결정하였다. 시술 직전에 5000IU의 헤파린을 일시에 정주하였으며 시술 도중 activated clotting time을 측정하여 300초 이상이 되게 헤파린을 추가로 정주하였다. 초기 병변의 접근은 Terumo사의 친수성 0.035인치 유도철선을 이용하였으며 stent 삽입 시에는 0.038인치 혹은 0.035인치 유도철선을 이용하였다. Sheath는 병변의 위치, 크기에 따라 7F 혹은 8F sheath를 이용하였다. 시술 후 최소 두 각도의 조영술을 시행하여 성공 유무를 판정하였으며 시술 전후 병소 전후의 압력차이를 측정하였다. 시술 후 모든 환자에서 아스피린과 항응고제를 3개월간 투여하였다. 추적 조영술은 동맥 조영술 혹은 IV-DSA를 시행하였다.

시술 성공의 기준은 혈관조영술상 잔존협착이 30% 이내이고 병소전후의 수축기 압력 차가 10mmHg 이내, 평균 압력 차가 5mmHg 이내로 하였고 임상

Table 3. Criteria of success

Technical success
No significant luminal narrowing by angiography
Peak to peak pressure gradient less than 10mmHg
Mean pressure gradient less than 5mmHg
Clinical success
Improvement in functional class by Fontaine class

적인 성공률은 퇴원시까지 심각한 합병증이 없으면서 증상이 호전된 경우로 하였다(Table 3).

결 과

Stent 삽입술은 26명의 환자 중 24명에서 성공하여 92%의 성공률을 보였으며, 임상적으로는 26명중 25예(96%)에서 성공하였다(Fig. 1~3). Stent삽입의 적응증으로는 고식적인 풍선확장술 후 결과가 만족스럽지 않았던 경우가 19예, 풍선확장술 후 혹은 유도철선에 의한 내막박리가 4예, 그리고 재협착인 경우가 2개였다. 또한 풍선확장술은 시행하지 않고, stent를 일차적으로 시행한 10예가 있었다(Table 4). 혈역학적소견의 향상은 병소 전후의 수축기 압력 차가 삽입전 63.3 ± 29.0 mmHg에서 9.1 ± 7.1 mmHg로, 평균혈압차는 33.3 ± 22.5 mmHg에서, 4.7 ± 4.3 mmHg로 각각 호전되었다. 시술의 합병증은 2명에서 발생하였다. 그 중 1예는 stent를 삽입한 직하부의 외장골동맥이 파열되어 응급수술을 시행하였으며, 또다른 1예는 stent가 migration되었으나, 2일 후 성공적으로 다시 적소에 이식할 수 있었다(Table 5). Stent삽입술과 관련된 합병증으로 사망 등의 심각한 합병증은 없었다.

