

Ravich 술식을 이용한 누두흉의 교정

계명대학교 의과대학 성형외과학교실

최동원·강진성

= Abstract =

CORRECTION OF PECTUS EXCAVATUM WITH RAVITCH METHOD

Dongwon Choi, M.D., Jinsung Kang, M.D.

*Department of Plastic and Reconstructive Surgery
Keimyung University School of Medicine, Taegu, Korea*

Pectus excavatum is a disturbing chest deformity for many children and their parents. There is little objective evidence that a patient with pectus excavatum suffers any physiologic embarrassment to his cardiopulmonary function. However, the cosmetic impact of this deformity on a patient's developing personality may be of lasting importance. Although several principles of surgical treatment of pectus excavatum have evolved over the past years, the stabilization of the sternum in its normal anatomic position is utmost procedure. We have experienced 2 cases of pectus excavatum corrected by Ravitch method. After exposing the deformed sternum and cartilages, the deformed cartilages were resected for the full extent of their deformity. Then the sternum was fixed in its new position.

A distance from the posterior surface of sternum to the anterior surface of vertebral body was estimated preoperatively and postoperatively. No serious complications were followed the use of this technique. The results were gratifying and cosmetically acceptable.

Key Words : Pectus excavatum, Ravitch method

I. 서 론

기 형태의 전흉벽기형(前胸壁畸形)을 의미하며 1,600년경 Baubinus가 최초로 기술했다.

누두흉(漏斗胸, funnel chest, pectus excavatum, trichterbrust, chonechondrosternum, koilosternia)이란 선천성 흉벽기형 중 가장 혼란 것으로 흉골 및 주위의 늑연골이 후방으로 핵물되어 일어나는 깥때

누두흉의 원인은 완전히 규명되지는 않았으나 늑연골이 과도하게 성장하여 흉골을 후방으로 밀어서 생긴다는 의견이 가장 납득이 되는 최근 학설이며¹⁾, 흉골후방에 흉골을 견인하는 섬유성 띠(traction

*본 논문은 1992년도 계명대학교 동산의료원 학술연구비 보조로 이루어진 것임.

band)가 원인이라는 의견도 있으나²⁾ 모든 누두흉 환자에게 이러한 띠가 발견되지는 않은 것으로 보아 설득력이 약한 의견으로 생각되고, 10~37%의 환자에서는 유전적인 요인이 작용한다고³⁾ 보고되고 있다.

본 교실의 증례에서는 흉골후방에서 견인 띠나, 유전적인 요인은 발견할 수 없었다. Ravitch 술식은 누두흉의 원인이 늑골 및 늑연골의 과성장에 의한 것이라는 이론을 근거로 한 술식으로 수술의 요체는 변형된 연골을 절제해 주는 것으로서 만족스러운 결과를 얻었기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

II. 재료 및 방법

흉골 부위에 정중 수직 피부 절개를 가한다. 굵은 여성에게는 유방 밑 주름선을 따라 양측 흉벽에 횡절개를 가해 주는 것이 좋긴 하지만 흉골이 Louis각에서부터 함몰하기 시작한 경우에는 부적합하다.

피판과 흉근 근판(pectoralis muscle flap)을 늑연골막에 손상이 가지 않도록 조심하면서 양 측방과 상방으로 일으켜 기형 부위 전체를 노출한다.

변형된 늑연골의 연골막에 2개의 종절개를 가하고 그 사이에 횡절개를 가해서 연골막판을 상방과 하방으로 일으킨 다음 변형된 늑연골 전체를 절제한다. 가능하면 늑골-늑연골 접합부(costochondral junction)는 보존한다. 성인에서는 변형이 늑골에 까지 파급되어 있는 것이 보통이다. 변형된 늑연골을 충분히 절제해 주지 않으면 수술 후 결과가 만족스럽지 못하다.

흉골을 bone hook으로 들어올린 상태에서 검상 돌기와 흉골 접합부 사이를 절단하고 그 사이로 손가락을 넣어 흉골 후면을 늑막과 심낭으로부터 박리한 뒤 내유방혈관(internal mammary vessels)보다 내방에서 늑간신경혈관속(intercostal neurovascular bundles)을 절단해 준다.

변형된 늑연골보다도 더 상방에 있는 정상 늑연골 즉 제2 또는 제3 늑연골을 전내방에서 후외방으로 비스듬하게 절단해 준다. 나중에 흉골을 원하는 위치에 들어올려 놓으면 이렇게 비스듬하게 절단된 정상 늑연골의 내측 분절이 외측 분절 위에

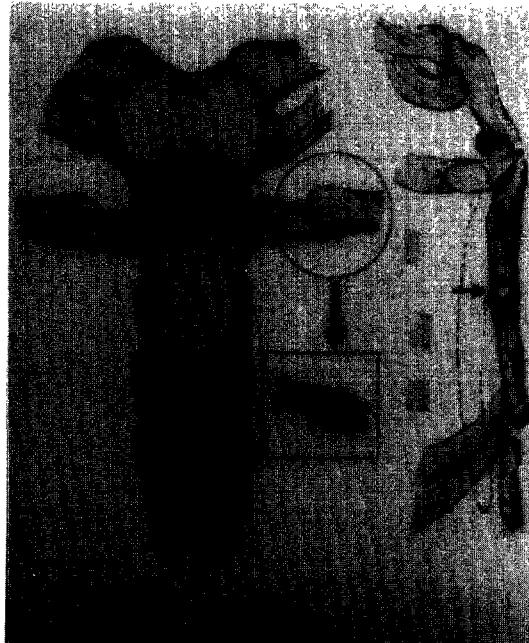


Fig. 1. Tripod fixation for suspending the sternum in repair of pectus excavatum. The sternal side of the obliquely cut costal cartilage rests on the lateral rib edge.

