

체외순환을 이용한 흉부 하행대동맥의 급성 박리증 수술

최종범*·정해동**·양현웅*·이삼윤*·최순호*

=Abstract=

Surgical Treatment with Extracorporeal Circulation for Acute Dissection of Descending Thoracic Aorta

Jong Bum Choi, M.D. *, Hae Dong Jung, M.D. **, Hyun Woong Yang, M.D. *,
Sam Youn Lee, M.D. *, Soon Ho Choi, M.D. *

The surgical management of acute type B dissection is controversial. The complexity of the repair usually requires a period of aortic cross-clamping exceeding 30 minutes, which can cause ischemic injury of the spinal cord. Several forms of distal perfusion have been considered for use to prevent this injury.

To determine the safety and efficacy of a graft replacement with cardiopulmonary bypass in repairing acute dissection of descending thoracic aorta, we retrospectively reviewed our surgical experience treating 8 patients who had aortic dissection secondary to atherosclerosis, trauma, and carcinoma invasion. Cardiopulmonary bypass was performed with two aortic cannulas for simultaneous perfusion of the upper and lower body and one venous cannula for draining venous blood from the right atrium or inferior vena cava. Although aortic cross-clamp time was relatively long (average, 117.8 minutes; range, 47 to 180 minutes) in all cases, there was no neurologic deficit immediately after graft replacement for the aortic lesion. Two patients(25%) of relatively old age died on the postoperative 31st and 41st days, respectively, because of delayed postoperative complications, such as pulmonary abscess and adult respiratory distress syndrome.

Although any of several maneuvers may be appropriate in managing dissection of the descending aorta, graft replacement with cardiopulmonary bypass during aortic cross-clamping may be a safe and effective method for the treatment of acute dissection of the descending thoracic aorta.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 1998;31:481-7)

- Key word : 1. Aorta, descending
2. Dissection, acute
3. Surgery method
4. Cardiopulmonary bypass

* 원광의대 흉부외과학 교실

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Wonkwang University School of Medicine, Iksan, Jeonbuk

** 조선의대 흉부외과학 교실

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, College of Medicine, Chosun University, Kwangju

† 이 논문은 1997년도 원광대학교의 교비지원에 의해서 연구됨.

논문접수일 : 97년 12월 19일 심사통과일 : 98년 2월 4일

책임저자 : 최종범, (570-180) 전북 익산시 신용동 344-2번지, 원광대학교 흉부외과학교실. (Tel) 0653-850-1275, (Fax) 0653-857-0252

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

서 론

상행대동맥의 급성 박리증은 심막내 출혈로 심장 탐폰을 가져와 생명에 위험을 줄 수 있으므로 응급상황으로 간주하여 체외순환 하에 응급수술을 하게 된다. 그러나 하행대동맥의 급성박리증은 발생 직후 생명에 위험을 주는 경우가 많지 않고 급작스런 파열로 진행되는 경우가 드물기 때문에 일단 진단이 되면 수술 전에 nitroprusside, trimethaphan canisylate 혹은 β -차단제 등으로 혈압을 조절하고 심실의 수축속도(dp/dT)를 억제하여 대동맥 박리의 진행을 막는 것이 일반적인 치료방법이다¹⁾. 하행대동맥의 급성박리병변의 수술 적응은 합병증으로서 지속되는 동통과 고혈압, 복부장기나 말초동맥의 혈류장애, 신경증상의 유발, 박리병변의 확장 및 파열 등이 발생할 경우이며, 근래에는 수기의 발달로 박리병변의 확장으로 파열의 위험이 있는 경우 입원한 상태에서 조기에 수술하는 것이 타당하다는 의견도 있다²⁾. 본 교실은 하행대동맥의 급성박리증의 파열 또는 박리부위의 확장으로 흉강 내에 출혈이 있는 경우를 수술적인 방법으로 접근하고 그 치료방법에 대한 의의를 찾고자 하였다.

대상 및 방법

1994년 3월부터 1996년 12월까지 원광대학병원 흉부외과에서 8예의 급성 하행대동맥 박리증을 수술 치험하였다. 남자가 4예, 여자가 4예였으며 연령은 43~67세(중앙값, 50세)였다. 환자의 증상출현으로부터 확진까지의 시간은 평균 27.4 시간(표준편차, 25.9시간; 범위, 2~72시간)이었고, 진단부터 수술까지는 평균 16.4 시간(표준편차, 7.5시간; 범위, 3~24시간)이었다. 급성 박리의 주원인 요소로는 4예에서 동맥경화증 및 고혈압, 3예에서 외상, 1예에서 신장 세포암의 대동맥 전이였다.

