

## 동맥관개존증 폐쇄술중 소개흉술과 흉강경수술의 비교

이화여자대학교 의과대학 흉부외과학교실  
원 용 순

= Abstract =

### Comparison of Minithoracotomy and Video-Assisted Thoracoscopic Surgery for Closure of Patent Ductus Arteriosus

Yong Soon Won

*Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, College of Medicine,  
Ewha Womans University*

**Objectives** : Surgical closure of patent ductus arteriosus(PDA) by lateral thoracotomy is considered as a standard therapy. But large incision, muscle cutting and chest pain are problematic. So I used two less invasive techniques ; minithoracotomy and video-assisted thoracoscopic surgery. I tried to compare the results of them.

**Methods** : I reviewed the clinical records and operative reports of 22 children patients who were treated surgically between Jan. 1996 and Dec. 1996. Ten patients underwent Minithoracotomy(MT) and twelve patients Video-assisted thoracoscopic surgery(VATS). All of them were used titanium clipping for closure of PDA.

**Results** : Both groups were similar in age, body weight, Echocardiographically estimated size of PDA and Qp/Qs. All procedures were performed uneventfully. Operative time averaged  $104 \pm 26$  minutes for MT versus  $96 \pm 31$  minutes for VATS. Mean hospital stay was  $7.2 \pm 1.7$  days for MT and  $4.6 \pm 1.2$  days for VATS( $p < 0.05$ ). Postoperative hoarseness was occurred in one patient(MT group) but was transient. There was no case with residual shunt confirmed by echocardiography.

**Conclusion** : Minithoracotomy and Video-assisted thoracoscopic surgery were as effective as lateral thoracotomy for closure of patent ductus arteriosus. Operative times were similar in two techniques but hospital stays were shorter in VATS group. Both MT and VATS techniques are effective and less invasive but I advocate VATS technique is more beneficial in terms of hospital stay and cosmetic aspect.

**KEY WORDS** : Patent ductus arteriosus · Minithoracotomy · Video-assisted thoracoscopic surgery.

## 서 론

태생기에 우심실로 들어온 모태의 동맥혈을 대동맥으로 연결해 주는 동맥관이 출생후 1~2주 이내에 저절로 막히지 않아서 좌우 단락이 일어나는 경우를 동맥관 개존증이라 한다. 동맥관 개존증의 치료는 약물요법, 수술요법, 경피적 기구 폐쇄요법 등이 있다. 수술적 치료는 Gross등이 1939년 개흉술에 의한 동맥관 결찰을 한 것이 처음이었고<sup>1)</sup> Touroff등이 1940년 처음으로 동맥관 절단술을 시행하여<sup>2)</sup> 이 두가지 방법이 보편적인 치료법으로 사용되고 있다. 미숙아의 동맥관 개존증은 호흡부전, 심부전이 중증으로 나타나는 경우가 많으며 신생아 실에서의 소개흉술에 의한 폐쇄술과<sup>3)</sup> 약물에 의한 치료법이 사용되고 있다. 약물요법에는 indomethacin이 주로 사용되는데 신독성, 출혈, 괴사성 장염 등의 부작용이 나타난다. 경피적 기구에 의한 폐쇄요법은 coil이나 device 등을 혈관내로 동맥관에 전달하여 동맥관을 폐쇄시키는 방법으로 1970년대부터 시작되었으나 기구가 비싸고 약 30%에서 좌우단락이 남고 기구의 이탈, 용혈, 혈관 손상, 대상 환자에 제한이 있는 등의 문제가 있다.

통상적인 개흉술은 수술 과정이 안전하고 수술 결과가 가장 우수한 치료법이지만 흉곽 근육의 손상, 흉벽 기형, 통증, 수술 반흔 등 신체적, 정신적 후유증이 남는다. 또한 수술부위 치유에 필요한 입원기간이 길어서 경제적인 부담이 크다. 이러한 문제점을 줄이기 위하여 저자는 흉벽 절개를 최소한으로 줄이는 소개흉술(minithoracotomy ; MT)에 의한 방법과 흉강경수술(video-assisted thoracoscopic surgery ; VATS)에 의한 수술법을 시행하였다. 두가지 수술법에 의한 결과를 비교하여 장단점을 분석하고자 한다.

## 연구대상 및 방법

1996년 1월부터 1996년 12월까지 동맥관 개존증으로 수술받은 22명의 환자를 대상으로 하였는데 1996년 1월부터 1996년 6월사이 10명의 환자에게는 소개흉술(Minithoracotomy ; MT)에 의한 동맥관 clipping을 시행하였고 1996년 7월부터 1996년 12월사이 12명에게는 흉강경수술(Video-assisted Thoracoscopic Sur-

gery ; VATS)에 의한 동맥관 clipping을 시행하였다.

