

전종격동 중앙 절제시 시행한 횡격막 신경 재건술

김 태 윤* · 홍 기 우* · 김 건 일* · 이 원 진* · 최 광 민*

=Abstract=

Phrenic Nerve Reconstruction During Anterior Mediastinal Tumor Resection

Tae Yoon Kim, M.D.*, Ki Woo Hong, M.D.*, Kun Il Kim, M.D.*,
Won Jin Lee, M.D.*, Kwang Min Choi, M.D.*

Unilateral diaphragmatic paralysis due to a phrenic nerve injury is not rare after cardiothoracic surgery and may range from an asymptomatic radiographic abnormality to severe pulmonary dysfunction and even mortality in patients with reduced lung function. The most effective treatment for symptomatic unilateral diaphragmatic paralysis has been known to be a plication of the paralyzed hemidiaphragm. A 38 year-old male patient with asthma received a phrenic nerve reconstruction with a sural nerve for right phrenic nerve injury during resection of the anterior mediastinal tumor. Ten months later, chest PA showed good result and we report this case with literature.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2002;35:560-3)

Key words : 1. Diaphragm
2. Phrenic nezve

증 례

38세 남자 환자로 내원 2일전부터 발생한 좌측 흉통을 주소로 내원하였다. 환자는 4년전 기관지 천식을 진단받고 1차례 치료받은 병력이 있었으나 그 후로 증상 없이 지내왔다. 입원 당시 환자의 활력 징후는 정상이었고, 이학적 검사상 특이 이상 소견은 없었다. 말초혈액검사, 전해질검사, 동맥혈 가스분석, 소변검사, 심전도 소견은 정상이었다. 내원 당시 환자의 단순 흉부 방사선 검사상 우측 심장의 경계를 따라 분엽성 외형을 보이는 종괴가 있었으며 좌하엽에 폐렴을 의심할 수 있는 침포성 혼탁이 있었다. 흉부전산 단층촬영상 전종격동내에 경계가 명확한 5×6.5 cm 크기의 저음영의 균

질성 종괴가 있었으며(Fig. 1), 좌하엽의 후기저 분엽에 기강 경화(air-space consolidation)와 선상 음영이 있었다. 또한 좌상엽, 좌하엽 모두에 소결절성 혼탁이 있었다. 폐기능 검사상 FVC-3.68 l (83%), FEV1-2.18 l (62%), FEV1/ FVC-59%로 중등도의 폐쇄성 폐질환 소견이 있었고, 폐확산능은 정상이었다. 진단 및 치료를 위하여 개흉술을 시행하였다. 정중흉골 절개술 후 피막에 싸여 있는 종괴가 발견되었으며 단단하게 촉지되었다. 크기는 7.5×5.5×4.5 cm이었으며 주변의 흉선의 지방 조직과 종격동 흉막, 장측 흉막과 유착되어 있었다. 유착절제술을 시행하며 종괴의 후방에서 횡격막 신경이 종괴의 피막을 통과하며 피막과 심하게 유착되어 있음을 확인할 수 있었고, 종괴 절제술을 시행하던 중 종괴와 유착된 부위

*한림대학교 성심병원 흉부외과학교실

Department of Thoracic & Cardiovascular Surgery, Hallym University Sacred Heart Hospital, Hallym Univ., college of Medicine

논문접수일 : 2002년 6월 20일 심사통과일 : 2002년 8월 2일

책임저자 : 홍기우(431-070) 경기도 안양시 동안구 평촌동 896, 한림대학교병원 흉부외과. (Tel) 031-380-3816, (Fax) 031-380-3817

E-mail : hkw09@hanmail.net

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.



Fig. 1. Preoperative chest CT shows well-defined margin of homogeneously low attenuation mass lesion in the anterior mediastinum.

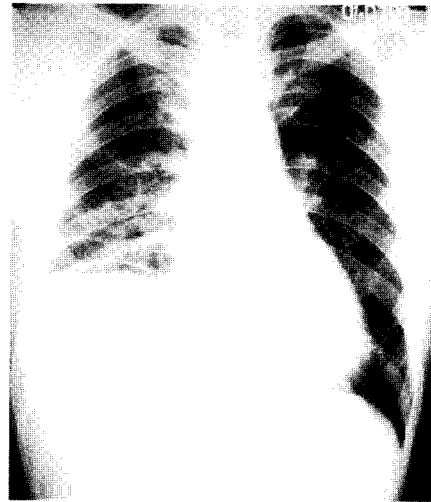


Fig. 3. Postoperative chest PA shows the elevation of right hemidiaphragm.

