

저체온순환정지와 역행성 뇌관류에 의한 대동맥궁을 침범한 급성 대동맥 박리증의 수술결과

이 삼 윤*

Repair of Acute Aortic Arch Dissection with Hypothermic Circulatory Arrest and Retrograde Cerebral Perfusion

Sam Youn Lee, M.D.*

Background: Acute thoracic aortic dissections involving the aortic arch differ in diagnosis, surgical procedures, and operative results compared to those that do not involve the aortic arch. In general cerebral perfusion under deep hypothermic circulatory arrest (HCA) is performed during the repair of the aortic arch dissection. Here, we report our surgical results of the aortic arch dissection repair using retrograde cerebral perfusion (RCP) and its safety. **Material and Method:** Between January 1996 and June 2002, 22 consecutive patients with aortic arch dissection underwent aortic arch repair. In 20 of them RCP was performed under HCA. RCP was done through superior vena cava in 19 patients and by systemic retrograde venous perfusion in 1, in whom it was difficult to reach the SVC. When the patient's rectal temperature reached 16 to 18°C, systemic circulation was arrested, and the amount of RCP amount was 481.1 ± 292.9 ml/min with perfusion pressure of 20~30 mm Hg. **Result:** There were two in-hospital deaths (4.5%) and one late death (9.1%). Mean circulatory arrest time (RCP time) was 54.0 ± 13.4 minutes (range, 7 to 145 minutes). RCP time has no correlation with the appearance of consciousness, recovery of orientation, or ventilator weaning time ($p=0.35, 0.86,$ and $0.92,$ respectively). Ventilator weaning was faster in patients with earlier recovery of consciousness and orientation ($r=0.850, r=0.926; p=0.000,$ respectively). RCP of more than 70 minutes did not affect the appearance of consciousness, recovery of orientation, ventilator weaning time, exercise time, or hospital stay ($p=0.42, 0.57, 0.60, 0.83,$ and $0.51,$ respectively). **Conclusion:** Retrograde cerebral perfusion time under hypothermic circulatory arrest during repair of aortic arch dissection may not affect recovery of orientation, ventilator weaning time, neurologic complications, and postoperative recovery.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2004;37:43-49)

Key words: 1. Aortic dissection
2. Aorta, arch
3. Cerebral protection
4. Total circulatory arrest, induced
5. Aorta, surgery

*원광대학교 의과대학 흉부외과학교실

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

†본 논문은 2002년도 원광대학교 지원에 의해서 연구됨.

‡본 내용은 2002년 대한흉부외과학회 제 34차 추계학술대회에서 구연되었음.

논문접수일 : 2003년 9월 19일, 심사통과일 : 2003년 11월 3일

책임저자 : 이삼윤 (570-711) 전북 익산시 신용동 344-2, 원광의대병원 흉부외과

(Tel) 063-850-1275, (Fax) 063-857-0252, E-mail: samyoun@wibjwang.ac.kr

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

Table 1. Patients profiles

Variables	
Study period	Jan 1996~Jun 2002
Patient No	22
Age (yr)	52.4±12.7
Sex (male/female)	10/12

서 론

급성대동맥 박리증의 상당수가 대동맥궁을 침범하고 대동맥궁의 박리병변을 동시에 교정해야만 우수한 장기 결과를 기대할 수 있다. 대동맥궁의 박리증을 교정할 경우 수술 중 뇌혈류의 차단에 의한 뇌손상으로 수술 후 이 병률 및 사망률이 증가할 수 있으며 이런 현상은 고령에서 더 잘 일어난다[1,2]. 대동맥궁의 수술 시 뇌의 허혈성 손상을 줄이기 위해서 저체온과 심폐순환정지 하에 뇌관류가 시행된다. 대동맥궁 병변의 상태에 따라 수술시간이 지연될 수 있고 순환정지 시간이 길어져 뇌의 합병증이 증가할 수 있다. 저자들은 대동맥궁에 박리병변을 가진 환자에서 저체온순환정지하에 역행성 뇌관류를 시행하여 수술하고 순환정지하의 역행성 뇌관류의 결과 및 그 안정성을 조사했다.