급성 하행대동맥 박리증의 진단시 6예(75%)에서 쇼크를 동반한 대량의 좌측 혈흉이 있었고 2예에서는 흉막 유착에 의해 종격동 혈종만을 보이고 일시적인 혈압의 하강을 보였으며, 4예(50%)에서는 대동맥궁까지의 박리를 보였다(Table 1).

1. 체외순환방법

환자는 양강관(double-lumen endotracheal tube, Robertshaw[®])을 기관내 삽입하여 전신 마취를 유지하고 체위를 반우측위(right semi-lateral position)로 하였다. 모든 환자에서 경도의 저체온하의 체외순환으로 수술하였다. 체외순환을 위해 좌대퇴동맥에 동맥카눌라를 넣고 좌대퇴정맥에 정맥카눌라(26~

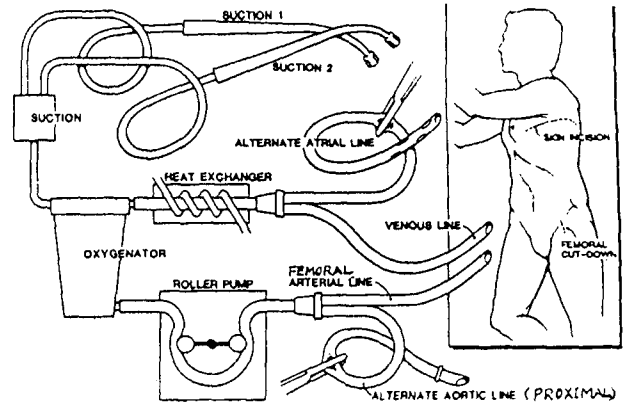


Fig 1. By the use of two arterial lines, cardiopulmonary bypass can be established for simultaneous perfusion to the upper and lower body during cross-clamping of descending thoracic aorta and graft replacement.

Table 1. Preoperative and Operative Characteristics of the Patients with Acute Dissection of Descending Thoracic Aorta

Pa-tients	Sex	Age	Cause of Dissection	Preop Shock	Hem-othorax	Involvement of Arch
1	F	50	Trauma	+	+	+
2	M	43	Trauma	+	+	-
3	F	59	Metastasis of renal Ca	+	+	-
4	F	67	Trauma	+	-	+
5	M	63	Atherosclerosis, HT	+	-	-
6	M	50	Atherosclerosis, HT	+	+	+
7	M	56	Atherosclerosis, HT	+	+	+
8	F	47	Atherosclerosis	+	+	-

Ca, carcinoma ; HT, Hypertension.

28 Fr 흉강관, Argyl)를 삽입하였으며, 동맥 환류관(arterial line)에서 Y자형으로 연장한 또 하나의 동맥 환류관을 준비하였다(Fig. 1). 체외순환의 준비가 끝난 후 전측방 절개로 좌측 4번 늑간을 통해 흉강에 접근하고 좌측폐를 허탈시켜 병변을 확인한 다음, 체외순환을 시행했다. 한 개 더 준비된 동맥카눌라를 상행대동맥이나 대동맥궁에 삽입하고 Y자형으로 연장된 동맥 환류관에 연결하여 상체로도 환류함으로써 하행대동맥의 차단시 상체와 하체에 균등한 혈류공급이 가능하도록 하였다. 체외순환시 별도로 저온수로 산화기혈액을 냉각시키지 않고 대기온도에서 체외순환하여 동맥혈의 온도를 섭씨 32~34도로 유지하였다. 부분체외순환 상태에서 심박동을 유지하면서 병변 위아래의 하행대동맥을 차단하고 수술하였다. 4예에서는 정맥카눌라를 좌측대퇴정맥에 넣지 않고 좌전측 개흉절개가 4번 좌측늑간으로부터 우측 3번 늑