29개 병소에서 추적 조영술을 시행하였는 바 평균 추적 기간은 7개월이었으며, 2개 병소에서 재협착이

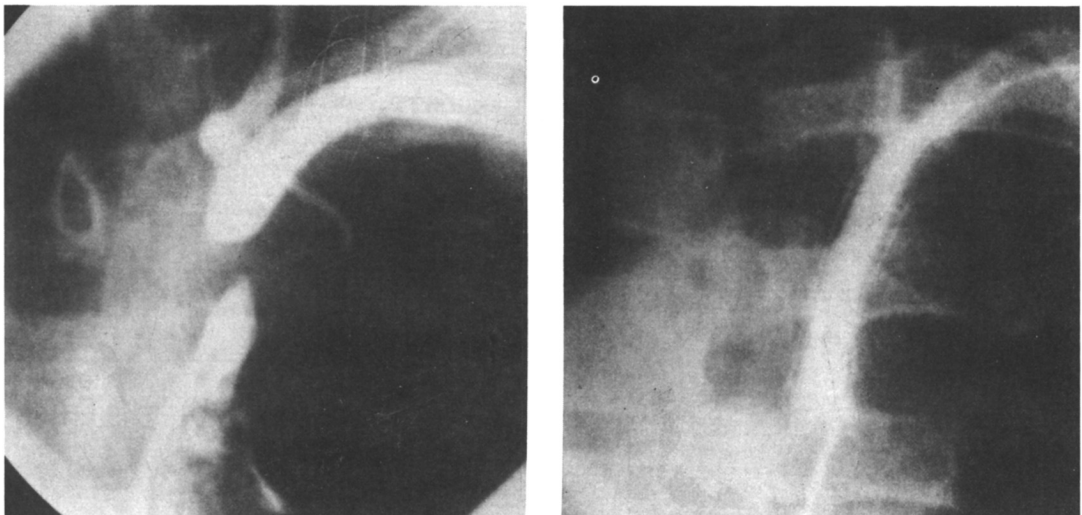


Fig. 1. Simultaneous angiogram revealed total occlusion of left subclavian artery(left panel). Follow-up angiogram revealed shape of the stent and patent left subclavian artery after deployment of Strecter stent(right panel).

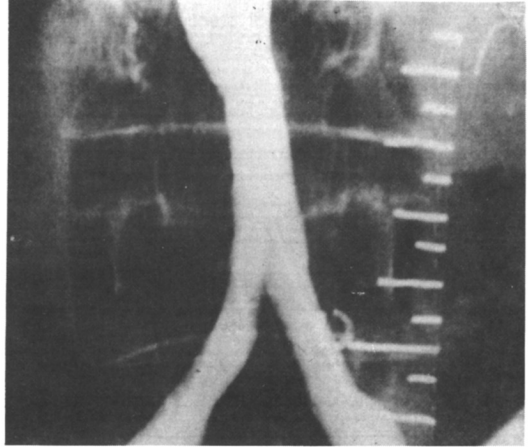
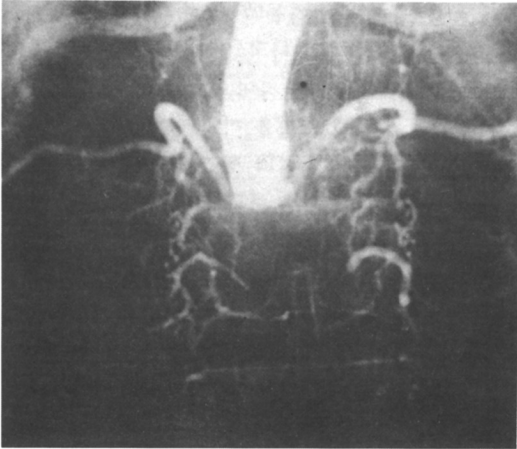


Fig. 2. The aortogram showed totally occluded abdominal aorta with good collateral flow(left panel). After thrombolytic therapy with urokinase and bi-iliac Palmaz stenting, the aortogram showed patent both iliac arteries and abolished collaterals(right panel).

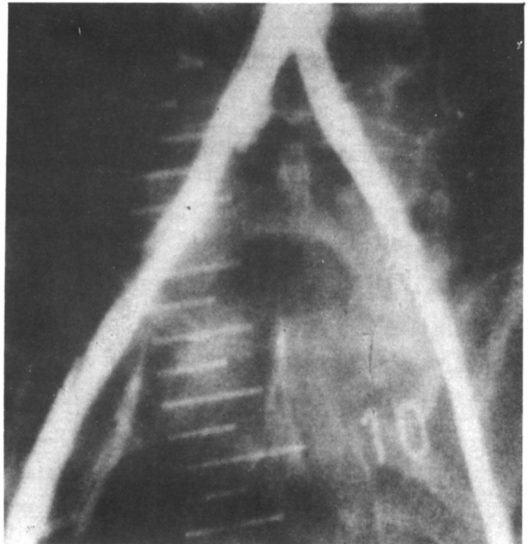
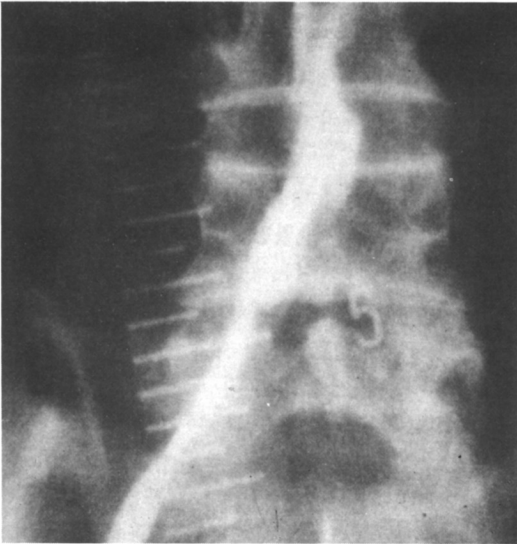


Fig. 3. The aortogram revealed totally occluded left common iliac artery(left panel). After Strecter stent deployment at iliac lesion, peripheral angiogram revealed patent left common iliac artery without residual stenosis(right panel).

