

# 흉부대동맥류 환자에서 경피적 인조혈관 스텐트의 사용

김정택\* · 전용선\*\* · 백완기\* · 윤용한\* · 김영삼\* · 김광호\*

## Use of Percutaneous Endovascular Stent Graft in Patients with Thoracic Aortic Aneurysm

Joung Taek Kim, M.D.\*, Yong Sun Geon, M.D.\*\*, Wan Ki Baek, M.D.\*  
Yong Han Yoon, M.D.\*, Young Sam Kim, M.D.\*, Kwang Ho Kim, M.D.\*

Use of endovascular stent-graft in aortic aneurysm disease is now accepted as an alternative treatment to surgery. We successfully treated two patients with high risk of thoracic aortic aneurysm with percutaneous endovascular stent-graft. Three and ten months follow up chest CT showed obliteration of aneurysm and there was no complication after stent grafting.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2006;39:157-161)

**Key words:** 1. Aorta  
2. Aortic aneurysm  
3. Stents

### 증례

#### 증례 1

57세 여자환자로 4년 전부터 만성신부전으로 복막투석을 받던 중 흉부 통증으로 촬영한 흉부 전산화 단층촬영에서 발견된 하행흉부 가상대동맥류(pseudo aortic aneurysm)를 주소로 흉부외과로 전원되었다. 과거력 상 18년 전 당뇨병으로 진단 받고 현재까지 인슐린 주사로 혈당을 조절하고 있었으며 6년 전 뇌혈관동맥류파열로 수술을 받은 과거력이 있었다. 전산화단층촬영에서 가상대동맥류의 원인은 침투성동맥경화궤양(Penetrating atherosclerotic ulcer)으로 추정되었고 직경은 46 mm로서 가로막 바로 상방에

위치하고 있었다(Fig. 1A). 흉부통증이 지속되어 수술의 적응이 되었고 수술을 할 경우 흉복부절개가 필요할 것으로 생각되었다. 이 환자의 경우 복막투석을 하고 있었기 때문에 수술과 관련된 합병증병발이 예상되어 혈관 내 스텐트를 사용하기로 하였다.

스텐트 제작에는 생체적합성이 우수하며 형상기억합금인 나이티놀을 사용하였다(S&G Biotech, 서울). 인조혈관은 짧은 두 개의 스텐트 가운데에 고정하였는데 대동맥내의 높은 압력에도 잘 견디고 경피적 삽입을 위해 12 F 혈관용피포에 들어갈 수 있도록 아주 얇은 다크론(Kitamura, Tokyo, Japan) 인조혈관을 스텐트와 5 mm 간격으로 고정하였다. 인조혈관 내에 2차적으로 삽입되는 내부 스텐트

\*인하대학교 의과대학 흉부외과학교실  
Department of Thoracic & Cardiovascular Surgery, College of Medicine, Inha University  
\*\*인하대학교 의과대학 진단방사선과학교실  
Department of Diagnostic Radiology, College of Medicine, Inha University  
†본 논문은 제 35차 추계학술대회에서 발표되었음.  
‡이 논문은 인하대학교의 지원에 의하여 연구되었음.  
논문접수일 : 2005년 8월 2일, 심사통과일 : 2005년 11월 8일  
책임저자 : 김정택 (400-103) 인천시 중구 신흥동 3가 7-206, 인하대학교병원 흉부외과  
(Tel) 032-890-2280, (Fax) 032-890-3099, E-mail: jtkim@inha.ac.kr  
본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