올려 놓이게 된다.

비스듬하게 절단해 준 정상 늑연골, 즉 제2 또는 제3 늑연골 바로 상방에 있는 늑간(intercostal space) 수준의 흉골 후면에 절골도로 횡절골을 가해준다. 흉골 후면에 가한 횡절골선을 따라 흉골을 전방으로 굽히면서 생긴 쇄기모양의 골간격에 늑골 이식편을 넣어 주고 이것이 빠져나오지 못하도록 골간고정 해주고, 또 이 절골 부위가 전방으로 약간 과교정되도록 하기 위하여 굵은 견사로 2~3개의 석상봉합(mattress suture)을 해 준다. 흉골 상부에 절골술을 해 줌으로 인해 흉골 하부가 전방으로 과도하게 돌출되는 경우가 있는데 이런 경우에는 흉골 하부 전면을 절골해서 그곳에 늑골이식편을 끼워서 흉골하부가 다소 후퇴되도록 해준다. 비스듬하게 절단해 둔 정상 늑연골 내측 분절을 전방으로 옮겨다가 외측 분절 앞에 중첩해서 고정해 줌으로써 결과적으로 흉골 상부는 3점(양측 정상 늑연골 중첩부와 흉골 상부 전면 골막)에서 고정되는 셈이 된다(Fig. 1).

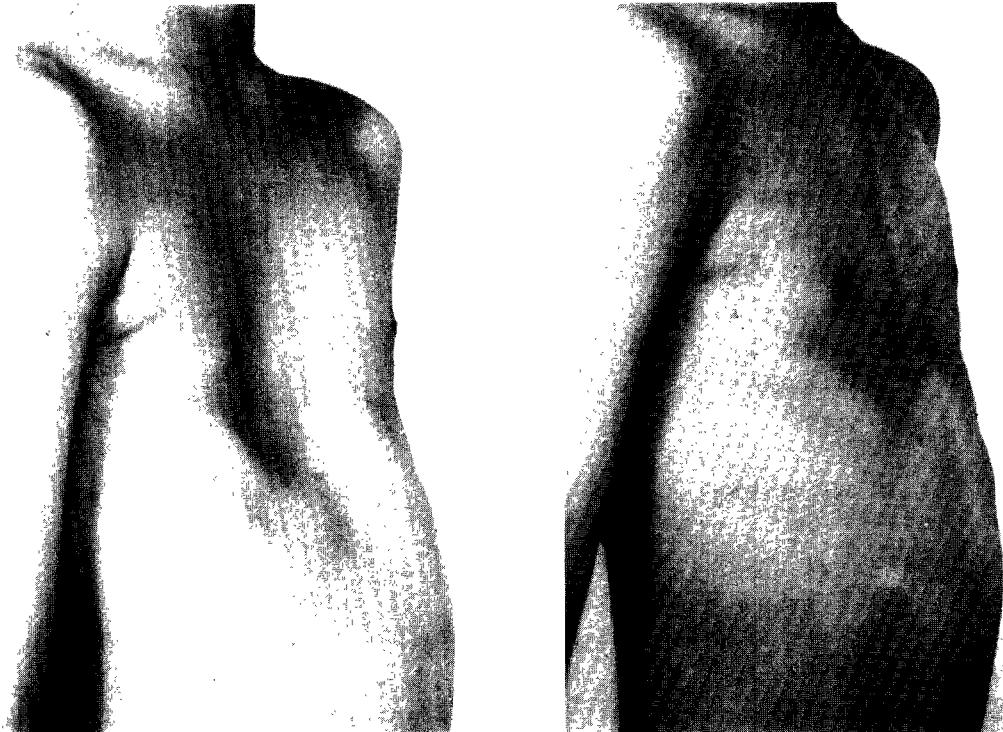


Fig. 2. (Left) Eight-year-old male with funnel chest deformity preoperatively. Noticeable depression of the anterior chest and mild degree of potbelly are seen. (Right) Six months postoperative appearance with minimal scar with gratifying result after correction with Ravitch method.

양측 흉근을 정중선으로 당겨다가 봉합해 주면서 흉골 정중선상에 있는 골막에 봉합 고정해 준다. 변형이 재발되지 않도록 절단한 늑간신경혈관속은 다시 봉합해 주지 않고 그대로 두고, 겸상돌기도 흉골에 다시 붙여주지 않고 그대로 둔다.

굵은 suction catheter를 흉골 뒷면 종격동에 넣어 준 다음 피판을 충별로 봉합해 준다.

III. 증례

증례 1.

