

비디오 흉강경을 이용한 동맥관 개존증 수술

순천향대학교 의과대학 부천병원 흉부외과학교실

허 균 · 이재욱 · 신화균 · 원용순

Video-Assisted Thoracoscopic Surgery for Patent Ductus Arteriosus

Keun Her, MD, Jae Wook Lee, MD, Hwa Kyun Shin, MD and Yong Soon Won, MD

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, College of Medicine, Soonchunhyang University, Bucheon, Korea

ABSTRACT

Background and Objectives : Video-Assisted Thoracoscopic surgery for Patent Ductus Arteriosus is an efficient method to reduce the risk of postoperative residual shunt as well as various complications that can be caused by a thoracotomy. The aim of this study was to analyze the safety and efficacy of ductus arteriosus clipping, using videothoracoscopy in sixty-five patients, and the results and prognosis of the operations. **Subjects and Methods** : After general anesthesia of the sixty-five Patent Ductus Arteriosus (PDA) patients, double skin incisions of 7 and 5 mm were made and a thoracoscope inserted at the point of the 5 mm skin incision, with clipping of ductus arteriosus using the 7 mm skin incision were conducted. During the procedure, the tidal volume was kept at the minimum level to maintain O₂ saturation, without insertion of a chest tube. **Results** : There have been reported complications in fourteenth cases, with four of these caused by injury to the recurrent laryngeal nerve ; however, they recovered after two weeks, with the other ten receiving a remnant residual shunt. Nine of ten residual shunt cases cured naturally after about six months, with no special treatments. **Conclusion** : Surgery using Video-Assisted thoracoscopic surgery for the PDA patients can decrease the complications due to a thoracotomy, and is therefore, a much safer and more effective method than other existing solutions. (Korean Circulation J 2004;34(10):978-982)

KEY WORDS : Ductus arteriosus, patent ; Thoracic surgery, video-assisted ; Surgical instruments.

서 론

동맥관 개존이란 출생후 정상적으로 자연폐쇄가 되어야 할 태아의 동맥관이 폐쇄되지 않고 여전히 잔존하고 있는 상태를 말한다. 발생 빈도는 선천성 심질환의

5~10%를 차지하며 신생아 200명 중 1명 꼴로 발생하는 흔한 병으로 조산아 및 저체중아에서 특히 발생 빈도가 높다.¹⁾ 동맥관 개존증의 치료는 수분제한, 이노제의 투여, 양압환기의 보존적 치료를 시도하고 이에 반응하지 않을 경우 indomethacin과 같은 약물을 이용하거나 경도관 폐쇄요법, 수술에 의한 동맥관 폐쇄요법 등이 있다.

동맥관 개존증의 수술적 결찰은 1939년 Gross 등²⁾에 의해 처음 시도되었으며 Touroff 등³⁾에 의해 1940년 처음으로 동맥관 절단술이 시행된 이후 보편적인 수술적 치료로 좌측 개흉술을 이용한 단순 결찰, 티타늄

논문접수일 : 2003년 12월 10일

수정논문접수일 : 2004년 5월 3일

심사완료일 : 2004년 7월 16일

교신저자 : 허 균, 420-767 경기도 부천시 원미구 중동 1174

순천향대학교 의과대학 부천병원 흉부외과학교실

전화 : (032) 621-5304 · 전송 : (032) 621-5018

E-mail : hktree@schbc.ac.kr

클리핑 폐쇄, 동맥관 절단술 등이 이용되고 있다. 이러한 치료는 비교적 안전한 수술이며 동맥관의 폐쇄가 확실하다는 장점이 있지만 수술후 오랜기간 통증이 남아있고⁴⁾⁵⁾ 무기폐나 폐렴 발생 또는 오랜기간 추적 관찰시 척추측곡(thoracic scoliosis) 등이 발생하는 단점⁶⁾이 있다. 경피적 카테터 폐쇄요법이 Porstmann 등⁷⁾에 의해 1971년 처음으로 소개된 이후에 이러한 방법이 개흉술에 의한 합병증의 발생을 감소시켰지만 잔류단락이 상당부분 존재하고 미숙아나 신생아에서는 사용이 제한적이라는 문제점이 있다.

1993년 Laborde 등⁸⁾이 비디오 흉강경을 이용한 동맥관 클리핑을 시행한 이후 개흉술에 의한 많은 합병증을 감소시킬 수 있고 잔류단락을 만들지 않는 또 다른 수술적 치료법의 하나로 인정되고 있다.

