누두흉과 선천성 낭종성 선종양 기형의 최소 침습적인 동시수술
-1예 보고-

조덕곤* · 조민섭* · 조규도* · 김경수* · 왕영필*

Minimally Invasive Simultaneous Treatment for Congenital Cystic Adenomatoid Malformation associated with Pectus Excavatum
-A case report-

Deog Gon Cho, M.D.*, Min Seop Jo, M.D.*, Kyu Do Cho, M.D.*, Kyung Soo Kim, M.D.*, Young Pil Wang, M.D.*

Minimally invasive thoracic surgery has been one of the most important surgical advances recently. Congenital cystic adenomatoid malformation of the lung is a relatively rare anomaly and is clearly associated with various congenital anomalies such as pectus excavatum, cardiac and pulmonary vascular lesions. We have experienced a case that was treated with minimal invasive methods for congenital cystic adenomatoid malformation involving in the right lower lobe and pectus excavatum in a 5-year-old boy. We simultaneously performed thoracoscopic right lower lobectomy and Nuss procedure of pectus excavatum using a substernal steel bar. Therefore, a minimally invasive surgical treatment for this diseases is feasible and cosmetically excellent.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2006;39:171-175)

Key words: 1. Minimally invasive surgery
2. Thoracoscopy
3. Congenital cystic adenomatoid malformation
4. Funnel chest

증 례

19 kg 체중의 5세 남아가 특기할 만한 자각증상은 없었으며, 우하엽 폐의 폐기종병변과 비대칭적인 흉벽의 함몰을 보이는 누두흉으로 수술을 위해 전과되었다. 환아는 태어날 때 특별한 이상 없이 정상 분만으로 출생하였으며, 3세 때 기관지폐렴으로 소아과 내원하여 치료를 받을 당시 처음으로 우측폐 하엽부에 대엽성 폐기종 병변과 누두흉을 발견한 후 정기적인 검진을 받아왔다. 이학적 검사소견 상 우측폐 하부에 호흡음이 감소된 것 이외에 특별한 소견은 없었다. 내원 당시 촬영한 단순 흉부 X-선 사진에서 우측폐 하엽부가 전반적으로 공기음영이 증가되어 있는 대엽성 폐기종 소견을 보였다(Fig. 1). 흉부 컴퓨터 단층촬영에서 폐의 병변은 여러 격벽으로 나누어진 낭포성 구조였으며, 비대칭적인 흉골 및 늑연골의 함몰을 관찰할 수 있었다(Fig. 2). 컴퓨터 단층촬영에서 측정한 누두흉 지수(pectus index)는 3.46이었다. 심전도 소견은 정상이었고 폐기능 검사 소견 상 폐잔류량은 정상의 275%로 증가된 소견 이외에는 정상 범주였다. 임상적으로 누두흉

*가톨릭대학교 의과대학 흉부외과학교실
Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, College of Medicine, The Catholic University of Korea
논문접수일 : 2005년 8월 2일, 심사통과일 : 2005년 11월 16일
책임저자 : 조규도 (442-723) 경기도 수원시 팔달구 지동 93, 가톨릭대학교 성빈센트병원 흉부외과
(Tel) 031-249-7200, (Fax) 031-251-1755, E-mail: ebstein8@hitel.net
본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

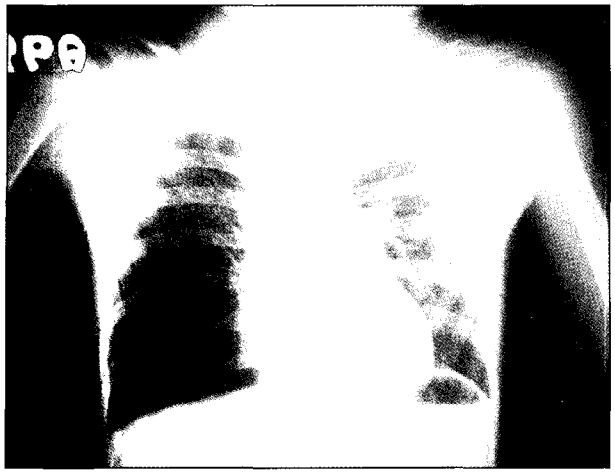

Fig. 1. Preoperative chest PA shows large emphysematous lesion in the right lower lung field.