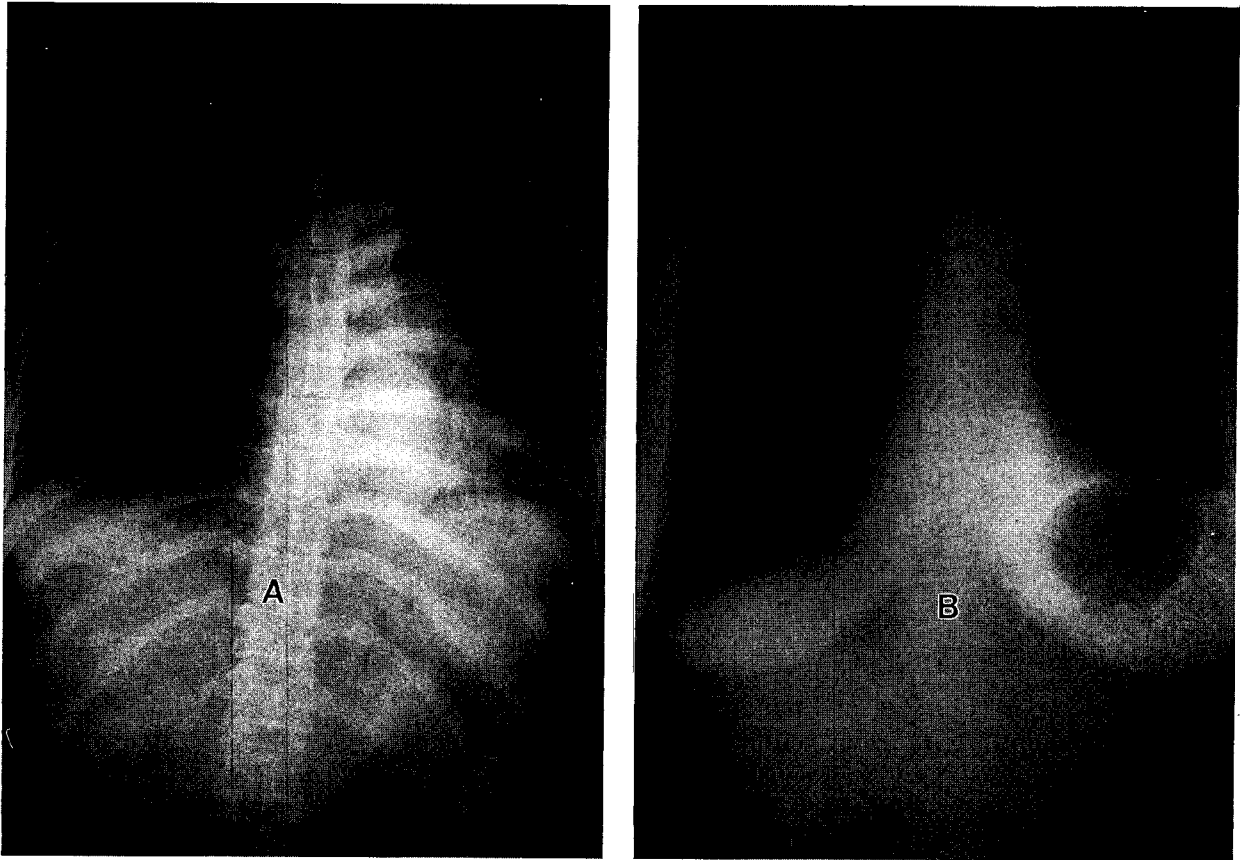


Fig 2. Plain chest roentgenograms before (A) and after (B) operation (patient 1).

간까지 연장되도록 흉골을 사각으로 절단하여 우심방을 노출하고 여기에 이단(two-stage) 정맥카놀라를 삽입하였다(Fig 1, 2).