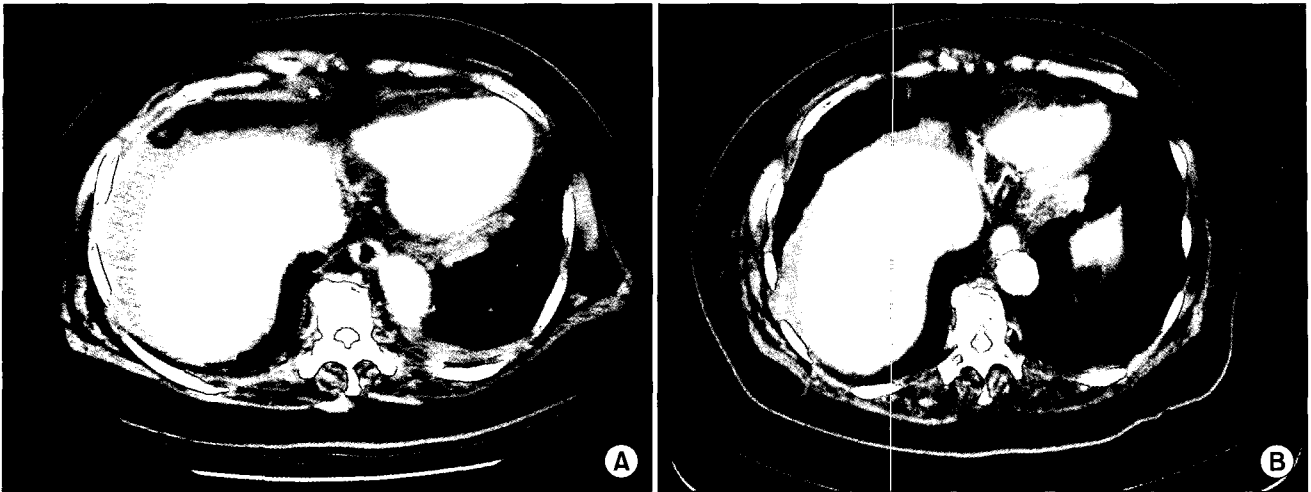


Fig. 1. (A) Contrast-enhanced computed tomographic scan shows a partially thrombosed pseudoaneurysm. (B) Follow-up CT scan 10 months after stent-graft deployment shows successful exclusion of the pseudoaneurysm.

는 마디의 크기가 작고 마디와 마디 사이가 고정되어 있지 않는 이중구조를 가지고 있는 등 팽창력이 우수하면서 종축 유연성이 좋아 흉부대동맥과 같이 약간 구부러진 혈관에 접지가 잘 되도록 고안되었다. 시술은 혈관촬영실에서 하였으며 국소마취 하에 진행하였다. 환자를 앙와위 자세로 한 후 서혜부를 소독하고 우측 서혜부 대퇴동맥박동을 촉지한 후 주위 조직을 2% 리도케인으로 국소 마취한 후 우측 총대퇴동맥을 16 G 바늘로 천자하여 셀딩거 기법으로 안내철선을 대동맥까지 전진시켰다. 천자침을 제거한 후 안내철선을 따라 6 F 혈관용피포를 삽입한 후 피포를 통하여 1 cm마다 방사선 비투과성표식이 달려 있는 5 F pig-tail도관을 병변보다 근위부 대동맥에 위치시킨 후 디지털 감산 혈관조영술(digital subtraction angiography)로 정확한 대동맥류의 위치, 길이, 형태 등을 평가하였다. Heparin 5,000 U을 정주한 후 다시 반대 측 대퇴동맥을 천자하여 안내철선을 대동맥병변의 근위부보다 위쪽까지 삽입하고 안내철선을 따라 스텐트그라프트가 들어있는 혈관용피포(12 F)를 혈관내로 진입시켰다. 인조혈관스텐트의 표식을 설치할 대동맥의 정확한 부위에 위치시킨 후 밀대를 고정하고 피포를 제거하여 스텐트 그라프트를 설치하였다. 밀대를 피포로부터 제거한 후 유도관을 통해 내부스텐트를 피포내로 밀어 넣은 후 다시 밀대를 이용하여 먼저 위치시킨 인조 혈관 내에 정확히 위치한 후 이탈 시킴으로서 먼저 설치된 인조 혈관이 활짝 퍼져 대동맥벽에 밀착되도록 하였다. 시술하는 동안 혈압이 올라 혈압 강하제인 Nitroprusside를 주입하여 평균 혈압이 70 mmHg

이상 상승하지 않도록 하였다. 다시 조영제를 투입하여 그라프트의 위치확인 및 주변부 유출이 없음을 확인한 후 시술을 끝마쳤다. 일주일 후 전산화단층촬영으로 대동맥류내로 혈류 유입이 없이 차단되었음을 확인한 후 환자는 퇴원하였다. 시술 후 10개월 후에 전산화 단층촬영을 하여 과거에 있던 대동맥류내로 혈중이 차서 막혀있는 것을 확인하였고(Fig. 1B) 20개월 경과한 현재 대동맥류와 관련하여 특별한 문제는 없었다.