대상 및 방법

1) 대상 환자

1996년 1월부터 2002년 6월까지 대동맥궁을 침범한 급성대동맥 박리증의 수술 환자 22예에서 저체온하 순환정지 및 역행성 뇌관류를 시행하여 대동맥궁의 박리증을 수술하였다. 평균 연령은 52.4±12.7세(범위: 21~68세)였으며, 남자가 10예였고, 여자가 12예였다(Table 1). 대동맥 박리증의 분류에서 19예가 Stanford A형이었고 이 중 8예는 상행대동맥에서 박리증이 대동맥궁으로 파급된 경우이며 11예는 대동맥궁에서 상행대동맥으로 박리증이 진행된 경우였다. 나머지 3예는 Stanford B형으로 하행대동맥의 원위부에서 대동맥궁으로 진행되었다(Table 2). 대동맥 박리의 주 요인으로 11예에서 고혈압, 6예에서 경화성 폐양, 각 1예에서 베체씨병, Marfan 증후군, 외상, 결핵성 대동맥염, 이엽 대동맥판에 의한 대동맥 확장 등이었다(Table 3).

Table 2. Entry sites to false lumen in aortic dissection

Torn and entry sites	Patient No (n=22)
Ascending aorta	8
Aortic arch	11
Isthmus	3

Table 3. Causes of aortic dissection

Causes	Patient No (n=22)
Hypertension	11
Atherosclerotic ulcer	6
Tuberculous aortitis	1
Marfan's syndrome	1
Trauma	1
Behcet's syndrome	1
Bicuspid aortic valve	1

2) 진단 및 수술방법

전예에서 환자의 문진과 흉부엑스선 촬영으로 병변을 의심하고 CT 혈관조영술로 박리증을 진단하였다. CT 조영술에서 박리범위를 확인하고 경식도 심초음파 검사로써 대동맥 내막의 찢어진 부위(시작부위)와 가동맥류(false lumen) 내의 혈류 방향을 조사하였다. 대동맥 조영술 및 MRI 촬영은 시행하지 않았다.

체외순환을 위해서 대퇴 동맥으로 산화혈을 관류하였고, 정중 흉골절개를 시행한 18예와 경흉골 양유방하 절개(bilateral submammary incision)를 시행한 1예에서는 우심방으로부터 산화기로 정맥혈을 환류하였으며 좌 전측(left anterolateral) 개흉술을 시행한 3예에서는 대퇴정맥에 긴 카눌라를 넣어 정맥혈을 환류하였다. 대동맥궁의 병변을 교정하기 위해 순환정지가 필요한 경우 체외순환 하에 직장온도를 16~18°C까지 내리고 대동맥궁을 연 다음 역행성 뇌관류를 시행했다. 역행성 뇌 관류는 20예에서 시행되었으며, 19예에서 상대정맥을 통해 시행되었고 1예에서는 좌측 개흉을 받은 환자로 상대정맥의 접근이 어려워 역행성 체정맥 관류를 시행하였다. 2예에서는 역행성 뇌 관류를 시행하지 않고 대동맥궁의 하방을 사각으로 깊이 감자하고 대동맥궁의 일부를 대치하였다. 뇌에 관류되는 혈액의 온도는 10~15°C이었고 관류압력을 20~30 mm

Table 4. Parameters for retrograde cerebral perfusion during repair of aortic arch dissection

Variables	
Blood temperature	10~15°C
Rectal temperature	16~18°C
Cerebral perfusion pressure	20~30 mmHg
Retrograde perfusion amount	481.1±292.9 ml/min