2. 수술방법

박리 병변 위아래의 하행대동맥에서 엄지와 검지로 박동을 느끼면서 무디게 박리하고 부분체외순환이 어느정도 안정된 다음, 병변의 상하를 대동맥감자로 차단하였다. 병변의 근위부 대동맥차단은 좌측쇄골하동맥 직하부 또는 좌경동맥과 좌쇄골하 동맥 사이에, 병변의 원위부 차단은 병변의 확장범위에 따라 횡격막 상방의 적절한 부위에서 시행하였다. 가장 심한 혈관확장을 보이는 부위를 수직으로 절개하고 혈전을 제거한 다음, 박리가 덜 심하거나 거의 없는 병변의 근위부와 원위부의 대동맥을 횡절개하고 대동맥의 안팎에 두 개의 Teflon felt의 띠로 보강하면서 3-0 Prolene으로 연속 봉합하여 여분의 박리된 혈관벽을 한층으로 접합하였다. 18~20 mm 내경의 인조혈관(Vascutek, Sulzer Medica Co, Scotland)을 3-0 Prolene의 연속봉합으로 근위부와 원위부의 보강된 대동맥 절단면에 문합하였다. 원위부측 대동맥감자를 먼

저 풀면서 인조혈관내 공기를 제거하고 근위부 대동맥 감자를 풀었다. 대동맥궁과 좌대퇴동맥의 동맥카놀라중 한 개를 먼저 제거하고 체온이 상승된 다음 체외순환을 서서히 끝냈다. 대동맥궁까지 침범한 4예중 2예는 대동맥궁의 원위부를 교정하기 위해 대동맥감자를 대동맥궁의 상연에서는 좌쇄골하동맥과 좌경동맥 사이에, 대동맥궁의 하연에서는 상행대동맥과 대동맥궁의 경계부위에 사각으로 위치하도록 하였다.

결 과

대상 8예 모두에서 수술전 증상이 쇼크상태여서 대동맥 조영술은 시행하지 않았고 흉부엑스선으로 의심하고 CT 촬영과 경식도(심)초음파검사로 대동맥박리의 범위와 교통(fenestration)을 진단하여 수술범위를 결정하였다(Fig 3). 8예중 2예는 하행대동맥이 완전히 파열되어 쇼크를 처치하면서 응급수술을 시행했고 다른 6예는 쇼크로부터 회복된 상태에서 긴급수술(urgent operation)을 시행했다. 부분 체외순환시 산화기로부터 혈류의 유입속도는 분당 1.5~4.4 리터였으며 이때 상행대동맥측 혈압은 69.3 mm Hg(표준편차, 7.8 mm

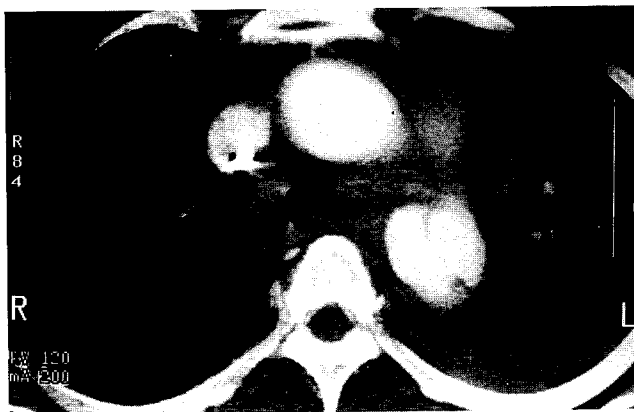


Fig 3. Contrast computed tomographic scan shows the dissection from the distal aortic arch to mid-thoracic aorta (patient 1).

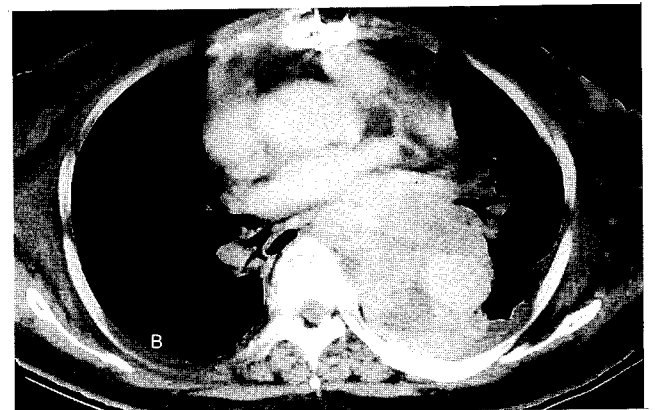


Fig 4. Transaxial computed tomographic scan shows renal cell carcinoma (A) and rupture and dissection associated with hemothorax (B) (patient 3).