8세 남자로서 전흉벽의 핌몰을 주소로 내원하였다. 정상 부모에서 태어났으며, 과거력상 심한 운동시 호흡곤란 증세 등을 없었으나 최근 앞가슴에 미미한 압박감이 생겼다고 하였다. 앞가슴은 우측으로 치우쳐 핌몰되어 있었고, Louis각(Louis angle)에서부터 핌몰하기 시작해서 흉골 검연골

접합부(xiphisternal junction)에 이르러 가장 깊었다. 대상성 배불뚝이(compensatory potbelly)를 동반하고 있었으며, 어깨가 앞으로 구부정하고, 배측 척추후굴증(dorsal kyphosis)이 있었다(Fig. 2, Left).

청진상 심음은 정상이었고 심전도는 precordial lead에서 우심실 비후 소견과 좌심방증대 소견을 보였으며, 심초음과검사에서 특이사항은 없었다. 폐기능 검사에서는 정상범위였다. 단순 흉부 X선 AP view에서 심음영은 좌측으로 확장되어 있었고, 측면 촬영에서 흉골합물부의 후면과 흉추의 전면사이의 거리는 5.5 cm 정도로 접근되어 있었다 (Fig. 3, Left). 이상성격형성과 기형의 진행 예방을 위해 Ravitch 술식으로 교정해주었다. 술중 기흉은 발생하지 않았으며, 술후 전흉벽에 약간의 모순운동(paradoxical movement)이 있었지만 별 문제가 되지는 않았다.

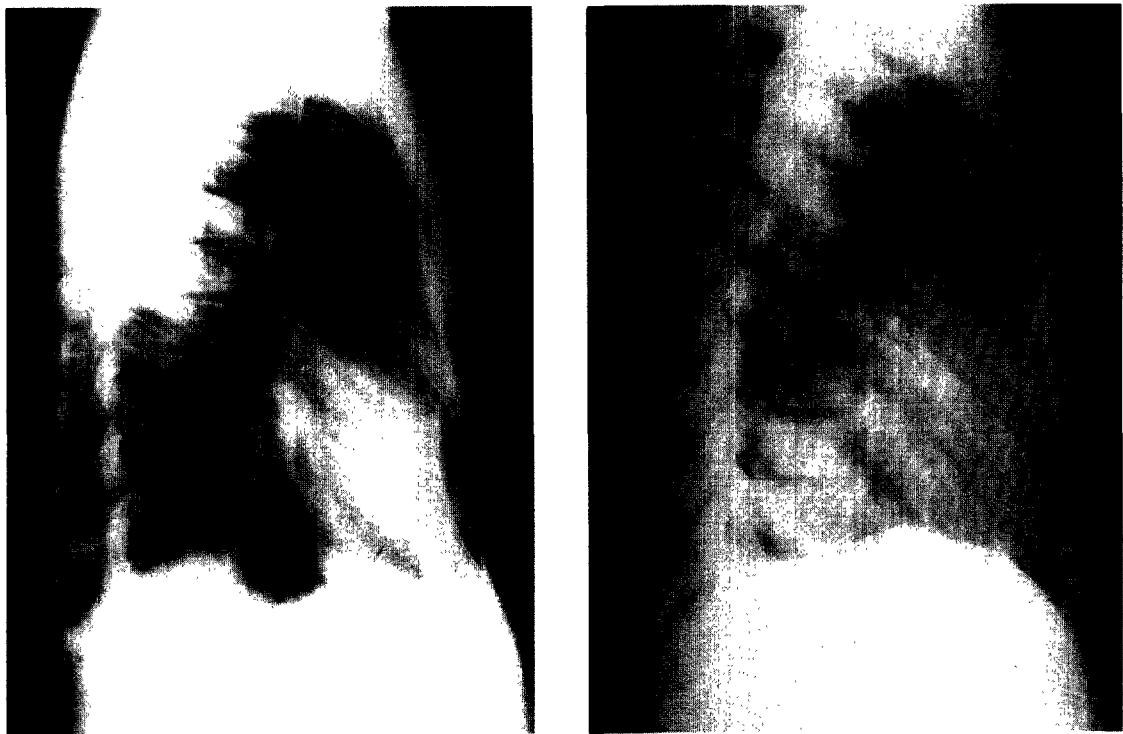


Fig. 3. (Left) Preoperative lateral chest roentgenogram showing sternal depression. (Right) Postoperative roentgenogram, showing the situation of corrected sternal position by Ravitch method.

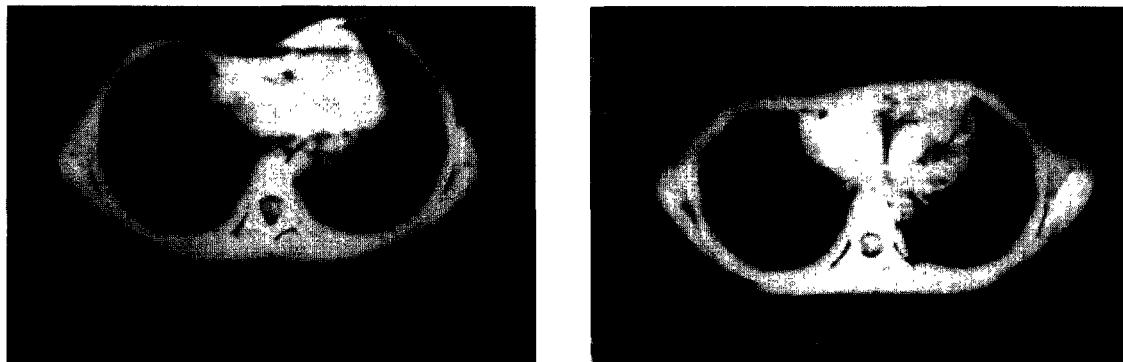


Fig. 4. (Left) Preoperative computed tomogram showing depression of the sternum and costal cartilage. (Right) The sternum is advanced anteriorly and flattening of the anterior chest wall is achieved.