이 동반된 선천성 낭성 폐질환으로 진단하고 수술은 침습도를 최소한으로 하기 위하여 우선 흉강경 하 우하엽 폐절제술을 시행하고, 우측 흉부의 최소 절개창(working incision)을 통하여 흉골 아래에 금속막대를 삽입하는 너스식 흉곽 성형술(Nuss procedure)을 시행하기로 하였다. 앙와위(supine) 상태에서 일측 폐환기를 위한 기관지내 삽관술을 시행하였다. 환아의 기관지 크기에 맞는 단일공 기관지 폐쇄구 튜브(Univent®)나 이중관 튜브는 사용할 수가 없어 5 F 크기의 Fogarty 관을 5.5 mm 기관튜브의 외벽에 부착하고(Fig. 3A), Fogarty 관의 끝을 기관튜브의 경사진 면 반대편에 뚫려 있는 Murphy 공에 끼워서 걸쳐놓고 동시에 기관 안에 삽관하였다. 굴곡성 기관지 내시경을 보면서 Fogarty 관을 기관튜브 외벽 쪽으로 빼낸 후 아래쪽으로 밀어 넣어 우측 주기관지에 정확히 위치시킨 후 Fogarty 관의 풍선으로 기관지를 막고 일측 폐환기를 시행하였다(Fig. 3B). 환자를 앙와위 상태에서 양측 전방 액와선의 5번째 늑간 부위에 흉골 하 금속막대를 삽입시킬 위치를 표시한 후, 흉강경 하 우하엽 폐절제술을 위해 환자를 수술대에서 우측 편을 거상시킨 반측와위(semilateral) 상태로 팔을 편안하게 머리위쪽으로 견인시켜 자세를 잡았다(Fig. 3A). 먼저 중간 액와선 상의 7번째 늑간에 5 mm 흉강경을 삽입하고 먼저 표시해둔 5번째 늑간에 약 4 cm 길이의 작업창 절개를 시행하고 늑간을 견인하지 않는 상태로 Naruke 늑간 견인기를 위치시켰다(Fig. 4). 또한 팽창되어 있는 폐를 견인하기 위해 3번째 늑간에 5 mm 포트를 삽입하였다. 수술 소견 상 우하엽 폐는 큰 낭성 병변으로 인해 커져 있었으나 늑막유착은 없었고 엽간은 잘 분리되어 있었다. 우선 종격동 늑막을 박리한 후 하부 폐정맥을 봉합사로 이중결찰하고 절단하였으며 우하엽 폐동맥 분지는 봉합사 및 혈관 클립으로 결찰하고 절단하였다. 우하엽 기관지는 TA 30 mm (Ethicon®) 문합기로 결찰하였다. 수술은 특별한 어려움 없이 시행되었으나 수술자의 실수로 하엽 기관지 결찰 후 거꾸로 기관지 결찰부 근위부 쪽을 절단하는 바람에 기관지 동맥의 출혈이 발생하였다. 기존 작업창을 통해 지혈하려 하였으나, 기관지 동맥출혈로 인해 시야 확보가 어려워 절개창을 2~3 cm 정도 더 연장하여 이를 통해 문제없이 지혈술을 시행하였고 기관지를 4-0 Vicryl을 이용하여 봉합할 수 있었다. 절제된 하엽폐를 흉강 안에서 적출한 후 식염수로 흉강 안을 세척하고 20 F 흉관을 흉강경 포트를 통해 위치를 시켰으며 절개창은 우선 근육층만 봉합하였다. 환자를 다시 앙와위 상태로 위치시킨 후 우측 절개창을 통해 금속막대를 통과시키고, 막대를 빼내기 위해 미리 표시해둔 반대측 흉벽에 절개구를 만들었다. 8인치 길이의 금속막대를 적절히 굴곡시켜 우측 흉벽 절개창을 통해 삽입하여 흉골함몰이 가장 심한 부위를 통해 반대측 흉벽 절개구로 빼내 위치시켰다. 이때 양측 흉벽에 막대 고정대(stabilizer)는 사용하지 않았고 비흡수성 봉합사로 상하의 늑골에 단단히 고정하였다(Fig. 5). 모든 절개부위를 봉합하고 마취에서 회복시 마취의의 협조 하에 술 후 지속주입형 통증완화장치를 정맥관 내에 연결하여 2~3일 간 통증을 조절하였다. 절제된 폐의 절단면의 육안 소견상 기관지 자체 병변은 없었으며 다발성 격막이 있는 커다란 낭포성 병변이였고, 조직소견상 기관지 상피세포로 피복되고 확장된 다발성 낭종으로 이루어진 Stocker 분류상 제 I 형 선천성 낭종성 선종양 기형으로 진단되었다. 환자는 술 후 8일째 흉관을 제거하였으며 환자는 향후 2년 후 금속막대를 제거하기로 계획하고 별다른 합병증없이 퇴원하였다.