Hg로 유지하여 분당 관류량은 평균 481.1±292.9 ml이었다(Table 4). 대동맥 내막의 파열이 시작된 부위는 완전히 절제하고 남은 박리병변은 안쪽과 바깥쪽에 Teflon felt의 두 긴 조각을 대고 4-0 Prolene 봉합사로 수평으로 연속 봉합하여 박리부분을 폐쇄하였다. 박리 병변을 절제하고 직경 18~22 mm의 Vascutek (Sulzer Inc, Renfrewshire, Scotland) 인공혈관으로 대치하였다. 16예에서는 상행대동맥과 대동맥궁을 대치하였고 대동맥궁은 대동맥궁의 일부만을 교체하는 소위 hemi-arch 교정을 시행했다. 3예에서 대동맥궁과 하행대동맥 일부를 대치하되 1예는 대동맥궁 후벽을 긴 패취로 대치하고 다른 2예에서는 대동맥궁 하부 절반을 교체하는 hemi-arch 교정을 시행했다. 3예에서는 상행대동맥, 대동맥궁과 근위하행대동맥 일부를 교체하는 소위 total arch replacement를 시행했다. 6예에서 동반수술을 하였으며 각 1예에서 대동맥판막 치환술, 대동맥판막 성형술, 대동맥근부 재조형술(aortic remodeling), Bentall 수술을 시행했고, 2예에서는 관상동맥 우회술을 시행했다(Table 5). 수술 후 의식(consciousness)을 찾고 지남력(orientation)이 회복된 후 인공호흡기를 탈거하였다.

3) 수술결과와 조사

수술 후 호흡기 거치상태에서 부름에 반응을 보이는 시간을 '의식 출현시간'으로 정의하고 주위사람을 알아보는 시간을 '지남력 회복시간'으로 정의하였다. 체외순환 시간, 역행성 뇌 관류시간, 역행성 뇌 관류량, 수술방법, 의식반응 및 회복시간, 호흡기 탈거 시기, 신경학적 합병증의 발생 등을 관찰하고 각각의 상관관계를 조사하였다.

모든 연속변수는 평균±표준편차로 나타냈고, 상관분석과 비교군 간의 연속변수의 비교는 SPSS 릴리즈 7.5의 프로그램에 의해 비모수 검정을 하였다. 상관분석을 위해 Spearman 상관계수를 구했고 연속변수의 비교를 위해서 키모수 2-표본 독립검정을 시행했으며 유의수준은 p값이 0.05 이하일 때 인정하였다.

Table 5. Surgical procedures for aortic arch dissection

Operation	Patient No (n=22)
Hemiarch reconstruction	18
Total arch replacement	3
Patch replacement of arch wall	1
Associated procedures (n=6)	
Aortic valve replacement	1
Aortic valvuloplasty	1
Aortic root remodeling	1
Bentall operation	1
Coronary artery bypass surgery	2

Table 6. Surgical results

Variables	
Early death	2 (9.1%)
Adult respiratory distress syndrome	1
Operative bleeding	1
Late death	1 (4.5%)
Sudden death 4 months after operation (Betche's disease)	
Long-term ventilator support (30 days)	1
Low retrograde cerebral flow (50 ml/min)	
Stroke	0

결 과

병원사망은 2예(9.1%)로 1예는 과거에 복부동맥류 수술을 받았던 68세 남자 환자로 뇌혈관까지 박리되고 관상동맥 우회로술을 시행했으나 대동맥 전체에 경화성 병변이 심해 문합부위마다 지혈되지 않아 수술실에서 사망했다. 다른 1예는 수술 전에 전 대동맥 박리 때문에 좌측 신장의 혈류가 막힌 65세 여자 환자로 수술 후 ST절 상승을 보였고 수술 후 1주일만에 성인 호흡부전증으로 사망하였다. 만기사망 1예는 베체씨 질환을 가진 21세 남자 환자로 대동맥궁의 하부 일부와 하행대동맥 상부를 대치하는 1차 수술을 받았고 9개월 뒤 Bentall 수술과 승모판막 성형술을 받고 건강하게 퇴원했으나 4개월 후 일상 활동 중 급

Table 7. Correlation analysis among retrograde cerebral perfusion time (RCP), appearance of consciousness, recovery of orientation, ventilator support time, operative methods, and minute RCP amount (numerical=Spearman correlation coefficient)

	RCP	Consciousness	Orientation	Ventilator weaning	Op methods	RCP amount
RCP	1.000	.233	.047	.026	.627*	.132
Consciousness	.233	1.000	.872*	.850*	.025	.036
Orientation	.047	.872*	1.000	.926*	-.149	-.024
Ventilator weaning	.026	.850*	.926*	1.000	-.182	-.144
Op methods	.627*	.025	-.149	-.182	1.000	-.170
RCP amount	.132	.036	-.024	-.144	-.170	1.000

*Correlation coefficient is significant in $p < 0.01$. RCP=Retrograde cerebral perfusion.