외관상의 기형은 수술후 거의 교정되었으며, 흉부 측면 X선 사진에서도 흉골과 흉추사이의 거리가 7.2 cm로 증가하였다(Fig. 3, Right). 흉부 컴퓨터단층촬영상 흉골과 흉추사이의 거리와 흉곽의 횡경사이의 비율인 funnel index는 술전 4.16에서

3.20으로 향상되었다(Fig. 4). 술후 5일째 합병증 없이 퇴원하였다.

증례 2.

31세 남자환자로 전흉벽의 합물을 주소로 내원



Fig. 5. (Left) Thirty one-year-old male with profound depression of the anterior chest wall associated with poor posture. (Right) Three months postoperative appearance after correction with Ravitch method.

하였다. 과거력상 운동시 호흡곤란 증상 등이 없고 일상생활에는 불편이 없었으나, 누두흉으로 인한 정신적인 열등감으로 결혼을 망설이는 실정이었다. 동반된 다른 선천성 기형은 없었으나 어깨가 앞으로 구부정하고 배측 척추후굴증(dorsal kyphosis) 등의 자세이상을 보였다(Fig. 5, Left).

흉부 측면 X선사진에서 흉골합물부 후면와 흉전면사이의 거리는 8.0 cm 정도로 정상보다 근접되어 있었다(Fig. 6, Left).

폐기능 검사 및 심초음과 검사상 모두 정상범위 이내였다. 환자의 정신적 열등감 해소와 자세 기형의 교정을 위해 Ravitch 술식으로 교정해주었다. 수술후 외관상 기형은 만족스러이 교정되었다. 흉부 측면 X선 사진상 흉골과 흉추와의 거리가 11.0 cm으로 증가되었고(Fig. 6, Right), 흉부 컴퓨터 단층 촬영상 funnel index는 술전 3.55에서 술후 2.70으로 향상된 결과를 보였다(Fig. 7). 술후 보호자와 환자 자신이 매우 만족해 하였다. 술후 10

일째 합병증없이 퇴원하였다.

IV. 고 찰

누두흉이란 선천성 흉벽기형 중 가장 흔히 볼 수 있는 것이다. 앞가슴이 Louis각(Louis angle)에서부터 함몰되기 시작해서 흉골검연골 접합부(xiphisternal junction)에 이르러 가장 깊으며, 가장 깊은 함몰 부위를 중심으로 늑연골과 늑골을 포함한 흉벽 전면의 상하 좌우에서 후방의 척추쪽으로 누두상 함몰을 보인다. 그 외 특징적인 자세 이상은 대상성 배불뚝이(compensatory potbelly)를 동반하고 있고, 성장함에 따라 어깨가 앞으로 구부정해지고, 어느 정도의 배부 척추후굴증(dorsal kyphosis)이 있다.

누두흉의 원인은 확실한 정설이 없고 다음 두 가지 학설이 가장 널리 인용되고 있다. 첫째, Brown⁴⁾과 Brodkin⁵⁾은 해부조직학적으로 흉골과 횡격막