소개흉술에 의한 동맥관 폐쇄는 제3늑골간 정중액와선부에 3~4cm의 피부절개후 흉곽근육과 늑간근육을 절개하고 제3늑골간을 벌려서(개방창) 늑막강을 통해 직접시야를 확보한 후 통상적인 수술기구를 사용하여 동맥관을 박리한 후 동맥관을 titanium clip으로 clipping하여 동맥관을 폐쇄하였다. 수술 시야가 좁으므로 수술자의 머리에 조명을 달고 수술하며, 수술 작업 반경을 넓히기 위해 조수가 개방창을 위 아래로 당겨준다.

흉강경수술에 의한 동맥관 폐쇄는 정중액와선 제3늑골간에 약 15mm의 피부 절개후 흉곽 근육을 절단하지 않고 벌려서 흉강내로 통로를 만들어서 얇은 폐견인기를 넣어 좌측 폐상엽을 하방으로 견인한 후 후방액와선 제3늑골간에 4mm 피부절개후 video monitor에 연결된 흉강경을 흉강내로 넣고 하행 흉부 대동맥의 상부가 화면의 중앙부에 있도록 위치시킨다. 내시경 수술용 수술기구(endo-shear, endo-dissector)를 사용하여 동맥관의 상하부를 박리한다. titanium clip을 내시경수술용 holder를 사용하여 동맥관을 폐쇄한다.

## 결 과

환자의 연령은 MT군이  $27.4 \pm 6.6$ (1~216)개월이고 VATS군이  $26.1 \pm 4.5$ (1~144)개월이었다. 평균 체중은 MT군이 10.8kg이고 VATS군이 10.6kg이었다. 수술전 심에코 검사상 폐혈류량/체혈류량( $Q_p/Q_s$ )은 MT군이  $2 \pm 0.97$ 이고 VATS군이  $1.8 \pm 0.43$ 이었다. 동맥관의 직경은 MT군이 평균 4.2mm이고 VATS군이 평균 3.8mm이었다. 이상의 수술 전 조건들은 통계상 유의한 차이가 없어서 두 군의 조건은 동등한 것으로 나타났다.

Table 1. Demographic profiles of study population

	MT(n=10)	VATS(n=12)
Mean age, mo	27.4(1-216)	26.1(1-144)
Mean B.wt, kg	10.8(1.2-58)	10.6(2.9-38)
Male : female	2 : 8	9 : 3
PDA diameter	$4.2 \pm 0.8$	$3.8 \pm 0.98$
$Q_p/Q_s$	$2 \pm 0.97$	$1.8 \pm 0.43$

MT ; minithoracotomy group

VATS ; Video-assisted thoracoscopic surgery group.

PDA diameter and  $Q_p/Q_s$  were studied preoperatively by echocardiography.

수술 후 결과로서 수술시간은 MT군이  $104 \pm 26$ 분이고 VAST군은  $96 \pm 30.9$ 분이어서 통계상 차이는 없었다. 그러나 수술 후 퇴원할 때까지의 재원 기간은 MT군이  $7.2 \pm 1.7$ 일이고 VATS군이  $4.6 \pm 1.2$ 일이어서 VATS군이 통계적으로 유의하게 적었다. 수술 후 모든 환자에서 심잡음이 없었으며 수술 후 심초음파 검사상 좌우 단락이 소실되어서 수술결과는 두 군에서 모두 양호하였다. MT군 1명에서 애성(hoarsness)이 있었으나 약 2주간 후에 정상으로 회복된 외에 다른 합병증은 없었다.

## 고 안

동맥관 개존증은 비청색성 심장기형 중 심실중격결손증, 심방중격결손증 다음으로 빈번한 기형이다. 동맥관을 통한 좌우 단락량에 따라 증상의 정도가 다르게 나타나지만 비교적 심폐부전 증상은 흔하지 않으나 미숙아에서는 심부전, 호흡부전이 흔히 나타난다<sup>4)</sup>. 동맥관 개존증을 폐쇄하지 않을 경우 폐혈류량의 증가로 폐동맥고혈압이 나타나고, 장시간 경과하면 폐혈관 변성으로 Eisenmenger증후가 될 수도 있다.

동맥관개존증의 약물치료는 미숙아에서 주로 사용되며 indomethacin 투여로 동맥관 폐쇄율이 약 80% 정도 되지만 신독성, 두개골내 출혈, 피사성 장염 등의 부작용이 나타난다<sup>5)</sup>.