고 찰

선천성 낭종성 선종양 기형의 치료는 폐엽 절제술이 원칙이나 가능한 한 폐실질을 보존하는 수술을 시행한다. 가장 흔히 동반되는 선천성 기형으로는 누두흉이고 그 외 심장 기형, 횡격막 탈장 등이 보고되고 있다[1,2]. 저자 예의 경우, 이미 3세 경에 누두흉이 동반되어 있었고, 단순 흉부 X-선 사진에서 우연히 선천성 낭성 폐 병변을 발견하였으나, 이로 인한 특별한 호흡기 증세가 없어 누두흉

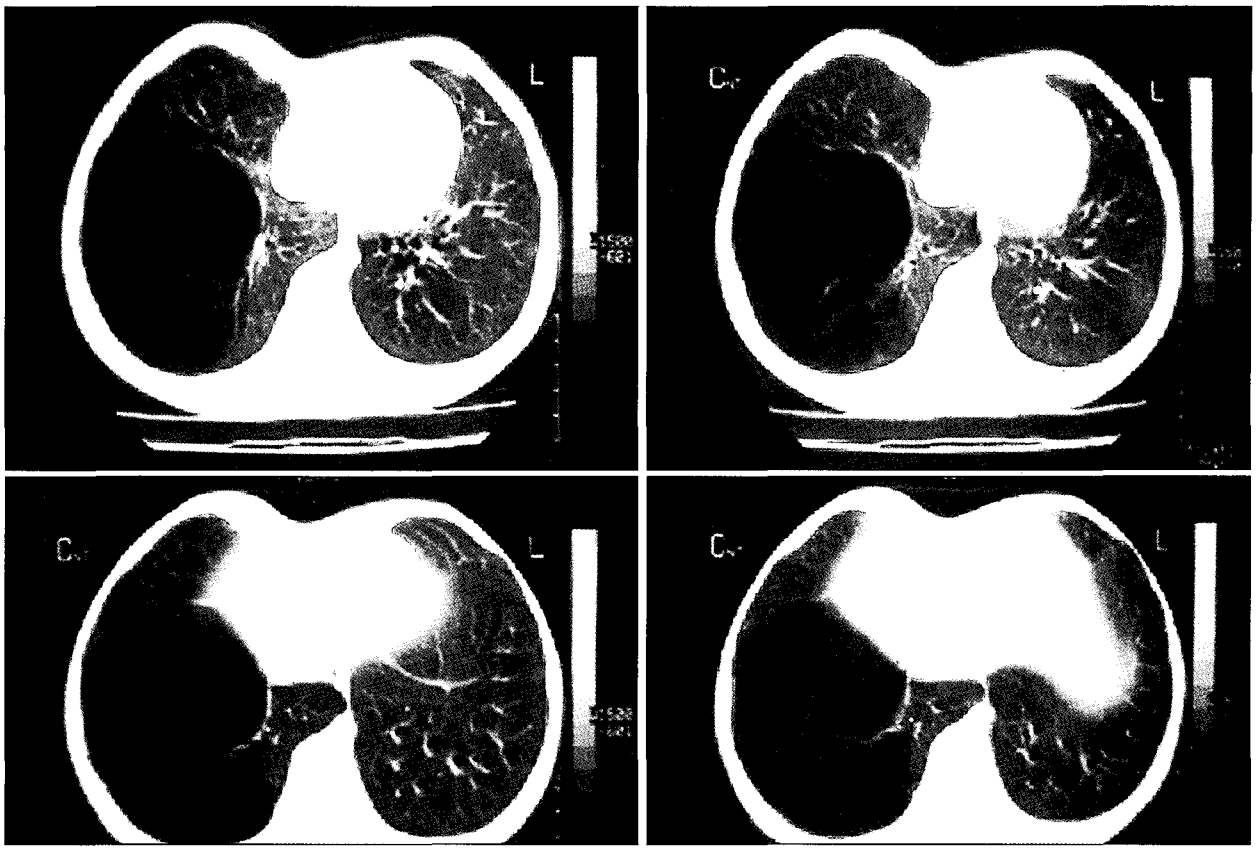

Fig. 2. Preoperative chest CT demonstrates multi-septated, large cystic lesion in the right lower lobe and non-symmetric depression of the anterior chest wall.

