

급성 상행대동맥 박리증 수술에서 액와동맥 삽관술의 역할

유지훈* · 박계현* · 박표원* · 이영탁* · 김관민* · 성기익* · 양희철*

The Role of Axillary Artery Cannulation in Surgery for Type A Acute Aortic Dissection

Jihoon You, M.D.*, Kay-Hyun Park, M.D.*, Pyo Won Park, M.D.*, Young Tak Lee, M.D.*
Kwhanmien Kim, M.D.*, Kiick Sung, M.D.*, Hee Chul Yang, M.D.*

Background: The femoral artery is the most common site of cannulation for cardiopulmonary bypass in surgery for type A aortic dissection. Recently, many surgeons prefer the axillary artery to the femoral artery as the arterial cannulation site for several benefits. We evaluated the safety and usefulness of axillary artery cannulation in surgery for acute type A aortic dissection. **Material and Method:** Between Oct. 1995 and Sep. 2001, 71 patients underwent operations for acute type A aortic dissection. The arterial cannula was inserted into the axillary artery in 31 patients (AXILLARY group, mean age=56), and into the femoral artery in 40 patients (FEMORAL group, mean age=57). We retrospectively compared the incidence of mortality, morbidities, and hospital course. **Result:** The mean duration of cardiopulmonary bypass and circulatory arrest were significantly shorter in the AXILLARY group (207 min and 39min, respectively) than in the FEMORAL group (263 min and 49 min, respectively; $p < 0.05$). Postoperative hospital stay was significantly shorter in the AXILLARY group than in the FEMORAL group (mean 15 days vs. 35 days, $p < 0.05$). Although there was no difference in the incidence of new-onset permanent neurological dysfunction (3.2% in the AXILLARY group, 2.5% in the FEMORAL group), the incidence of transient neurological dysfunction was significantly lower in the AXILLARY group (12.9% vs. 25%, $p < 0.05$). In the FEMORAL group, two patients needed urgent conversion to cannulation site due to arch vessel malperfusion. In the AXILLARY group, there was only one patient who had a complication related to the cannulation, i.e., median nerve injury. **Conclusion:** Axillary artery cannulation was safe and helpful in decreasing the cerebral ischemic time and incidence of transient neurological dysfunction in surgery for acute type A aortic dissection. It enabled us to approach the patients with aortic arch pathology more aggressively.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2003;36:343-347)

Key words: 1. Catheterization, peripheral
2. Axillary artery
3. Cardiopulmonary bypass
4. Aneurysm, dissecting

성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 흉부외과

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine

논문접수일 : 2002년 8월 19일, 심사통과일 : 2003년 3월 3일

책임저자 : 박계현 (135-710) 서울특별시 강남구 일원동 50, 삼성서울병원 흉부외과

(Tel) 02-3410-3489, (Fax) 02-3410-0089, E-mail: drkhpark@yahoo.co.kr

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

서 론

급성 상행대동맥박리증은 외과적 응급상황으로 높은 사망률과 합병증을 동반하는 질환이다. 급성 상행대동맥박리증 수술 시 대퇴동맥이 동맥삽관 장소로 주로 이용되어 왔으나 대퇴동맥삽관에 따른 하지허혈, 구획 증후군(compartment syndromes), 창상감염 및 신경손상 등의 합병증뿐만 아니라, 하행대동맥을 통한 역행성 순환(retrograde perfusion)에 의한 하행대동맥 내 혈전 및 죽상경화반(atherosclerotic plaque)의 색전증, 가성 동맥강으로의 관류에 따른 주요 장기의 관류장애가 발생할 수 있다. 또한 말초 혈관 질환이 있는 경우도 대퇴동맥삽관을 어렵게 한다¹⁻⁵⁾.