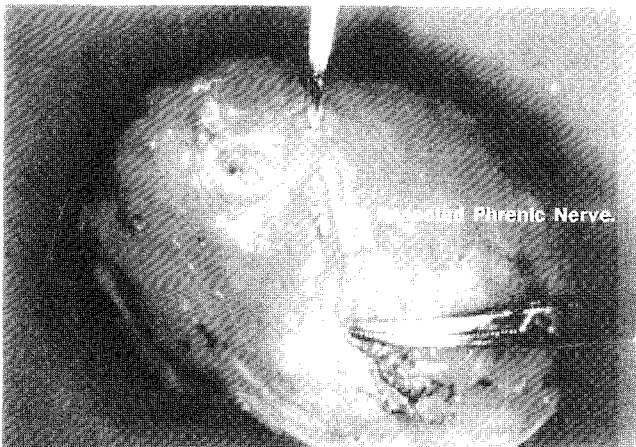


Fig. 2. Operative demonstration of completely resected mass and partially resected phrenic nerve.

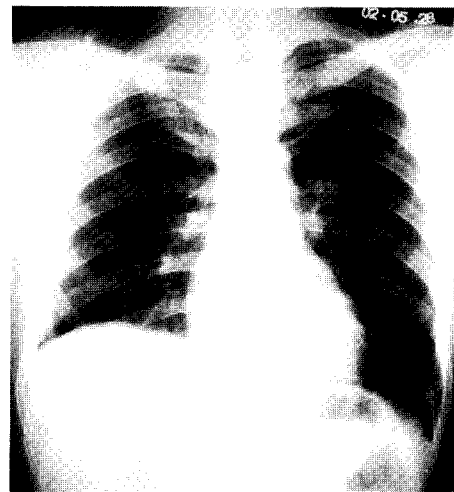


Fig. 4. In the course of follow-up chest PA shows the recovery processing from unilateral diaphragmatic paralysis.

의 횡격막 신경이 2 cm 길이로 부분 절제되었다(Fig. 2). 환자의 나이가 젊고 기관지 천식의 병력이 있어 즉각적인 횡격막 신경 재건술을 시행하기로 결정하였다. 절제된 횡격막 신경의 하부와 상부의 절주를 각각 횡격막과 쇄골하 부위까지 주행을 따라 박리하여 주변 조직과 유리시키고, 우측 비복 신경(sural nerve) 이식편을 이용하여 횡격막 신경 재건술을 시행하였다. 신경 재건술은 현미경을 이용하여 신경외과 의사에 의해 시행되었고, 이식 신경과, 횡격막 신경의 근위부와 원위부의 외막을 Nylon 8-0(Polyamide 66 monofilament non-absorbable suture, Ethilon[®], Ethicon, USA)을 이용하여 각각 단속 봉합으로 문합하였다. 이식편의 길이는 약 8 cm이었으며 신경 문합부의 긴장(tension)이 없도록 충분히 길게 하였다.

병리 조직학적 검사상 종양은 성숙 남성 기형종으로 진단되었으며 술 후 환자의 단순 흉부 방사선 검사에서 우측 횡격막의 상승이 관찰되었으나(Fig. 3), 호흡곤란 등의 자각증상은 없었고 우측 비복 신경의 절제로 인하여 우측 발등의 일부 부위의 무감각증이 있었으나 불편을 거의 느끼지 않는 상태로 술 후 16일째 퇴원하였다.

외래 추적검사상 환자는 횡격막 신경 손상으로 인한 증상 없이 지냈으며 술 후 10개월째 시행한 단순 흉부 방사선 검사상 우측 횡격막 상승 정도가 수술직후보다 많이 감소되어 있는 소견을 보였다(Fig. 4). 일단 횡격막 신경 재건은 성공적이라 판단되었으나 아직 완전하지는 않았으며 좀 더 추적 관찰이 필요할 것으로 사료된다.