사하였다(Table 6). 수술 후 퇴원한 20예 모두 수술 후 추적이 가능했고 1예의 만기 사망을 제외하고는 평균 43.7 ± 22.9 개월(범위: 15~87개월)의 추적 기간 동안 병변의 악화나 사망은 없었다.

체외순환시간은 평균 232 ± 141 분(범위: 120~728분)이었고, 대동맥차단시간은 136.9 ± 65.0 분(범위: 67~372분)이었으며, 순환정지 및 역행성 뇌관류 시간은 54.0 ± 13.4 분(범위: 7~145분)이었다. 의식출현시간은 수술 후 평균 17.4 ± 16.0 시간(범위: 3~64시간)이었고 지남력 회복시간은 평균 33.5 ± 26.9 시간(범위: 5~99시간)이었다. 호흡기탈거시간은 수술 후 평균 42.4 ± 61.4 시간(범위: 7~288시간)이었고 수술 후 평균 입원기간은 25.9 ± 20.9 일(범위: 11~100일)이었다.

역행성 뇌관류 시간은 의식 및 지남력 회복, 호흡기 탈거 시간과는 상관관계가 없었다(각각 $p=0.35, 0.86, 0.92$)(Table 7). 의식출현과 지남력 회복이 빠른 환자에서 호흡기 탈거도 빨랐다(각각 $r=0.850, r=0.926; p=0.000$). 70분 이상의 역행성 뇌관류를 받았던 환자는 6예(27.3%: 역행성 뇌관류를 받은 환자 중)로 이 중 1예는 145분의 최장 역행성 뇌관류를 받았고 수술 중 역행성 뇌관류량이 관류압력 35 mmHg에서도 분당 평균 50 ml 정도로 아주 낮았으며 수술 후 30일만에 지남력을 되찾았고 수술 후 100일만에 뇌졸중 없이 양측하지의 근력 약화만을 보이며 퇴원하였다. 역행성 뇌관류량이 충분하지 못한 이 1예를 제외하고는 뇌관류시간이 70분 이상인 환자들은 70분 이하인 환자들에 비해 의식 출현, 지남력 회복시간, 호흡기 탈거 시간, 운동력 회복 및 입원기간 등에서 차이가 없었다(비모수 2-표본 독립검정에서 각각의 $p=0.42, 0.57, 0.60, 0.83, 0.51$). 퇴원한 20예 중 만기사망 1예를 제외하고는 뇌졸중이나 운동장애를 보인 환자는 없었다.

고 찰

흉부엑스선 촬영으로 대동맥박리증 환자의 60~90%에서 엑스선상 이상소견을 발견할 수 있으나 흉부 엑스선 촬영으로만 대동맥 박리증을 배제하기는 어렵다. 수술 진단 및 박리 범위를 알아 수술 계획을 짜기 위한 영상 진단 방법은 환자에게 가장 적은 자극으로 박리증을 진단할 수 있어야 하며, CT 조영술, 경식도 심초음파 검사, MRI, 대동맥 조영술 등을 들 수 있다. 이 중 경식도 초음파 검사는 칼라 도플러와 같이 이용될 경우 급성 대동맥 박리증에 가장 유용하고 정확한 검사로 알려져 있으며[3,4] 그 감수성과 특이성은 96~100%에 이른다. 이 검사로 심낭액과 심장탐폰의 여부, 대동맥판막 폐쇄부전의 정도, 근위 관상동맥 침범여부, 좌우 심실벽의 운동이상 등을 알 수 있다. 조영제를 이용한 CT 촬영은 짧은 시간 내에 검사하여 쉽게 박리를 진단할 수 있어 가장 많이 이용되는 진단 방법이다[5]. 그러나 거짓 양성 및 음성이 나올 수 있고 시작부위를 알 수 없는 단점이 있다. MRI는 조영제를 쓰지 않고 심초음파 검사, CT 촬영, 대동맥 조영술의 종합적인 소견을 얻을 수 있는 큰 장점을 가지고 있으나 비싸고 검사 시간이 길며 모니터 및 호흡기 등을 거치한 환자에서는 검사가 어렵다는 단점이 있다. 대동맥 조영술은 가장 정확한 검사로써 다른 검사들의 척도가 되는 검사이나[5], 신기능이 저하된 환자에서는 조영제를 쓸 수 없고 환자의 혈액학적인 상태가 허락되어야 이 검사가 가능하다. 본 연구의 환자들은 상당수가 혈압의 하강이 있었고 파열 내지는 파열 직전의 환자가 많아 상대적으로 안전하고 빠른 시간 내에 진단할 수 있는 CT 조영술과 경식도 심초음파 검사를 시행하였다. 일차적으로 빠른 시간에 CT 조영술로 박리의 범위를 확인하고 경식도 초음파 검사로 박리