Hg), 체외순환시간은 평균 165.4분(표준편차, 45.0분)이었고 근위부 및 원위부 대동맥차단시간은 평균 117.8분(표준편차, 50분)이었다(Table 2). 인조혈관 사용길이(대동맥 박리병변의 제거길이)는 4~25 cm(중앙값, 15 cm)였으며(Table 2), 수술중 수혈량은 농축 적혈구 평균 960 ml (표준편차, 380 ml), 신성 동결 혈장 평균 1,100 ml(표준편차, 400 ml)였다. 1예에서 수술후 출혈로 재개흉했으며 출혈의 원인은 봉합수기와는 관계없는 혈소판 절대수치의 감소였다.

수술직후나 수술중의 사망은 없었으며, 8예 모두에서 장시간의 대동맥 차단(평균 118분)에도 불구하고 술후 척추의 허혈증상은 전혀 없었다. 2예의 병원 사망(25%)중 1예는 수술후 일상생활이 가능할 정도의 양호한 경과를 보이다가 술후 28일째 고열과 혈성 가래를 동반한 기침을 호소하였으며 흉부엑스선상 좌폐 상엽의 내측에 5 cm 원형의 농양소견을 보이면서 패혈증으로 3일만에 급속히 악화되어 사망하였다. 농양 원인으로 인조혈관 근위부 문합부의 식도 손상으로 추측된다. 다른 1예는 수술전부터 전체 위벽의 비후와 영양결핍 상태를 보인 환자로 술후 호흡부전증 및 폐렴증상이 호전되

지 않아 술후 41일만에 호흡기 등의 집중치료를 중단하였다. 입원기간은 평균 31.6일(표준편차, 9.7일)이었고 병원 사망 2예를 제외한 6예(75%)는 양호한 수술결과와 함께 퇴원하였다. 이중 1예는 흉부대동맥 내벽 전체로 신세포암이 전이되어 급성박리 및 파열이 일어났던 환자(Fig. 4)로 수술후 잘 회복되었으나 술후 3주에 전이암종에 의해 좌측 대퇴골 골절이 발생했고, 신세포암의 치료중 술후 121일만에 사망하였다(Table 3). 2예에서 암종과 술후 발생한 급성 간염 등으로 입원기간이 각각 34일, 33일로 길었으며, 인조혈관의 대치 길이가 길고 체외순환(220분)이 비교적 길었던 1예와 외상이 원인이었던 1예에서는 본 병변의 회복후 정형외과적 손상의 치료를 위해 각각 46일, 36일의 장기간의 입원이 필요했다.

고 찰

하행대동맥의 급성 박리증은 곧 파열로 진행되는 빈도가 적기 때문에 급성기에는 혈압하강제를 사용하여 박리가 더 이상 진행하지 않도록 하는 것이 일반적인 치료방법이다¹⁾.

Table 2. Operative Profiles for Acute Dissection of Descending Thoracic Aorta

Patient	Graft Replacement (diameter and length)	Partial Bypass Time(min)	ACC Time (min)	Mean Aortic Pressure (mm Hg)	Flow Rate of ECC (L/M ²)
1	18-Vascutek 5 cm	100	47	80	1.5~2.6
2	18-Vascutek 5 cm	120	70	62	2.1~1.8
3	18-Vascutek 15 cm	126	68	77	1.5~2.4
4	18-Vascutek 4 cm	190	127	70	1.5~3.0
5	20-Vascutek 20 cm	215	180	77	2.0~4.0
6	20-Vascutek 25 cm	220	145	61	2.5~4.4
7	20-Vascutek 15 cm	172	135	63	1.8~2.5
8	20-Vascutek 15 cm	180	170	64	3.0~4.0

ACC, aortic cross clamping; ECC, extracorporeal circulation; Vascutek, Dacron vascular graft.

Table 3. Postoperative Profiles

Patient	Early Postop Complication	Hospital Stay(days)	Follow-up period	Result	Case of Death
1	—	36	13 months	good, alive	—
2	—	22	12 months	good, alive	—
3	—	34	4months(death time)	late death	Advanced renal carcinoma
4	—	33	31 days	late death	Toxic hepatitis, Aorto-esophageal fistula
5	—	41	41 days	late death	Malabsorption, ARDS, Pneumonia
6	—	46	37 months	good, alive	—
7	—	20	44 months	good, alive	—
8	—	21	43 months	good, alive	—

ARDS, adult respiratory distress syndrome.