고 찰

편측 횡격막 신경 마비는 심흉부 수술로 인해 드물지 않게 발생하며, 예후는 주로 폐기능과 연령 같은 여러 가지 환자 개개인의 상태에 따라 증상 없이 방사선학적 비정상 소견만을 보이는 것에서부터 심한 폐기능 장애를 일으키는 것까지 다양하다. 이러한 합병증은 수술 전에 이미 원발성 폐기능 장애가 있는 환자에서 발생할 위험성이 증가하고 이러한 환자에서 심지어 편측 횡격막 마비로 사망할 수도 있다. 편측 횡격막 신경 마비로 인한 증상으로는 운동시 호흡곤란, 기좌시 호흡곤란, 특히 좌측 횡격막 신경 마비시에는 위장관 증상 등이 나타날 수 있고, 노력성 폐활량, 총폐용량, 기능성 잔기용량의 감소의 전형적인 폐기능 이상이 발생한다. 또한 평균 산소 분압 73.1 mmHg의 저산소증을 보일 수도 있다¹⁾.

횡격막 신경 손상의 진단 방법으로는 단순 흉부 방사선 검사, X-선 투시검사(fluoroscopy), 초음파, 인공 전기생리학적 검사가 있다. 수술직후 단순 흉부 방사선 검사상 편측 횡격막의 상승이 발생한 환자중에서 X-선 투시검사를 시행하였을 때 마비된 편측 횡격막의 역설적 움직임을 통하여 횡격막의 기능 장애가 진단되는 환자는 10~15% 정도이다²⁾.

치료로는 기계적 환기와 같은 보존적인 치료를 시행하고, 저산소증을 동반한 심각한 무기폐, 원내 감염 폐렴, 기계적 환기의 장기 거치 같은 심각한 합병증이 발생하였을 때에는 기관 절개술을 시행하기도 한다. 심장수술로 인한 횡격막 신경 손상시 횡격막 조율(pacing)이 치료로 이용될 수 있으나 보편적이진 않다³⁾. 횡격막 주름 성형술이 횡격막 신경 손상에 의하여 발생한 심한 폐기능 장애시 가장 효과적인 치료 방법이라고 할 수 있는데, 1954년 Bingham⁴⁾이 횡격막 마비에 대한 치료로 처음 시행하였고, 수술 시기는 아직까지 논란이 있다. 횡격막 마비가 진단되면 가능한 빨리 주름성형술을 시행해야 한다는 주장도 있으나 대부분의 연구자들은 횡격막 신경 기능의 자발적인 회복이 일어날 수 있는 2~3주간은 주름성형술을 유보하는 것이 좋다고 주장하고 있다. 그러나 2~3주간의 기간동안 횡격막 마비의 회복이 일어나는 비율은 매우 낮으므로 주름성형술 시행의 시기는 환자의 호흡기능의 상태에 따라 결정되어야 한다⁵⁾.

Scholler 등이 최근 새롭게 보고한 비가역성 편측 횡격막 마비시 신경 이식편을 이용한 즉각적인 재건술은 횡격막 주름성형술보다 더 효과적이며 덜 침습적인 치료이며 종격동 종양의 절제와 같은 심흉부 수술시 발생하는 횡격막 신경의 손상시 사용될 수 있는 방법이다⁶⁾. 이러한 신경 이식편을 이용한 재건술시 사용될 수 있는 신경은 비복신경, 내측 전완 피부신경, 외측 전완 피부신경이며, 이중 특히 비복신경은 상완신경총, 안면신경, 말초신경 손상 등에 광범위하게 쓰이

는 신경 이식편이다. 신경의 재생은 성인에서는 약 하루에 1 mm의 속도로 일어나며 연령, 간극 거리, 호르몬 인자 등에 의해 달라질 수 있다. 기능 회복에 걸리는 시간은 재생이 필요한 신경 길이에 비례한다. 5~6 cm의 이식편이라면 일반적으로 초기에 이식편을 통과하는데 2~3개월이 걸리고 이후에 해당 기관에 신경지배(innervation)가 이뤄지는데 6~15개월이 걸린다. 최대한의 결과는 3년 이내에 나타나지 않을 수도 있다⁷⁾. 전반적으로 이식 신경의 구역은 감소된 감각을 보이게 되고, 이러한 감각 소실은 시간이 경과함에 따라 주변 감각 신경의 측부 발아(sprouting)와 재생을 통해 감소한다.