## 증례 2

74세 남자환자로 3개월 전부터 발생한 흉통을 주소로 외래를 방문하였는데 흉부 전산화 단층촬영에서 하행흉부 대동맥에 직경 50 mm의 주머니 모양 대동맥류(saccular aortic aneurysm)가 발견되었다(Fig. 2A). 환자는 고혈압이 있었고 4년 전 좌측에 폐기종과 재발성 기흉으로 폐쇄기 절제술을 받았다. 환자는 흉통이 있어 대동맥류에 대한 수술 치료가 필요하다고 판단되었다. 그러나 폐기능 감소와 고령, 그리고 개흉의 과거력 등을 고려하여 경피적 혈관내 스텐트를 시술하기로 하였다. 스텐트 그라프트의 삽입은 증례 1에 서술된 방법과 동일하였다. 1차 시술한 스텐트그라프트에 내부 스텐트를 삽입하였으나 스텐트그라프트가 완전히 팽창되지 않아 내부스텐트를 한 개 더 설치하였다. 이 과정에서 동맥류로의 혈류유출은 차단되었으나 스텐트 근위부와 원위부의 혈압차가 발생한 것으로 보아 내부 스텐트의 일부가 약간 꼬인 것으로 판단되었으나 수축기혈압 차이가 20 mmHg 정도로 심하지 않아 시술

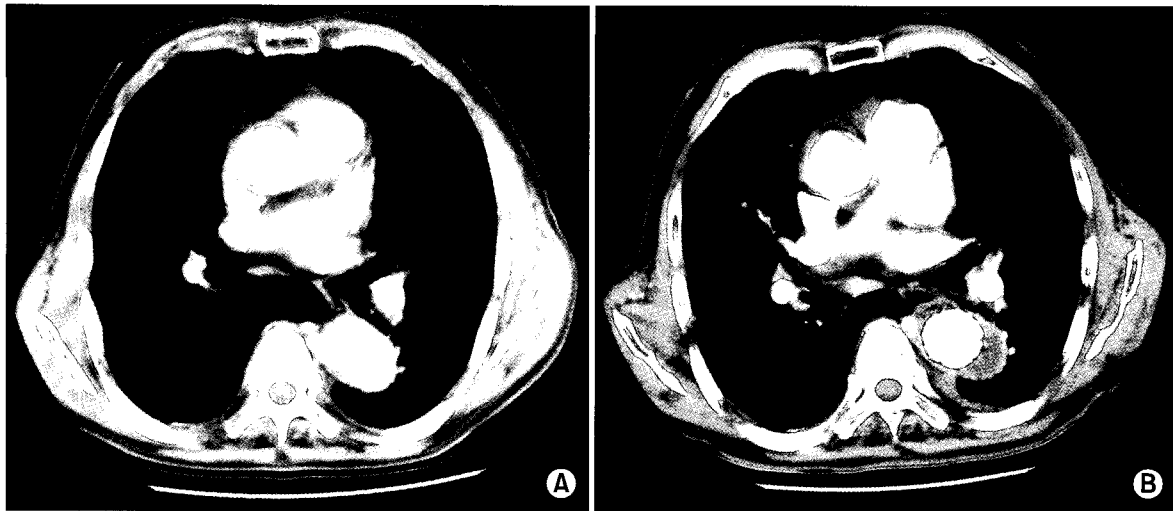


Fig. 2. (A) Contrast-enhanced computed tomographic scan shows a saccular thoracic aortic aneurysm. (B) Follow-up CT scan 3 months after stent-graft deployment shows successful exclusion of the saccular aneurysm.