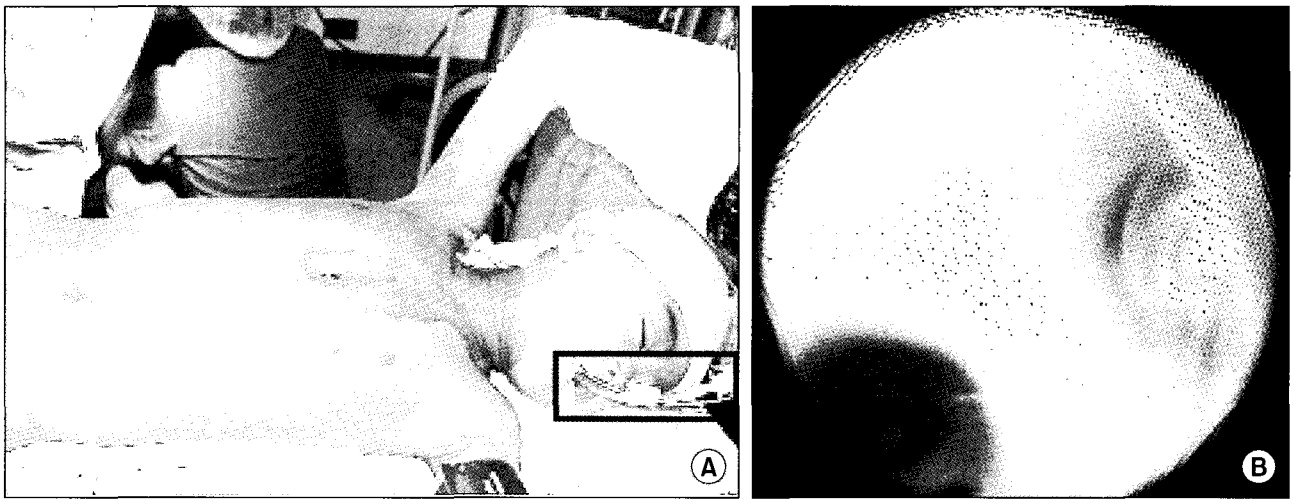

Fig. 3. (A) Semilateral operation position and endotracheal intubation with extraluminal Fogarty catheter. (B) One lung ventilation using the right endobronchial Fogarty catheter with ballooning.

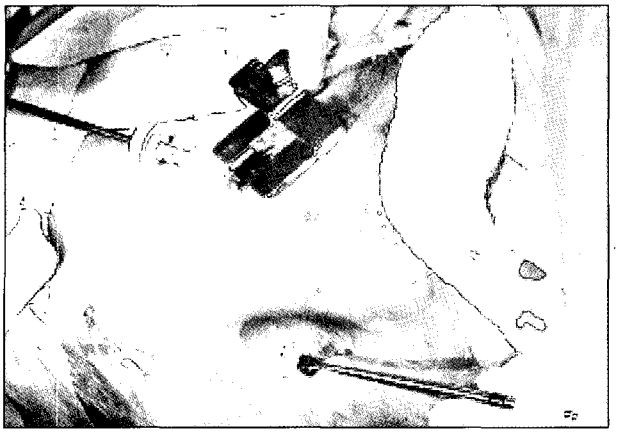

Fig. 4. Placement of thoracoscope and limited working incision with Naruke chest retractor for the right lower lobectomy.

