

## 양측 장골동맥협착을 동반한 환자에서 경대퇴동맥 접근법을 통한 경피적 대동맥판막 삽입술

연세대학교 의과대학 <sup>1</sup>내과학교실 심장내과, <sup>2</sup>흉부외과학교실 심장혈관외과, <sup>3</sup>마취통증의학교실 및 마취통증의학연구소

이동준<sup>1</sup> · 고영국<sup>1</sup> · 심지영<sup>1</sup> · 장병철<sup>2</sup> · 곽영란<sup>3</sup> · 홍명기<sup>1</sup> · 장양수<sup>1</sup>

### Transcatheter Aortic Valve Implantation by Transfemoral Approach in a Patient with Bilateral Iliac Artery Disease

Dong-Jun Lee<sup>1</sup>, Young-Guk Ko<sup>1</sup>, Ji-Young Shim<sup>1</sup>, Byung-Chul Chang<sup>2</sup>, Young-Ran Kwak<sup>3</sup>, Myeong-Ki Hong<sup>1</sup>, and Yangsoo Jang<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Division of Cardiology, Department of Internal Medicine, <sup>2</sup>Department of Thoracic and Cardiovascular, and <sup>3</sup>Anesthesiology and Pain Medicine, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Transcatheter aortic valve implantation (TAVI) is an alternative treatment modality for surgical aortic valve replacement in patients at high surgical risk. Transfemoral access is not feasible in many cases with unfavorable iliofemoral anatomy or severe peripheral arterial disease (PAD). Elderly patients with severe aortic valve stenosis have a higher prevalence of PAD due to atherosclerotic degenerative changes in the large and small vessels. Transsubclavian, transapical, and direct access to the ascending aorta by thoracotomy are alternative routes for the TAVI procedure. In this case, we describe a patient with a previous coronary artery bypass graft and bilateral iliac artery stenosis who successfully underwent TAVI using a CoreValve<sup>®</sup> by transfemoral approach after balloon angioplasty of iliac artery stenosis. (Korean J Med 2013;85:188-193)

**Keywords:** Aortic valve stenosis; Peripheral arterial disease; Heart valve prosthesis; Transcatheter aortic valve implantation

#### 서 론

사회가 고령화 되어감에 따라 퇴행성 대동맥판협착증의 유병률이 증가하고 있다. 중증 대동맥판협착에서 증상이 발생한 경우 발생시점부터 매년 약 25%의 사망률이 증가하여

2년에 50%에 이른다. 이러한 중증의 대동맥판협착의 표준적 치료는 수술적인 대동맥판 치환술이다. 최근 고령 환자에서도 대동맥판 치환술은 양호한 치료성적을 보이고 있지만, 동반 질환 등으로 수술 위험이 증가하는 고위험군의 경우 시술직후 사망률이 12.5% 시술 1년 뒤 사망률 31%로, 저위험

Received: 2012. 8. 7

Revised: 2012. 10. 4

Accepted: 2012. 10. 11

Correspondence to Myeong-Ki Hong, M.D.

Division of Cardiology, Department of Internal Medicine, Severance Cardiovascular Hospital, Severance Biomedical Science Institute, Yonsei University College of Medicine, 50 Yonsei-ro, Seodaemun-gu, Seoul 120-752, Korea  
Tel: +82-2-2228-8460, Fax: +82-2-2227-7732, E-mail: mkhong61@yuhs.ac

Copyright © 2013 The Korean Association of Internal Medicine

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

군의 시술 직후 7.5% 시술 1년 뒤 10%인 것에 비해 치료성이 나쁜 편이다[1]. 또한 증상이 있는 대동맥판협착 환자의 30-50%에서는 고령이나 동반질환에 따른 수술의 위험 때문에 대동맥판 치환술에 대한 수술의뢰 조차 고려되지 못하고 있는 실정이다[2,3].