을 끝냈다. 시술 후 환자는 경미한 실어증 증세를 보였으나 시술 후 7일 째에 호전되어 퇴원하였다. 시술 후 3개월 후에 흉부 전산화 단층촬영에서 대동맥류로의 혈류 차단이 된 것을 확인하였으며(Fig. 2B) 15개월이 지난 현재 특별한 증상 없이 외래에서 추적 관찰 중이다.

## 고 찰

하행흉부대동맥에서 발생하는 대동맥류는 파열될 경우 사망에 이르기 때문에 그 치료에 특별한 주의가 요구된다. 고전적으로 대동맥류의 치료에는 대동맥류제거와 그라프트 대치술이 주된 외과 치료로 자리해 왔으나 1994년 Dake 등[1]이 흉부 대동맥류에서 인조혈관스텐트의 임상 적용을 처음 보고하였다. 흉부대동맥의 스텐트 치료는 신장아래에서 발생하는 복부대동맥류의 스텐트치료보다 그 보급이 늦어졌는데 그 이유로 흉부대동맥류가 복부대동맥류보다 상대적으로 그 발생빈도가 낮으며 사이즈면에서 복부보다 흉부에 사용되는 스텐트가 더 커야 하고 대동맥에서 복부대동맥 보다 더 멀리 떨어져 있는 곳에도 도달할 수 있는 운반장비가 요구되었으며 흉부대동맥이 더 굴곡이 심하다는 해부학적 특성 등을 들 수 있겠다. 그러나 최근에 재료공학의 발달에 힘입어 더욱 강하면서도 유연한 형상기억합금이 개발되고 인조혈관도 얇으면서도 질긴 소재가 등장함으로써 흉부대동맥에도 스텐트그라프트 치료가 널리 보급되고 있다[2-5].

하행흉부대동맥질환에서 스텐트그라프트의 사용에 대

한 명확한 지침은 아직 정해지지 않고 있으나 급성 또는 만성 하행흉부대동맥박리, 침투성동맥경화궤양(penetrating atherosclerotic ulcer), 외상, 진균성 대동맥류(myctic aortic aneurysm) 등 모든 흉부대동맥질환에 가능한 것으로 보고되고 있다[2,5,6,8]. 1999년에 Michell 등[2]은 103명의 하행흉부대동맥류 환자들에게 혈관 내 스텐트그라프트 삽입술을 시행하여 83%에서 성공적인 결과를 보고하였다. 국내에서도 2000년 신현우 등[3]이 대동맥류에서 스텐트그라프트 사용을 처음으로 보고하였고 2002년 김경환 등[4]이 8예를, 2003년 이도연 등[5]이 50명의 환자에서 경피적으로 삽입이 가능한 혈관스텐트를 사용하여 92%의 높은 조기성공률을 보고하였다.

문헌에서 보듯이 개발 초기에는 많은 예에서 자가 제작하여 사용해 왔으나[1-5] 2000년 들어오면서 여러 제작사들이 개발에 참여하여 상품화된 대동맥스텐트가 선 보였다. 현재 상업적으로 사용할 수 있는 대동맥스텐트는 Boston Scientific사의 Vanguard III system, Cook사의 Zenith system, Medtronic사의 Talent system 등이 있다. 이러한 제품들은 이미 미국식품의약청(FDA)의 관리 하에 상용화되고 있으나 고가이고 수입절차상의 문제로 당장 국내에서 상용화하기에는 한계가 있다고 하겠다. 이러한 상황에서 이도연 등[5]이 국내에서 개발하여 임상시험 중인 대동맥인조혈관 스텐트는 좋은 대안이라고 생각된다.

흉부대동맥질환 가운데 단순한 하행흉부대동맥류에서 스텐트 치료가 많이 시행되고 있다. 고전적으로 하행흉부대동맥류에 대해서는 사이즈가 6 cm 이상이거나 파열의

징후가 있을 경우를 제외하고는 대부분 약물치료를 포함한 보존적 치료에 의존했다. 그러나 스텐트그라프트의 경우 사이즈가 6 cm 이하라도 그 기술적응증의 확대를 주장하고 있다[6]. 이러한 주장의 근거로서는 동맥류의 자연적 경과를 볼 때 계속적으로 팽창하여 종래에는 파열에 이르러 5년 생존율이 10~15%에 불과하다는 근거를 제시하고 있다[2].