Table 4. Indications of stent deployment

Suboptimal results	19
Dissection	4
Restenosis	2
Primary stent	10

발견되었다. 그 중 1명이 병소 말단 혈관의 혈류가 좋지 않아 stent내에 혈전증이 생긴 것으로 urokinase로 혈전용해요법을 시행하는 도중 심한 뇌출혈이 발생하여 사망하였다.

고 안

폐쇄성 말초혈관 질환에 있어서 기구를 이용한 경혈관적 치료법이 Dotter와 Judkins등¹⁾에 의해 도입된 이래, 경피적 경혈관 풍선확장술은 폐쇄성 혈관 질환의 치료에 있어서 중요하고도 필수적인 치료법의 하나로 자리잡게 되었다. 1984년에 Council for scientific Affairs of the American medical Association에서는 경피적 경혈관 확장술이 선택된 환자에서 수술적 요

Table 5. Immediate results of stent deployment

Success	
Technical success	24/26(92%)
Clinical success	25/26(96%)
Failure(complication)	
Perforation	26
Stent migration	26

법에 필적하는 치료법이라고 결론을 내렸으며⁸⁾ 같은 시기에 the Health and Public Policy Committee of American College of Physicians에서는 경피적 풍선 확장술이 수술적 요법 이 비해 이환율이 낮다고 보고한 바 있다⁹⁾.

그러나 병변의 경화가 심해 만족할 만한 결과를 얻지 못하거나, 혈관 확장술의 합병증으로 인한 혈관 내막 박리와 그와 연관된 혈관의 급성 혹은 아급성 폐쇄 및 재협착은 풍선확장술의 문제점으로 남아 있다^{7,10,11)}. 이 문제점들을 해결하기 위한 방법의 하나로 혈관내 stent 삽입술이 제시되었다. 1969년 Dotter가 혈관수술을 대체하기 위한 방법으로 stent를 제시하였으며⁵⁾, 그 후 1980년대에 임상 적용되기 시작하였으며 기존의 풍선 성형술과 병합하여 좋은 결과를 보이고 있다^{6,7,12)}.

본 연구에서 대상 병변이 국한되어 있지 않은 문제점은 있으나 대상병변의 stent 삽입술의 기술적 초기 성공률은 92% 임상적 초기 성공률은 96%로 다른 보고자들과 비슷하거나 높은 성공률을 보였다^{6,7,11-13)}.

초기의 stent 삽입술과 비교하여 그 동안 많은 기술적인 발전이 있었으나 아직도 stent 삽입술시 주의를 해야 할 점이 있다. 즉 stent를 병변에 완전하게 삽입하는 것이 중요하다. 그럼으로써 단기적으로는 급성 혈전증을 예방할 수 있고 장기적으로는 재협착을 막을 수 있다고 알려져 있다. Stent를 병변에 정확히 삽입하기 위해서는 삽입술 전 정확한 병변의 위치설정이 중요하며 시술 도중 stent가 병변을 충분히 포함하였는가를 확인하는 것이 중요하다¹⁴⁾. 또 하나의 문제점으로는 시술 후 stent의 길이가 단축되는 것이다. Stent 제조회사에서 실험적인 stent 단축을 제시하여 주기는 하나 그것만으로는 미흡하며 결국 여러 혈관 모양에 따른 시술자의 경험이 stent의 지름과 길이를 선택하는 데 있어 가장 중요하다. 마지막으로 stent 삽입술시 주의를 요하는 것은 가급적이면 분지 혈관의 입구를 포함하지 않아야 하며 혈관 기시부의 병변이

경우, 예를 들면 쇄골하동맥 stent 삽입술시 stent의 기시부가 대동맥 내로 나와 있어서는 안될 것이다. Stent가 분지혈관을 포함하여 삽입된 경우 이론적으로는 분지의 혈류에 영향을 미치지 않는다고 알려져 있으나 Long등¹²⁾은 44%의 병변에서 분지가 폐쇄되거나 협착이 심해진다고 보고하여 주의를 요한다고 하였다. 이러한 문제점을 극복하기 위해서는 시술도중이나 시술후 두 각도 이상의 조영술이 절대적으로 필요하며 경우에 따라서는 추가적인 stent삽입술이 필요한 경우도 있다.