동맥관 개존증의 수술은 1939년 Gross등<sup>11)</sup>이 개흉술로 동맥관을 절찰하여 폐쇄한 것이 최초이며 1940년 Touroff등<sup>12)</sup>이 개흉술로 동맥관을 절단하였다. 이후 현재까지 수술적 폐쇄술이 가장 보편적인 치료법으로 사용되고 있다. 그러나 피부 절개 반흔이 크고 흉곽 절개에 따른 통증, 흉곽 근육의 위축, 흉곽 변형 등이 나타날 수 있다<sup>6)</sup>.

개흉술의 문제점을 피하기 위해 경도관 동맥관 폐쇄술(Transcatheter PDA occlusion)이 발전되었다. 1966년 Porstman등<sup>7)</sup>이 Ivalon plug를 대퇴동맥을 통해 동맥관에 거치하여 동맥관을 폐쇄하였고 1979년 Rashkind등<sup>8)</sup>이 Umbrella device를 이용하여 동맥관을 폐쇄하여 경피적 동맥관 폐쇄술이 보편화하고 있으나 시술 후 잔류 단락이 약 30%에서 남으며 catheter에 의한 혈관 손상, 기구에 의한 용혈, 기구 이탈 등의 문제가 있다<sup>9-11)</sup>. 기구 거치후 잔류단락 때문에 수술할 경우 기구가 들어 있는 동맥관을 혈관감자로 잡거나 절

찰할 경우 파열할 위험이 커진다. 또한 동맥관이 크거나 환자의 나이가 적을 경우 시술하기가 어려워져 대상 환자에 제한이 있다. 또한 아직까지는 기구의 가격이 비싸서 수술하는 것보다 덜 경제적이다.

이에 연구자는 제한적 절개에 의한 수술법으로 소개흉술(minithoracotomy)과 흉강경수술(Video-assisted thoracoscopic surgery)에 의한 동맥관 폐쇄술을 선택하여 임상 결과를 비교하였다. 결과에 의하면 두 가지 방법이 모두 동맥관을 완전 폐쇄하였고 출혈, 기흉, 염증 등 합병증 없이 양호한 결과를 보였다. 수술에 걸리는 시간도 비슷하며 보편적인 개흉술과 비교해도 큰 차이가 없는 정도였다. 그러나 두 군에서 수술 후 퇴원까지의 재원기간은 유의하게 차이가 있었다. 재원기간을 더 줄일 수도 있고 임의로 길게 할 수도 있으나 수술환자의 통증 호소, 수술상처 관찰 등에 의해 비교적 객관적으로 하려고 노력하였다. 소개흉술군에서 한 명이 일시적인 애성이 있었으나 회귀성대신경의 직접적인 손상에 의한 것은 아니라고 본다.

수술자의 입장에서 두 가지 수술법에 모두 익숙한 경우 소개흉술보다는 흉강경수술법이 더 편안한 수술법이라 여겨진다. 소개흉술은 작은 절개창으로 직접 시야로 동맥관 주위를 박리해야 하는데 시야에 전혀 문제가 없다는 보고도 있으나<sup>12)</sup> 절개창을 작게하면 시야 범위가 매우 좁고 물체가 둘로 보이는 착시현상(double vision)으로 대동맥 박리시 위험이 따른다. 이에 비해 흉강경수술은 시야가 확대되고 선명하게 monitor에 고정되어 나타나고 시야의 거리도 임의로 조절할 수 있으므로 수술하기가 편하다. 동맥관을 clip으로 폐쇄할 때에도 소개흉술일 경우 시야가 가려지지만 흉강경의 시야는 원래대로 유지되어 clipping 하는 순간의 사고를 줄일 수 있다. 퇴원 후 외래 관찰시 수술 반흔은 두 군에서 모두 만족한 상태이나 흉강경수술군의 수술반흔은 더욱 양호하였다.

흉강경에 의한 동맥관폐쇄술은 1993년 Laborde등<sup>13)</sup>이 최초로 시작하였다. 이들의 1995년 보고에서는 230명의 동맥관개존증 환자를 흉강경수술로 폐쇄하여 이중 5명에서 수술 직후 잔류단락이 있어서 재수술하였고 회귀후두신경 손상은 2.6%에서 있었으나 1명만 영구적인 손상이었다<sup>14)</sup>. 이후 흉강경에 의한 동맥관 폐쇄술에 대한 보고가 증가하고 있으나<sup>15)16)</sup> 수술 위험에 대한 부담 때문에 시도하지 못하는 경우가 많고 국내에서는 본

연구자가 흉강경에 의한 동맥관 폐쇄술을 처음 시행하였다.