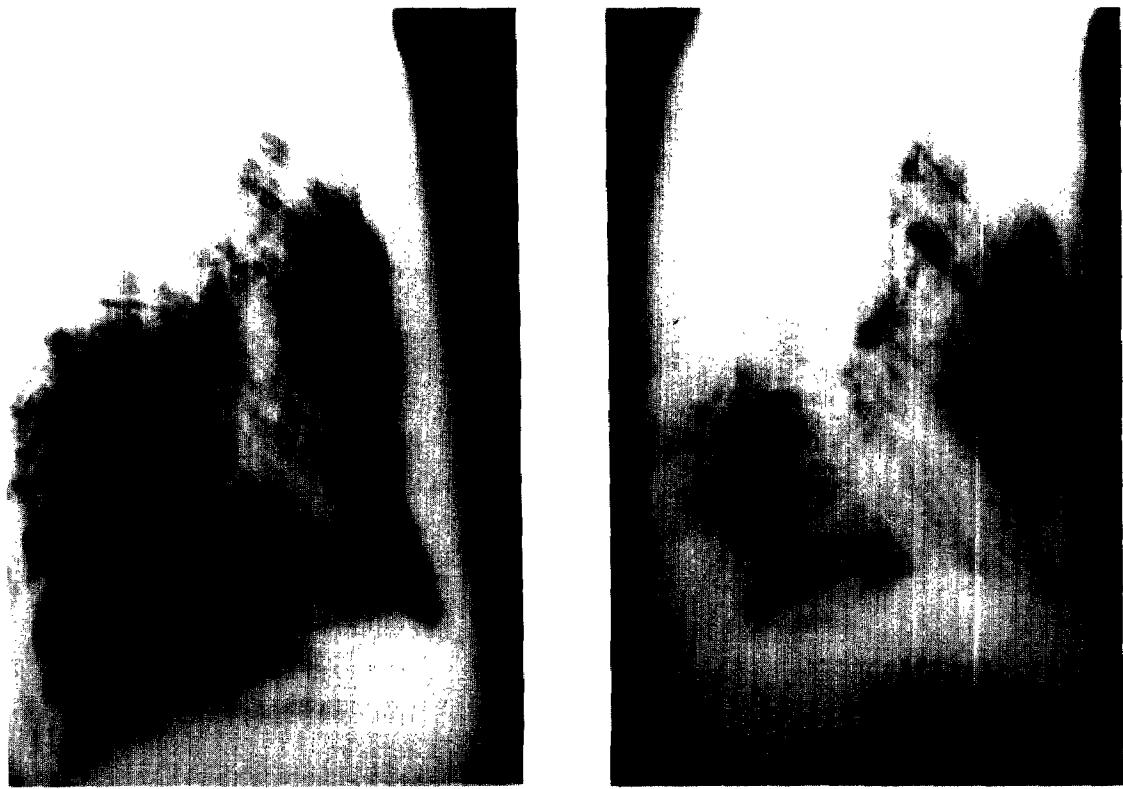


Fig. 6. (Left) Preoperative lateral chest roentgenogram showing sternal depression. (Right) Postoperative roentgenogram, showing the situation of corrected sternal position by Ravitch method.

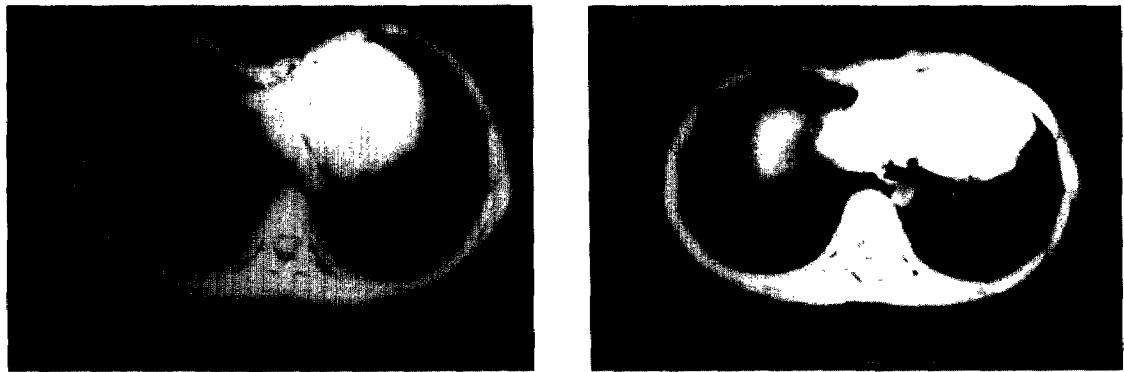


Fig. 7. Pre-and postoperative chest CT of pectus excavatum repair, at the same level of the defect, (Left) preoperative and (Right) postoperative views.

사이에 부착되어 있는 인대나 혹은 횡격막의 전반부 근육총 결손 및 섬유성 위축이 원인이라 생각하는 설이다. 둘째, Hausmann¹¹은 늑연골의 성장이

조화를 이루지 못하고 상부보다 하부의 성장이 지나친 비대칭성 과다발육이상이 이러한 기형을 이룬다고 하였다. 전자에서는 오늘날 외과의사들이 흥

골과 횡격막사이의 인대를 발견하기 힘들었고, 발생 형태상 비대칭성 함몰이 혼란 형태가 많아 최근 후자의 늑연골의 발육 이상설이 가장 납득이 되는 학설로 받아들여지고 있다. 그 외에 흉골의 발육정지, 하부흉골의 골화(ossification)실패, 선천적으로 짧은 복직근(rectus abdominis), 태아기 자궁내에서 전흉벽에 가해진 압력 및 선천성매독(congenital syphilis)이라는 견해도 있다.

이 질환의 빈생빈도는 Ochsner와 DeBakey⁵⁾에 의하면 0.06%의 빈도이며 Haller 등⁶⁾에 의하면 여자보다 남자에서 3배 정도 많고 흑인보다 백인에 더 빈발하고, 가족성이 18%라고 보고하였으며, Wada⁷⁾는 남자에서 4배가 많고, 가족성이 22.8%이라고 보고하였다. 저자들의 경우 2례에서 모두 남자였으며, 가족성은 없었다.

이 기형의 자연경로(自然經路)에 대해서는 확실히 규명되어 있지는 않은 것 같다. Moghissi⁸⁾는 이 기형이 흔히 출산시에도 존재하나 환자가 2세가 될 때까지는 1/3 이상에서 더 심해지지 않는다고 했으며 Ochsner⁹⁾는 출생시에도 어느 정도의 기형은 존재하나 그 기형이 발견되는 경우가 드물거나 혹은 눈에 뛸 정도로 심한 경우는 드물다고 하였다. 아니면 거대한 초생아에서는 흉벽의 함몰이 발견되지 않다가도 골격이 발달되어감에 따라 발견되는 경우가 있다고 하였다. 이 누두흉이 변화없이 그대로 존재하는 경우는 드물고 대개가 어린이가 성장함에 따라 그 기형이 심해지거나 아니면 호전된다고 하였으며 이 경로를 예측할 방법은 없는 것 같다. 그러므로 이러한 진행을 예측하기 어려우며 또한 이것이 수술적응증이 되기도 한다.

