

누두흉의 수술 교정*

- 8 예 보고 -

이 양 행**, 우 종 수**, 조 광 현**

— Abstract —

Surgical Correction of Funnel Chest (8 cases)

Yang-Haeng Lee, M.D.**, Jong-Soo Yoo, M.D.**, Kwang-Hyun Cho, M.D.**

Funnel chest is the most common deformity of the sternum. It is characterized by a funnel shaped depression of the sternum with sharp angulation and lengthening of the costal cartilages, with the result that the cartilages point posteriorly.

We have experienced with eight cases of funnel chest for 2 years recently, and they were corrected by the method of Ravitch operation with or without Kirschner wire. The postoperative course was uneventful. And now we report these with literature review.

I. 서 론

본 인제대학 부속 부산 백병원 흉부외과학교실에서는 1984년 1월 이후 근래까지 8예의 누두흉 환자를 접하여 모두 Ravitch 씨 방법에 순하여 수술 교정을 시도한 결과 양호한 술후 경과 및 만족할 만한 임상적 효과를 얻었기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

II. 증 례

1) 성별 및 연령

8예 중 여자 1예, 남자 7예였으며, 2세에서 35세까지의 연령 분포를 보였다(Table 1).

* 이 논문의 요지는 1986년 10월 17일 제 18차 대한 흉부심장혈관외과학회 년차 학술대회에서 구연발표되었음

** 인제대의 부속백병원 흉부외과학교실

** Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Pusan Baik Hospital, Inje College
1986년 11월 16일 접수

2) 증 상

운동시 호흡곤란과 빈번한 상기도 감염등의 증상이 있기는 하였으나 전예에서 수술을 하게 된 주된 동기는 흉벽함몰로 인한 정서 및 신체 장애를 우려한 때문이었다(Table 1).

3) 함몰 정도 및 이학적 소견

함몰 정도는 양와위에서 함몰 부위에 차는 물의 용적으로 측정하였으며, 최소 20 cc에서 최대 110 cc 사이였고 1예를 제외한 7예에서 좌우 대칭의 함몰 기형이었다. 또한 심잡음등의 특별한 이학적 소견을 보인 예는 없었다(Table 1).

4) 검사실 소견(심전도 및 폐기능 검사)

술전 심전도상 다섯 예에서 III, aVF, V₁ lead에서 inverted T, incomplete RBBB, right axis deviation, right ventricular hypertrophy, left axis deviation 및 right atrial enlargement 등의 소견을 보였으나 특이한 의미는 없었으며 술후에도 뚜렷한 심전도 변화상을 관찰할 수는 없었다. 폐기능 검사가 가능했던 3예에서는 모두 구축성 환기장해(res-

Table 1. Summary of Cases

Patient name (sex, age)	Symptoms & signs	Volume of deformity	Associated anomaly	Finding of E.K.G.	Finding of P.F.T.	Postoperative complication
1.* Won, O O (M, 7)	D.O.E. & frequent U.R.I.	50 cc	Congenital diaphragmatic hernia	T wave inversion	Restrictive	Pneumonia
2. Kim, O O (M, 6)	Frequent U.R.I.	45 cc	No	Normal	—	Wound disruption
3. Sin, O O (M, 21)	D.O.E.	110 cc	No	IRBBB	Restrictive	No
4.* Park, O O (M, 2)	Growth retardation	20 cc	No	RAD, RVH	—	Stress ulcer Wound disruption
5. Hong, O O (M, 5)	No	70 cc	Ptosis & exotropia	LAD	—	Wound disruption
6.* Choi, O O (F, 35)	No	70 cc	No	RAE	Restrictive	No
7.* Huh, O O (M, 3)	No	45 cc	No	Normal	—	No
8. Kim, O O (M, 5)	Frequent U.R.I.	50 cc	No	Normal	—	No

E.K.G.; electrocardiography, P.F.T.; pulmonary function test, D.O.E.; dyspnea on exertion, U.R.I.; upper respiratory infection, IRBBB; incomplete right bundle branch block RAD; right axis deviation, RVH; right ventricular hypertrophy, LAD; left axis deviation, RAE; right atrium enlargement

*; Ravitch operation with K-wire fixation

trictive ventilation)의 폐기능을 보였다 (Table 1).