최근 대퇴동맥삽관의 문제점들을 해결하기 위해 액와동맥에 삽관하여 전향적 혈류를 유지하는 액와동맥 삽관술이 선호되는 추세이며, 급성 대동맥박리증이나 대동맥류의 수술 시뿐만 아니라 기타 심장수술 환자에서도 상행대동맥에 심한 석회화나 죽상경화반이 존재하는 환자에서 자주 이용되고 있다⁶⁻⁸⁾. 저자들 역시 최근 액와동맥삽관을 적극적으로 선호하고 있으며 본 연구를 통하여 기존의 대퇴동맥삽관을 이용한 경우와 수술 성적을 비교하여 액와동맥 삽관술의 안전성과 유용성을 검토하고자 하였다.

대상 및 방법

1995년 10월부터 2001년 9월까지 본원에서 급성 상행대동맥박리증으로 응급수술을 받은 71명을 대상으로 하였으며 대동맥내 혈종(intramural hematoma) 환자는 제외하였다. 의무기록을 후향적으로 검토하여 수술 전 상태, 수술 방법 및 범위, 관류방법, 수술 후 경과를 분석하였다. 대퇴동맥삽관을 실시한 환자는 40명으로 평균연령은 57 ± 12.5 세, 성비는 남자 16명과 여자 24명이었다. 액와동맥삽관을 실시한 환자는 31명으로 평균연령은 56 ± 10.7 세, 남자 17명과 여자 14명이었다. 수술 전 고혈압과 말판(Marfan) 증후군은 대퇴동맥군에서 각각 19명과 9명, 액와동맥군에서는 19명과 2명에서 동반되었다. 술 전 쇼크상태를 보인 경우는 대퇴동맥군에서 15% (6명)였고 액와동맥군에서 16% (5명), 그중에서 술 전 심폐소생술을 시행한 경우는 대퇴동맥군에서 10% (4명)였고 액와동맥군에서 6.5% (2명)였다. 각각의 환자군의 통계학적 유의성은 없었다(Table 1). 술 후 신경계 합병증은 뇌전산화단층촬영(CT)이나 핵자기공명촬영(MR)에서 정상적 소견을 보이면서 심방, 과민성

(irritability), 술 후 1일 이상의 착란상태(prolonged confusion) 등을 보이는 경우 일시적 신경계이상(transient neurological dysfunction, TND)으로 정의하였다. 위의 경우들 중 CT나 MR 검사로 뇌에 확실한 기질적 병변이 보이는 경우나 운동기능이상을 보이는 경우는 영구적 신경계이상(permanent neurological dysfunction, PND)으로 분류하였다. 평균값에 대한 표시는 평균 \pm 표준편차로 표시하였으며 결과분석을 위한 통계처리는 SPSS 프로그램을 이용하였고 t-test, chi square test 혹은 Fisher's exact test를 시행하여 $p < 0.05$ 를 유의한 것으로 평가하였다.

결 과

대퇴동맥군에서는 상행대동맥치환(28명), 상행대동맥치환과 대동맥궁 부분치환(5명), 상행대동맥치환과 전대동맥궁 치환(1명), 상행대동맥에서 하행대동맥까지 모두 치환(1명), Bentall 수술(4명)을 실시하였고, 액와동맥군에서는 상행대동맥치환(12명), 상행대동맥치환과 대동맥궁 부분치환(11명), 상행대동맥치환과 전대동맥궁 치환(2명), 상행대동맥에서 하행대동맥까지 치환(2명), Bentall 수술(5명)을 실시하였다. 또한 술 중 관상동맥우회술을 함께 시행한 경우는 대퇴동맥군에서는 7명, 액와동맥군에서는 4명이었다. 술 전 관상동맥촬영은 하지 않았으나 수술조건상 대부분에서 관상동맥 입구의 박리 및 파열이 관찰되었던 환자들이다. 관상동맥우회수술은 대동맥치환이 끝난 후 대크론 도관(proximal anastomosis)에 3~4 mm의 구멍을 뚫어 관상동맥과 연결하였고 주로 복재정맥과 내흉동맥을 이용하였으며 내흉동맥 채취는 재가온 동안에 시행하였다. 통계적 의의는 구할 수 없으나 액와동맥군의 수술범위가 보다 광범위하였다(Table 2). 평균 체외순환시간, 대동맥차단시간, 순환정지시간은 대퇴동맥군에서 각각 263분, 136분, 49분이었고 액와동맥군에서는 207분, 106분, 39분으로 의미있는 차이를 보였다($p < 0.05$, Table 3).