최근 스텐트형태의 판막을 경피적으로 삽입하는 경피적 대동맥판막 삽입술(Transcatheter Aortic Valve Implantation, TAVI)이 개발되어 특히 위와 같은 수술의 고위험 환자군에서 대체 시술로서 시행되기 시작하였다. TAVI 시술은 현재 두 종류의 판막이 널리 사용되고 있는데, 풍선 팽창형인 Edwards-Sapien 판막(Edwards Life sciences, Irvine)과 자가 팽창형 CoreValve (Medtronic, Minneapolis)가 있다[4,5]. 이들 스텐트형 판막을 전달하는 데 사용되는 카테터의 직경은 23 Fr에서 최근 18 Fr까지 축소되었음에도 최소 직경이 6 mm 이상인 접근경로가 필요하기 때문에 경대퇴동맥 접근법이 가장 많이 이용되고 있다. 그러나 말초동맥 질환으로 대퇴동맥이나 장골동맥의 직경이 6 mm 이하인 경우(CoreValve 카테터의 경우 < 6-7 mm)나 혈관의 심한 굴곡이나 석회화 있는 경우, 이전에 대동맥-장골동맥 우회수술을 시행한 경우에는 경대퇴동맥을 통한 접근이 어려울 수 있다. 따라서 TAVI를 시행하기 전 대퇴동맥 및 쇄골하 동맥의 해부학적 구조, 대동맥판막, 대동맥의 해부학적 구조에 대한 평가가 필요하며 이러한 환자의 경우 경심첨부 접근법이나 경액와부(쇄골하) 또는 대동맥직접 접근법을 고려할 수 있다. 그러나 장골동맥에 협착이 있으면서 경대퇴동맥 외에 다른 접근법도 다양한 이유로 인해 용이하지 않은 경우에는 장골동맥에 대해 풍선확장술을 통한 중재술 후 확장된 장골동맥을 통한 TAVI를 고려해 볼 수도 있겠다.

본 증례에서는 수술의 고위험군인 증상이 있는 중증 대동맥판협착 환자에서 장골동맥의 말초동맥 질환이 있고 관상동맥 협착증으로 관상동맥 우회술을 시행받아 경쇄골하 또는 재차적인 개흉을 통한 직접적인 경대퇴동맥 접근이 용이하지 않은 환자에서 장골동맥협착에 대해 경피적 혈관 성형술을 시행 후 경대퇴동맥 접근이 가능하게 하여 TAVI를 성공적으로 시술하였기에 이를 보고하는 바이다.