그러나 이와같이 치료한 다수의 환자에서 결국에는 확장 및 파열의 경로를 밟게 되므로 대부분의 급성 박리증은 보존적인 치료를 하더라도 장기적으로는 침습적인 치료나 수술을 필요로 하게 된다²⁾. 내과적 치료가 원칙이기는 하나, 대퇴동맥(특히 좌측 대퇴동맥)의 맥박이 없거나 하반신의 신경 증상이 나타나는 경우에는 응급수술이 불가피하다. 하행대동맥 박리의 치료에서 내과적 치료가 수술치료보다 더 우수하다고 보고한 학자들은^{3, 4)} 환자의 높은 병원사망률이 치료방법 보다는 박리병변의 합병증, 고령 및 동반된 심장질환과 더 관계가 있는 것으로 보고했다. 본 저자들도 8예중 수술전 혈흉을 동반하고 쇼크처치를 하면서 응급수술에 임했던 2예에서는 수술후 경과가 양호한 반면, 수술전 비교적 혈액학적인 상태가 안정되었으나 비교적 고령인 환자에서 복합된 합병증으로 술후 31일과 41일에 사망하였다.

Stanford 그룹²⁾은 대동맥 파열이나 복부장기 허혈증상이 동반되는 경우 수술사망률이 75%까지 증가하므로, 합병증의 발생을 막고 수술사망률을 줄이며 장기생존률을 호전시키기 위해 합병증이 없는 박리병변도 수술치료할 것을 제의했다. 그러나 대부분의 흉부외과의들은 B형의 대동맥 박리증의 치료에 있어서, 급성 환자중에서는 합병증이 있는 경우에만 수

술하고, 만성 박리병변중에서는 증상을 동반하거나 5 cm 이상의 직경을 가진 경우중에서도 수술 위험률을 충분히 고려한 다음 수술을 결정할 것을 주장하고 있다. 최근 이러한 하행 대동맥의 급성박리증의 수술이 국내에서도 종종 보고되고 있고 그 수술 결과도 우수하다⁶⁻⁹⁾.

하행 대동맥의 박리 수술시 가능한한 대동맥 차단시간을 30분 이내로 하여 하체로 혈류의 우회없이 수술하기도 하나⁷⁾, 급성박리 병변은 만성 대동맥류의 병변과는 달리 조직의 부종과 연약성이 공존하고 있어 남은 박리병변의 융합과 인공혈관의 문합이 병행되어야 하므로¹⁰⁾ 대동맥 차단 시간이 연장되는 경우를 고려해야 한다¹¹⁾. 대동맥차단의 연장으로 발생할 수 있는 척수신경의 허혈성 손상을 줄이기 위해 좌심방으로부터 대퇴동맥으로 혈류를 유지하기 위해 centrifugal pump를 사용¹²⁾하거나, 대퇴정맥과 대퇴동맥 사이에 부분 체외순환¹³⁾을 거치하기도 하며, 대동맥 차단 위아래에 셉트나 바이패스¹⁴⁾를 시행하기도 한다. 그러나 외상 환자의 경우 다발성 손상으로부터 출혈로 수술결과에 영향을 줄 수 있으므로 헤파린을 사용하는 하체 혈류유지 방법은 주의 깊게 사용되어야 한다. 본 대상 환자들중 외상의 경우 모두 뇌손상이나 뇌출혈에 의한 신경증상이 없었던 환자들로서 출혈에

의한 증상악화가 우려되지 않아 부분 체외순환을 사용하였으며, 술후 출혈에 의한 합병증은 없었다. 본 수술환자들은 모두 급성 파열 또는 동반손상으로 출혈성 쇼크의 과정을 거친 환자들이어서 수술중 수혈량이 일반 개심술에 비해 많을 수 밖에 없었으며, 체외순환을 위한 헤파린 사용 때문에 수혈량이 증가한 것으로는 생각되지 않는다.