의 시작부위와 가강의 혈류 상태 및 심장 병변을 진단하여 수술 접근 및 수술 방법을 결정할 수 있었다.

상행대동맥에서 시작하여 대동맥궁을 침범한 박리증의 경우 대동맥궁의 하방 절반만을 대치하는 소위 hemiarch reconstruction을 주로 시행하고, 좌 쇄골하 동맥 이후 부위에서 대동맥궁으로 진행한 박리증에서 선택적으로 대동맥궁의 전 치환(total arch replacement)이 필요하다[6]. 본 연구에서 대동맥궁 자체에서 박리가 시작된 경우가 11예나 되지만 3예를 제외하고는 뇌혈관의 시작부위가 견고하고 대동맥궁 박리가 하벽, 전벽, 후벽에서 시작되어 이 시작부위를 완전히 제거하고도 일부 대동맥궁 벽을 남기고 인조혈관으로 대치가 가능하였다. 본 연구의 22예 중 19예에서 hemiarch reconstruction내지 후벽의 긴 패취 봉합으로 교정이 가능했고 3예에서만 대동맥궁의 완전치환이 필요했다. 특히 하행대동맥에서 시작하여 역행으로 진행한 대동맥궁 박리의 3예 중 1예에서는 역행성 체정맥 관류로, 1예는 역행성 뇌관류로, 나머지 1예는 부분 체외순환 상태에서 대동맥궁의 박리를 교정했다.

대동맥궁의 수술 시에는 체외순환 정지로 뇌관류가 정지되므로 허혈성 뇌손상을 줄이는 노력이 필요하다. Griepff 등[7]이 저체온에서 순환정지(deep hypothermic circulatoru arrest)를 이용하여 대동맥궁의 수술을 시작한 이래로 이 방법은 대동맥궁의 수술시 허혈성 뇌손상을 막는 기본 방법이다. 저체온하 순환정지 상태에서 대동맥궁 병변을 수술하는 경우 뇌졸중(stroke)이 발생할 수 있으며 Ergin 등[8]과 Svensson 등[9]은 그 빈도를 각각 11%, 7%로 보고했다. 뇌졸중의 요인으로 뇌졸중의 기왕력, 대동맥궁 이하부위의 수술 기왕력, 체외순환시간 등을 들었으며 순환정지 시간이 연장될수록 뇌졸중의 빈도뿐만 아니라 사망률도 증가한다고 하였다. 저체온과 순환정지시간의 안전한 범위는 일반적으로 25°C에서 14분, 15°C에서 31분이고, 15°C 이하의 저체온에서는 비허혈성 뇌 손상이 올 수 있다고 하였다[10]. 30분간의 뇌관류정지(순환정지)에서 일시적인 신경학적 부전증(neurologic dysfunction)이 10% 이던 것이 40분, 50분, 60분으로 순환정지 시간이 증가하면 신경학적 부전증도 각각 15%, 30%, 60%로 발생빈도가 현저히 증가한다고 한다.

대동맥궁 수술 시 뇌의 허혈성 손상을 줄이기 위한 부가적인 방법으로는 체외순환정지 중 뇌관류를 들 수 있다. 대부분의 경우 순환정지 중 뇌관류를 위해서 15~25 mmHg 관류압의 역행성 뇌관류 방법을 이용하지만, 일부에서는 40~50 mmHg 관류압의 선행성(선택적) 뇌관류 방

법을 이용하기도 한다[11].