수술 후 기관내 삽관 유지기간은 대퇴동맥군의 평균 4일보다 액와동맥군이 평균 2.2일로 감소하였으나 통계적 의의는 없었고, 평균 퇴원일은 대퇴동맥군 35일, 액와동맥군 15일로 액와동맥군에서 의미있게($p < 0.05$) 감소하였다. 술 후 조기 사망률은 대퇴동맥군에서 10% (4명)이고 액와동맥군은 6.5% (2명)로 액와동맥군에서 사망률 감소를 볼 수 있었으나 통계적 의의는 없었다(Table 4). 사망원인으로는 대퇴동맥군에서 술 전 심폐소생술을 시행하면서 수술했던 2명이 수술 전부터 지속된 다발성 장기부전으로

Table 1. Femoral cannulation vs. Axillary cannulation group

	Femoral (n=40)	Axillary (n=31)
Mean age (yr)	57±12.8	56±10.7
Sex (male/female)	16/24	17/14
Hypertension (%)	19 (49%)	47 (61%)
Tamponade (%)	16 (41%)	11 (35%)
Marfan syndrome (%)	9 (23%)	2 (6%)
Shock (%)	6 (15%)	5 (16%)

사망하였고, 그밖에 수술 중 대동맥 파열로 인한 저심박출 증후군 1명, 술 후 갑작스런 대동맥 파열 1명이었고, 액와동맥군에서는 뇌경색으로 인한 자의 퇴원 1명, 장 경색(bowel infarction)에 의한 사망 1명이 있었다. 영구적 신경계 합병증(PND) 발생률은 대퇴동맥군에서 2.5% (1명)이었고 액와동맥군에서 3.2% (1명)로 의미있는 차이를 보이지 않았다. 뇌전산화 단층촬영이나 핵자기공명촬영에서 정상적 소견을 보이면서 기질적 이상 없이 섬망이나 술 후 1일 이상의 자극과민성 혹은 착란 상태를 보이는 가역적 신경이상(TND)의 발생률은 대퇴동맥군에서 25% (10명)이었고 액와동맥군에서는 12.9% (4명)로 의미있는 차이를 보였다($p < 0.05$). 출혈로 인한 재수술은 대퇴동맥군에서 20% (8명)였고 액와동맥군에서 3% (1명), 창상감염으로 인한 수술은 대퇴동맥군에서 5% (2명)였고 액와동맥군에서 6.5% (2명), 성대 마비는 대퇴동맥군에서 5% (2명)였고 액와동맥군에서 3% (1명), 장기간 인공호흡기 치료를 위한 기관절개술이 필요한 경우는 대퇴동맥군에서 없었고 액와동맥군에서 6.5% (2명) 있었다. 액와동맥삽관에 따른 합병증으로는 초기 환자 중에 1명의 정중신경 손상 외에 다른 합병증은 없었다.

고 찰

대동맥수술 시 액와동맥삽관은 기존의 대퇴동맥삽관보다 많은 이론적 장점이 있으며 특히 급성 대동맥박리증에서 그 유용성이 더욱 중요시되고 있다^{7,8)}. 본원에서 실시한 31례의 액와동맥 삽관술로 인한 정중신경 손상 1례 외 창상감염, 액와동맥 혈전증 등은 없었으며 접근성 또한 용이하여 대퇴동맥 삽관까지의 소요시간과 큰 차이가 나지는 않았다. 실제 피부절개에서 액와동맥 삽관까지 소요시간은 10~15분이었다. 최근 몇 년 전부터 급성 대동맥