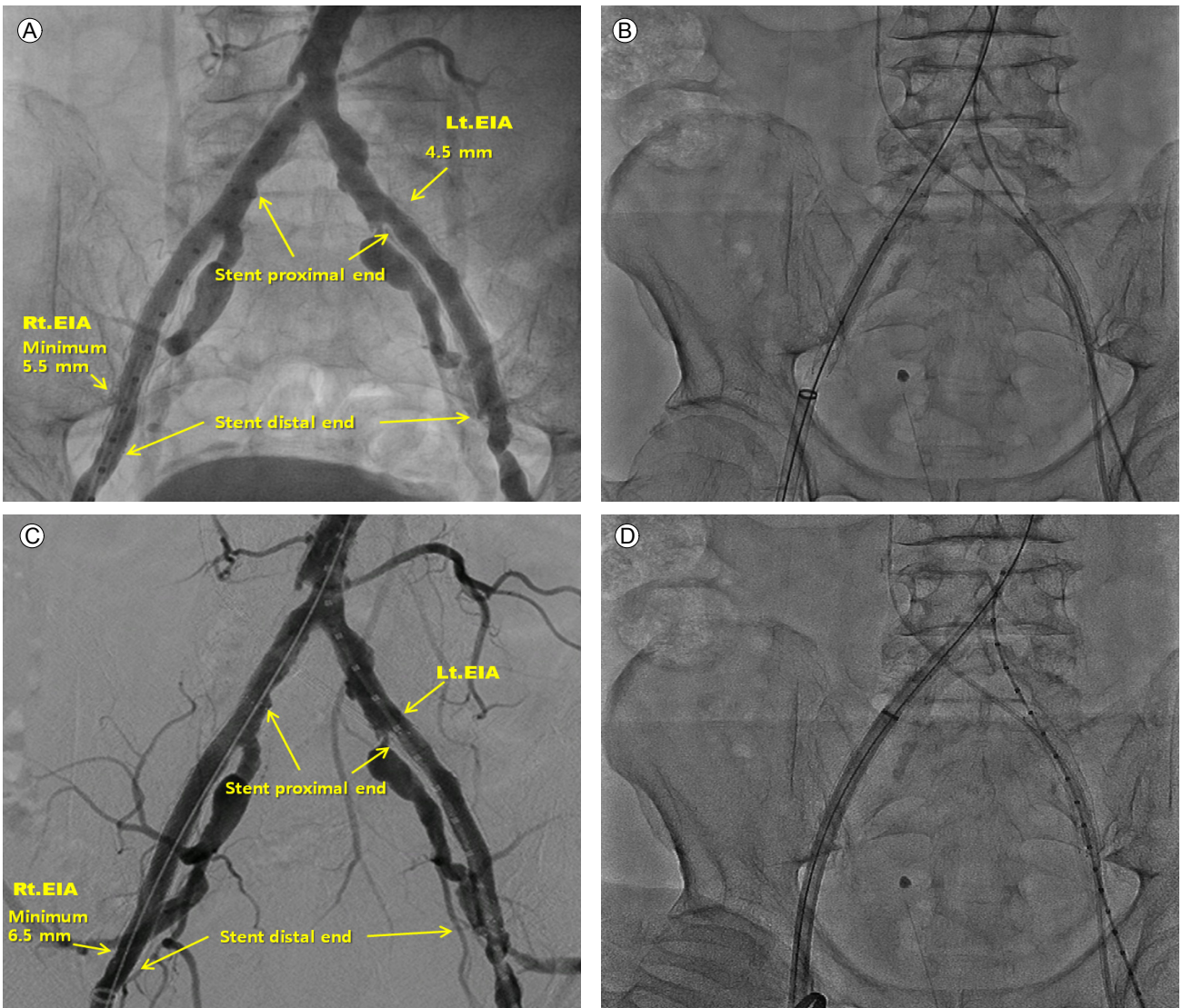
## 증 례

80세 남자가 내원 1년 전부터 운동 시 간헐적으로 나타나

는 가슴통증과 호흡곤란(NYHA III)을 주소로 내원하였다. 환자는 고혈압, 당뇨, 이상 지질혈증의 과거력이 있으며 18년 전 심근경색, 10년 전 세혈관 관상동맥 협착질환으로 인한 흉통으로 좌측 내흉동맥을 이용한 관상동맥 우회술을 시행받았고 7년 전 양측 장골동맥 협착에 대해 풍선확장술 후 우측 외장골동맥에 Smart 8 × 80 mm (Cordis, Bridgewater, New Jersey, USA)와 좌측 외장골동맥에 Smart 9 × 60 mm를 이용하여 스텐트 삽입술을 시행받았다. 10년 전 관상동맥 우회술 시술 당시 대동맥판 면적 2 cm<sup>2</sup> 이상으로 석회질 제거만 시행되었다.

금번 입원 시 시행한 경흉부 및 경식도 심초음파상 심한 석회화와 퇴행성변화로 인한 중증의 대동맥판협착과 정도의 대동맥판 역류가 관찰되었고 대동맥판 면적은 2차원 영상에서 0.79 cm<sup>2</sup> 로 측정되었다. 대동맥판 최대 압력차와 평균 압력차는 각각 55와 32 mmHg로 나타났다. 경식도 심초음파로 측정된 대동맥판륜의 직경은 24 mm였다. 좌심실은 확장된 소견을 보였고 이완기말 내경은 53 mm였다. 좌심실의 수축력은 전반적으로 감소되어 좌구출률은 48%로 측정되었다. 전산화 단층촬영상 대동맥판륜의 직경은 최소 21.5 mm에서 최대 27.5 mm로 측정되었고 상행대동맥 직경은 최대 30.5 mm였으며 상행대동맥은 중증의 석회화된 소견을 보였다. 종합한 결과 대동맥판륜의 직경이 최소 23 mm가 넘을 것으로 판단되어 29 mm의 CoreValve를 사용하기로 결정하였다. 관상동맥 및 말초동맥 조영술상 관상동맥의 우회혈관들과 양측 장골동맥에 삽입된 스텐트들은 개존된 소견을 보였으나 우측 장골동맥의 최소직경이 스텐트가 삽입된 병변에서 5.5 mm, 좌측 장골동맥의 최소 직경 또한 스텐트 내로 4.5 mm로 양측 장골동맥 모두 정도의 협착 소견을 보였다(Fig. 1A). 쇄골하동맥의 내경은 우측 6 mm, 좌측 5.5 mm로 측정되었다. 환자의 수술 위험도를 예측하기 위해 2011년도 발표된 logistic Euroscore II에 따라 80세 남자, 중증의 신손상(CCr 38 mL/min), 심장 외 동맥질환, 심장 수술 과거력, NYHA class III, 중등도 좌심실 기능부전(구출률 48%), 중등도 폐고혈압(33 mmHg), 단독 관상동맥우회술 항목을 적용하여 수술 위험도는 19.4%로 산출되었다.