5) 동반 기형 및 질환

첫번째 예에서는 선천성 횡격막 탈장으로 심한 호흡 곤란 증상이 있어 생후 12시간만에 교정술을 실시하였고 그후 5세경에 장중첩증이 발생하여 Barium reduction을 실시하여 치료한 적이 있었다. 4번째 예에서는 신체의 발육부전 및 정신발육 저하가 의심되었으며 5번째 예에서는 외사시와 안검하수가 동반되었다 (Table 1).

6) 수술

8예 전예에서 Ravitch가 기술한 바의 방법에 준하여 수술 교정을 시행하였는데 우선 함몰된 기형 부위인 늑연골을 모두 골막하 제거한 후 검상돌기(xiphoid process)를 절단하고 흉골을 들어 올려서 최상부의 정상 늑연골을 흉골연에서 외측 방향으로 비스듬하게 절단하였다. 흉골병 후면 혹은 적절한 부위에 횡으로 홈을 판 다음 이 부분에 미리 준비해둔 늑골편을 뼈기모양으로 삽입하여 흉골 전체가 거상될 수 있도록 한 후 교정하

고 사진으로 절단된 늑연골의 흉골쪽 끝 부분이 늑골쪽 부분의 위로 오도록 하여 충분히 함몰이 교정되었을 때 봉합 고정하였다. 이러한 방법으로도 충분히 흉골이 거상되지 않거나 거상이 되더라도 만족할 만한 힘을 떠받치지 못할 경우에는 적당한 철선(Kirschner wire)을 흉골 하단 부위에 부착하고 양쪽 늑골에 고정하여 거상이 만족할 정도가 되도록 하였으며 이러한 K-wire를 삽입한 4예에서도 비교적 양호한 수술 후 결과를 얻었다 (Table 1).

7) 수술 경과 및 합병증

첫번째 예에서 폐염이 합병되었으며, 3예에서 수술 상처부위의 감염 혹은 표피하 삼출물을 보였으나 재봉합 및 무균적인 상처 치료로 치유되었다. 두번째 예에서는 수술 다음날 오전까지 심한 흉벽의 기이호흡(paradoxical movement)이 있었으나 동통 완화제 투여 등의 방법으로 보조호흡 없이도 잘 극복되었다. 네번째 예에서는 수술 1주째 토혈이 있어서 stress ulcer로 생각되어 위장 세척 및 내과적 치료로 치유되었다 (Table 1). 수술 전후의 함몰 교정의 정도는 수술후 어느정도 흉벽

이 고정되는 시기인 3개월 후의 단순 흉부측면 사진 상 흉골의 내측면과 척추의 체부 사이의 최단거리로 측정하였는데, 수술 3개월 후 최소 0.5 cm에서 최대 3.9 cm까지의 교정이 이루어졌으며 입원 기간은 합병증 유무에 따라 2주에서 3주 가량이 소요되었다(Table 2, Fig. 1~8).

Ⅲ. 고 찰

누두흉은 흉골 부분이 깔대기 모양으로 함몰되면서 연골 부분과의 연결 부위가 예각을 이루고, 연골이 또한 길어지면서 좀더 뒷쪽으로 위치하는 선천성 기형으로써 흉골 기형 중 가장 많은 빈도를 차지하고 있다. 주로 남자에서 3~4 배 많이 발생한다고 보고되고 있으며^{1,6)}, 본 교실에서 경험한 8예도 한 예를 제외한 7예가 남자였다. 원인으로써는 흉골과 횡격막 사이에 있다고 생

