

내장동맥 탈분지술과 혈관내 교정 하이브리드 술식으로 치료한 흉복부대동맥류 치험

— 2예 보고 —

김종우* · 최준영* · 이상호* · 장인석* · 심희제* · 신태범**

Hybrid Endovascular Repair of Thoracoabdominal Aortic Aneurysm Using Visceral Debranching Technique

— 2 case reports —

Jong Woo Kim, M.D.*, Jun-Young Choi, M.D.*, Sang-Ho Rhie, M.D.*,
In-Seok Jang, M.D.*, Hee Jae Sim, M.D.*, Tae Beom Shin, M.D.**

Surgical repair of thoracoabdominal aortic aneurysm (TAAA) remains a formidable challenge associated with significant rates of mortality and morbidity, especially in patients with high risk. Use of endovascular stent graft in aortic aneurysm disease is now accepted as an alternative treatment to surgery. But the saving of visceral arteries is the chief obstacle to endovascular repair of TAAA. We successfully treated two patients of TAAA with high risk by hybrid procedure including open visceral debranching and concomitant endovascular aneurysm exclusion.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2010;43:747-752)

- Key words:** 1. Aneurysm
2. Aorta, thoraco-abdominal
3. Endovascular stent
4. Hybrid

증례

증례 1

54세 남자 환자로 7일 전부터 시작된 요통(back pain)을 주소로 내원하였다. 과거력에서 20년 전 고혈압 진단받았고 30갑년의 흡연력이 있었다. 흉부 전산화단층 촬영에서 우폐하엽에 2 cm 크기의 종괴가 관찰되었고 대동맥혈관

단층촬영검사서 크로포드(Crawford) III형의 흉복부대동맥류와 대동맥 내 혈종(Intramural hematoma)이 발견되었다(Fig. 1A~C). 횡격막 부위에서 최대 직경이 6.6 cm, 신동맥 하방 대동맥 3.5 cm, 양측 총장골동맥은 2 cm이었다. 심초음파 및 관상동맥 단층촬영검사서 특이 소견 없었다. 우폐하엽의 폐암을 의심하고 폐흡인 조직 검사를 시행했으며 선암(Adenocarcinoma)으로 진단되었다. 폐암이

*경상대학교 의과대학 흉부외과학교실, 경상대학교 건강과학 연구원
Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Institute of Health Science, Gyeongsang National University
**경상대학교병원 영상의학과

Department of Radiology, Gyeongsang National University Hospital
†본 논문은 대한흉부외과학회 제41차 추계학술대회에서 발표되었음.
논문접수일 : 2010년 9월 29일, 논문수정일 : 2010년 10월 22일, 심사통과일 : 2010년 11월 12일
책임저자 : 최준영 (660-702) 경남 진주시 칠암동 90, 경상대학교병원 흉부외과
(Tel) 055-750-8121, (Fax) 055-753-8138, E-mail: jychoi@gnu.ac.kr

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

© 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 non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