국내의 보고들에서는 일부 수술시 척수 신경의 손상을 방지하기 위해 부분체외순환을 이용하기도 하나⁸⁾, 대동맥 차단 시간을 30~40분으로 단축하여 수술을 마치거나¹⁵⁾, 무봉합도관(intraluminal sutureless graft)을 대동맥내에 넣고 결찰하는 방법^{6, 16)}으로 복잡한 단락이나 체외순환장치를 사용하지 않는 경우가 더 많이 보고되었다. 저자들의 경우 진행성인 급성 병변으로 술전에 박리병변의 범위를 확인하기 어려웠거나 박리병변이 길어 대동맥차단시간의 연장이 우려되었기 때문에 척수손상을 막기 위한 수단으로 체외순환을 이용하였다. 또 급성박리증의 병변을 박리하는 과정에서 부분 체외순환으로 평균 대동맥압을 일시적으로 낮게 유지할 수 있어 부종으로 약화된 대동맥의 손상을 줄일 수 있었다고 생각한다.

부분 체외순환 방법을 이용할 경우 대퇴동맥과 대퇴정맥에 카놀라를 삽입하여 대동맥차단시 상체는 심장박동으로 혈류를 공급받고 하복부 및 하체는 대퇴동맥을 통해 혈류를 공급하게 된다^{8,17)}. 그러나 이 방법은 정맥혈의 산화기로 유입양이 수시로 변화하여 상하체의 혈압조절이 어려울 수 있고 상하체의 혈압을 동시에 감시하면서 체외순환을 조절해야 한다. 따라서 저자들은 동맥 환류관에서 Y자형으로 연결된 두 개의 동맥 카놀라를 좌대퇴동맥과 대동맥궁(대동맥궁에도 박리병변이 있는 경우에는 상행대동맥)에 삽입하여 상하체에 동일한 압력으로 혈류를 공급함으로써 상하체의 혈압의 차를 줄일 수 있었고 상체의 혈압의 감시만으로 간접적으로 하체 혈압의 지속적인 감시가 가능하였다. 본 대상환자들 중 외상의 경우 뇌손상이 없었고 다발성 손상이 있더라도 사지의 개방성골절이었으며 이런 환자들에서 헤파린 투여와 부분체외순환법의 사용으로 인한 외상부위로부터 심한 출혈은 없었다.

결 론

본 원광의대 흉부외과학 교실은 파열(혈흉) 및 쇼크의 합병증을 동반한 하행 대동맥의 급성 박리증 8예를 체외순환하에 인조혈관 대체법으로 치험하였다. 급성파열인 경우 주위조직의 부종 및 연약함 때문에 수술시간이 연장될 수 있으므로 8예 모두에서 체외순환하에 수술하였다. 체외순환방법에 있어서는 대동맥병변의 상하에 2개의 동맥카놀라를 넣

어 대동맥 차단으로 수술 도중 상하체의 혈류공급을 동시에 이루어지도록 하였고, 산화기에 정맥혈의 환류를 위해 우심방(4예)이나 좌대퇴정맥(4예)에 정맥관(26-28 Fr 흉강관)을 삽입하였다. 수술중이나 수술직후 사망은 없었으며 비교적 장시간의 대동맥 차단(평균 117.8분)에도 불구하고 8예 모두에서 척수손상은 없었다. 2예(25%)의 병원사망(각각 술후 31일과 41일)은 67세와 63세의 비교적 고령의 환자로 각각 폐농양, 호흡부전증 등을 포함한 복합된 합병증으로 사망하였고 1예의 만기 사망은 술후 4개월에 기존의 신장세포암으로 사망하였다. 따라서 만성 하행대동맥류와는 달리, 보다 긴 대동맥 차단 및 수술시간을 요할 수 있는 급성하행대동맥 박리증에서 변형식 체외순환방법에 의한 수술방법은 대동맥 차단시간의 연장에 의한 척수 허혈손상을 피할 수 있고 뇌출혈이나 뇌손상이 없는 외상 환자에서도 비교적 안전한 수술 방법으로 이용될 수 있을 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. Cooley DA. *Acute dissecting aneurysm*. In: Cooley DA. *Cardiac surgery*. Philadelphia: Hanley & Belfus Inc. 1990: 291-307.
2. Miller DC, Mitchell RS, Oyer PE, Stinson EB, Jamieson SW, Shumway NE. *Independent determinants of operative mortality for patients with aortic dissections*. *Circulation* 1984;70(Suppl I): I-153-64.
3. Doroghazi RM, Slate EE, DeSanctis RW, Buckley MJ, Austen WG, Rosenthal S. *Long-term survival of patients with treated aortic dissection*. *J Am Coll Cardiol* 1984;3:1026-34.
4. Glower DD, Fann JI, Speier RH, et al. *Comparison of medical and surgical therapy for uncomplicated descending aortic dissection*. *Circulation* 1990;82(suppl IV):IV-39-46.
5. Swensson LG, Crawford ES, Hess KR, Coselli JS, Safi HJ. *Dissection of the aorta and dissecting aneurysm. Improving early and long-term surgical results*. *Circulation* 1990;82(suppl IV):IV-24-38.
6. 김진국, 안 혁. 대동맥 박리증의 수술요법. *대흉외지* 1988;21:497-509.
7. 정종필, 송현, 조유원, 김창희, 이재원, 송명근. 대동맥박리증의 외과적 치료. *대흉외지* 1996;29:1360-5.
8. 정철하, 박현, 구본일 등. 해리성 대동맥류 58례에 대한 임상적 고찰. *대흉외지* 1994;27:31-5.
9. 안정태, 이계선, 이서원 등. 대동맥 질환 수술의 임상적 고찰. *대흉외지* 1995;28:906-10.
10. Hufnagel CA, Conrad PW. *Intimo-intimal intersusception in dissecting aneurysms*. *Am J Surg* 1962;103:727-9.
11. Cunningham JN Jr, Laschinger JC, Spencer FC. *Monitoring of somatosensory evoked potentials during surgical procedures on the thoracoabdominal aorta. IV. Clinical observations and results*. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1987; 94:275-85.