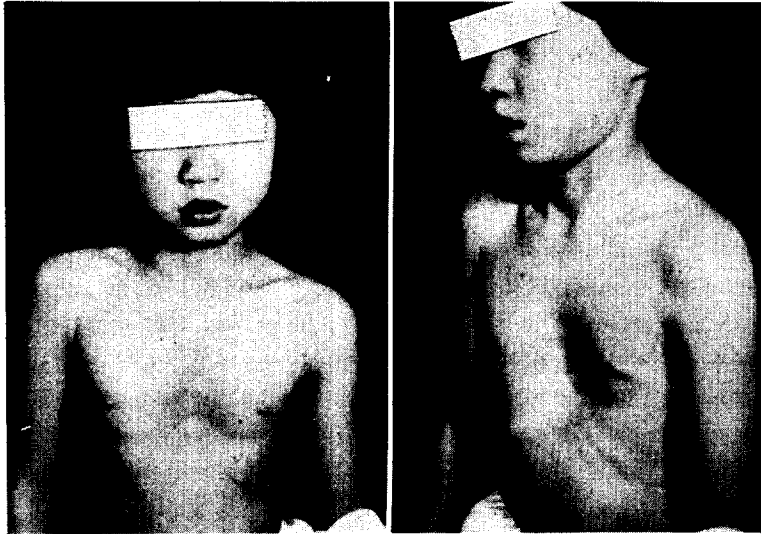


Fig. 1. Case 1. The preoperative appearance with symmetrical 50 cc volume deformity.

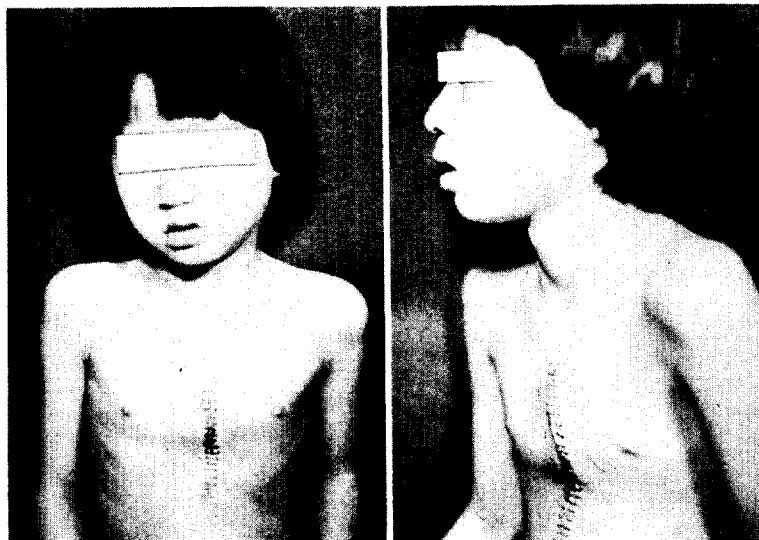


Fig. 2. Case 1. The postoperative appearance with corrected sternal depression.

Table 2. Changes of the degree of depression of the sternum (Shortest distance from the inner surface of the sternum to the anterior vertebral body in a lateral chest roentgenogram)

	Preoperation	Postoperation	Degree of correction
Case 1	6	7	1
Case 2	5.5	8.2	2.7
Case 3	6.5	7.5	1
Case 4	6.5	8	1.5
Case 5	6	6.5	0.5
Case 6	7	10.5	3.5
Case 7	4.2	8.1	3.9
Case 8	7.1	8.0	0.9

Unit: Cm

각되는 인대의 비정상적인 발달로 인하여 유발되거나²⁾ 하부 늑연골의 과도한 성장으로 인하여 대상적으로 흉골이 후방으로 함몰됨으로써 유발한다는 설이 있는데³⁾ 전자에서 주장하는 하부 흉골 인대를 발견할 수 없다는 점에서 현재는 후자의 설이 더 유력하게 받아들여 진다고 한다^{4,5)}. 동반되는 선천성 질병의 빈도는 10% 내외로 보고되고 있으며^{6,7)} Marfan's 증후군⁸⁾, 선천성 심장기형⁷⁾ 등의 외국 보고와 함께 우측 폐 발육부전⁹⁾, 폐낭종¹⁰⁾, Von-Recklinghausen 병¹¹⁾ 등의 국내 보고가 있으며 본 교실의 증례들에서는 선천성 횡격막 탈장

및 지능발달 저하가 각각 1예씩 있었다. 수술을 하게 되는 주된 원인은 흉골의 함몰로 인한 심장이나 폐의 압박 증세가 있거나 외관상 기형으로 인한 정신, 심리적인 요인으로 수술하는 경우가 대부분이다. 주 증세로는 피로감, 운동성 호흡곤란, 잦은 상기도 감염등이 있다.