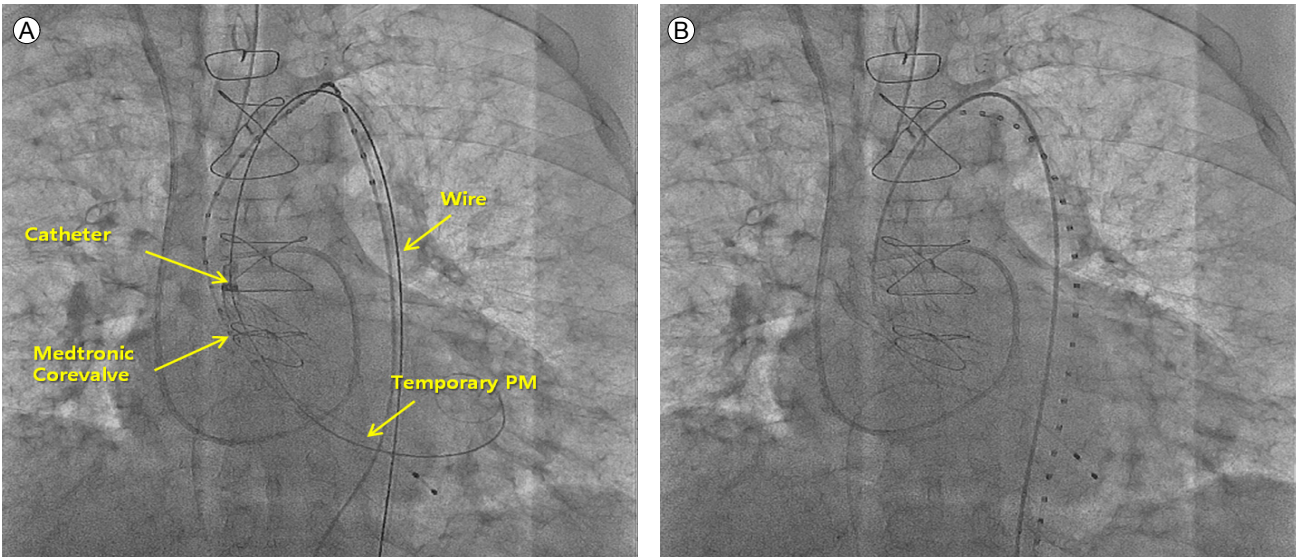
본 환자의 경우 좌측내흉부동맥을 이용한 관상동맥우회술을 시행받은 과거력과 5.5 mm의 좌측 쇄골하동맥 직경을 고려할 때 좌측 쇄골하동맥을 통한 접근법은 적절하지 않다고 생각되었고 우측 쇄골하동맥을 통한 접근법 또한 상행대