대동맥에서 침투성동맥경화궤양(Penetrating atherosclerotic ulcer)은 탄력막(elastic lamina)을 뚫고 중간막(aortic media)으로 확장하면서 가성대동맥류, 또는 낭포성 대동맥류, 또는 intramural hematoma, 그리고 대동맥 박리 등을 일으키게 된다[8]. 침투성동맥경화궤양은 고혈압을 가진 고령의 환자에서 잘 발생하며 갑작스런 흉통 또는 back pain을 호소하게 되며 조기에 수술 치료가 권고되는 질환이다[8]. 본 증례 둘 모두 침투성동맥경화궤양과 동반된 흉부 대동맥류로 생각된다. 일반적으로 침투성동맥경화궤양을 가진 환자는 다른 질환을 동반하고 있는 경우가 많아 수술적 치료에는 높은 이환율과 사망률이 뒤따른다[8]. 따라서 스텐트치료를 좋은 대안적 치료방법으로 생각된다.

DeBakey III형의 급성 또는 만성 대동맥박리의 경우 스텐트 치료는 매우 고도의 기술을 요하게 되는데 아직 적응증이 확실하게 정립되어 있지 않고 있다. Cambria 등[8]은 약 반수에서 인조혈관스텐트치료 후에 가강에 혈전이 형성되고 진강은 직경이 증가하며 흉부대동맥의 직경은 감소하였다고 하였다. 이도연 등[5]도 만성대동맥박리환자 19명에서 스텐트치료를 하여 95%에서 흉부대동맥류의 직경이 감소하였으며 53%에서 흉부대동맥의 가강이 완전히 소멸되었다고 하였다. Borton 등[6]은 딱딱한 가이드와 이어가 intimal flap에 큰 창을 만들어 진성가강과 가성가강이 구분이 안 된다는 문제점과 시술 후에 대동맥분지에서 필수장기로의 혈류유입에 장애가 발생할 수도 있다고 하였다.

하행흉부대동맥류에 스텐트 그라프트 삽입 시에 발생할 수 있는 두 가지 중요한 합병증은 삽입경로동맥손상과 척추손상이다[8]. 1세대 스텐트그라프트의 경우 전신마취하에 대퇴동맥이나 장골동맥을 노출하여 직접 동맥에 절개를 가하였으나 최근 기술과 재료공학의 발달로 경피적 삽입술이 가능해지면서 동맥손상에 대한 합병증은 큰 문제가 되지 않고 있다[3,5]. 흉부대동맥 수술에서 항상 문제가 되는 것이 척추손상인데 스텐트치료에서도 스텐트그라프트의 길이가 길어지면 척추장애가 발생할 수 있다. 발생빈도는 많게는 12%까지 보고하고 있으나 평균 3% 미

만이며 이는 수술에 비해 비교적 낮은 것으로 보인다[8]. 그 이유로 스텐트 시술시간이 짧고 대동맥차단 등이 없으며 이미 척수에로의 측부순환이 잘 발달한 것에 기인할 것으로 추측된다. 하지만 척수보호를 위하여 개흉수술에서 사용되는 유발전위(evoked potential)를 감시하거나 척수액 배출을 권유하는 저자들도 있다[9].