Table 2. Operative procedures

	Femoral (n=40)	Axillary (n=31)
AAR	28 (70%)	12 (39%)
AAR+HAR	5 (13%)	11 (36%)
AAR+TAR	1 (3%)	2 (6%)
AAR+TAR+DAR	1 (3%)	2 (6%)
Bentall's operation	4 (10%)	5 (16%)
CABG	7 (10%)	4 (10%)

AAR, Ascending aorta replacement; HAR, Hemi-arch replacement; TAR, Total arch replacement; DAR, Descending aorta replacement; CABG, Coronary artery bypass graft

박리증 수술에서 액와동맥삽관을 원칙으로 하고 있으며 필요시 대퇴동맥삽관을 동시에 이용하기도 하였다.

액와동맥삽관은 우측 쇄골하에 시행하며 쇄골과 평행하게 5~8 cm 정도 절개를 가한 다음 대흉근을 분할(splitting)하여 쇄골흉근막(clavicopectoral fascia)에 접근하고, 이후 손가락을 통하여 맥압을 확인하고 근막을 절개 후 작은 정맥들을 제거하면 액와동맥이 쉽게 분리된다. 초기 환자 6명에서는 직접 삽관을 하였고, 나머지 환자는 대크론 도관을 이용하여 액와동맥과 단측문합(end to side anastomosis) 후에 삽관하였다. 액와동맥에 직접 삽관하지 않으므로 체외순환 중에도 삽관된 상지의 허혈방지 및 액와동맥 혈전증 등을 줄일 수 있는 장점이 있으므로 대부분 환자에서 8 mm 대크론 도관을 이용했다. 급성 대동맥 박리증이 액와동맥까지 침범하는 경우는 극히 드물어 본원 31명의 환자 중에서 액와동맥까지 박리된 경우는 없었다. 또한 말초혈관의 심한 죽종상 동맥경화가 있는 환자에서도 액와동맥 침범은 드문 것으로 되어 있다^{3,9)}.

수술 범위를 보면 액와동맥군에서 상행대동맥 치환 외의 대동맥궁까지 수술한 경우가 전체의 48% (31명 중 15명)였으며, 대퇴동맥군은 19%였다. 이처럼 수술범위가 넓어진 이유는 액와동맥삽관 시 순환정지 후 대동맥궁을 포함한 하행대동맥을 치환하더라도 먼저 graft와 무명동맥, 좌측 경동맥을 문합하고 graft를 clamping 후 선택적 뇌관류를 시행하면서 따로 하행대동맥이나 상행대동맥과 순차적 문합을 하거나, 혹은 하행대동맥과 상행대동맥을 문합 후 선택적 뇌관류를 하고 있는 graft와 연결할 수 있기 때문이다. 이처럼 액와동맥 삽관술은 Arch-first techque를 이용한 순환정지시간 단축과 선택적 뇌혈류 유지가 용이하기 때문에 대동맥궁 수술에서 더욱 적합하다고 생각된다.

Table 3. Operative duration

	Femoral	Axillary	p-Value
CPB time (min)	263 ± 88.1	207 ± 45.1	0.002
ACC time (min)	136 ± 57.2	106 ± 41.7	0.018
DHCA time (min)	49 ± 22.9	39 ± 18.7	0.045
Cerebral perfusion (min)	34 ± 22	18 ± 12.6	0.0013
Cerebral ischemia (min)	16 ± 11	21 ± 9	0.041

CPB, Cardiopulmonary bypass; ACC, Aorta cross clamp; DHCA, Deep hypothermic circulatory arrest

Table 4. Postoperative course

	Femoral	Axillary	p-Value
Extubation (day)	4 ± 6.2	2.2 ± 6.8	0.26
Discharge (day)	35 ± 42.8	15 ± 15.3	0.014
Morbidity	28%	16%	0.23
Mortality	10%	6.5%	0.69