그러나 이러한 신경 이식편을 이용한 횡격막 신경 재건술은 운동 종판 이화(motor endplate disintegration) 작용으로 인해 마비가 시작되고 나서 1년 안에 근육의 비가역성 탈신경(denervation)이 발생하기 때문에 단기간동안 지속된 마비시에만 쓰일 수 있고, 수술장내에서의 즉각적인 신경 재건술은 환자의 전반적 상태가 위험 증가없이, 재건술에 필요한 최소한 30분 정도의 가외의 수술 시간을 전할 수 있어야 시행할 수 있다⁶⁾.

본 증례에서는 과거력상 천식을 앓은 적이 있고, 폐기능 검사상 중등도의 폐쇄성 폐질환을 지니고 있어 횡격막 마비의 증상 발현시 심각한 폐기능 장애를 초래할 가능성이 있는 환자에서 수술중 횡격막 신경의 손상이 발생하여, 수술장내에서 즉각적인 신경 재건술을 시행하였으며 술후 10개월째 시행한 단순 흉부 방사선 검사에서 횡격막 마비가 많이 호전되어 가고 있음을 확인할 수 있었다. 본원에서는 심흉부 수술중 발생한 횡격막 신경의 손상시 원발성 폐기능 장애가 있는 환자에서 즉각적인 비복 신경을 이용한 신경 재건술은 효과적이며 안전한 하나의 선택이 될 수 있을 것으로 생각한다.

참 고 문 헌

1. Graham DR, Kaplan D, Evans CC, Hind CR, Donnelly RJ. Diaphragmatic plication for unilateral diaphragmatic paralysis: a 10-year experience. *Ann Thorac Surg* 1990;49:248-51.
2. DeVita JA, Robinson LR, Rehder J, et al. Incidence and natural history of phrenic neuropathy occurring during open heart surgery. *Chest* 1993;103:850-6.
3. Tripp HF, Bolton JW. Phrenic nerve injury following cardiac surgery: a review. *J Card Surg* 1998;13:218-23.
4. Bingham JAW. Two cases of unilateral paralysis of the diaphragm in the newborn treated surgically. *Thorax* 1954;9:248-52.
5. DeLeeuw M, Williams JM, Freedom RM, Williams WG, Shemie SD, McCrindle BW. Impact of diaphragmatic

- paralysis after cardiothoracic surgery in children. J Thorac Cardiovasc Surg* 1999;118:510-7.
6. Schoeller T, Ohlbauer M, Wechselberger G, Piza-Katzer H, Margreiter R. *Successful immediate phrenic nerve reconstruction during mediastinal tumor resection. J Thorac Cardiovasc Surg* 2001;122:1235-7.
7. Kim ED, Scardino PT, Kadmon D, Slawin K, Nath RK. *Interposition sural nerve grafting during radical retroperic prostatectomy. Urology* 2001;57:211-6.

=국문초록=

심흉부 수술 후에 발생하는 횡격막 신경 손상으로 인한 편측 횡격막 마비는 드물지 않게 발생하는 질환으로 증상 없이 방사선학적 비정상 소견만을 보이는 것에서 심한 폐기능 장애와, 심지어는 폐기능이 저하되어 있는 환자에서는 사망을 초래하기도 하는 질환이다. 이러한 증상이 발현된 편측 횡격막 마비시, 마비된 편측 횡격막의 주름성형술이 가장 효과적인 치료방법으로 알려져 있다. 본원에서는 천식의 병력이 있는 38세의 남자 환자의 전종격동에 발생한 중앙 절제시 발생한 우측 횡격막 신경 손상에 대해 비복 신경을 이용한 횡격막 신경 재건술을 시행하여 술후 10개월째 시행한 단순 흉부 방사선 검사상 좋은 결과를 얻었기에 간략한 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

- 중심 단어:** 1. 횡격막 마비
2. 신경 재건술