역행성 뇌관류는 1980년대 초에는 간헐적인(intermittent) 역행성 뇌관류로 시작되었으나[12] 연속적인 역행성 뇌관류(continuous retrograde cerebral perfusion)의 장점이 확인되면서[13] 1990년대에 들어서는 연속적인 관류방법이 이용되고 있다. 이 역행성 뇌관류는 뇌에 산소 공급 및 뇌 대사 유지, 뇌의 저체온 유지 외에도 수술 중 경화성 부스러기(atherosclerotic debris)를 효과적으로 제거하여 수술 후 색전의 합병증을 예방할 수 있는 장점이 있다[14,15].

저체온 순환정지 하에서 뇌관류를 시행하더라도 뇌관류 시간이 50분을 초과하는 경우 일시적인 신경학적 부전증(temporary neurologic dysfunction)이 생길 수 있다고 했다[16,17]. Usui 등[18]은 신경학적 합병증의 발생빈도는 순환정지 60분 내에서 10% 미만, 60~99분에서는 15%뿐이었으나 100분 이후에는 급격히 증가하였으며, 영구적인 신경학적인 합병증(permanent neurologic sequele)의 유일한 원인은 긴 체외순환정지라고 하였다. 반면 일부 학자들은 저체온 하 역행성 뇌관류 시간이 평균 75분(범위: 58~104분)으로 아주 길어도 신경학적인 합병증은 전혀 없고 수술 3개월 후 인지기능도 대조군과 차이가 없어 뇌관류 시간의 연장이 수술 결과에 영향을 미치지 않는다고 하였으며[19], 순환 정지의 시간이 수술 후 환자의 조기사망, 뇌졸중, 섬망 등과 관계가 없다고 보고했다[20]. 또 식도 온도 18°C에서 저체온하 역행성 뇌관류의 안전한 시간은 80분이라 했다[20]. 본 연구에서도 70분 이상의 역행성 뇌관류를 시행한 6예(27.3%)에서 평균 97.6분(범위: 70~145분)의 뇌관류를 시행했으나, 뇌관류량이 분당 50 ml로 낮았던 1예를 제외하고는 70분 이하의 역행성 뇌관류의 환자들과 회복과정에서 차이가 전혀 없었다. 역행성 뇌관류로 수술한 후 발생하는 섬망(delirium)을 포함한 일시적인 신경학적 합병증은 이병률을 증가시키고 회복기간 및 입원기간을 연장할 수 있다. 그런 합병증은 수술 환자의 19%에서 발생하며[8], 그 인자로서 고령과 긴 순환정지시간[8], 응급수술과 대동맥 파열[21] 등을 들고 있다.

수술 후 뇌졸중(stroke)의 원인으로 저관류(hypoperfusion), 과관류(hyperperfusion) 외에 심폐기, 심장, 대동맥 및 경동맥 등에서 발생하는 색전증을 들 수 있으나, 원인 불명인 경우가 많다[22]. 그러나 근래 보고에서 영구적인 신경학적 합병증의 주원인은 색전증이며 뇌기능을 보호하기 위한 뇌관류 방법과는 관계가 없다고 했다[23]. 본 연구에서는 허혈성 뇌손상으로 회복이 늦었던 1예는 35 mmHg의 관류압에도 충분한 뇌관류량을 유지할 수 없었던 경우이

며 그럼에도 불구하고 CT 촬영에서 이상소견이 없었고 차츰 회복되어 수술 후 30일만에 호흡기를 탈거하고 운동장애 없이 100일만에 퇴원하였다.

수술 후 조기 사망의 주 원인은 뇌손상과 장기 관류 장애 증후군(malperfusion syndrome)이고[24] 만기 사망의 주 원인은 심부전과 심근 경색증이다. 본 연구에서 병원사망인 1예는 수술 중 출혈로 사망했고 다른 1예는 상기 원인들이 복합되어 성인 호흡부전증이 왔다고 생각된다.

최근 역행성 뇌관류에 대한 정리에서 이 방법에 의한 효과적인 뇌관류, 대사보조, 신경학적인 혹은 신경정신학적인 결과의 진전 등을 확인할 수는 없지만 역행성 뇌관류 방법은 수술 중 뇌기능을 보호하기 위한 가장 유용한 방법이라고 결론지었다[25].