Ravitch¹²⁾가 심방 세동과 함께 심부전이 동반된 환자가 수술 후 증세가 호전되어 일상 생활을 할 수 있었음을 보고한 이래 Beiser 등¹³⁾은 술전, 술후의 심박출량을 비교하여 술후 현저한 증가를 보고하기도 했으며, 대개는 술후 압박 증 가 없어지거나 호전되면서 그에 따라 심장 기능 및 폐로 인한 증세도 호전된다고 한다. 대개 폐기능 검사상 함몰의 심한 정도에 따라 정상, 폐쇄성, 구축성 폐기능 등의 다양한 형태를 보이고 있는데^{8,13)} 본 교실의 증례들 중 폐기능의 측정이 가능하였던 3예 모두 구축성 폐기능 장애를 보였다. 심전도상에서 볼 수 있는 변화는 전기축의 우선회 (RAD), T-파의 전치, 불완전 right bundle branch block, V₁, V₂ lead에서의 QRS파 변화, 'P'파의 변화등이 관찰된다는 보고가 있는데¹⁴⁾ 본 교실의 증례 경우에도 5예에서 상기와 같은 심전도 변화를 보였다. 대개의 경우 QRS 변화는 심전도계나 심장내의 병변으로 인한 것보다는 누두흉으로 인한 압박, 전위등의 원인 때문에 발생하는 것으로 보인다^{15,16)}. 술전 청진상 심잡음 등의 심음의 이상이 들리는 경우가 있는데 대개의 경우는 심장내 병변이 동반되지 않으나^{15,17)} 드물게는 심장내 기



Fig. 3. Case 1. The preoperative roentgenograms show displaced heart to the left in the P-A view, and depressed sternum in the lateral view.

형의 합병 유무를 감별하기 위하여 심도자법을 실시할 경우도 있다. 수축기 잡음은 폐첨 부위에서 잘 들리며 술후에 대개 소실된다고 한다.

이 기형은 태어날 때부터 존재하는 경우가 대부분이나 가끔 출생후 수개월까지도 잘 발견되지 않는 경우도 있다고 하며 대개 진행성으로 심해지는 경우가 많다고 하나 이러한 진행 정도를 예측할 수 있는 지표는 발견

할 수 없다고 한다⁵⁾.

수술은 척추만곡(scoliosis)이 심해지는 시기인 12세 이전에 실시하는 것이 원칙이나 주로 정신, 심리적인 영향을 많이 받는 학동기 이전에서 골화가 일어나고 함몰 기형의 형태가 대체적으로 고정되는 9~18개월 이후의 시기에 해주는 것이 좋다고 하며^{18,19)} 골화가 완전히 일어난 후 성년기에 수술을 하면 일부분의 늑골을

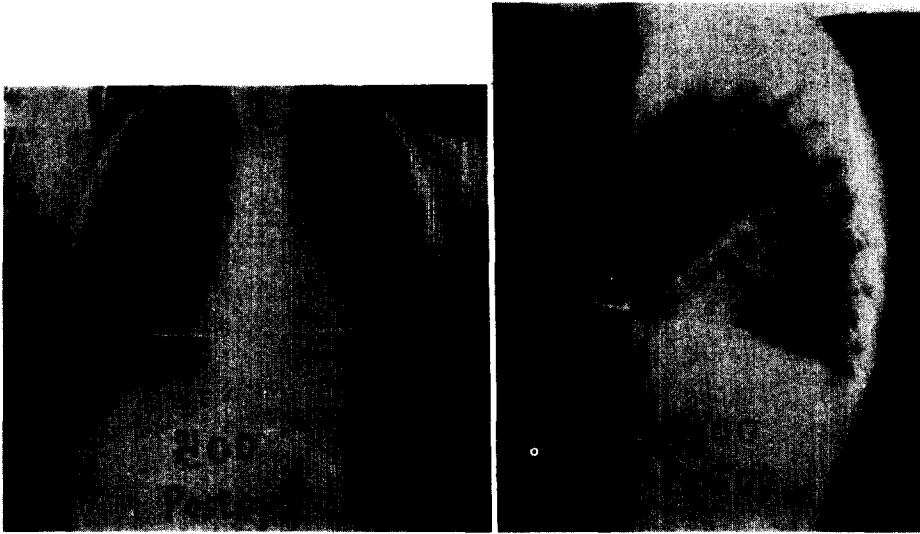


Fig. 4. Case 1. The roentgenograms after correction and insertion of K-wire.