본 연구에서는 1996년에서부터 동맥관 개존증에 대한 비디오 흉강경을 이용한 동맥관 클리핑을 시행한 65명의 환자들을 통해 비디오 흉강경을 이용한 동맥관 클리핑의 안정성과 유효성 및 수술성적, 술후 경과 등을 종합하고 수술의 적응증에 대하여 검토하고자 하였다.

대상 및 방법

1996년 5월에서 2000년 8월까지 한 명의 외과 의사에 의해 수술을 시행 받은 65명을 연구의 대상으로 후향적 분석을 실시하였다. 수술방법은 전신마취 하에 기도 삽관을 시행하고 환아를 측와위로 위치시킨 다음, 좌측 제 3 늑골간 높이의 정중 액와선 부위에 약 0.7 cm 길이의 피부 절개를 하고 이를 수술 기구 삽입을 위한 창으로 사용하였다. 같은 제 3 늑골간 높이에서 후방 액

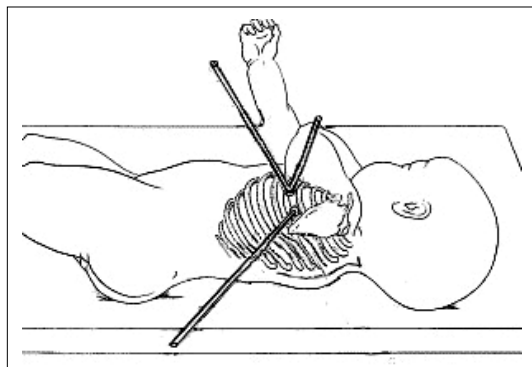


Fig. 1. Position of the patient and setup of the various ports.

와선 주위에 약 0.5 cm 길이의 피부 절개를 한 후 트로카(trocar)를 사용하지 않고 절개창을 통해 직접 흉강경을 삽입하였다(Fig. 1). 정중 액와선의 피부 절개를 시행한 부위에 폐주걱(lung spatula)를 넣어 좌측 폐를 전 내방으로 견인하여 시야를 확보한 후 동맥관 주변 조직을 박리한 후 티타늄 클립으로 동맥관을 폐쇄시켰다(Fig. 2).

동맥관 주위 조직 박리 시에는 동맥관이 대동맥과 연결된 부위를 주로 박리하여 미주 신경과 회귀 후두신경의 주행을 확인한 후 박리를 시작하였다. 흉관은 삽입하지 않았으며 좌측폐가 충분히 확장된 것을 확인하고 상처를 봉합하였다(Fig. 3). 수술 중에는 일회 호흡량을 산소 포화도를 유지할 수 있는 최소의 양으로 유지하였다.

결 과

총 65명의 환아를 대상으로 하였으며 환아들의 평균연령은 12 ± 15.3 (1~168)개월이었고 남아가 36명(55%)

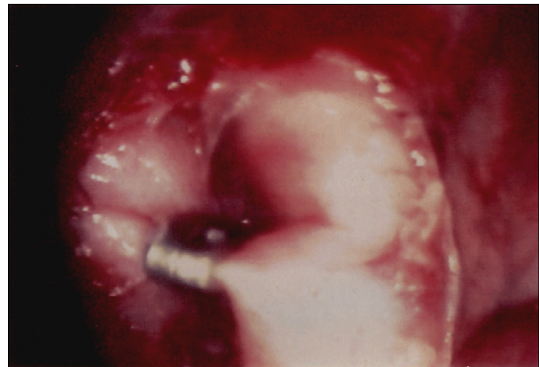


Fig. 2. Two titanium clips (9 mm) are placed on the ductus arteriosus.



Fig. 3. The small two scars are shown.

Table 1. Patient profile

Patients	N=65
Mean age	12 ± 15.3 month
Mean body weight	6.7 ± 3.6 kg
Male : Female	11 : 9
Mean PDA size (echo)	2.7 ± 0.7 mm

PDA: patent ductus arteriosus

Table 2. Results of VATs

Patients	N=65
Mortality	0
Mean Hosp. stay	3.9 ± 1.2 days
Mean Op. time	68.5 ± 22.7 min

VATs: video-assisted thoracoscopic surgery, Hosp.: hospital, Op.: operation

여아가 29(45%)이었다. 수술 당시 평균 체중은 6.7 ± 3.6 (2.2~38.2) kg 이었으며 수술 전 초음파로 진단한 동맥관의 크기는 평균 2.7 ± 0.7 (1~8.9) mm로 9 mm 이상은 없었다(Table 1). 평균 수술시간은 68.5 ± 22.7 (30~165)분이었으며 평균 입원기간은 3.9 ± 1.2 (2~15) 일이었다(Table 2).