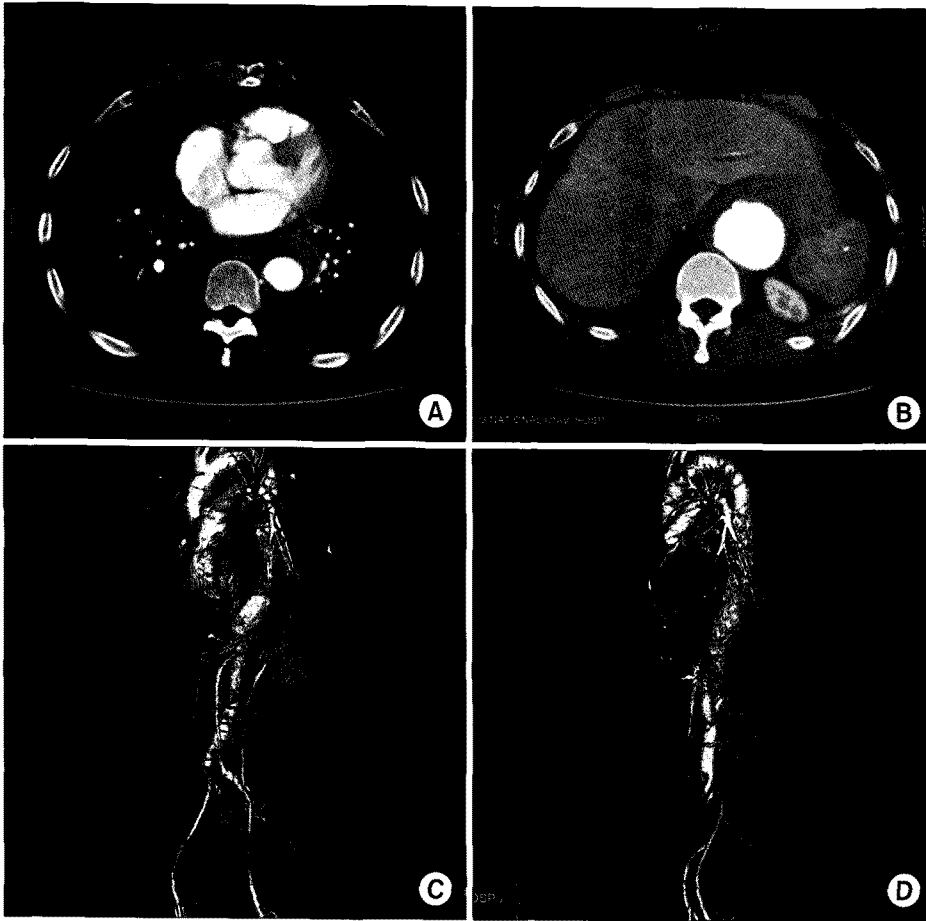


Fig. 1. (A) Axial CT scan with contrast enhancement demonstrates crescent shape of lower density in descending thoracic aorta, suggesting intramural hemorrhage. (B) Axial CT scan with contrast enhancement demonstrates aneurysmal dilatation of aorta at the level of diaphragm and the largest diameter was 6.6 cm. (C) Preoperative CT angiography demonstrates Crawford type III thoracoabdominal aortic aneurysm. (D) Postoperative CT angiography demonstrates visceral debranching with extraanatomic bypass grafting and endovascular aortic aneurysm repair.

동반된 흉복부대동맥류 환자로 나이는 고령이 아니나 폐엽절제를 전제로 전통적인 수술로는 위험성이 크다고 판단되어 대동맥 내 혈종이 안정될 때까지 2주간 혈압과 통증 조절을 한 다음, 내장동맥 우회술을 먼저 시행하고 이어서 우폐하엽 절제술, 흉복부대동맥에 스텐트 그라프트 삽입술의 순서로 단계적 치료를 계획하였다.

전신마취를 준비하는 동안 수술 시간을 단축하기 위해 복부대동맥-양측 장골동맥간 우회술에 사용할 인조혈관(18×9 mm bifurcated Intergard graft[®], MAQUET, Germany)에 내장동맥에 연결할 3분지 인조혈관(14×7 mm+8 mm bifurcated Intergard graft[®], MAQUET, Germany)을 문합하여 준비하였다(Fig. 2A). 전신 마취 상태에서 환자를 바로 눕힌 후 정중 개복술을 시행하고 장을 절혀 후복막을 절개하여 동맥류 주위를 노출시킨 후, 신동맥 하방의 복부대동맥과 양측 장골동맥간에 미리 준비한 인조혈관을 사용하여 각각 단측으로 문합하였다. 내장동맥 우회술은 양측 신동맥(renal artery)과 상장간막동맥(superior mesenteric artery)을 노출시킨 뒤 좌측 신동맥, 상장간막동맥, 우측 신

동맥 순으로 근위부를 결찰하고 원위부는 미리 준비되어진 3분지 인조혈관에 5-0 prolene을 이용하여 단단 문합하였다. 각각의 허혈시간은 48, 18, 19분이었다. 하장간막동맥(inferior mesenteric artery)은 대치된 인조혈관에 재문합하고 마지막으로 복강동맥(celiac artery)을 결찰하였다. 수술 후 신부전이나 장허혈의 증상없이 경과는 양호하였다. 수술 후 20일째 흉강경하 우폐하엽 절제술을 시행하였고 20일 뒤 흉복부대동맥내 스텐트 그라프트를 시술하였다. 심혈관 조영실에서 국소마취하에 피부절개를 통해 우측 대퇴동맥을 노출하여 2개의 스텐트 그라프트(36×100 mm+30×100 mm, SEAL thoracic limb stent graft[®], S&G Biotech, Korea)를 삽입하였다. 1주일 후 대동맥 단층촬영검사서 스텐트 그라프트는 안정적으로 거치되었고 우회도관들은 폐쇄없이 잘 유지되었다(Fig. 1D).