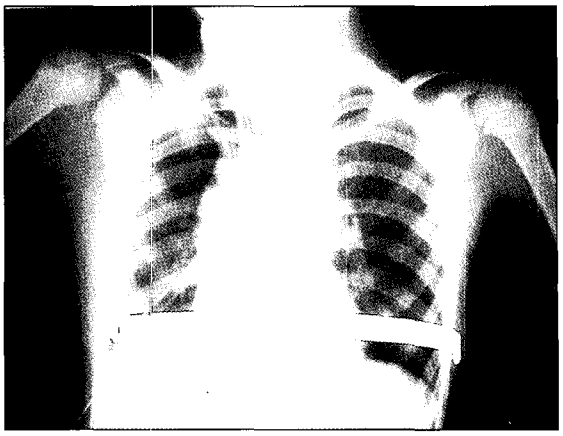

Fig. 5. Postoperative chest PA.

교정의 적정 연령까지 기다린 후 동시에 수술을 시행하였다. 국내외에서 누두흉과 동반된 선천성 낭종성 선종양기형의 일반적인 수술치험 보고[1,2]가 있었고, 누두흉과 동반된 선천성 심장질환의 교정수술[3,4] 등 누두흉과 관련된 여러 복합적인 수술치험 보고가 있었으나, 본 증례와 같이 최소 침습적인 흉강경 하 폐엽 절제술과 너스 술식으로 동시에 치료한 보고는 없었다. 소아에서 흉강경 하 폐엽 절제수술은 성인에서와 다른 여러가지 문제에 봉착하게 된다. 먼저 적절한 시야확보와 박리를 위한 흉강 내 공간 확보를 위해 적절한 일측폐 마취가 필요한데, 소아에서는 기관지 크기의 제한으로 인해 단일공 기관지 폐쇄구 튜브(Univent®)나 이중관 튜브는 사용할 수 없는 경우가 많다. 이러한 경우 가장 간단하고 별다른 도구가 필요치 않은 일반적인 기관튜브의 의도적인 수술부 반대쪽 기관지내 삽관법을 사용할 수 있으나 완벽한 일측폐의 밀봉을 기대하기 어려운 단점이 있다[5]. 그러므로 저자들의 Fogarty 관을 이용한 일측폐 마취는 소아에서 비교적 안전하고 유용한 방법이라고 여겨진다. 다른 일측폐 마취방법으로 흉벽에 작업창을 내지 않고 밸브가 부착된 포트(valved port)를 통한 폐엽 절제술시 CO_2 가스를 이용하여 경미한 긴장성 기흉을 만들어서 수술을 시행할 수도 있다. 소아의 흉강경 수술에 있어 또 다른 문제는 병변에 따른 흉강 내 충분한 작업공간을 확보하는 문제이다. 폐실질 내 작은 고형병변에 대해서는 충분한 작업 공간에서 수술을 시행할 수 있으나, 선천성 낭종성 선종양기형이나 대엽성 폐기종과 같이 많은 공간을 차지하는 낭성 병변에 대해서는 수술이 어려워질 수 있다. 이러한 경우 낭성 병변 부위를 파열시켜 수술함으로써 도움이 될 수 있다[6]. 그러나 저자의 경우 추가적인 견인을 위한 작은 포트를 삽입하여 큰 어려움 없이 수술을 시행할 수 있었다. 보다 작은 소아에서 다른 문제점은 폐혈관을 결찰 시 성인에서와 같이 자유롭게 내시경용 문합기(endoGIA)를 사용하기 힘들다. 그러므로 봉합사 및 내시경용 클립을 적절히 사용하여 혈관을 결찰할 수 있다. 기관지 결찰 시 저자들은 일반적인 폐엽 절제술에 사용하는 TA 30 mm 문합기를 사용하여 결찰하고 절단하는 방법을 사용하였으나, 실수로 인해 결찰된 기관지의 근위부를 절단하는 바람에 결국 Vicryl 봉합사로 기관지를 봉합하였다. 이와 같이 2차원적인 화면에서 3차원적인 실물관계를 착각할 수 있기 때문에 보다 세밀한 주의와 확인이 필요하다[5]. 기관지를 결찰 절단하는 다른 방법으로 작업창을 통해 굴곡형 내시경용 문합기를 사용하면 더욱 안전하게 기관지를 처치할 수 있을 것이라고 생각된다. 누두흉은 가장 빈번한 흉벽기형으로 기존 수술법은 매우 복잡하고 광범위하며 매우 침습적이어서 회복기간도 길고 합병증도 적지 않다. 특히 미용적인 면에서 앞가슴에 큰 상처를 남기는 것이 큰 단점이다. 이러한 단점을 개선하기 위해 1997년에 양측 흉벽에 최소 절개를 통해 삽입된 금속막대를 이용하여 함몰된 흉벽을 들어올리는 너스 수술법이 보고된 후 세계적으로 많이 시행되고 있다[7]. 저자들은 Park 등[7]의 분류에 의하면 type IIA1의 형태인 누두흉을 우측 흉벽부위에 추가적인 절개없이 흉강경 하 폐엽 절제수술을 위한 작업창을 통하여 금속막대를 삽입하여 특별한 합병증 없이 흉벽기형을 동시에 교정하였다. 이와 같이 수술적 절제가 요구되는 폐 및 흉강 내 병변과 누두흉과 같은 흉벽 기형이 동반된 경우에 흉강경을 이용한 최소 침습적인 수술과 최소