동반질환으로는 2예에서 심방중격결손증이 있었으나 그 크기가 작고 단락율이 작아 수술적 교정은 시행하지 않았고 1예에서는 대동맥 외막을 박리하던 중 대동맥 외막이 주위조직과 유착이 의심되 소개흉술로 전환하였다.

합병증은 총 14예에서 발생하였는데 그 중 4예는 회귀 후두신경의 손상이 있었으나 약 2주후 모두 회복되었으며 1예에서는 수술후 검사한 심초음파상 잔류단락이 남아있어 재수술을 시행해 개흉술을 통하여 이를 교정하였다. 나머지 9예에서는 소량의 잔류단락이 있었으나 특별한 치료없이 6개월간 추적관찰후 잔류단락의 소실을 관찰할 수 있었다.

그 외의 나머지 환자들에서는 술후 시행한 이학적 검사상 심잡음이 소실되었으며 퇴원후 외래 추적관찰시 시행한 심초음파 검사상 동맥관의 재개통이나 잔류단락은 존재하지 않았다.

고 찰

동맥관은 6번째 대동맥궁(aortic arch)에서 발생하는 구조물로 대개는 좌측에 위치하고 있으나, 드물게는 우측, 양측 또는 없기도 한다. 길이는 대개 5~10 mm이며,

직경은 수 mm서부터 약 2 cm까지 다양한 것으로 알려져 있다. 빈도는 미숙아, 저체중아에서 증가되는 것으로 보고되고 있으며, 남아보다 여아에서 약 2배 가량 많은 것으로 알려져 있다. 대개는 폐의 첫번째 호흡때 폐혈관 저항이 감소되며, 폐혈류량의 증가, 동맥혈 산소포화도 상승, 다양한 물질의 분비와 함께 동맥관의 평활근이 수축되어 폐쇄되는데, 동맥관의 기능적 폐쇄는 정상 신생아의 30% 이내에서 1시간이내, 약 8~90%에서 48시간이내에 이루어지며, 생후 약 2~3주에 해부학적 폐쇄가 이루어지는 것으로 알려져 있다.

동맥관 개존증에 대한 수술적 교정술이 1939년 Gross 등²⁾에 의해 처음 시도된 후 동맥관 개존증에 대한 치료로서 수술적 교정술이 보편화되었고 신생아에서도 사망률과 유병률이 매우 낮은 것으로 보고되고⁹⁾¹⁰⁾ 있다. 그러나 개흉술에 의한 수술적 교정술은 여전히 가장 보편적이고 잔류단락이 거의 존재하지 않는 장점이 있으나¹⁷⁾ 이에 따른 문제점들도 적지 않다. 우선 큰 절개술로 인해 척추측곡(thoracic scoliosis), 견갑골의 움직임 감소, 늑골 융합(rib fusion) 등의 만기 합병증이 나타날 수 있고 약 1~4%의 회귀 후두신경의 손상의 가능성¹⁷⁾과, 동맥관의 결찰만을 하였을 경우 잔류 단락의 존재할 수 있으며 장기간의 입원 및 수술후 심한 통증이 발생⁶⁾⁴⁾할 수 있다.

이러한 개흉술의 합병증을 최소화하고 수술의 위험도를 낮추기 위해 1966년 Porstman 등⁷⁾이 경도관 동맥관 폐쇄술(transcatheter PDA occlusion)을 시행하였고 그 이후 Rashkind 등¹¹⁾에 의해 보편화 되었다. 이 술식은 전신마취와 개흉술을 피해 술후 통증 및 피부반흔을 피할 수 있으며 재원기간단축, 회복기의 정신적 충격 감소, 수혈이 필요없는 장점이 있으나 시술 후 6개월 후 지속적인 단락이 10~20%정도 보고되고 있으며 기구의 이동이나 색전증 및 용혈의 가능성, 잔류단락으로 인한 세균성 심내막염을 예방하기 위해 지속적인 항생제의 사용, 그리고 10 kg 이상의 큰 환아에게서만 시술이 용이하다는 문제점¹²⁾¹³⁾이 있으며 비용적인 문제에도 있어서도 경제적이지 못하다¹⁴⁾는 단점이 있다.