12. Diehl JT, Payne DD, Rastegar H, Cleveland RJ. *Arterial bypass of the descending thoracic aorta with the Bio-medicus centrifugal pump*. Ann Thorac Surg 1987; 44:422-3.
13. Kazui T, Komatsu S, Yokoyama H. *Surgical treatment of the thoracic aorta with the aid of partial cardiopulmonary bypass: an analysis of 95 patients*. Ann Thorac Surg 1987;43:622-7.
14. Verdant A, Page A, Cossette R, Dontigny L, Page P, Baillot R. *Surgery of the descending thoracic aorta: spinal cord protection with the Gott shunt*. Ann Thorac Surg 1988;46:147-54.
15. 이재원, 김종욱, 서동만, 송명근. 대동맥 질환의 수술요법. 대흉외지 1994;27:455-9.
16. 이재원, 안혁, 김용진, 노준량. 무봉합 혈관내 인조 이식혈관을 이용한 박리성 대동맥류의 수술요법. 대흉외지 1985;18:305-13.
17. Jex RK, Schaff HV, Piehler JM, et al. *Early and late results following repair of dissections of the descending thoracic aorta*. J Vasc Surg 1986;3:226-3.

=국문초록=

하행대동맥의 급성박리에 대한 외과적 치료에 대해서는 논란이 많다. 하행대동맥의 급성 박리병변이 수술 적응이 될 경우 대동맥 차단시간은 30분 이상 소요될 수 있으므로 척수손상을 예방하기 위해 대동맥 차단부위 하방에 혈류를 유지하기 위한 여러 방법이 소개되었다. 저자들은 파열(혈흉) 및 쇼크의 합병증을 동반한 하행 대동맥의 급성 박리증 8예를 체외순환법을 이용하여 수술하고 그 방법에 대한 안전성과 효용성을 찾고자 하였다. 체외순환방법에 있어서는 대동맥병변의 상하에 2개의 동맥카놀라를 넣어 대동맥 차단으로 수술 도중 상하체의 혈류공급을 동시에 이루어지도록 하였고, 산화기로 정맥혈의 환류를 위해 우심방이나 좌대퇴정맥에 정맥관을 삽입하였다. 비교적 장시간의 대동맥 차단에도 불구하고 수술후 8예 모두에서 척수손상은 없었다. 2예(25%)의 병원사망(각각 술후 31일과 41일)은 비교적 고령에서 지연성 합병증인 폐농양, 호흡부전증 등에 의해 발생했다. 주위조직의 부종 및 연약함 때문에 수술시간이 연장될 수 있는 급성 하행대동맥 박리증에서 체외 순환방법하의 인공혈관 대치술은 대동맥 차단시간의 연장에 의한 척수 허혈손상을 피할 수 있는 안전하고 효과적인 외과적 치료방법이 될 수 있을 것으로 사료된다.