Johnston등¹⁵⁾은 고식적인 풍선확장술 후 나쁜 결과를 초래할 수 있는 요인으로 병변이 오래 진행되어 심할 경우, 혈관이 완전히 폐쇄된 경우, 병변의 말단 혈관의 혈류가 좋지 않을 경우로 제시하였는데 본 연구에서는 혈관의 완전 폐쇄가 15 예가 포함되어 있음에도 불구하고 stent의 삽입으로 초기 성적이 90%를 상회하여 완전 폐쇄의 경우라도 일단 유도철선이 병변을 통과하기만 하면 stent삽입술로써 좋은 결과를 얻었다. 이는 기존의 다른 보고자들과 비슷한 성적을 보였다^{16,17)}.

한편 완전 폐쇄된 말초혈관에서 stent를 이용한 중재적 치료술시 술전의 혈전용해요법에 관해서는 아직 논란이 많다. 일부에서는 완전 폐쇄된 혈관의 중재적 시술은 임상적으로 완전 폐쇄가 6개월 이상이 되어야 시술 도중 말단 혈관으로의 색전증이 적다고 하였고¹²⁾ 일부에서는 시술전의 저 농도의 혈전용해제를 국소적이고, 지속적으로 최고 36 시간까지 투여하여 고식적인 풍선확장술과 stent 삽입술을 이용하여 좋은 결과를 보고하고 있다¹⁷⁻²⁰⁾. 저자 등은 시술전 진단적인 혈관 촬영을 시행하여 병변의 전후부에 혈전의 의심되는 소견이 있거나 혈전이 있으면 국소적이고 지속적으로 혈전용해제(urokinase)와 헤파린을 최대 2일까지 투여하여 혈전을 최소화한 후 stent를 이용한 중재술을 시도하였다. 본 연구에서는 15예 전 예에서 말단 부위로의 색전증은 관찰할 수 없어서 완전 폐쇄의 경우에는 술전에 혈전용해요법을 시도하는 것이 비교적 안전하다고 사료되나 두 시술법의 안정성에 관해서는 전향적인 연구가 필요할 것으로 사료된다. 한편 본 연구에서 증상이 재발하여 추적관찰 조영술을 시행한 1 예에서 stent내의 혈전으로 인한 완전폐쇄를 발견하여 urokinase로 혈전용해요법을 시행하던 도중 심한 뇌출혈이 발생하여 사망하였다. Stent와 관련된

혈전증은 동물실험에서 병소 말단 부위의 혈류가 좋지 않은 경우에 잘 생길 수 있다고 알려져 있는데²¹⁾ 본 예에 있어서도 병소 말단 부위의 혈류가 좋지 않았던 경우였다. Stent 삽입술의 적응대상이 안되는 것은 첫째 풍선확장술 후 혈관 밖으로 조영제가 관찰되는 경우, 둘째 병소가 극심하게 사행의 형태를 보이는 경우, 셋째 석회화가 극심한 경우이며 stent 삽입술의 상대적 부작용증은 조절이 안된 심한 고혈압과 병소 말단 부위의 혈류가 좋지 않을 경우로 알려져 있다²²⁾. 그래서 말단의 혈류가 좋지 않을 경우에는 항응고제를 반드시 투여해야 하며 가끔적이면 말단의 병소도 처치를 하는 것이 중요하다.

Stent 삽입술이 증가함에 따라 최근에는 풍선확장술을 시행하지 않고 stent 삽입술을 일차적으로 시행하여 좋은 결과를 보고하고 있다²³⁾. 본 연구에서도 혈관이 완전히 폐쇄되어 있었거나, 풍선확장술로 결과가 좋지 않을 것이라고 생각되는 10 예에서 일차적으로 stent를 삽입하여 모두 성공하였다. 한편 말초혈관 질환환자에서 수술적 치료의 대상이 되나 심장병 등 동반된 질환으로 인해 수술의 위험성이 높은 경우에도 stent 삽입술을 포함한 중재적 치료술의 효용가치가 있다고 할 수 있겠다. 외국의 보고자에 의하면 말초혈관 폐쇄성 질환이 있는 환자에서의 관상동맥 협착증의 공존율은 약 34%라고 하였으며 aorto-femoral bypass surgery 후 초기 사망의 67%가 심근경색증에 의한다고 하였다²⁴⁻²⁶⁾. 본 연구에서는 이에 대한 연구가 제외되어 있으나 우리 나라에서도 점차 관상동맥 질환이 증가함에 따라 이에 대한 연구도 향후 병행되어야 할 것으로 사료된다.