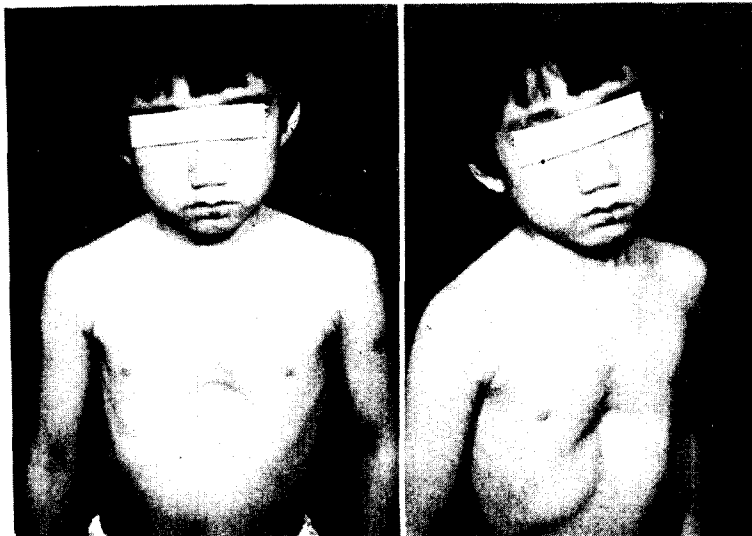


Fig. 5. Case 2. The preoperative appearance with symmetrical 45 cc volume deformity.

포함한 광범위한 절제가 필요하며 수술후 결과도 소아기에 실시한 경우보다 좋지 못하다고 한다⁵⁾.

수술 방법으로서는 Ravitch가 처음으로 실시한 것으로 전 기형의 함몰된 늑연골을 골막하로 절제 제거한 후 점상돌기와 늑간 bundle을 흉골로부터 분리시킨 다음 흉골병 뒷면을 횡단 절개하고 늑골편을 빼기 모양으로

삽입하여 흉골을 거상시키고 고정하는 방법이다. 본 교실에서는 전예에서 모두 Ravitch 술식을 시행하였으며 거상 후 교정이 불충분한 경우에만 K-wire를 흉골 하부 혹은 흉골을 관통 삽입하여 충분한 거상 및 만족한 외형을 유지할 수 있도록 했다²⁰⁾. 삽입한 K-wire는 첫번째와 일곱번째 예에서 각각 3개월 및 4개월 후

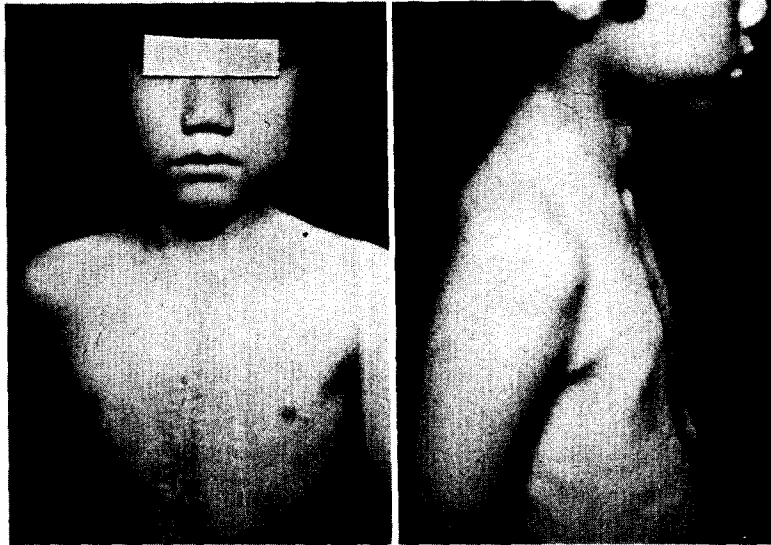


Fig. 6. Case 2. The postoperative appearance with corrected sternal depression.