1993년 Laborde 등⁸⁾이 흉강경을 이용한 동맥관 개존증 수술방법을 처음으로 기술하였다. 이 수술법은 흉강경을 이용함으로써 개흉술로 인한 합병증을 예방할 수 있고 수술후 통증의 감소 및 입원기간이 단축되며 비교적 안전하고 경도관 동맥관 폐쇄술에 비해 지속적

인 단락물이나 용혈의 가능성이 적고 신생아나 미숙아에서도 시행할 수 있는 장점이 있으며 비용적인 면에서도 우수하며 또한 소개흉술시에 작은 절개창 때문에 발생하는 착시현상으로 대동맥주위의 박리나 동맥관 클리핑시에 많은 어려움이 존재하지만 흉강경 수술은 시야를 원래대로 유지시켜주므로 큰 어려움 없이 동맥관을 폐쇄시킬 수 있는 장점이 있다.¹⁵⁾ 그러나 동맥관 개존증의 크기가 9 mm 이상이거나, 동맥류(true ductal aneurysm)나 동맥관내 석회화가 진행된 경우, 이전의 개흉술로 인한 흉막유착이 존재할 시에는 시행할 수 없는 문제점이 있으며⁸⁾ 흉강경 수술의 합병증으로는 불완전한 동맥관 폐쇄, 회귀 후두신경마비, 기흉 등이 발생될 수 있다고 알려져 있다.

본 연구에서는 65명의 신생아 및 소아를 대상으로 흉강경을 이용한 동맥관 개존증 수술을 시행하였다. 수술 환자 중 잔류단락이 존재하였던 경우는 10명으로 이들은 동맥관 개존증의 크기가 거의 9 mm에 가까웠던 환자들이었으며 그 중 재수술이 필요한 경우는 1예였고 9예에서는 약 6개월 후 자연폐쇄되었다. 4예에서 회귀 후두신경마비가 발생하였으나 약 2주 후 회복된 경우를 제외하고는 기타의 합병증은 발생하지 않았다. 1예에서만 대동맥 외막의 박리가 용이하지 않아 개흉술로 전환하였다.

수술방법에는 절개방법이나 port의 수에 있어 차이가 있지만¹⁶⁾ 저자들은 7 mm와 5 mm의 두 개의 절개만을 가지고 수술을 시행하였으며 수술시에 적은 절개 부위가 문제가 되거나 시야확보의 어려움은 경험할 수 없었다.

65예의 환자중 1예에서 수술 후 천식발생으로 입원기간이 15일 정도였던 경우를 제외하고는 대부분의 환자에서 4~5일 이내에 퇴원할 수 있었고 술 후 통증은 경미하였다. 수술 후반에 늑간근육을 봉합한 후 흉강경을 위한 통로를 통하여 신생아용 경비관도관을 삽관한 후 마취과 의사의 도움 아래 폐를 확장시켜 흉강내의 공기를 제거하여 술 후 기흉이 발생된 예는 없었다. 모든 환자의 외래추적관찰에서 잔류단락 또한 없었다.

결 론

본 저자들은 65예의 비디오 흉강경을 이용한 동맥관 개존증 수술의 임상적 경험에서 흉강경을 이용한 경우 기존의 개흉술에 비하여 비교적 잔류단락의 가능성이

높지만 임상적으로 해결이 가능하였고, 개흉술로 인하여 생길 수 있는 합병증을 예방하면서 비교적 짧은 수술시간으로도 개흉술과 동등한 결과를 얻을 수 있었다. 또한 경도관 동맥관 폐쇄술(transcatheter PDA occlusion) 등의 술식과 비교하여 잔류단락이 월등히 감소하였으며 고가의 장비없이 시술이 가능하므로 경제적인 측면에서 우수하다고 할 수 있다.

동맥관 개존증 환자에서 비디오 흉강경을 이용한 동맥관 개존증의 수술은 안전하면서 효과적인 수술이라 할 수 있겠다.

요 약

배경 및 목적 :

비디오 흉강경을 이용한 동맥관 개존증 수술은 잔류단락의 발생을 감소시키면서 개흉술로 인하여 발생할 수 있는 많은 합병증을 감소시킬 수 있는 수술방법이다. 본 연구는 65명의 환자들을 통해 비디오 흉강경을 이용한 동맥관 clipping의 안전성과 유효성 및 수술성적, 술 후 경과 등을 종합하고 수술의 적응증에 대하여 검토하고자 하였다.

방 법 :

65명의 동맥관 개존증 환아를 전신마취하에 7 mm와 5 mm의 두 개의 피부절개를 한 후 5 mm의 피부절개 부위에 비디오 흉강경을 삽입하고 7 mm의 피부절개 부위를 이용하여 동맥관의 clipping을 시행하였다. 흉관은 삽입하지 않으며 수술 중에는 tidal volume을 산소 포화도를 유지 할 수 있는 최소의 양으로 유지하였다.