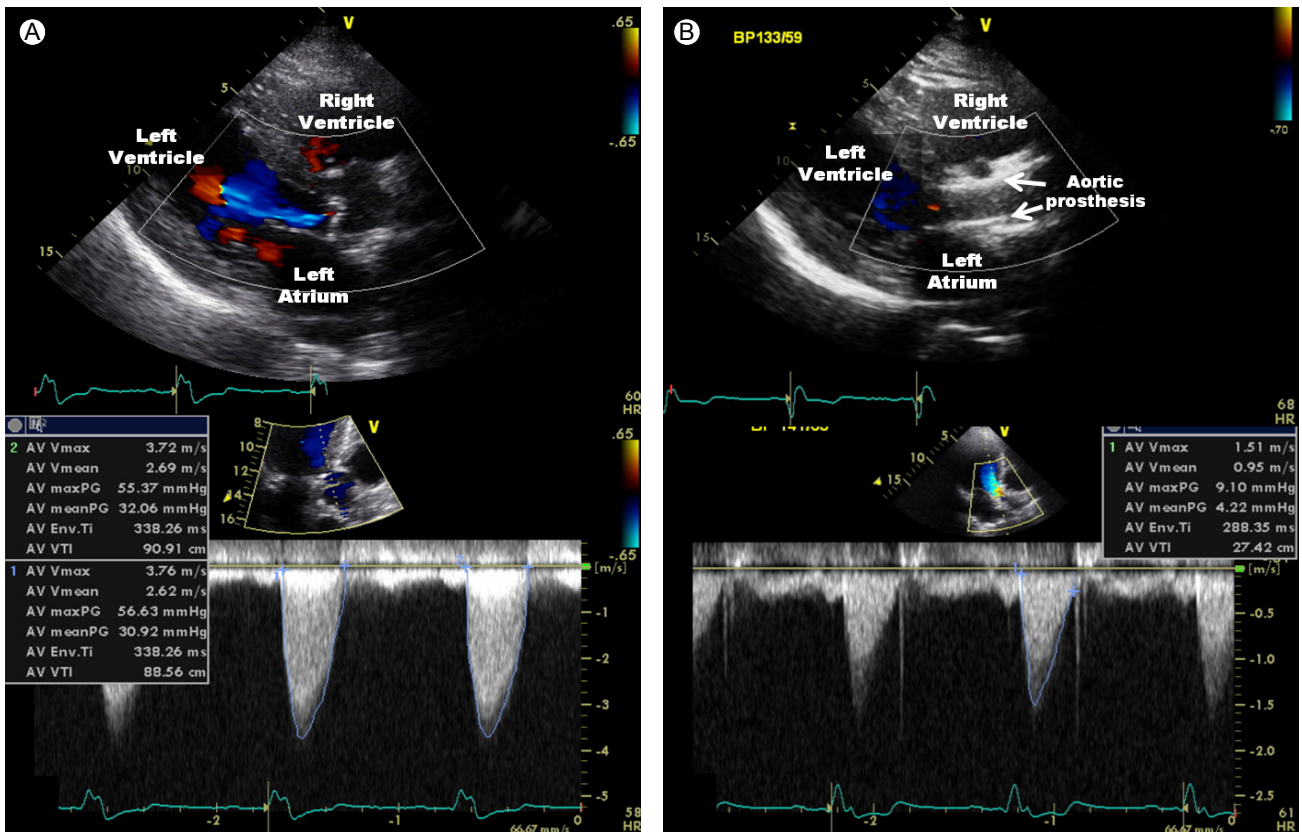
**Figure 1.** The CoreValve® delivery system was advanced through an 18 French (Fr) sheath inserted into the right femoral artery after PTA. (A) Bilateral iliac artery stenoses within the stented segments with a minimum lumen diameter of 5.5 mm in the right iliac artery and 4.5 mm in the left iliac artery. (B) Balloon angioplasty was performed with an 8 × 40 mm balloon. (C) Angiography after balloon angioplasty. (D) An 18 Fr sheath was advanced through the previous stented segment.

동맥로 카테터 전달 시 불리한 굴곡 때문에 부적절할 것으로 판단하였다. 또한 개흉수술의 과거력과 중증의 대동맥석회화 소견을 고려할 때 개흉을 통한 직접적인 대동맥접근법도 용이하지 않을 것으로 생각되었다. 저자들의 기관에서는 CoreValve를 이용한 TAVI를 시행하고 있고 CoreValve의 경우 경심첨부 접근법이 가능하지 않아 저자들은 경대퇴동맥 접근법을 통해 장골동맥 내 협착부위를 풍선으로 확장시킨 후 TAVI를 시행하기로 계획하였다. 시술은 전신마취 후 혼합형 수술실(hybrid operating room)에서 시행하였다. 좌측 총

대퇴정맥을 천자 후 6 Fr 안내도관(sheath)을 통해 일시적 인공심박동기를 삽입하였다. 우측 총대퇴동맥을 천자하여 8 Fr 안내도관을 삽입 후 0.035" Super Stiff Amplatz 유도철선(Boston Scientific, Natick, Mass, USA)을 좌심실 내에 삽입하였다. 그 후 8 Fr 안내도관을 18 Fr 안내도관으로 교체하여 안내도관을 스텐트 하방까지 전진시킨 다음 스텐트 내 협착부위를 8.0 × 40 mm 풍선(10 atm/30 sec, Powerflex, Cordis, Bridgewater, New Jersey, USA)을 이용하여 확장술을 시행하였고(Fig. 1B) 혈관조영술상 장골동맥 외 혈액유출 소견 없



**Figure 2.** (A) CoreValve<sup>®</sup> delivery catheter and bioprosthesis valve deployed across the aortic valve and spontaneously expanded. (B) Aortogram showing good positioning of the CoreValve<sup>®</sup> with mild aortic regurgitation.