요 약

연구배경 :

말초혈관질환에서의 풍선성형술의 유용성은 확립되어 있다. 그러나 풍선확장술과 연관된 혈관내막 박리, 잔존 협착, 혹은 급성 폐쇄 등은 풍선확장술의 문제점으로 남아 있다. 그래서 이들 문제점을 해결하기 위해 풍선확장술을 오랜 시간 하거나 죽종 절제를 시도하거나 혈관내 구조물을 삽입하는 방법 등이 개발되어 현재 국외에서는 활발히 시행되고 있는데 국내에서는 아직 미미한 실정이다.

방 법 :

말초혈관질환에서의 stent삽입술의 안전성, 효용성을 검증하기 위해 1991년 3월부터 1994년 2월까지 26명의 환자에서 37개 병소에 39개의 stent를 삽입하여 결과를 분석하였다.

결 과 :

대상환자 26명 환자의 질환별 분포는 동맥경화가 22명, 버거씨병이 3명, 그리고 타카야수 동맥염이 1예 등이었다. Stent삽입술은 26명의 환자 중 24명에서 성공하여 92%의 성공률을 보였으며, 임상적으로는 26명중 25예에서 성공하였다. 삽입한 이유별로는 suboptimal results 19병소, 내막박리 4곳, 재협착 병소 2곳이었으며, 풍선확장술 없이 직접 stent를 삽입한 예가 10예이었다. 혈역학적으로는 수축기혈압의 차가 시술전 63.3±29.0mmHg에서 9.1±7.1mmHg로, 평균혈압차가 시술전 33.3±22.5mmHg에서 4.7±4.3mmHg로 각각 호전되었다. 시술과 연관된 합병증으로는 혈관파열이 1예 있었다.

추적검사는 29개 병소에서 시행하였으며, 평균 추적기간은 7개월이었다. 2명에서 재협착이 관찰되었으며, 그 중 1명이 urokinase 정주에 의한 뇌출혈로 사망하였다.

결 론 :

말초 혈관 협착질환에서의 stent삽입술은 선택된 환자에서 비교적 안전하고, 성공률이 높아 일차적 치료로써 신중히 고려되어야 하며 풍선확장술의 제한점인 만족스럽지 않은 결과, 내막박리, 응급폐쇄 및 재협착에서 양호한 성과가 있어서, 그 동안 문제가 되던 심한 병변이나, 합병증이 동반될 수 있는 병소에 사용할 수 있겠으며, 중재적 치료술의 영역을 한층 더 넓힐 수 좋은 보조 기구라 하겠다.

References

- 1) Dotter CT, Judkins MP : *Transluminal treatment of arteriosclerotic obstruction : description of a new technique and a preliminary report of its application. Circulation* 30 : 654, 1964
- 2) Von Andel GJ, van Erp WFM, Krepel VM, Breslau PJ : *Percutaneous transluminal dilatation of the iliac artery : long-term results. Radiology* 156 : 321, 1985
- 3) Hewes RC, White RI, Murry RR : *Long term results*