증례 2

환자는 30년 전 안면과 흉복부에 3도 화상의 전력이 있는 60세 남자로 약 2주 전부터 시작된 우상복부 동통을

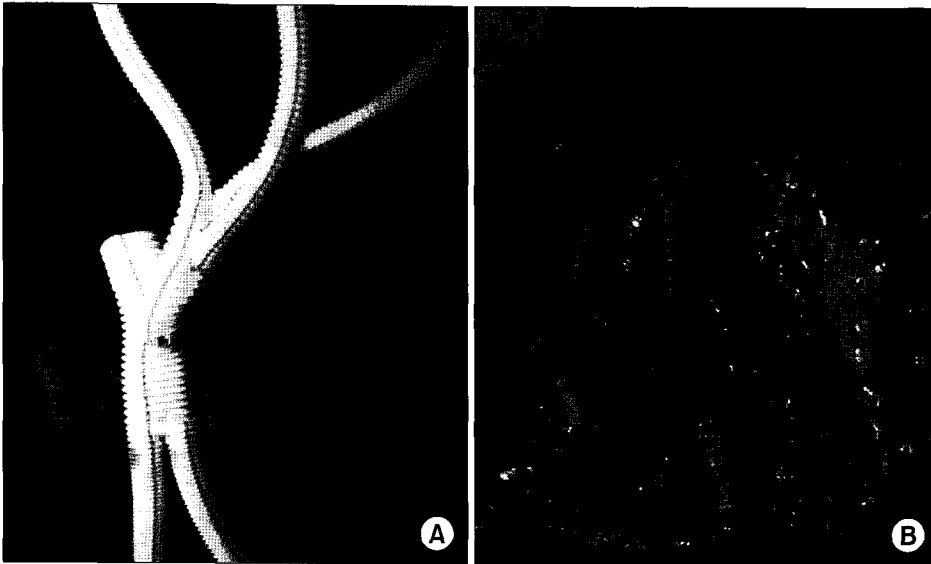


Fig. 2. (A) Handmade graft. (B) Intra-operative image shows aorto-bi-iliac reconstruction and visceral revascularization.