**Figure 3.** Echocardiography showing a change in the transaortic peak/mean pressure gradients. (A) Pre-TAVI the peak/mean pressure gradients = 55/32 mmHg. (B) Post-TAVI the peak/mean pressure gradients = 9/4 mmHg.

이 스텐트 내 내경이 6 mm 이상으로 증가하여(Fig. 1C) 18 Fr 안내도관을 스텐트 내로 저항 없이 통과시킬 수 있었다(Fig. 1D). 그 다음 일시적으로 인공심박동기 조율을 분당 150회까지 올려 심박출을 감소시킨 다음 22 × 40 mm의 Maxi balloon (Cordis, Bridgewater, New Jersey, USA)을 사용하여 협착된 대동맥관을 확장하였다. 혈관조영술 확인하에 29 mm Medtronic Corevalve (Medtronic Inc., Minneapolis, Minnesota)를 우측 총대퇴동맥의 안내도관을 통하여 목표 대동맥 판막부위에 위치시킨 후 천천히 스텐트형 판막이 자가 팽창되도록하여 삽입하였다(Fig. 2A). 혈관조영술상 삽입된 판막의 위치가 적절함을 확인하였고(Fig. 2B) 정도의 대동맥 판 역류만이 관찰되어 추가적인 풍선확장술은 시행하지 않았다.

시술 후 경식도 심장초음파상 스텐트형 생체조직 대동맥 판의 기능은 정상적으로 작동하였고 정도의 대동맥판주위 역류(paravalvular leak)만이 관찰되었다. 또한 대동맥판 최대 압력 및 평균 압력 차는 각각 9 mmHg와 4 mmHg로 감소되었고(Fig. 3) 대동맥판 면적은 수술 전 0.79 cm<sup>2</sup>에서 2.27 cm<sup>2</sup>로 증가한 소견을 보였다. 시술 후 심전도상 전도장애, 뇌졸중 또는 기타 합병증 소견을 보이지 않고 증상이 호전되어(NYHA I) 시술 후 6일째 환자는 퇴원하였다. 환자는 현재 총 6개월간 증상의 악화 또는 기타 주요 임상사건 없이 외래에서 추적관찰 중이다.

## 고 찰

현재 중증 대동맥판 협착증의 치료에 있어서 대동맥판 치환술이 표준치료이나 환자 중 약 1/3은 수술에 대한 고위험군으로 수술을 받지 못하고 있다. 이러한 환자는 2년마다 사망 위험률이 50%씩 증가하는 매우 나쁜 예후를 가진다[6,7]. TAVI는 이러한 대동맥판 치환술의 고위험군 환자나 대동맥판 치환술을 거부하는 환자에서 대체할 수 있는 시술로 주목받고 있다. Grube 등[8]은 단일 기관에서 실시한 연구에서 2세대(21-French [Fr]) 및 3세대(18-Fr) CoreValve 인공대동맥판(CoreValve Inc. Irvine, California)의 효능 및 안정성을 평가하였고 결과 시술의 성공률은 88%였으며 성공적인 시술로 대동맥판막의 경우 압력차(시술 전 평균 43.7 mmHg에서 시술 후 평균 9.0 mmHg,  $p < 0.001$ )는 현저히 감소하였으며 대동맥판 역류 등급은 변화가 없었고 시술과 연관된 사망률은

6%였다. 30일 사망률은 12%였으며 사망, 뇌졸중 및 심근경색의 통합 주요 임상사건의 발생률은 22%였다.

일반적으로 logistic EuroSCORE와 Society of Thoracic Surgeons (STS) score를 평가하여 이에 따른 수술 사망률이 각각 20%, 10% 이상일 경우 수술의 고위험군 환자로 판단되어 TAVI 시술 대상으로 고려될 수 있는데 특히 80세 이상의 고령, 호흡부전이 동반된 경우, 폐동맥 고혈압, 이전에 심장 수술을 받은 환자, 우심실부전, 흉부수술이 어려운 경우(방사선 치료, 화상, 수차례의 개흉술 과거력, 흉막 유착술 과거력), 중증의 결체조직 질환, 간경화, 악액질, 도기모양의 대동맥인 경우에 TAVI의 적응증으로 간주되고 있다.