Table 5. Neurological dysfunction (ND)

	Femoral (n=40)	Axillary (n=31)
PND	1 (2.5%)	1 (3.2%)
TND	10 (25%)	4 (12.9%)

PND, permanent neurological dysfunction; TND, transient neurological dysfunction,

다. 또한 액와동맥 삽관술을 이용 시 순환정지 중에도 간단히 무명동맥을 clamping하거나 snaring하는 것만으로 선택적 뇌관류를 할 수 있는 장점이 있다. 실제로 액와동맥군은 수술범위가 넓어졌으나 체외순환시간, 대동맥차단시간과 순환정지시간이 의외롭게 감소함을 볼 수 있었다 (Table 3). 이러한 체외순환시간과 순환정지시간의 감소로 술 후 합병증 감소를 볼 수 있었으며 특히 출혈로 인한 재수술은 액와동맥군에서 3% (31명 중 1명)였으며, 대퇴동맥군에서는 20% (40명 중 8명)로 큰 차이를 볼 수 있었다.

순환정지 시 뇌보호를 위한 역행성 뇌관류시간은 대퇴동맥이 평균 34분, 액와동맥군이 평균 18분이었으며 뇌허혈시간은 대퇴동맥군이 평균 16분, 액와동맥군이 평균 21분으로 대퇴동맥군이 보다 더 적절한 뇌보호를 받았음에도 불구하고 뇌신경계 합병증은 더 높았다. 이러한 결과는 대퇴동맥삽관 시 역행성순환에 의한 효과적인 관류의 장애, 흉복부 대동맥으로부터의 미세한 색전(micro-emboli) 등에 의한 것으로 생각된다. 또한 대퇴동맥삽관을 통한 역행성 관류 도중 흉복부 대동맥에 있던 내막과외과 대동맥박리의 진행으로 상지와 뇌혈류의 관류장애를 보인 경우가 본원에 2예가 있었으며 수술 중 급히 상행대동맥을 통한 순행성 관류로 전환이 필요하였다. 이러한 수술 중 관류장애는 액와동맥 삽관술이 보편화되면 해결될 수 있을 것이다.

대동맥수술 증례의 증가와 경험의 축적에 의한 체외순환시간과 순환정지시간의 단축 또한 뇌신경 합병증 감소요인이 될 것이며 물론 술 전과 술 후의 환자관리의 향상, 마취 및 체외순환의 발달, 수술 기술 및 전략의 발전 등에 의한 합병증 감소를 함께 고려해야 할 것이다. 대퇴동맥삽관 역시 응급사항이나 필요 시 액와동맥삽관과 동시에 사용되고 있으며 그 유용성 역시 간과해서는 안 될 것이다.

결론

급성 대동맥박리증 수술 시 액와동맥삽관으로 기존의 대퇴동맥삽관보다 전체적인 신경학적 합병증의 감소를 보았다. 액와동맥을 이용한 순행성 동맥관류와 적절한 수술 전략으로 체외순환시간과 순환정지시간의 감소, 수술 후 빠른 회복, 합병증 감소를 기대할 수 있다. 액와동맥삽관에 따른 액와동맥혈전증, 신경손상(brachial plexus injury), 수술 중 관류장애 등의 합병증의 빈도는 매우 낮으며 향후 급성 대동맥박리증 수술뿐만 아니라 상행대동맥과 대동맥궁 수술에서 보다 적극적인 이용이 바람직하다고 판단된다.