침습적인 방법으로 알려진 너스식 흉벽기형 교정법을 동시에 적용함으로써 수술 후 통증을 감소시키고 미용적으로 만족시킬 수 있을 것이라고 여겨진다.

참 고 문 헌

1. Bailey PV, Tray Jr T, Connors RH, et al. *Congenital bronchopulmonary malformations. Diagnostic and therapeutic considerations.* J Thorac Cardiovasc Surg 1990;99:597-602.
2. Ahn BH, Moon HS, Na KJ, Kim SH. *Congenital cystic adenomatoid malformation associated with pectus excavatum.* Korean J Thorac Cardiovasc Surg 1997;30:231-5.
3. Okamura T, Nagase Y, Mitsui F, et al. *Simultaneous repair of pectus excavatum and congenital heart defect in adults by using the convex bar.* Ann Thorac Surg 2004;77:1827-9.
4. Kim YI, Choe JW, Park YW. *Minimally invasive concomitant cardiac procedures and of pectus excavatum: case report.* Heart Surg Forum 2004;7:E216-7.
5. Rowe R, Andropoulos K, Heard M, et al. *Anesthetic management of pediatric patients undergoing thoracoscopy.* J Cardiothorac Vasc Anesth 1994;8:563-6.
6. Rothenberg SS. *Experience with thoracoscopic lobectomy in infants and children.* J Pediatr Surg 2003;38:102-4.
7. Park HJ, Lee SY, Lee CS, Youm W, Lee KR. *The nuss procedure for pectus excavatum: evolution of techniques and early results on 322 patients.* Ann Thorac Surg 2004;77:289-95.

=국문 초록=

최소 침습성 흉부수술은 최근에 가장 발전되어온 중요한 수술의 한 분야이다. 선천성 낭종성 선종양 기형은 비교적 드물게 발생하는 폐질환으로 누두흉, 선천성 심장 및 폐혈관 질환 같은 여러 가지 선천성 기형 등이 동반될 수 있다. 저자들은 우하엽 폐에 선천성 낭종성 선종양 기형이 있으며 누두흉이 동반된 5세 된 남아 환자를 최소 침습적인 방법으로 치료 경험하였다. 저자들은 흉강경을 이용하여 우하엽 폐절제술을 실시하였고, 동시에 누두흉에 대해서는 흉골 하 금속막대를 이용한 너스 술식으로 교정하였다. 이와 같이 이러한 질환에 대한 최소 침습적인 수술방법은 유용하고 미용적으로 우수하다.

중심 단어 : 1. 최소 침습수술
2. 흉강경 수술
3. 선천성 낭종성 선종양 기형
4. 누두흉