Haller³⁾는 183례 중에서 8%의 동반기형을 보고하였는데, 이 중에서 3례는 선천성 심장기형으로서 각각 심방 중격 결손증, 심실 중격 결손증, 활로씨 4종이었다. Wada⁷⁾는 9.5%의 합병 기형을 보고하였다.

증상으로는 유아기에는 거의 없으나 성장함에 따라 흉골함몰의 진행으로 인해 흉곽내 장기의 압박 및 기형에 대한 정신적 증상이 주종으로, 피로감을 자주 느끼고 잦은 상기도염 및 기관지폐렴, 신체 활동성의 저하, 정서적 우울 등이 가능하다¹⁰⁾. 또한 함몰의 정도에 따라 양측 어깨 높이가 다르다던지 복부돌출과 같은 특징적인 자세이상이 생길

수 있다.

흉부 X선 소견상 심장 음영이 좌측으로 확장되어 있는 것을 볼 수 있다. 흉부 측면 X선 소견상 척추 전면과 흉골 후면간의 정상거리는 서양 성인 여성은 약 9 cm, 남성은 10.5 cm인데¹¹⁾ 거리가 7 cm인 경우를 “slight”, 5~7 cm인 경우를 “marked”, 5 cm 이하를 “severe”라고 분류한다¹²⁾.

이 흉부 측면 X선 사진상의 전후 거리는 나이별 및 개인별 성장발육에 따른 차이가 있어 이 수치로 심한 정도를 구분한다는 것은 약간의 어려움이 있으며, 단지 술전과 술후의 비교수치로서의 가치가 있는 것으로 생각된다. 흉부 컴퓨터 단층촬영 사진에서 이러한 단점을 어느 정도 보완해 줄 수 있는 계측치로 소개된 것으로 funnel index가 있다¹³⁾. 이 funnel index는 가장 함몰된 부위의 흉골 후면과 흉추의 전면사이의 거리와 흉곽의 횡경사이의 비율인데, 이 수치가 3.0 이상이면 수술적용이 된다.

본 증례에서 funnel index가 4.16과 3.55로 3.0 이상의 수치를 나타내어 수술적용이 되었으며, 술후 3.20과 2.70으로 어느 정도 정상 비율에 근접하도록 교정이 되었던 것을 수치상으로 비교해 볼 수 있었다.

수술적 치료의 적응으로는 크게 3가지로 말하는데 첫째, 심폐 기능 장애의 방지, 둘째, 기형의 진행과 자세 불균형방지, 셋째, 미관 및 심리학적 고려 등이다.

누두흉의 교정은 미용상의 문제가 주된 이유이나 최근의 문헌보고들에 의하면 누두흉 자체에 의한 심폐압박으로 심박출량 및 폐기능 저하¹⁴⁾ 등이 발생하고 이러한 심폐기능의 장애는 일상 생활에 장애를 주는 경우는 드물지만 운동시나 활동력이 증가하는 성년기에 접어들면 저명해지기 때문에 심폐기능의 개선¹⁴⁾을 위해서도 교정 효과가 양호한 사춘기 이전에 교정술을 시행하는 것이 바람직하다고 보고되고 있다. 그러나 누두흉 자체에 의한 폐기능 저하는 교정술 후 오히려 저하되거나 뚜렷하게 개선되지 않았다는 보고도 있다¹⁵⁾.

누두흉 환자는 연령이 증가함에 따라 척추측만 및 후만 등이 발생하기 쉬운데 이러한 척추 발육 이상은 성장속도가 빠른 10세 이후에 더욱 현저하게 나타난다¹⁶⁾. 그러므로 누두흉에 기인한 척추측

만 및 후만 등의 척추 발육 이상의 예방도 중요 적응증의 하나이다.

이 누두흉 환자에서 외관적인 기형으로 인해 감수성이 예민한 학동기 및 사춘기에 동년배등과의 어울림이 줄어들고 자신을 기형아로 생각하여 심한 우울증에 빠지기도 하며, 성년이 되어서는 결혼을 하지 못하는 등 정신심리학적발육 지장이 초래되며 사회심리학적인 결여가 초래되기도 하므로 이런 심리학적 문제가 가장 중요한 수술적용증이 된다고 본다.

수술시기는 일반적으로 소아의 성격 발육 장애가 생기기 전에 그리고 정형외과적 문제가 생기기 전에 즉 2~6세가 적당하다고 한다. Wada 등¹⁷⁾은 수술의 최적기는 사회심리적인 영향을 받기 전인 3~7세 사이라고 하는데 이 시기에는 골설크화가 적어 수술조작은 쉽지만 가성 누두흉이 문제가 된다고 하였다. Davis와 Shah¹⁸⁾는 9~18개월에 골화가 형성되고 함몰기형이 고정되므로 수술은 이 시기 이후에 해야한다고 주장했으며 Haller 등³⁾은 나이가 증가함에 따라 술후 경과가 나빠지므로 일찍 수술해 줄 수록 수술하기가 더 용이하고 환자가 더 잘 견딜 수 있다고 하였다.