참 고 문 헌

1. Robicsek F, Guarino RL. Compression of the true lumen by retrograde perfusion during repair of aortic dissection. *J Cardiovasc Surg* 1985;26:35-40.
2. Van Arsdell GS, David TE, Butany J. Autopsies in acute type A aortic dissection: Surgical implication. *Circulation* 1998;98(suppl):II299-304.
3. Borst HG. *Surgical treatment of aortic dissection*. 1st ed. New York: Churchill Livingstone. 1996;255-68.
4. Parr GVS, Manley NJ, Williams DR, et al. Obstruction of the true lumen during retrograde perfusion of type I aortic dissection: A simplified solution. *Ann Thorac Surg* 1980;30:495-8.
5. Najafi H, Veeragandham R. Thoracic aortic operations: Management of maldistribution of arterial flow during cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 1997;64:565-7.
6. Baribeau YR, Westbrook BM, Charlesworth DC, Maloney CT. Arterial inflow via an axillary artery graft for the severely atheromatous aorta. *Ann Thorac Surg* 1998;66:33-7.
7. Bichell DP, Balaguer JM, Aranki SF, et al. Axilloaxillary cardiopulmonary bypass: A practical alternative to femoro-femoral bypass. *Ann Thorac Surg* 1997;64:702-5.
8. Sabik JF, Lytle BW, McCarthy PM, Cosgrove DM. Axillary artery: An alternative site of arterial cannulation for patient with extensive aortic and peripheral vascular disease. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995;109:885-90.
9. Neri E, Sassi C, Massetti M, Capannini G, et al. Axillary artery cannulation in type A aortic dissection operations. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998;118:324-8.
10. Whitlark JD, Goldman SM, Sutter FP. Axillary artery cannulation in acute ascending aortic dissections. *Ann Thorac Surg* 2000;69:1127-9.

=국문 초록=

배경: 급성 상행대동맥박리증 수술 시 대퇴동맥이 동맥삽관 장소로 주로 이용되어 왔으나 최근 관류 장애 및 역행성 색전증의 발생 위험이 적은 액와동맥삽관이 증가하고 있다. 이에 기존의 대퇴동맥 삽관술과 액와동맥 삽관술을 이용한 수술성적을 비교하여 액와동맥 삽관술의 안전성과 유용성을 고찰하고자 하였다. 대상 및 방법: 1995년 10월부터 2001년 9월까지 급성 상행대동맥박리증으로 수술을 받은 71명을 대상으로 의무기록을 후향적으로 검토하여 수술 전의 상태, 수술범위 및 방법, 수술 후 경과를 분석하였다. 대퇴동맥삽관은 40명으로 평균 연령은 57세, 액와동맥삽관은 31명으로 평균 56세였다. 결과: 액와동맥군의 평균 체외순환시간과 순환정지시간은 각각 207분과 39분으로 대퇴동맥군의 263분과 49분보다 의미있게 짧았고($p < 0.05$), 수술 후 입원기간 역시 액와동맥군에서 15일로 대퇴동맥군의 35일에 비하여 의미있게 단축되었다($p < 0.05$). 수술 후 사망률(액와동맥군 6.5%, 대퇴동맥군 10%)과 영구적 신경계 합병증 발생률(액와동맥군 3.2%, 대퇴동맥군 2.5%)은 의미있는 차이를 보이지 않았으나 일시적 신경계 합병증의 발생률은 액와동맥군에서 12.9%, 대퇴동맥군에서 25%로 의미있는 차이를 보였다($p < 0.05$). 대퇴동맥군 중 2명의 환자에서 수술 중 대동맥궁 분지의 관류 부전이 발견되어 삽관 위치의 변경이 필요하였다. 액와동맥 삽관에 따른 합병증으로는 1명의 환자가 정중신경 손상을 경험하였다. 결론: 급성 상행대동맥박리증 수술에서 액와동맥 삽관은 뇌허혈시간의 단축과 이에 따른 수술 후 신경계 합병증의 발생률을 낮추는 데 기여하는 안전한 술식으로 판단된다. 또한, 이에 따라 대동맥궁에 내피 손상부위가 있는 환자에 대하여 보다 적극적이고 광범위한 수술 적용을 가능하게 한 것으로 판단된다.

- 중심 단어 : 1. 동맥삽관술
 2. 액와동맥
 3. 체외순환
 4. 박리성 동맥류