또한 CoreValve형 인공판막을 이용한 TAVI의 경우 시술 전 검사들을 통하여 다음의 조건들을 충족시키는지 여부를 확인해야 한다: 1) 대동맥판륜 직경  $\geq 20$  mm이고  $\leq 29$  mm, 2) 대동맥판륜 상방 3 cm의 상행대동맥 직경  $\leq 43$  mm, 3) 대동맥근 직경  $\geq 27$  mm, 4) 장골/대퇴 동맥의 직경  $\geq 6$  mm이면서 과도한 굴곡 및 석회화가 없는 경우, 5) 쇄골하동맥의 직경이  $\geq 6$  mm인 경우 등 이렇게 다섯 가지 조건을 만족하는 환자에서 접근경로를 결정한 뒤, logistic EuroSCORE와 Society of Thoracic Surgeons (STS) score로 수술의 위험도를 평가하여 심장외과 및 심장내과 의사의 평가를 거쳐 TAVI를 시행하게 되는데, 시술 전에 충분한 고지 후 동의가 필요하다.

TAVI 시술의 접근경로로는 경대퇴동맥 접근법이 가장 선호된다. 그러나 다음의 경우에는 다른 경로를 고려하여야 한다. 혈관 직경이 작은 경우(CoreValve 카테터의 경우  $< 6-7$  mm), 이전 대동맥-장골동맥 우회수술을 한 경우, 광범위한 대동맥의 죽상경화증(심한 죽종과 유동성이 있으면서 5 mm 이상인 경우), 상행 대동맥 또는 대동맥궁이 심한 굴곡이 있는 경우, 판륜과 수평면(척추)사이  $> 70$ 도의 굴곡이 있는 경우, 혈관을 둘러싸는 광범위한 석회화가 있는 경우 등이 있다[9]. 경심첨부 접근법은 Edwards-Sapien 판막만 가능하며 경대퇴동맥 접근법보다 침습적인 시술이다. 좌심실 혈전이나 좌심실류(LV aneurysm)가 있는 경우 경심첨부 접근은 금기이다[9]. 경쇄골하 접근법은 천자위치와 대동맥판막 사이의 거리가 짧아 시술 시 조작이 쉽고 판막위치잡기가 수월한 장점이 있다. 그러나 좌측 내흉동맥으로 우회이식술을 시행한 환자의 경우 동측의 경쇄골하 접근 시 이식편으로의 혈류를 막을 수 있고 쇄골하 동맥 손상의 위험이 있기 때문에 위험하다. 한편, 우측 경쇄골하 접근은 좌측에 비해 판막까지의

거리가 짧아 정확한 위치잡기와 조작이 수월하다는 장점이 있으나 경동맥의 혈류를 막을 수 있고 각 형성이 더 커짐으로 손상을 입기 쉬워 선호되지 않는다[9]. 마지막으로 대동맥 직접접근법(Direct-aortic access)은 위에서 언급한 경로가 불가능할 때 사용할 수 있으나 상행대동맥을 이용하므로 단단한 이층의 씌지봉합을 통해 접근해야 하고 대량출혈의 위험을 안고 있으며 도기모양의 석회화처럼 석회화가 심한 대동맥의 경우엔 위험하다. 매우 드물게는 경동맥을 사용하기도 한다[9].