결 론

대동맥궁을 포함한 박리병변의 진단 및 수술 결정은 CT 조영술과 경식도 초음파 검사로 가능하고, 저체온 순환정지 및 역행성 뇌관류하에 대동맥궁을 포함한 대동맥 박리증 수술에서 뇌관류 시간의 연장이 의식회복과 호흡기 탈거, 신경학적 합병증, 회복기간에 영향을 주지 않으며, 대동맥궁의 부분 대치로 만족할만한 중기 수술결과를 기대할 수 있다고 생각된다.

참 고 문 헌

1. Miller DC, Oyer PE, Reitz BA, Shumway NE. *Operative treatment of aortic dissections*. J Thorac Cardiovasc Surg 1979;78:365-82.
2. Grabenwoeger M, Ehrlich M, Cartes-Zumelzu F, et al. *Surgical treatment of aortic arch aneurysms in profound hypothermia and circulatory arrest*. Ann Thorac Surg 1997;64:1067-71.
3. Ballal RS, Nanda NC, Gatewood R, et al. *Usefulness of transesophageal echocardiography in assessment of aortic dissection*. Circulation 1991;84:1903-14.
4. Simon P, Owen AN, Havel M, et al. *Transesophageal echocardiography in the emergency surgical management of patients with aortic dissection*. J Thorac Cardiovasc Surg 1992;103:1113-7; discussion 1117-8.
5. Nienaber CA, von Kodolitsch Y, Nicolas V, et al. *The diagnosis of thoracic aortic dissection by noninvasive imaging procedures*. N Engl J Med 1993;328:1-9.
6. Kazui T, Tamiya Y, Tanaka T, Komatsu S. *Extended aortic replacement for acute type A dissection with the tear in the descending aorta*. J Thorac Cardiovasc Surg 1996;112:973-8.
7. Griep RB, Stinson EB, Hollingsworth JF, Buhler D. *Prosthetic replacement of the aortic arch*. J Thorac Cardiovasc Surg 1975;70:1051-63.
8. Ergin MA, Galla JD, Lansman SL, Quintana C, Bodian C, Griep RB. *Hypothermic circulatory arrest in operations on the thoracic aorta: determinants of operative mortality and neurologic outcome*. J Thorac Cardiovasc Surg 1994;107:788-99.
9. Svensson LG, Crawford ES, Hess KR, et al. *Deep hypothermia with circulatory arrest; determinants of stroke and early mortality in 656 patients*. J Thorac Cardiovasc Surg 1993;106:19-31.
10. McCullough JN, Zhang N, Reich DL, et al. *Cerebral metabolic suppression during hypothermic circulatory arrest in humans*. Ann Thorac Surg 1999;67:1895-9.
11. Takano H, Sakakibara T, Matsuwaka R, Hori T, Sakagoshi N, Shinohara N. *The safety and usefulness of cool head-warm body perfusion in aortic surgery*. Eur J Cardiothorac Surg 2000;18:262-9.
12. Lemole GM, Strong MD, Spagna PM, et al. *Improved results for dissecting aneurysms. Intraluminal sutureless prosthesis*. J Thorac Cardiovasc Surg 1982;83:249-55.
13. Ueda Y, Miki S, Kusuha K, Okita Y, Tahata T, Yamanaka K. *Surgical treatment of aneurysm or dissection involving the ascending aorta and aortic arch, utilizing circulatory arrest and retrograde cerebral perfusion*. J Cardiovasc Surg (Torino) 1990;31:553-8.
14. Usui A, Hotta T, Hiroura M. *Retrograde cerebral perfusion through a superior vena caval cannula protects the brain*. Ann Thorac Surg 1992;53:47-53.
15. Usui A, Hotta T, Hiroura M. *Cerebral metabolism and function during normothermic retrograde cerebral perfusion*. Cardiovasc Surg 1993;1:107-12.
16. Coselli J, Buket S, Djukanovic B. *Aortic arch operation: current treatment and results*. Ann Thorac Surg 1995;59:19-27.
17. Lytle BW, McCarthy PM, Meanly KM, Stewart RW, Cosgrove DM III. *Systemic hypothermia and circulatory arrest combined with arterial perfusion of the superior vena cava: effective intraoperative cerebral protection*. J Thorac Cardiovasc Surg 1995;109:738-43.
18. Usui A, Abe T, Murase M. *Early clinical results of retrograde cerebral perfusion for aortic arch operations in Japan*. Ann Thorac Surg 1996;62:94-104.
19. Lin PJ, Chang CH, Tan PPC, et al. *Prolonged circulatory arrest in moderate hypothermia with retrograde cerebral perfusion: Is brain ischemic?* Circulation 1996;94(Suppl):II 169-72.
20. Okita Y, Takamoto S, Ando M, et al. *Mortality and cerebral outcome in patients who underwent aortic arch operations using deep hypothermic circulatory arrest with retrograde cerebral perfusion: no relation of early death, stroke*