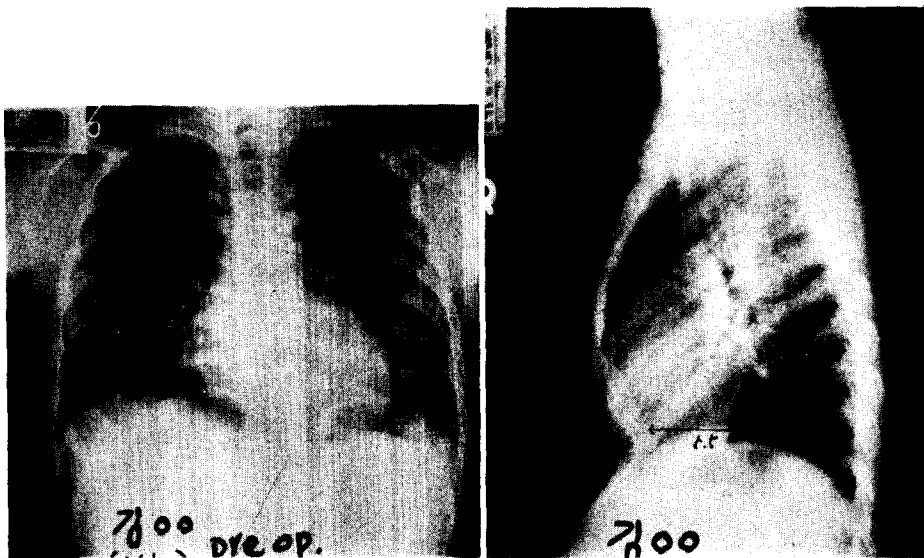


Fig. 7. Case 2. The preoperative roentgenograms show displaced heart to the left in the P-A view, and depressed sternum in the lateral view.

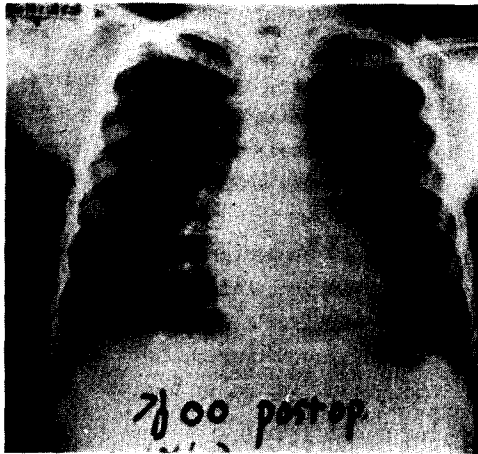


Fig. 8. Case 2. The roentgenograms after correction.

wire 끝 부분이 피부와 접한 부위에 심한 통증과 그에 따른 피부 발적 등의 반응으로 국소 마취하에 제거하였다. Wada¹⁸⁾가 기술한 한 방법으로써 흉골 후면을 완전히 박리한 후 함몰부 변연을 따라 en bloc으로 주위의 늑연골, 늑골, 늑간 bundle, 검상돌기, 흉골등을 절제한 후 완전히 뒤집어서 철사 및 건사로 고정시키는 방법 (sterno-turn over method)이며 또 다른 방법으로는 늑연골과 늑골을 박리한 후 흉골 부착 부위를 절제하고 박리한 함몰 기형의 늑연골 및 늑골을 다수의 종단 절개 혹은 거상 절제를 한 다음 다시 흉골의 전면으로 부착시켜 새로운 늑골 아치를 만드는 방법 (funnel costoplasty)이 있다. 그 외에도 Morris 등²¹⁾은 늑골의 절제없이 늑골에 수 많은 뼈기꼴의 연골 절개를 가하여 함몰 부위를 교정하거나 작은 입방체의 연골을 잘라서 연골 아래 부위에 채워 넣는 방법을 사용하였고, Masson 등²²⁾은 심폐기능 장애가 없는 환자에서 흉골이나 늑골 절제 혹은 박리없이 피하로 molded silastic을 심어서 교정하는 방법을 사용하였다. 수술을 한 후에는 흉벽이 교정되기까지 최소한 3~4개월간은 접촉으로 인한 흉벽 손상을 받지 않도록 조심해야 한다⁵⁾.