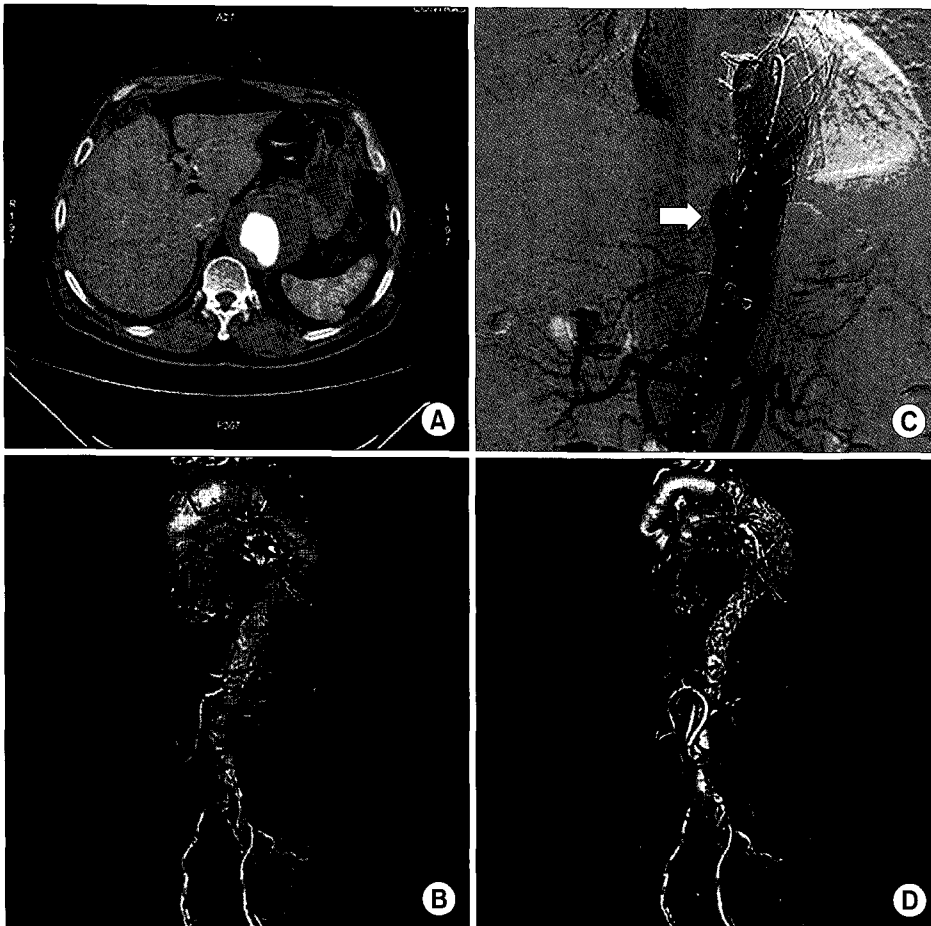


Fig. 3. (A) Axial CT scan with contrast enhancement demonstrates aneurysmal dilatation of aorta at the level of diaphragm and the largest diameter was 7 cm. (B) Preoperative CT angiography demonstrates extensive aortic aneurysm. (C) Aortography with a pigtail catheter positioned within the stent graft demonstrates persistent contrast material filling at aneurysmal sac (arrow), suggesting type III endoleak. (D) Post-operative CT angiography demonstrates visceral debranching with extra-anatomic bypass grafting and endovascular aortic aneurysm repair.

주소로 내원하였다. 8년 전 고혈압 진단 받았으며 2달 전부터는 간헐적인 흉통과 호흡곤란을 호소하였다. 복부 초음파에서 담낭염을 동반한 담석증으로 진단되어 수술 준비 중 심초음파에서 중증도의 대동맥판막 협착증, 관상동맥 조영술에서 3혈관 질환(좌전하행지 및 좌회선지 50~60%, 우관상동맥 70% 협착), 대동맥 단층촬영 검사에서 상행대동맥부터 복부대동맥까지 광범위한 대동맥류(대동맥궁 6.9 cm, 횡경막 근방 흉복부대동맥 7 cm, 신동맥 하방 대동맥 3.5 cm)가 발견되었다(Fig. 3A, B). 고식적인 수술적 방법으로는 위험성이 커서 가능한 덜 침습적인 방법을 고려하게 되었다. 1차로 일반외과에서 복강경하 담낭 절제술을 시행했으며 이어서 대동맥판막 치환술(21 mm Carpentier-Edwards Magna[®], Edwards Lifesciences, USA) 및 전대동맥궁 치환술(26×10×8×8×10 mm Intergard 4 branched aortic graft[®], MAQUET, Germany)을 시행하였다. 1개월 뒤 첫 번째 환자와 같은 방법으로 내장동맥 우회술을 시행하였다. 신동맥 하방 복부대동맥을 인조혈관(18 mm Intergard graft[®], MAQUET, Germany)으로 치환한 후, 대치된 복부대동맥에 3분지의 인조혈관(14×7 mm+8 mm bifurcated Interguard graft[®], MAQUET, Germany)을 단층으로 문합하고, 상장간막동맥 및 양측 신동맥을 각각 단단문합한 다음 하장간막동맥을 대치된 복부대동맥에 재문합하였다(Fig. 2B). 상장간막동맥 및 양측 신동맥 각각의 허혈시간은 16, 17, 22분이었다. 1주일 후 흉복부대동맥 내 스텐트 그래프트(40-28×100 mm+28×100 mm, SEAL thoracic limb stent graft[®], S&G Biotech, Korea)를 시술하였다. 설치 후에 스텐트 그래프트 내부누출(endoleak)이 관찰되지 않았으나 1주일 후 대동맥 단층촬영검사서 3형의 그래프트 내부누출이 있어 재 시술을 하였다(Fig. 3C). 1주일 후 대동맥 단층촬영검사서 스텐트 그래프트는 안정적으로 거치되었고 우회도관들은 폐쇄 없이 잘 유지되었다(Fig. 3D).