대동맥스텐트 치료의 실패는 주로 혈류유출 때문에 발생하게 되는데 White 등에 의하면 스텐트와 정상혈관의 연결부위에서 발생하는 제1형이 가장 많다고 한다[5-8]. 이러한 혈류유출에는 대동맥류의 위치와 모양이 중요한 변수로 작용하게 된다. 수술 전 평가에서 원위부와 근위부의 스텐트착지점(landing zone)이 필수적인 요소인데 물리적으로는 이 착지점에서 마찰력에 의해 스텐트가 주위 대동맥내벽에 고정하게 된다. 따라서 일반적으로 좌쇄골 하 동맥에서 최소 1.5 cm는 떨어져 있어야 고정을 위한 공간이 제공될 수 있다[5-8]. 스텐트의 크기는 대동맥의 사이즈보다 10~15% 크거나 3 mm에서 4 mm 더 큰 것을 사용하게 되는데 이것도 탈착한 후에 스텐트가 팽창하여 면밀하게 대동맥벽에 밀착을 좋게 하기 위함이다[5-8]. 좌쇄골하동맥에서 충분한 길이가 확보되지 못할 경우 먼저 좌 총경동맥과 좌 쇄골 하동맥우회로조성 수술을 먼저 한 후에 좌 쇄골하동맥 입구까지 스텐트를 위치시킬 수도 있다[6]. 이러한 혈류유출의 빈도는 50%에서 6%까지 다양한데 가강이 증가하거나 증상이 계속되면 그 치료로서 스텐트를 하나 더 넣을 수도 있고[6] 개흉하는 수술의 적응증이 되기도 한다.

보고된 문헌에서 스텐트삽입 후에 추적관찰은 6개월에서 12개월까지 이루어졌는데 단순 흉부대동맥류의 경우 대부분 특별한 문제가 발생하지 않았다[5-8]. 그러나 대동맥박리의 경우 가강이 완전히 폐쇄가 되지 않는 경우가 많았는데 이는 이미 치료할 당시에 재유입열상(Reentry)이 생겼기 때문인 것으로 생각된다[5]. 따라서 대동맥박리의 경우 스텐트치료 후에 가강이 어떻게 변화하는지 장기적인 추적관찰이 필요할 것으로 보인다. 저자들의 경우에서 보듯이 고위험군 하행흉부 대동맥류의 치료에서 스텐트 사용은 시술이 비교적 간편하며 개흉수술과 비교할 때 안전한 방법으로 생각된다.

## 참 고 문 헌

1. Dake MD, Miller DC, Samba CP, et al. Transluminal placement of endovascular stent grafts for the treatment of de-

- scending thoracic aortic aneurysm*. N Engl J Med 1994; 331:1729-34.
- Mitchell RS, Miller DC, Dake MD, et al. *Thoracic aortic aneurysm repair with an endovascular stent graft: the first generation*. Ann Thorac Surg 1999;67:1971-4.
  - Shin HW, Lee JS. *Endovascular placement of self-expandable stent graft for the treatment of aortic aneurysm*. Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2000;33:99-102.
  - Kim KH, Lee C, Chang JM, Chung JW, Ahn H, Park JH. *Clinical applicaton of stent-graft in thoracic aortic diseases*. Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2001;34:698-703.
  - 이도연, 최동훈, 강성권 등. 새로이 개발된 경피적 삽입술이 가능한 대동맥 인조혈관 스텐트의 임상시험. 대한방사선의학회지 2003;48:113-21.
  - Bortone AS, Shena S, Mannatrizio G, et al. *Endovascular stent-graft treatment for diseases of the descending thoracic aorta*. Eur J Cardiothorac Surg 2001;20:514-9.
  - Schoder M, Grabenwoger M, Holzenbein T, et al. *Endovascular stent-graft repair of complicated penetrating atherosclerotic ulcers of the descending thoracic aorta*. J Vasc Surg 2002;36:720-6.
  - Cambria RP, Brewster DC, Lauterbach SR, et al. *Evolving experience with thoracic aortic stent graft repair*. J Vasc Surg 2002;35:1129-36.

=국문 초록=

최근 대동맥류 질환에서 혈관내스텐트 치료는 외과 수술의 대체적 치료로 알려져 있다. 저자들은 두 명의 고위험군 흉부대동맥류 환자에서 혈관내스텐트를 이용하여 치료하였다. 시술 후에 특별한 합병증은 없었으며 각각 3개월과 10개월 후의 추적 전산화 단층촬영에서 대동맥류는 소실되는 양상을 보였다.

- 중심 단어 : 1. 대동맥  
2. 대동맥류  
3. 스텐트