- of superficial femoral artery angioplasty. *AJR* 146 : 1025, 1986
- 4) Krepel VM, von Andel GJ, van Erp WFM, Breslau PJ : *Percutaneous transluminal angioplasty of the femoropopliteal artery : initial and long-term results. Radiology* 156 : 325, 1985
 - 5) Dotter CT : *Transluminally placed coil-spring endarterial tube grafts : long-term patency in canine popliteal artery. Invest Radiol* 4 : 327, 1969
 - 6) Palmaz JC, Richter GM, Noeldge G, et al : *Intraluminal stents in atherosclerotic iliac artery stenosis : preliminary report of a multicenter study. Radiology* 168 : 727, 1988
 - 7) Günther RW, Vorwerk D, Bohndorf K, Peters I, El-din A, Messmer B : *Iliac and femoral artery stenosis and occlusion : treatment with intravascular stents. Radiology* 172 : 725, 1989
 - 8) Council on Scientific Affairs, American Medical Association : *Percutaneous transluminal angioplasty. JAMA* 251 : 764, 1984
 - 9) Health and Public Policy Committee : *American College of Physicians. Percutaneous transluminal angioplasty. Ann Intern Med* 99 : 864, 1983
 - 10) Gardiner GA, Meyerovitz MF, Stokes KR, et al : *Complications of transluminal angioplasty. Radiology* 159 : 201, 1986
 - 11) Becker GJ, Palmaz JC, Rees CR, et al : *Angioplasty induced dissections in human iliac arteries : management with Palmaz balloon-expandable intraluminal stents. Radiology* 176 : 31, 1990
 - 12) Long AL, Page PE, Raynaud AC, Bayssen BM, Fiesinger JN, Ducimetiere P, Relland JY, Gaux JC : *Percutaneous iliac artery stent : angiographic long-term follow-up. Radiology* 180 : 771, 1991
 - 13) Günther RW, Vorwerk D, Antonucci F, Beyssen B, Essinger A, Gaux JC, Joffre F, Raynaud A, Rousseau H, Zollikofer CL : *Iliac artery stenosis or obstruction after unsuccessful balloon angioplasty : treatment with a self-expandable stent. AJR* 156 : 389, 1991
 - 14) Wright KC : *Percutaneous transcatheter stent placement. Radiology* 176 : 620, 1990
 - 15) Johnston KW, Rae M, Hogg-Johnston SA, et al : *5 years results of a prospective study of percutaneous transluminal angioplasty. Ann Surg* 206 : 403, 1987
 - 16) Vorwerk D, Guenther RW : *Mechanical revascularization of occluded iliac arteries with use of self-expandable endoprotheses. Radiology* 175 : 411, 1990
 - 17) Blum U, Gabelmann A, Redecker M, Noldge G, Dornberg W, Grosser G, Heiss W, Langer M : *Percutaneous recanalization of iliac artery occlusions : results of a prospective study. Radiology* 189 : 536, 1993
 - 18) Auster M, Kadir S, Mitchell SE, et al : *Iliac artery occlusion : management with intrathrombus streptokinase infusion and angioplasty. Radiology* 153 : 385, 1984
 - 19) Rees CR, Palmaz JC, Garcia O, et al : *Angioplasty and stenting of completely occluded iliac arteries. Radiology* 172 : 953, 1989
 - 20) Kichikawa K, Uchida H, Yoshioka T : *Iliac artery stenosis and occlusion : preliminary results of treatment with Giantruco expandable metallic stents. Radiology* 177 : 799, 1990
 - 21) Palmaz JC, Garcia O, Koop DT, Schatz RA, Tio FO, Ciaravino V : *Balloon expandable intraarterial stents : effect of anticoagulation on thrombus formation (abstract). Circulation* 76 : 45, 1987
 - 22) Palmaz JC, Garcia O, Schatz RA, et al : *Placement of balloon-expandable intraluminal stents in iliac arteries : first 171 procedures. Radiology* 174 : 969, 1990
 - 23) Yedlicka JW, Ferral H, Bjarnason H, Hunter DW, Castaneda-Zuniga WR, Amplatz K : *Chronic iliac artery occlusions : primary recanalization with endovascular stents. JVIR* 5 : 843, 1994
 - 24) Hertzner NR, Young JR, Kramer JR, et al : *Routine coronary angiography prior to elective aortic reconstruction : results of selective myocardial revascularization in patients with peripheral vascular disease. Arch Surg* 114 : 1336, 1979
 - 25) Kallero KS, Bergqvist D, Cederholm C, Jonsson K, Olsson PO, Takolander R : *Arteriosclerosis in popliteal artery trifurcation as a predictor for myocardial infarction after arterial reconstructive operation. Surg Gynecol Obstet* 159 : 133, 1984
 - 26) Blombery PA, Ferguson IA, Rosengarten DS, et al : *The role of coronary artery disease in complications of abdominal aortic aneurysm surgery. Surgery* 101 : 150, 1987