두 환자 모두 신부전, 장허혈, 뇌졸중, 하지마비, 폐렴 등의 합병증 없이 퇴원하였고 수술 후 12개월째 대동맥 단층촬영검사서 스텐트 그래프트는 안정적으로 거치되었고 우회도관들은 폐쇄없이 잘 유지되었다. 현재 특이 합병증 없이 15개월째 추적관찰 중이다.

고 찰

고전적인 흉복부대동맥류의 치료는 대동맥류의 제거와 함께 인조혈관의 대치술, 경우에 따라 척수동맥과 신동맥, 상장간막동맥등의 재혈관화를 필요로 하는 복잡하고 긴

수술시간이 요구되는 외과적인 방법이다. 최근에 수술기법과 장기보호의 방법이 많이 발전하였으나 아직까지 척수신경손상, 신부전, 호흡부전 등의 합병증 발생률과 사망률이 높게 보고되고 있다[1]. 근래에 흉부, 복부대동맥류에서 스텐트 그래프트를 이용한 중재적 시술이 고전적인 수술을 대체하는 방법으로 점차 시술례가 늘어나고 있고, 특히 하지마비 등의 합병증 발생률이 낮은 것으로 보고되고 있다[2]. 특히 고령이거나 다른 장기의 부전을 동반한 경우, 또는 심각한 폐기능 저하의 소견을 보이거나 심장수술이나 대동맥 수술을 받은 기왕력이 있는 등, 고 위험군에서 고전적 수술에 따른 합병증의 위험도가 매우 높아 중재적 방법이 유용한 치료방법으로 적용될 수 있다[3].

일반적으로 스텐트 그래프트를 설치하기 위해서는 대동맥 병변 근위부와 원위부의 안착지점(landing zone)에 2 cm 이상 길이의 정상직경의 대동맥이 존재하여야 하고 대동맥 병변이 주요 혈관분지들을 포함하고 있지 않아야 한다. 하지만 흉복부대동맥류에서는 흔히 만족할만한 원위 안착지점을 확보하기가 어려우며, 스텐트 그래프트에 의해 내장동맥이 차단되어 허혈성 장괴사나 급성 신부전이 발생할 수 있고, 병변이 긴 경우에는 척수신경이 손상 받을 위험도 있다. 이런 경우 탈분지 기법을 이용한 하이브리드 수술법이 적용될 수 있다[4,5]. 근래 들어 스텐트 그래프트 자체가 계속 개량되어 다분지형(multibranched) 스텐트 그래프트, 대동맥분지를 위한 개창형(fenestrated) 스텐트 그래프트 등이 사용되면서 이러한 제한점들이 많이 완화되어 대동맥궁 및 흉복부대동맥에 시행되고 있으나 초기 시도로서 시술에 제한이 있으며 아직 상용화되지 않아 국내에서는 사용이 불가능한 실정이다[6].

탈분지 혈관 연결을 이용한 하이브리드 수술법이란 개복술하에 복강동맥, 상장간막동맥, 신동맥 등의 내장동맥의 탈분지화 및 재혈관화술을 시행한 후, 대동맥류에는 스텐트 그래프트를 삽입하여 대동맥 병변을 완전히 제외시키는 술식이다. 탈분지된 혈관의 재혈관화시 혈류의 유입구(inflow site)로는 병변이 없는 장골동맥, 신동맥 하방의 복부대동맥, 또는 대치된 인조혈관 등이 이용되며, 보통 하나의 유입구로부터 다분지된 인조혈관을 순차적으로 문합한다. 이 술식은 비교적 시술시간이 짧고 덜 침습적이라는 장점이 있지만, 시술의 실패, 수술적 전환, 그래프트 내부누출, 하지마비, 신부전, 장허혈, 혈관손상 등이 발생할 수 있다[4,5,7]. 대부분의 보고에서 수술적 전환은 거의 없으나 조기에 20~30%의 그래프트 내부누출이 발생하고 하지마비 등의 심각한 합병증과 조기사망률에 있