결론적으로 소개흉술과 흉강경수술에 의한 동맥관개존증 폐쇄술은 1예에서 일시적인 애성 이외에 잔류 단락, 출혈, 감염등의 합병증 없이 우수한 단기 성적을 보였고 흉강경수술군에서 수술후 재원기간을 더 단축시킬 수 있었다. 보편적인 개흉술보다 미용적인 면에서 우수하고 수술 결과도 양호하므로 동맥관개존증의 수술요법으로 제한적 절개술을 권장하는 바이다.

## References

- 1) Gross Re, Hubbard JP : *Surgical ligation of a patent ductus arteriosus : Report of a first successful case. JAMA 1939 ; 112 : 729-731*
- 2) Touroff ASW, Vesell H : *Subacute streptococcus viridans endarteritis complicating patent ductus arteriosus. JAMA 1940 ; 115 : 1270-1272*
- 3) Kron IL, Mentzer RM Jr., Rheuban KS, Nolan SP : *A simple rapid technique for operative closure of patent ductus arteriosus in the premature infant. Ann Thorac Surg 1984 ; 37 : 422*
- 4) Huhta JC : *Patent ductus arteriosus in the preterm neonate. In : Long WA, ed. Fetal and neonatal cardiology. Philadelphia : W.B.Saunders, 1990 : 389*
- 5) Palder SB, Schwartz MZ, Tyson KRT, Marr CC : *Management of patent ductus arteriosus : A comparison of operative versus pharmacologic treatment. J Pediatr Surg 1987 ; 22 : 1171-1174*
- 6) Stephen RH, Rodney JL, Theresa MB, et al : *The effect of muscle-sparing versus standard posterolateral thoracotomy on pulmonary function, muscle strength, and postoperative pain. J Thorac Cardiovasc Surg 1991 ; 101 : 394-401*
- 7) Porstmann W, Wierny L, Warnake H, et al : *Catheter closure of patent ductus arteriosus ; 62 cases treated without thoracotomy. Radiol Clin North Am 1971 ; 9 : 203-218*
- 8) Rashikind WJ, Cuaso CC : *Transcatheter closure of patent ductus arteriosus : Successful use in a 3.5 kilogram infant. Pediatr Cardiol 1979 ; 1 : 3-7*
- 9) Hosking M, Benson LN, Musewe N, et al : *Transcatheter occlusion of the persistently patent ductus arteriosus ; Forty-month follow-up and prevalence of residual shunting. Circulation 1991 ; 84 : 2313-2317*
- 10) Khan MA, Yousef SA, Mullins CE, Sawyer W : *Experience with 205 procedures of transcatheter closure of ductus in 182 patients, with special reference to residual shunts and long-term follow-up. J Thorac Cardiovasc Surg 1992 ; 104 : 1721-1727*
- 11) 노정일 · 한은숙 · 김호성 · 최정연 · 윤용수 : *Rashikind PDA Umbrella* 기구를 사용한 동맥관 개존증 단락 폐쇄술 시행후 중기간의 결과 분석. 소아과 1995 ; 38 : 668-674
- 12) Gray DT, Flyer DC, Walker AM, et al : *Clinical outcomes and cost of the transcatheter as compared with surgical closure of patent ductus arteriosus. N Engl J Med 1993 ; 329 : 1517-1523*
- 13) Majad AA : *Closure of the patent ductus arteriosus with a ligaclip through a minithoracotomy. Chest 1993 ; 103 : 1512-1514*
- 14) Laborde F, Noirhomme P, Karan J, et al : *A new video-assisted thoracoscopic surgical technique for interruption of patent ductus arteriosus in infant and children. J Thorac Cardiovasc Surg 1993 ; 105 : 278-280*
- 15) Laborde F, Folliguet T, Batisse A, et al : *Video-assisted thoracoscopic surgical interruption : The technique of choice for patent ductus arteriosus. J Thorac Cardiovasc Surg 1995 ; 110 : 1681-1685*
- 16) Rothenberg SS, Chang JHT, Toews WH, Washington RL : *Thoracoscopic closure of patent ductus arteriosus : A less traumatic and more cost-effective technique. J Pediatr Surg 1995 ; 30 : 1057-1060*
- 17) Burke RP, Wernovsky G, Velde M, Hansen D, Castaneda AR : *Video-assisted thoracoscopic surgery for congenital heart disease. J Thorac Cardiovasc Surg 1995 ; 109 : 499-508*