VI. 결 론

인제대학 부속 부산 백병원 흉부외과학교실에서는 최근 8예의 누두흉을 Ravitch 술식에 의하여 교정하고 양호한 결과를 얻었기에 보고하였다.

REFERENCES

1. Ochsner, A. and De Backey, M.: *Chonechondrosternum. Report of a case of review of the literature. J. Thorac. Surg.* 8:469, 1953.
2. Brodtkin, H.A.: *Congenital anterior chest wall deformities of diaphragmatic origin. Dis. Chest,* 24:259, 1953.
3. Flesch, M.: *Über eine seltene Missbildung des Thorax. Virchow's Arch. Pathol. Anat.,* 75:289, 1973.
4. Brown, A.L.: *Pectus excavatum. J. Thorac. Surg.,* 9:164, 1939.
5. Ravitch, M.M.: *Disorders of the sternum and the thoracic wall. In Sabiston & Spencer (ed): Gibbon's Surgery of the Chest, 4th edition, Philadelphia, W.B. Saunders, 1983, pp. 318-329.*
6. Wada, J.: *Sternal turnover. Ann Thorac.Surg.,* 17:296, 1974.
7. Haller, J.A., Peters, G.N., Mazur, D., and White, J.J.: *Pectus Excavatum. J. Thorac. Cardiovasc. Surg.,* 60:375, 1970.
8. Welch, K.J.: *Satisfactory surgical correction of pectus excavatum deformity in childhood. J Thorac. Surg.,* 36:697, 1958.
9. 노준량 : 누두흉의 수술교정, 대한흉부외과학회지, 7 : 153, 1974.
10. 송명석, 윤창음, 송화복, 김진식 : 폐 낭종을 동반한 Funnel Chest 치험 1예, 대한외과학회지, 13 : 234 1971.

11. 이영수, 이영민, 민진식 : Von-Recklinghausen 씨 병을 동반한 Funnel Chest 1 치험례, 대한흉부외 과학회지, 1 : 31, 1968.
12. Ravitch, M.M.: *Pectus excavatum and heart failure. Ann. Surg.* 30:178, 1951.
13. Beiser, G.C., Epstein, S.E., Stampfer, M.D., Goldstern, R.E., Naland, S.P., and Levitsky, S.: *Impairment of cardiac function with pectus excavatum with improvement after operative correction. N. Engl. J. Med.*, 287:267, 1972.
14. Chin, E.G.: *Surgery of Funnel Chest and Congenital sternal prominence, Brit. J. Surg.*, 44:360, 1957.
15. Reusch, C.: *Hemodynamic studies in pectus excavatum. Circulation*, 24:1143, 1961.
16. Watchel, F.W., Ravitch, M.M., and Grishman, A.: *The relation of pectus excavatum to heart disease. Am. Heart J.*, 52:121, 1956.
17. Schaub, F., and Wegmann, T.: *Elektrokardiographische Veranderungen bei Trichterbrust. Cardiologia*, 24:39, 1954.
18. Wada, J., Ikeda, K., Ishida, T., and Hasekawa, J.: *Results of 271 funnel chest operations. Ann. Thorac. Surg.*, 10:526, 1970.
19. Davis, M., and Shah, H.H.: *Sternal Turnover Operation for pectus Excavatum, Ann. Thorac. Surg.* 17:268, 1974.
20. Peters, R.M., and Johnson, G.J., Jr.: *Stabilization of Pectus Deformity with wire strut. J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 47:814, 1964.
21. Morris, J.D.: *Surgical correction of pectus excavatum. Surg. Clin. North Am.*, 41:127, 1961.
22. Masson, J.K., Payne, W.S., and Gonzalez, J.B.: *Pectus excavatum: use of preformed prosthesis for correction in the adult. Plast. Reconst. Surg.*, 46:399, 1970.