참 고 문 헌

어 고전적 수술방법과 차이가 없어 수술적 치료가 불가하거나 고 위험 군에서만 제한적으로 적용되어야 한다고 하였다[5,7]. 하지만 Kuratani 등[8]은 최근 흉복부대동맥류 하이브리드 술식 후 조기사망률(2.3%), 도관폐색(1.2%), 신부전(2.3%), 하지마비(0%), 그래프트 내부누출(10.5%), 5, 10년 생존률이 각각 85.8%, 66.6%으로 우수한 장기성적을 보고하였다. 그래프트 내부누출도 대부분 스텐트 그래프트 재시술로 치료 되었다고 한다. 하지마비가 적은 이유로 스텐트 시술시간이 짧고 대동맥차단 등이 없으며 이미 척수로의 측부순환이 잘 발달한 것에 기인할 것으로 추측된다고 한다. 또한 하이브리드 술식시 내장동맥의 탈분지화 및 재혈관화술과 스텐트 그래프트 삽입술을 동시에 시행하는 것 보다 단계적으로 시술할 때 술 후 합병증을 감소시킬 수 있으나 두 술식 간의 기간이 너무 길면 대동맥 파열의 위험이 증가한다고 한다.

본 증례의 환자들에서는 척수보호를 위해 스텐트 그래프트 시술 직전 척수액 배출을 시작하여 시술 후 24시간 유지하였고 하지마비의 발생은 없었다.

본 보고에서 첫 번째 환자는 폐암이 동반된 환자이며 두 번째 환자는 심장판막 및 대동맥 수술의 기왕력이 있어 술 후 합병증 발병이 높다고 판단하여 하이브리드 수술로 치료하였고 특별한 합병증 없이 15개월째 추적관찰 중이다. 흉복부대동맥류 환자에서 내장동맥 우회술을 이용한 스텐트 그래프트 하이브리드 술식은 인조혈관의 개통성에 대해 장기간의 관찰이 필요하지만 고위험군 환자에게는 고전적인 수술을 대체하여 적용해 볼 수 있는 방법이라 사료된다.

1. Coselli JS, LeMaire SA, Miller 3rd CC, et al. *Mortality and paraplegia after thoracoabdominal aortic aneurysm repair: a risk factor analysis.* Ann Thorac Surg 2000;69:409-14.
2. Bavaria JE, Appoo JJ, Makaroun MS, et al. *Endovascular stent grafting versus open surgical repair of descending thoracic aortic aneurysms in low-risk patients: a multicenter comparative trial.* J Thorac Cardiovasc Surg 2007;133:369-77.
3. Svensson LG, Kouchoukos NT, Miller DC. *Expert consensus document on the treatment of descending thoracic aortic disease using endovascular stent-grafts.* Ann Thorac Surg 2008;85:S1-41.
4. Hughes GC, Nienaber JJ, Bush EL, Daneshmand MA, McCann RL. *Use of custom Dacron branch grafts for "hybrid" aortic debranching during endovascular repair of thoracic and thoracoabdominal aortic aneurysms.* J Thorac Cardiovasc Surg 2008;136:21-8.
5. Drinkwater SL, Bockler D, Eckstein H, et al. *The visceral hybrid repair of thoraco-abdominal aortic aneurysms -a collaborative approach.* Eur J Vasc Endovasc Surg 2009;38:578-85.
6. Roselli EE, Greenberg RK, Pfaff K, et al. *Endovascular treatment of thoracoabdominal aortic aneurysms.* J Thorac Cardiovasc Surg 2007;133:1474-82.
7. Chiesa R, Tshomba Y, Melissano G, Logaldo D. *Is hybrid procedure the best treatment option for thoraco-abdominal aortic aneurysm?* Eur J Vasc Endovasc Surg 2009;38:26-34.
8. Kuratani T, Kato M, Shirakawa Y, Shimamura K, Sawa Y. *Long-term results of hybrid endovascular repair for thoraco-abdominal aortic aneurysms.* Eur J Cardiothorac Surg 2010;38:299-304.

=국문 초록=

흉복부대동맥류 질환에서 고전적인 수술은 고위험군 환자에서 아직까지 높은 합병증 발생과 사망률을 나타낸다. 최근에는 스텐트 그래프트를 이용한 혈관내 시술(endovascular repair)이 시행되고 있으나 내장동맥의 보존이 시술의 걸림돌이 되고 있다. 저자들은 2명의 고위험군 흉복부대동맥류 환자에서 내장동맥 우회술과 흉복부대동맥에 스텐트 그래프트를 삽입하는 하이브리드 술식을 이용하여 성공적으로 치료하였다.

- 중심 단어 : 1. 동맥류
2. 흉복부대동맥
3. 혈관내스텐트
4. 하이브리드