결 과 :

총 14예에서 합병증이 발생하였는데 4예는 회귀 후두신경 마비였으나 약 2주 후 회복되었으며 10예는 잔류단락이 남아있었다. 잔류단락이 남아있는 10예중 9예는 특별한 치료없이 약 6개월 후 저절로 소실되었다.

결 론 :

동맥관 개존증 환자에서 비디오 흉강경을 이용한 동맥관 개존증의 수술은 개흉술로 인한 합병증의 발생을 감소시킬 수 있으며 비교적 안전하고 효과적인 수술이라 할 수 있겠다.

중심 단어 : 동맥관 개존증 ; 비디오 흉강경 ; 동맥관 클리핑.

REFERENCES

- 1) Sabiston DC, Spencer FC. *Surgery of the Chest 6th ed.* W.B. Saunders Co.; 1996. p.1275-315.
- 2) Gross RE, Hubbard JP. *Surgical ligation of a patent ductus arteriosus: report of first successful case.* JAMA 1939;112:729-31.
- 3) Touroff AS, Vesell H. *Subacute streptococcus viridans endarteritis complicating patent ductus arteriosus.* JAMA 1940;115:1270-2.
- 4) Dajczman E, Gordon A, Kreisman H, Wolkove N. *Long-term post-thoracotomy pain.* Chest 1991;99:270-4.
- 5) Landreneau RJ, Mack MJ, Hazelrigg SR, Naunheim K, Dowling RD, Ritter P, Magee MJ, Nunchuck S, Keenan RJ, Ferson PF. *Prevalence of chronic pain after pulmonary resection by thoracotomy or video-assisted thoracic surgery.* J Thorac Cardiovasc Surg 1994;107:1079-86.
- 6) Shelton JE, Julian R, Walburg JR, Schneider E. *Functional scoliosis as a long term complication of surgical ligation for patent ductus arteriosus in premature infant.* J Pediatr Surg 1986;21:855-7.
- 7) Porstmann W, Wierny L, Warnke H, Gerstberger G, Romaniuk PA. *Catheter closure of patent ductus arteriosus: 62 cases treated without thoracotomy.* Radiol Clin North Am 1971;9:203-18.
- 8) Laborde F, Noirhomme P, Karam J, Batisse A, Bourel P, Saint Maurice O. *A new video-assisted thoracoscopic surgical technique for interruption of patent ductus arteriosus in infants and children.* J Thorac Cardiovasc Surg 1993;105:278-80.
- 9) Palder SB, Schwartz MZ, Tyson KR, Marr CC. *Management of patent ductus arteriosus: a comparison of operative versus pharmacologic treatment.* J Pediatr Surg 1987;22:1171-4.
- 10) Eggert LD, Jung AJ, Mc Gough EC, Ruttenburg HD. *Surgical treatment of patent ductus arteriosus in preterm infants: four year experience with ligation in the newborn intensive care unit.* Pediatr Cardiol 1982;2:15-8.
- 11) Rashkind WJ, Mullins CE, Hellebrand WE, Tait MA. *Non-surgical closure of patent ductus arteriosus: clinical application of the Rashkind PDA occluder system.* Circulation 1987;75:583-92.
- 12) Hosking MC, Benson LN, Musewe N, Dyck JD, Freedom RM. *Transcatheter occlusion of the persistently patent ductus arteriosus: forty-month follow-up and prevalence of residual shunting.* Circulation 1991;84:2313-7.
- 13) Ali Khan MA, al Yousef S, Mullins CE, Sawyer W. *Experience with 205 procedures of transcatheter closure of ductus arteriosus in 182 patients, with special reference to residual shunts and longterm follow-up.* J Thorac Cardiovasc Surg 1992;104:1721-7.
- 14) Gray DT, Fyler DC, Walker AM, Weinstein MC, Chalmers TC. *Clinical outcomes and costs of transcatheter as compared with surgical closure of patent ductus arteriosus.* N Engl J Med 1993;329:1517-23.
- 15) Won YS. *Comparison of minithoracotomy and video-assisted thoracoscopic surgery for closure of patent ductus arteriosus.* Ewha Med J 1998;21:253-6.
- 16) Hines MH, Bensky AS, Hammon JW Jr, Pennington DG. *Video-assisted thoracoscopic ligation of patent ductus arteriosus: safe and outpatient.* Ann Thorac Surg 1998;66:853-9.
- 17) Kouchoukos NT, Blackstone EH, Doty DB, Hanley FL, Karp RB. *Cardiac Surgery. 3rd ed.* Churchill Livingstone.; 2003. p.928-45.