수술방법은 1911년 Meyer¹⁹⁾가 처음 수술교정을 시도한 이래 여러가지 방법이 보고되었으나 크게 3가지로 나눌 수 있다.

첫째 방법은 Wada 등²⁰⁾이 실시한 흉골반전법(sternotomy procedure)이 있다. 이 술식은 주로 누두흉의 범위가 넓은 대칭형 누두흉 환자에게 실시되며 흉골후면을 박리한 후 함몰부 변연을 따라 늑골, 늑연골, 늑간 bundle, 검상돌기, 흉골 등을 절단하여 전체를 상하축을 중심으로 180° turn over시킨 후 주위 흉벽에 재고정 시키는 방법이다. 이 방법은 누두흉의 범위가 넓어서 변형된 늑연골을 절제해 버리면 형태유지가 곤란한 환자에게만 해당되는 수술이며, 이식해 준 조직이 크기 때문에 감염되면 비참한 결과가 초래된다. 비대칭형으로 함몰이 깊은 누두흉의 경우는 기형화된 늑골 및 늑연골을 여러곳에서 부분절단 혹은 거상절제하여 곧게 펴서 봉합고정하기도 한다(costoplasty technique). Davis와 Shah¹⁸⁾는 흉골의 함몰이 극심한 환자에서는 turn over시킨 뒤 앞가슴에 흉골부위가 불룩 튀어나와(anterior hump) 미

용적으로 나쁜 결과를 가져온다고 지적하였으나, Wada 등은 흉골의 이런 튀어나온 부위를 깎아주면 된다고 하였다. Wada 등²⁰⁾은 sternal turnover와 costoplasty 술식으로 교정 한 후 1년간의 관찰에서 90% 이상이 좋은 결과를 얻었다고 한다. 최근 흉골의 완전 박리에 따른 무혈성 괴사(avascular necrosis)²¹⁾의 방지 및 자지 목적으로 복직근 경(rectus abdominis muscle pedicle)을 부착시킨 채 흉골을 반전시키는 방법이 Wada 등에 의해 제안되어 흉골의 생존에 좋은 결과를 보여주었다.

둘째 방법은 Brown⁴⁾이 시작한 것으로 검상돌기를 절제하고 흉골과 횡격막 사이의 인대의 부착물을 분리하는 비교적 간단한 방법이다. 이 수술방법은 시간이 많이 필요하지 않고 수술적인 부담이 적다는 것이 잇점이지만 환자의 연령이 1세 이상일 때는 효과가 적으며 생후 3개월내지 6개월 사이에 시행하는 것이 가장 효과적이다. 대개 이 시기에는 흉벽의 탄력성이 있으므로 좋은 효과를 얻을 수 있으며 특히 흉골의 함몰부위에 현저한 paradoxical motion이 있을 경우에 효과적이다.

셋째 방법은 Ravitch²²⁾가 보고한 술법으로 기본 원칙은 1) 모든 기형화된 늑연골을 골막하 절제하고, 2) 검상돌기와 늑간 bundle을 흉골로 부터 완전히 분리시키고, 3) 두번째 혹은 세번째의 정상 늑연골은 양쪽 흉골연에서 외측으로 사선 절단한 후, 4) 흉골을 전방으로 들어올리면서 사선 절단한 바로 윗부분의 흉골 후면에서 횡으로 골절개(sternal osteotomy)한 후 이곳에 쐐기모양의 늑골편을 삽입 봉합 고정하고 사선절단한 늑연골의 흉골쪽 끝이 늑골쪽 연골위에 올라 앉도록 봉합고정한다. 이렇게 세군데에 고정이 이루어지므로 "tripod fixation"으로 부른다(Fig. 1). 이 술식은 대칭성 및 비대칭성 누두흉에 적용시킬 수 있으며 구흉(鳩胸, pigeon chest, pectus carinatum)에도 사용할 수 있는 방법이다. Adkins와 Blades²³⁾은 함몰기형의 범위가 커서 넓은 부위의 늑연골이 제거되는 경우나, 특히 성인에게 흉골의 길이가 길어서 수술후에 고정이 잘 안되어 paradoxical motion이 염려될 때는 지지대(stainless steel strut)를 흉골하방을 지나 중심쇄골선상의 적당한 곳의 늑골에 걸어놓고 한쪽 끝은 피하조직 내에 돌출시켜 놓았다가 12~18개월 후에 국소 또는 전신마취

하에 지주를 제거한다고 보고하였다. Haller 등³⁾은 183례를 수술하여 82%에서 좋은 효과를 보았다고 하며, 저자의 중례 1과 2를 이 술식에 의해 수술 교정하였는데 이 환자들에서는 지지대를 사용하지 않았으며 합병증의 유발없이 만족스럽게 교정되었다. Welch²⁴⁾는 2세 이전에는 이러한 수술은 시행하지 않은 것이 좋고, 2~5세 사이에 실시하는 것이 가장 효과적이라 하였으나, Ravitch²²⁾는 어떤 연령의 어린이에서도 기형이 심하면 본 술식으로 교정하였으며 결과도 좋았다고 하였다.