본 환자는 말초동맥 질환을 가진 환자로 양측 장골동맥과 쇄골하동맥이 < 6 mm로 협착된 소견을 보이고 좌측 내흉동맥을 사용하여 관상동맥 우회술을 받아 양측 경대퇴동맥과 쇄골하 동맥으로 접근하기에는 위험하였다. 또한 중증의 석회화된 대동맥으로 대동맥 직접접근은 어려웠고 현재 저자들의 기관에서는 Sapien 판막을 사용하지 않아 경심첨부 접근이 불가능한 상태였다. 이에 저자들은 이 환자의 우측 장골동맥 협착병변이 있는 스텐트가 삽입된 부위에 대해 경피적 혈관 성형술을 시행하여 18 Fr의 안내도관을 삽입 가능하도록 넓힌 뒤 TAVI를 시행하기로 하였다. 여기서 대퇴동맥의 폐색병변으로 경피적 혈관 성형술을 시행한 과거력이 있는 환자에서 TAVI를 시행하는 경우 발생 가능한 합병증으로는 장골/대퇴 동맥의 박리 또는 천공, 혈관 결찰 손상, 스텐트의 이동 및 변형이 올 위험이 있다. 또한 스텐트 내 협착의 경우에는 석회화가 심한 동맥을 통해 크기가 큰 기구를 통과 시켜야 하는 경우처럼 기구가 통과하기 어렵다. 따라서 본 환자의 경우 7년 전 우측 외장골동맥에 삽입한 스텐트의 직경은 8 mm였으며 내원 시 스텐트 안으로 좁아진 최소직경은 5.5 mm였다. 이는 TAVI 시술의 조건인 6 mm까지 혈관 확장 성형술 후 시술하는 데 있어 기존의 스텐트 직경이 8 mm로 충분하고 적은 확장으로 6 mm까지 확장이 가능할 것으로 판단하였다. 이후 경대퇴동맥 접근으로 시술하기로 결정하였고 성공적으로 TAVI를 시행할 수 있었다.

본 증례는 양측의 장골동맥협착이 동반된 중증의 대동맥 판협착 환자에서 대퇴동맥의 다른 접근방법이 적절하지 않을 경우 장골동맥협착부위에 대해 중재술을 시행하여 대퇴동맥을 통한 TAVI 시술의 접근경로를 확보하여 할 수 있었던 경우로 모든 환자에서 가능한 접근경로에 대한 세심한 평가가 필요하며 이에 따른 적절한 접근경로의 선택 및 시술이 중요하다.

## 요 약

본 환자는 수술의 고위험군인 중증 대동맥판협착 환자이며 TAVI를 시행하려 하였으나 말초혈관 질환, 관상동맥 우회술 과거력, 중증의 석회화된 대동맥 등의 접근경로상의 문제로 접근이 용이하지 않은 환자였다. 이러한 환자에서 스텐트가 삽입된 장골동맥 협착병변에 경피적 혈관 성형술을 시행 후 성공적으로 TAVI를 시행할 수 있었다. 모든 환자에서 가능한 접근경로에 대한 세심한 평가가 필요하며 이에 따른 적절한 접근경로의 선택 및 시술이 중요하다.

**중심 단어:** 대동맥판협착, 말초혈관 질환, 심장판막 보형물, 경피적 대동맥판 삽입술

## REFERENCES

1. Leontyev S, Walther T, Borger MA, et al. Aortic valve replacement in octogenarians: utility of risk stratification with EuroSCORE. *Ann Thorac Surg* 2009;87:1440-1445.
2. Iung B, Baron G, Butchart EG, et al. A prospective survey of patients with valvular heart disease in Europe: the Euro Heart Survey on Valvular Heart Disease. *Eur Heart J* 2003;24:1231-1243.
3. Iung B, Cachier A, Baron G, et al. Decision-making in elderly patients with severe aortic stenosis: why are so many denied surgery? *Eur Heart J* 2005;26:2714-2720.
4. Grube E, Laborde JC, Gerckens U, et al. Percutaneous implantation of the CoreValve self-expanding valve prosthesis in high-risk patients with aortic valve disease: the Siegburg first-in-man study. *Circulation* 2006;114:1616-1624.
5. Webb JG, Chandavimol M, Thompson CR, et al. Percutaneous aortic valve implantation retrograde from the femoral artery. *Circulation* 2006;113:842-850.
6. Leon MB, Smith CR, Mack M, et al. Transcatheter aortic-valve implantation for aortic stenosis in patients who cannot undergo surgery. *N Engl J Med* 2010;363:1597-1607.
7. Smith CR, Leon MB, Mack MJ, et al. Transcatheter versus surgical aortic-valve replacement in high-risk patients. *N Engl J Med* 2011;364:2187-2198.
8. Grube E, Buellesfeld L, Mueller R, et al. Progress and current status of percutaneous aortic valve replacement: results of three device generations of the CoreValve Revalving system. *Circ Cardiovasc Interv* 2008;1:167-175.
9. Da Gama Ribeiro V, Vouga L, Markowitz A, et al. Vascular access in transcatheter aortic valve implantation. *Int J Cardiovasc Imaging* 2011;27:1235-1243.