- and delirium to the duration of circulatory arrest. J Thorac Cardiovasc Surg 1998;115:129-38.
21. Ehrlich MP, Fang WC, *Impact of retrograde cerebral perfusion on aortic arch aneurysm repair.* J Thorac Cardiovasc Surg 1999;118:1026-32.
 22. Aberg T, Ronquist G, Tyden H, et al. *Adverse effects on the brain in cardiac operation as assessed by biochemical, psychometric, and radiologic methods.* J Thorac Cardiovasc Surg 1984;87:99-105.
 23. Okita Y, Takamoto S, Ando M, et al. *Predictive factors for postoperative cerebral complications in patients with thoracic aortic aneurysm.* Eur J Cardiothorac Surg 1996;10: 826-32.
 24. Goossens D, Schepens M, Hamerlijnck R, et al. *Predictors of hospital mortality in type A aortic dissections: a retrospective analysis of 148 consecutive surgical patients.* Cardiovasc Surg 1998;6:76-80.
 25. David L, MD, Suzan U, M. Arisan E. *Retrograde cerebral perfusion as a method of neuroprotection during thoracic aortic surgery.* Ann Thorac Surg 2001;72:1774-82.

=국문 초록=

배경: 급성 대동맥 박리증 중 대동맥궁의 박리 및 수술을 요하는 경우 진단, 수술방법, 수술결과에 있어 차이가 있을 수 있다. 대동맥궁의 박리를 교정하기 위해서 저체온순환정지하에서 뇌관류를 시행한다. 대동맥궁의 수술이 필요한 대동맥 박리증에서 역행성 뇌관류에 의한 수술결과를 조사하고 그 안정성을 알아보았다. 대상 및 방법: 1996년 1월부터 2002년 6월까지 대동맥궁을 침범한 급성대동맥 박리증의 수술 환자 22예를 대상으로 하였다. 22예 중 20예에서 저체온순환정지 하에 역행성 뇌관류를 시행하였다. 역행성 뇌관류를 시행한 20예 중 19예에서는 상대정맥을 통해 뇌관류를 시행하였고 1예에서는 상대정맥의 접근이 어려워 역행성 체정맥 관류를 시행하였다. 직장온도 16~18도에서 순환정지를 시행했고 역행성 관류압 20~30 mmHg에서 평균 관류량은 분당 481.1±292.9 ml이었다. 결과: 병원사망은 2예(9.1%)였으며 만기사망은 1예(4.5%)였다. 평균 순환정지(역행성 뇌관류) 시간은 54.0±13.4분(범위, 7~145분)이었다. 역행성 뇌관류 시간은 의식 및 지남력 회복, 호흡기 탈거 시간과 상관관계가 없었고(각각 p=0.35, 0.86, 0.92), 의식출현과 지남력 회복이 빠른 환자에서 호흡기 탈거도 빨랐다(각각 r=0.850, r=0.926; p=0.000). 70분 이상의 역행성 뇌관류가 의식출현, 지남력 회복, 호흡기 탈거 시간, 운동력회복 및 입원기간에 영향을 주지 않았다(각각 p=0.42, 0.57, 0.60, 0.83, 0.51). 결론: 저체온순환정지하에 역행성 뇌관류로써 대동맥궁을 포함한 대동맥박리증 수술 시 뇌관류 시간은 의식 회복과 호흡기 탈거, 신경학적 합병증, 수술 후 회복기간에 영향을 주지 않는다고 생각된다.

- 중심 단어 : 1. 대동맥 박리증
2. 대동맥궁
3. 뇌보호
4. 완전 순환정지
5. 대동맥 수술