그외에 Standford 등²⁵⁾은 심폐기능의 장애가 없는 성인 누두흉 환자에서 silastic mold를 함몰 부위 피하에 삽입하는 술식이 간편하고 외관상 좋은 결과를 얻을 수 있다고 하였으나, 이 방법으로는 자세의 기형이 교정되지 않고, 흉강 용적이 증가되지 않으며 또한 이물이 피하에 있어 언젠가는 말썽을 일으키게 되는 단점이 있음을 지적하였다²⁶⁾.

일반적으로 누두흉 교정수술을 받고 퇴원한 후, 어린아이들은 약 3주 이상 자전거를 타는 등의 흉부에 손상을 받을 수 있는 놀이는 금지시키는 것이 좋고 큰 아이나 성인에서는 육체적 접촉이 많은 운동은 약 3~4개월 동안 피하는 것이 좋다²²⁾.

V. 요 약

성형외과 영역에서는 여태까지 잘 취급되지 않았던 누두흉 환자 2례를 Ravitch 술식으로 교정하여 미용적으로 좋은 결과를 얻었다.

References

1. Haunsmann PF : *The surgical management of funnel chest*. J Thorac Surg 29 : 636, 1955
2. Haller JA : *Operative management of chest wall deformities in children : Unique contributions of southern thoracic surgeons*. Ann Thorac Surg 46 : 4, 1988
3. Haller JA, Peter Gn, Mazur D : *Pectus excavatum : A 20 year surgical experience*. J Thorac Cardiovasc Surg 60 : 375, 1970
4. Brown LA : *Pectus excavatum. Anatomic basis : Surgical treatment of the incipient stage in infancy and correction of the deformity in the developed stage*. J Thorac Surg 9 : 164, 1939
5. Brodkin HA : *Congenital chondrosternal depression : Its treatment by phrenosternolysis and chondrosternoplasty*. Dis Chest 19 : 288, 1951
6. Ochsner A, De Bockey M : *Chone-chondrosternum. Reports of a case and review of the literature*. J Thorac Surg Vol 1, 8 : 469, 1953
7. Wada J : *Sternal turnover*. Ann Thorac Surg 17 : 296, 1974
8. Moghissi K : *Longterm results of surgical correction of pectus excavatum and sternal prominence*. Thorax 19 : 350, 1964
9. Ochsner A, Ochsner JL : *Funnel chest (chonechondrosternum)*. Surg Clin North Am 46 : 1943, 1966
10. Bevegard S : *Postural circulatory changes after and during exercise in patients with funnel chest with special reference to factors affecting stroke volume*. Acta Med Scand 171 : 695, 1962
11. Roesler H : *The relation of the shape of the heart to the shape of the chest : With special reference to the anteroposterior dimension and the morphology of various normal heart types*. Am J Roentgen Radium Ther Nucl Med 32 : 464, 1934
12. Fabricius J, Davisen H, Hansen A : *Cardiac function in funnel chest : Twenty-six patients investigated by cardiac catheterization*. Dan Med Bull 4 : 251, 1957
13. Haller JA, Kramer SS, Lietman SA : *Use of CT scans in selection of patients for pectus excavatum surgery*. J Pediatr Surg 22 : 904, 1981
14. Blickman JG, Rosen PR, Papanicolaou N : *Pectus excavatum in children : Pulmonary scintigraphy before and after corrective sur-*

gery. *Radiology* 156 : 781, 1985

15. Akigana F, Shinozaki H, Shimamoto M : *Long term results of sternotomy with rectus muscle pedicle for funnel chest.* *JATS* 6 : 18, 1986
16. Hummer HP, Willital GH : *Morphologic findings of chest deformities in children corresponding to the Willital-Hummer Classification.* *J Pediatr Surg* 19 : 562, 1984
17. Wada J, Ikeda K, Ishida T : *Results of 271 funnel chest operations.* *Ann Thorac Surg* 10 : 526, 1970
18. Davis MV, Shah HH : *Sternal turnover operation for pectus excavatum.* *Ann Thorac Surg* 17 : 286, 1974
19. Meyer L : *Zur chirurgischen behandlung der angeboren en trichterbrust* *Verh d Berl Med Ges* 42 : 364, 1911
20. Wada J, Ikeda T, Iwa T : "Sternotomy" *An advanced new surgical method to correct funnel chest deformity.* *J Int Coll Surg* 44 : 69, 1965
21. Ravitch MM : *Technical problems in the operative correction of pectus excavatum.* *Ann Surg* 162 : 29, 1965. Ravitch MM : *General thoracic surgery,* Shields, TW, Lea & Febiger, Philadelphia, 1972
22. Ravitch MM : *General thoracic surgery,* Shields, TW, Lea & Febiger, Philadelphia, 1972
23. Adkins PC, Blades B : *A stainless steel strut for correction of pectus excavatum.* *Surg Gynecol Obstet* 113 : 111, 1961
24. Welch K : *Satisfactory surgical correction of pectus excavatum deformity in childhood.* *J Thorac Surg* 17 : 269, 1974
25. Stanford W, Bowers DG, Lindberg ER : *Silastic implants for correction of pectus excavatum. A new technique.* *Ann Thorac Surg* 13 : 529, 1972
26. Marks MW, Argenta LC, Lee DC : *Silicone implant correction of pectus excavatum : Indications and refinement in technique.* *Plast Reconstr Surg* 74 : 52, 1984